

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

Rapport Final - 10/05/2023



Table des matières

Schéma directeur de développement des infrastructures de recharges ouvertes au public pour véhicules électriques et hybrides rechargeables sur le périmètre du Vaucluse	1
1 Introduction	10
1.1 Présentation de la démarche SD IRVE	10
1.2 Contextualisation du territoire	11
1.3 Structure du rapport	11
2 Diagnostic	12
2.1 Etat des lieux de l'existant	12
2.1.1 Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables	12
2.1.3 Etat des lieux du réseau d'IRVE ouvertes au public sur le territoire	17
2.1.4 Analyse des IRVE existantes (données statiques)	17
2.1.5 Analyse des recharges sur les IRVE existantes (données dynamiques)	23
2.1.6 Mise à niveau des IRVE existantes	27
2.1.7 Etat des lieux des solutions de mobilité et carburants alternatifs	28
2.2 Développements IRVE indépendamment du SDIRVE	29
2.2.1 Obligations réglementaires	29
2.2.2 Développement des IRVE sur les parkings non résidentiels	30
2.2.3 Estimation du développement de l'offre privée	36
2.2.4 Projets de déploiement en cours ou planifiés	37
2.2.5 Remontée du besoin par les acteurs publics du territoire	39
3 Scénarios d'adoptions des VE & VHR	41
3.1 Préambule	41
3.1.1 Tendance actuelle et réglementaire	41
3.1.2 Objectifs des constructeurs - trajectoires VE & VHR	42
3.1.3 Impact de la crise énergétique	43
3.2 Méthode d'évaluation du parc de VE et VHR	45
3.2.1 Projections de ventes de VE/VHR sur la base de scénarios	46
3.2.2 Déclinaison locale du scénario VE / VHR	52
3.2.3 Répartition du parc de véhicules par IRIS	55
3.3 Résultats par type de véhicules	56
3.3.1 Véhicule Particulier	56
3.3.2 Véhicule Utilitaire léger	57
3.3.3 VP & VUL	59
3.3.4 Taxis & VTC	61
3.3.5 Véhicule à deux-roues	62
4 Évaluation des besoins	64
4.1 Méthode générale	64
4.1.1 Catégories de lieux de recharge	65

4.1.2	Catégorisation du parc VE/VHR.....	66
4.2	Estimation de la demande en recharge	66
4.3	Estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés sur le territoire.....	70
4.4	Estimation du besoin en IRVE pour les visiteurs (tourisme).....	71
4.5	Résultats : besoin en points de charge ouverts au public.....	73
4.5.1	Besoin en points de charge ouverts au public sur tout le territoire	73
4.5.2	Répartition des besoins par IRIS	76
4.5.3	Répartition des points de charge par type de recharge sur le territoire.....	78
4.6	Récapitulatif des hypothèses et résultats.....	81
5	Élaboration de la stratégie, des objectifs opérationnels et du calendrier	83
5.1	Rappel des objectifs de la stratégie	83
5.2	Calcul du reste-à-faire.....	83
5.2.1	Présentation de la méthode de calcul du reste-à-faire	83
5.2.2	Répartition du reste-à-faire par IRIS.....	86
5.3	Obligations réglementaires	91
5.3.1	Équipement du réseau autoroutier et national	91
5.3.2	Équipement des parkings loi LOM	91
5.4	Stratégie territoriale et de déploiement.....	93
5.4.1	Présentation des 3 axes de la stratégie	93
5.4.2	Stratégie retenue par le SEV et objectifs opérationnels	96
5.5	Fichier de données réglementaires des objectifs opérationnels	108
5.6	Calendrier d'action propres au territoire	109
5.6.1	Fiches-action en lien avec l'axe 1 : mise à niveau des IRVE existants et déploiements complémentaires	109
5.6.2	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	116
5.6.3	Fiches-action en lien avec l'axe 3 : implications budgétaires et économiques	118
5.7	Outils de suivi opérationnel.....	120
5.7.1	Outil de suivi en ligne des déploiements	120
5.7.2	Outil de suivi économique	121
6	Synthèse de la concertation mise en place pour le SDIRVE.....	122
6.1	Phase de diagnostic	122
6.1.1	Webinaires de présentation de la démarche et collecte de données sur les IRVE existantes et en projet.....	122
6.1.2	Entretiens bilatéraux avec les acteurs privés et collecte de données	123
6.2	Phases d'évaluation des besoins, d'élaboration des scénarios prospectifs d'évolution du parc de véhicules et de stratégie	124
6.2.1	Entretiens bilatéraux avec les Régions Auvergne-Rhône-Alpes et Sud-PACA	124
6.2.2	Entretiens bilatéraux avec les acteurs associatifs	124
6.2.3	Réunions avec Enedis, RTE et l'ADEME	124

6.2.4	Webinaire à destination des acteurs privés et institutionnels	125
6.2.5	Élaboration de la stratégie sur le périmètre du syndicat d'énergie	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	138
7.4.1	Présentation des paramètres et scénarios	138
7.4.2	Présentation des résultats de l'analyse de sensibilité	139

Table des illustrations

Figure 1 : Répartition par type d'énergie et type de véhicules*	12
Figure 2 : Genre de véhicule**	13
Figure 3 : Année de première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)	14
Figure 4 : Type de véhicules par énergie à la première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)	14
Figure 5 : Répartition des véhicules électriques	15
Figure 6 : Répartition des véhicules hybrides rechargeables	16
Figure 7 : Ratio véhicules électriques et hybrides rechargeables* / 1000 habitants (RP2018 INSEE)	16
Figure 8 : Illustration des termes sur un exemple de disposition d'une station de recharge (source : AFIREV)	17
Figure 9 : Points de charge existants par puissance	18
Figure 10 : Cartographie des points de charge existants par puissance	18
Figure 11: Points de charge existants par type d'emplacement	19
Figure 12 : Points de charge existants par opérateur	20
Figure 13 : Cartographie des points de charge existants par opérateur	21
Figure 14: Points de charge existants par aménageur	22
Figure 15 : Nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge	24
Figure 16 : Taux d'occupation moyen des points de charge	24
Figure 17 : Taux de disponibilité moyen des points de charge	25
Figure 18 : Durée moyenne des sessions de recharge réussies (en min par recharge)	26
Figure 19 : Consommation d'énergie moyenne par recharge réussie (en kWh par recharge)	26
Figure 20 : Horaire moyen de début de charge pour un jour de semaine et de week-end	27
Figure 21 : Cartographie des stations de distributions H2 /GNV	29
Figure 22 : Carte des parkings répertoriés	31
Figure 23 : Nombre de parkings par commune	32
Figure 24 : nombre de places de parkings par commune (parkings de + de 20 places)	32
Figure 25 : Nombre de PDC requis par commune	34
Figure 26 : Emplacement des 20 plus grands parkings	35
Figure 27 : Points de charge ouverts au public et privés sur le périmètre	37
Figure 28 : Projets de stations en développement par puissance maximale	38
Figure 29 : Projets de stations en développement par date de mise en service	38
Figure 30 : Cartographie des projets de stations des clients "grands comptes"	39
Figure 31 : Récapitulatif des contributions des acteurs publics du territoire	40

Figure 32 : Ventes de VP et VUL neufs en France en 2021 et janvier-mai 2022, par motorisation (sources : baromètres immatriculations de l'AVERE)	41
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	43
Figure 34 : Parts de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario	45
Figure 35 : Scénarios de ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (en % ventes VP neufs)	47
Figure 36 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés	48
Figure 37 : Scénario de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs)	49
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	50
Figure 39 : Hypothèses ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC	51
Figure 40 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% ventes deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues	52
Figure 41 : Résultats de projection du parc VP par motorisation sur la période 2022-2028	57
Figure 42 : Résultats de projection du parc VUL par motorisation sur la période 2022-2028	58
Figure 43 : Résultats de projection du parc VP +VUL par motorisation sur la période 2022-2028	59
Figure 44 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2025 - scénario volontariste	60
Figure 45 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2028 - scénario volontariste	61
Figure 46 : Résultats de projection du parc taxis / VTC par motorisation sur la période 2022-2028	62
Figure 47 : Résultats de projection du parc de deux-roues par motorisation sur la période 2022-2028	63
Figure 48 : 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)	64
Figure 49 : Synthèse de la démarche de l'estimation de la demande en recharge (kWh) à l'échelle IRIS	67
Figure 50 : Proportion de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé	68
Figure 51 : Nombre estimé de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé (2017)	69
Figure 52 : 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	70
Figure 53 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés du territoire	71
Figure 54 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les visiteurs (tourisme)	71

Figure 55 : Nombre de points de charge ouverts au public existants et à horizon 2025 et 28 sur le territoire par catégorie de recharge - tranche ferme*	74
Figure 56 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge	77
Figure 57 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge	77
Figure 58 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de destination	78
Figure 59 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de destination	79
Figure 60 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de transit	79
Figure 61 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de transit	80
Figure 62 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique	80
Figure 63 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique	81
Figure 64 : Visualisation de la méthode de calcul du reste-à-faire	84
Figure 65 : 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	85
Figure 66 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique	86
Figure 67 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique	87
Figure 68 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de destination	88
Figure 69 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de destination	88
Figure 70 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de transit	89
Figure 71 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de transit	90
Figure 72 : Nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département	92
Figure 73 : Les trois axes de la stratégie territoriale	93
Figure 74 : Mise en parallèle des résultats du reste à faire et des contributions des acteurs du territoire	98
Figure 75 : Capture d'écran de la plateforme Ulys pour la localisation des bornes VauclusElec	103
Figure 76 : Cartographie dynamique de visualisation des bornes sur l'outil en ligne	121
Figure 77 : Extrait d'une contribution d'un sous-groupe lors du webinaire du 30 septembre 2022, sur l'outil interactif Klaxoon	126
Figure 78 : 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	33
Tableau 2 : Les 20 plus grands parkings sur le territoire du Vaucluse	35
Tableau 3 : Objectifs annoncés par les constructeurs en matière de ventes de VE/VHR	42
Tableau 4 : Evolution des prix - Scénario de base - France	43
Tableau 5 : Evolution des prix - Scénario "Crise énergétique" - France.....	44
Tableau 6 : Part de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario	44
Tableau 7 : Sources utilisées pour la création des scénarios tendanciel et volontariste	46
Tableau 8 : Synthèse des choix de scénario d'adoption des véhicules VE/VHR du SEV	56
Tableau 9 : Scénarios proposés des ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)	56
Tableau 10 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028 .	57
Tableau 11 : Scénarios proposés des ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)	58
Tableau 12 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VUL selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028	59
Tableau 13 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP+VUL selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028	60
Tableau 14 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC	61
Tableau 15 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% des ventes de deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues	63
Tableau 16 : Caractéristiques des besoins en recharge ouverte au public issus des visiteurs (tourisme) pour chaque catégorie de recharge	72
Tableau 17 : Les 10 sites touristiques les plus visités du territoire	73
Tableau 18 : 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).....	75
Tableau 19 : 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)	75
Tableau 20 : Ratio de VE & VHR par point de charge ouvert au public sur le territoire et puissance de recharge ouverte au public disponible	76
Tableau 21 : Synthèse des hypothèses principales et résultats de la phase d'évaluation des besoins	82
Tableau 22 : Niveaux d'engagement du SDE dans l'effort de coordination	95
Tableau 23 : priorisation de l'effort de déploiement par le SEV	97
Tableau 24 : Recommandations de mise à niveau des bornes existantes du réseau du SEV	99
Tableau 25 : récapitulatif des principaux avantages et inconvénients pour les différents types de marchés potentiellement actionnables	101
Tableau 26 : Kilométrages supposés pour l'évaluation des besoins, par type de véhicules et segment	128
Tableau 27 : Hypothèses de consommation en électricité des VE et VHR.....	129

Tableau 28 : Hypothèses de comportement de recharge des utilisateurs selon le type de véhicule et l'accès à un stationnement privé ou non.....	130
Tableau 29 : 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 30 : Comportement de recharge des utilisateurs qui disposent d'un stationnement privé	132
Tableau 31 : Comportement de recharge des utilisateurs qui ne disposent pas d'un stationnement privé	132
Tableau 32 : 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 eborn	135
Tableau 33 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation de base	136
Tableau 34 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation haute	136
Tableau 35 : Variations des paramètres d'entrée analysés dans l'analyse de sensibilité - paramètres technologiques, comportementaux et d'utilisation	138

Ce rapport a été rédigé par les équipes des entreprises Element Energy (ERM France) et SYSTRA, missionnées par le SEV pour l'accompagner dans la réalisation de son schéma directeur de développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables.

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 :

- Coordonnée 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. 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

¹ Infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables

² [Guide Schéma Directeur](#)

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 Syndicat d'électrification vaclusien, qui récemment est devenu Syndicat d'Énergie Vauclusien (SEV), a été créé le 20 décembre 2012. Depuis le 28 mars 2019, le syndicat possède la compétence pour déployer à l'échelle départementale un réseau de bornes de recharge publique pour véhicule électrique. L'élaboration du SD IRVE devra prendre en compte les spécificités du département :

- Une forte attractivité touristique avec des pics d'usage (juillet-août voire septembre-octobre) ;
- Une autoroute A7 qui génère beaucoup de flux, secondée par un réseau de départementales qui irrigue les territoires ;
- La présence de massifs montagneux et les parcs naturels régionaux associés : le mont Ventoux, qui culmine à 1909 m d'altitude et le massif du Luberon, moins élevé qui s'étend sur toute la partie sud du département.

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.

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

Après ces 4 phases, une synthèse de la concertation mise en place dans le cadre de l'élaboration du schéma directeur est présentée.

2 Diagnostic

Le présent rapport couvre la deuxième phase, 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 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 initiées par la démarche IRVE sera présentée ainsi que la cartographie des IRVE existantes afin d'avoir une vision assez 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 de quota minimum de points de charge dans les parkings non résidentiels et puis enfin un état des lieux initial des projets IRVE en cours de déploiement avec un regard sur les besoins des acteurs publics.

2.1 Etat des lieux de l'existant

2.1.1 Parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables

Répartition par type d'énergie et type de véhicules³

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 très majoritairement composé de véhicules électriques (VE) et hybrides rechargeables (VHR), cette distribution est représentée sur la figure ci-dessous. En effet, sur le périmètre considéré, 8 100 véhicules électriques et hybrides rechargeables composent le parc de véhicules à carburants alternatifs avec une quasi-absence de véhicules au gaz naturel, et aucun véhicule électrique à hydrogène⁴.

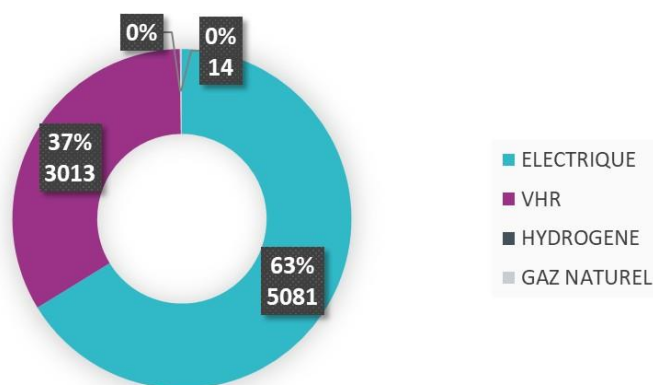


Figure 1 : Répartition par type d'énergie et type de véhicules*

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

Les véhicules particuliers (VP) sont très majoritaires, aussi bien pour les véhicules électriques que pour les véhicules hybrides rechargeables. On retrouve néanmoins une répartition en faveur des véhicules utilitaires légers (VUL) pour ce qui concerne le gaz naturel.

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

⁴ Estimé à partir du parc communal Crit'Air au 1^{er} janvier 2021 et complété par les données DATANEO pour les années 2021, 2022 (avril 2022)

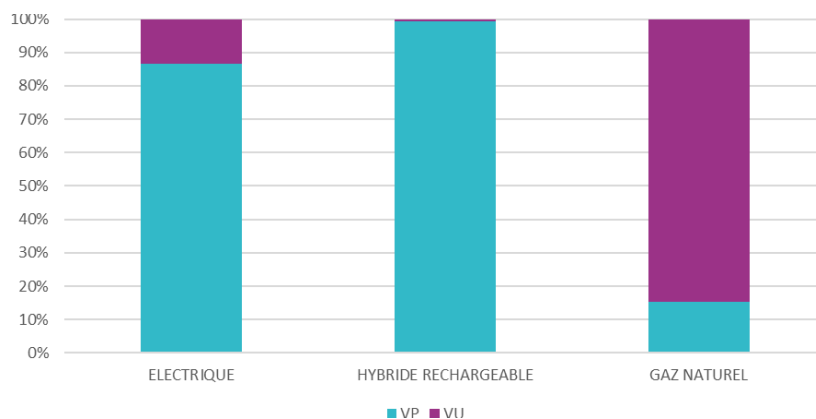


Figure 2 : Genre de véhicule**

** : Véhicules immatriculés sur la période de 2007 à avril 2022 / Source données Dataneo

Évolutions des immatriculations et impact 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 Datanéo⁵, 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 constitué 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 Vaucluse, le nombre de VE et Hybrides rechargeables a considérablement augmenté entre 2019 et 2020 (+208 %). Une augmentation qui s'est poursuivie en 2021 (+66 %). Le nombre de VE a été multiplié par 4 entre 2019 et 2021. Le nombre de VHR qui a été multiplié par 8 en deux ans. En comparaison avec la moyenne des autres territoires du groupement, cette progression est assez similaire (+212 % entre 2019 et 2020 et +53 % entre 2020 et 2021). Plus de 80 % du parc actuel a été constitué à partir de 2020.

Les évolutions de ventes (première mise en service) de VE et hybrides rechargeables ont été consolidées dans la figure ci-dessous.

⁵ Données achetées par le groupement de syndicats d'énergie

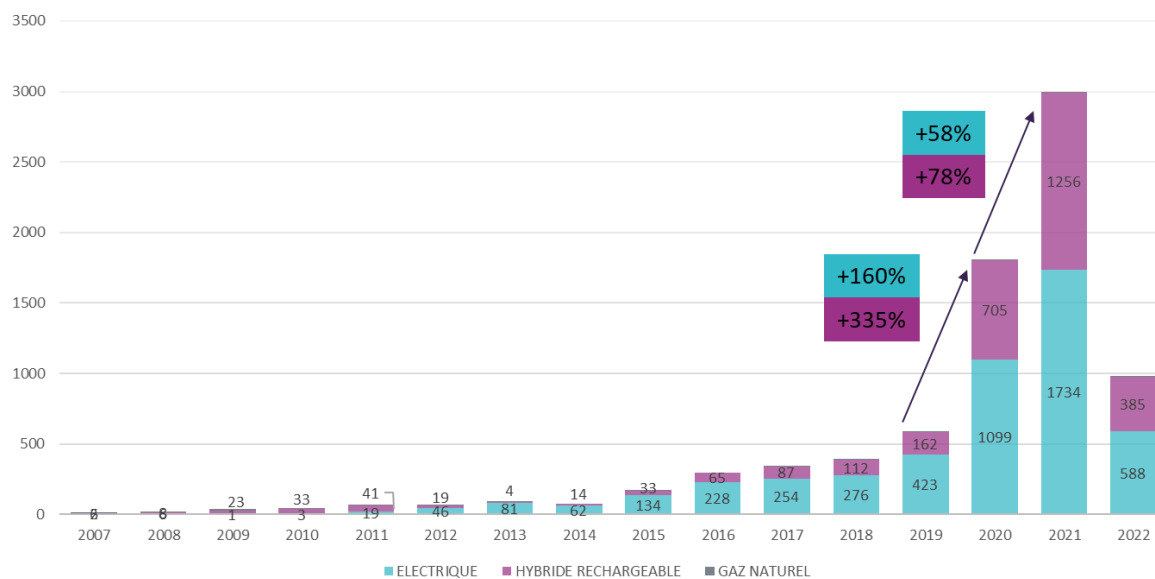


Figure 3 : Année de première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)

Au niveau du territoire, la part de véhicules électriques et hybrides rechargeables est passée de 2 % en 2019 à 18 % en 2022 :

- de 2,0 % pour la première mise en service en 2019 à 11 % en 2022 pour les véhicules électriques ;
- de 0,6 % en 2019 à 7 % en 2022 pour les VHR.

La part de véhicules électriques et hybrides rechargeables parmi la vente de véhicules neufs est représentée ci-après.

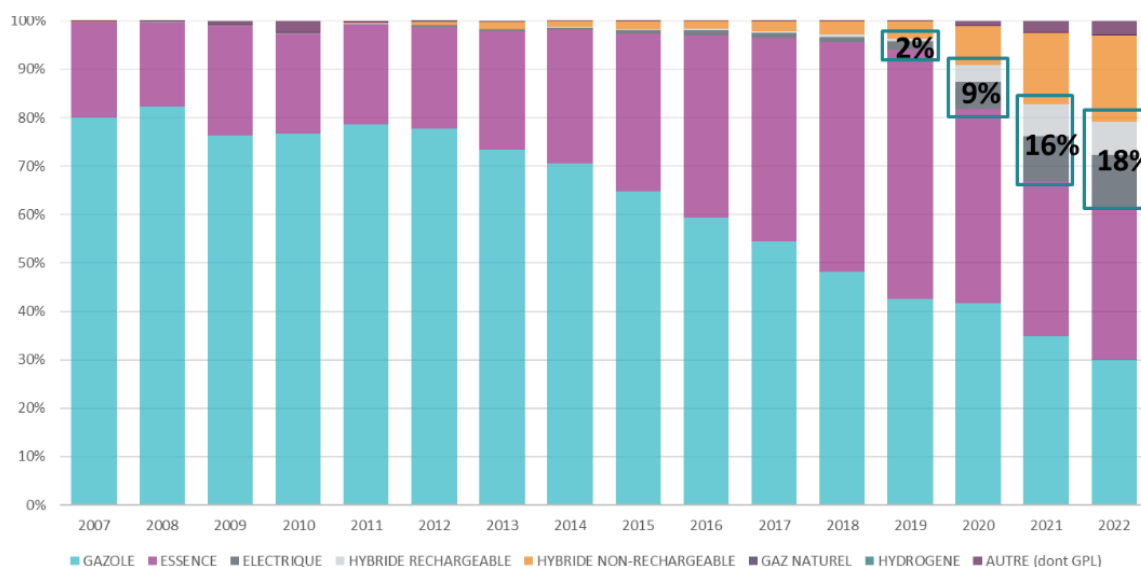


Figure 4 : Type de véhicules par énergie à la première mise en service (source : Dataneo, période 2007 à avril 2022)

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 impactée en ce sens.

Sur le territoire du Vaucluse, les communes les mieux équipées en VE & VHR sont majoritairement celles localisées dans le Luberon. L'agglomération du Grand Avignon est par ailleurs concernée par une réflexion sur la mise en place d'une ZFE (Zone à faibles émissions). Les deux cartographies suivantes exposent dans un premier temps la répartition des véhicules électriques sur le territoire puis la répartition des véhicules hybrides rechargeables sur le territoire.

La commune totalisant le plus grand nombre de véhicules électriques est Avignon avec 1140 VE en avril 2022. Viennent ensuite Orange (340), Cavaillon (270), Carpentras (235), L'Isle sur la Sorgue (165) et Pertuis (160).

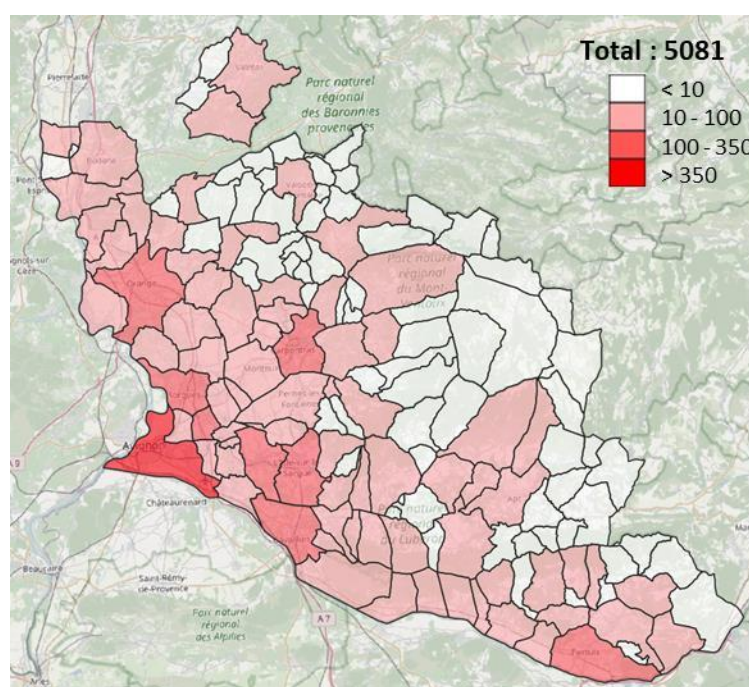


Figure 5 : Répartition des véhicules électriques

Les communes avec le plus grand nombre de VHR sont également : Avignon (665), Cavaillon (210), Orange (170), Carpentras (150), L'Isle sur la Sorgue (115), Pertuis (105).

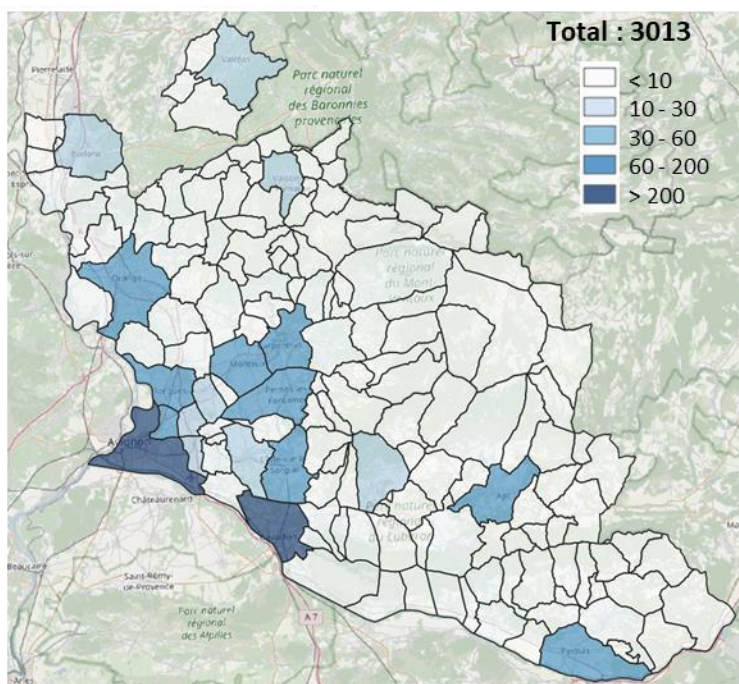


Figure 6 : Répartition des véhicules hybrides rechargeables

En moyenne, sur le territoire, on dénombre 14,5 VE&VHR pour 1000 habitants, ce qui est supérieur à la moyenne sur le périmètre des régions AURA et Sud par exemple (13 VE&VHR / 1000 hab). Le ratio de VE et hybrides rechargeables pour 1000 habitants par commune a été consolidé sur la cartographie ci-dessous.

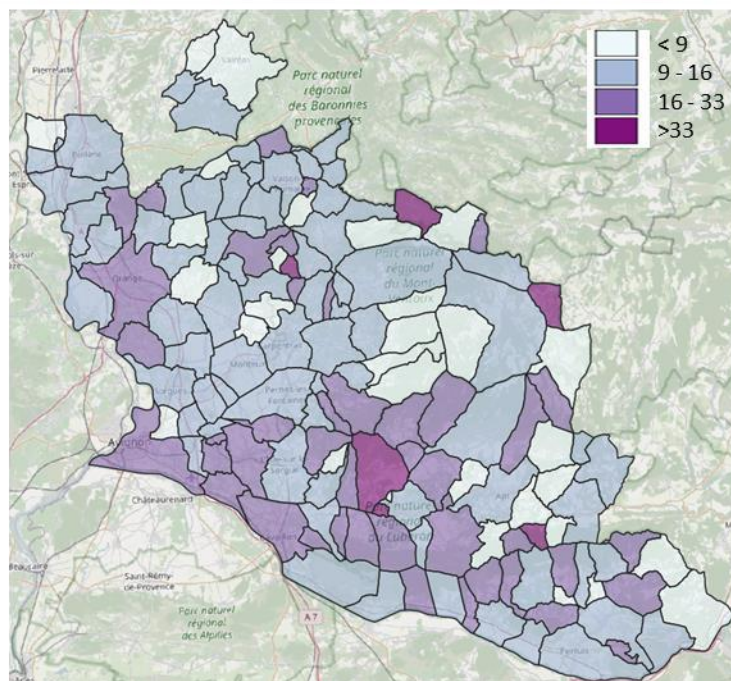


Figure 7 : Ratio véhicules électriques et hybrides rechargeables* / 1000 habitants (RP2018 INSEE)

2.1.3 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'AFIREV⁶ (Association française pour l'itinérance de la recharge électrique des véhicules), plusieurs points de charge peuvent être associés à une même borne.

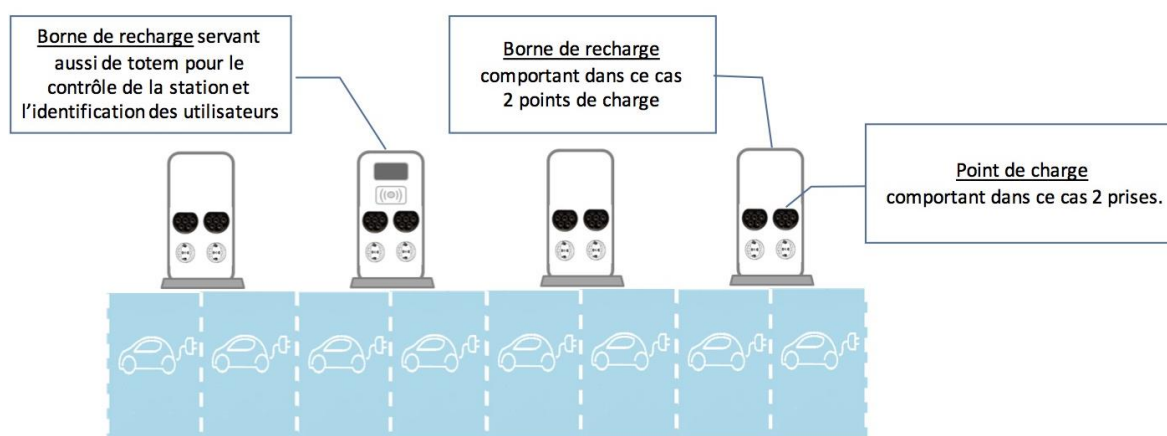


Figure 8 : Illustration des termes sur un exemple de disposition d'une station de recharge (source : [AFIREV](#))

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. Ces données ont été consolidées via le SEV en ce qui concerne le réseau VauclusElec, et via les données collectées par 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.

2.1.4 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.

⁶ [Définition des termes utilisés par l'AFIREV](#)

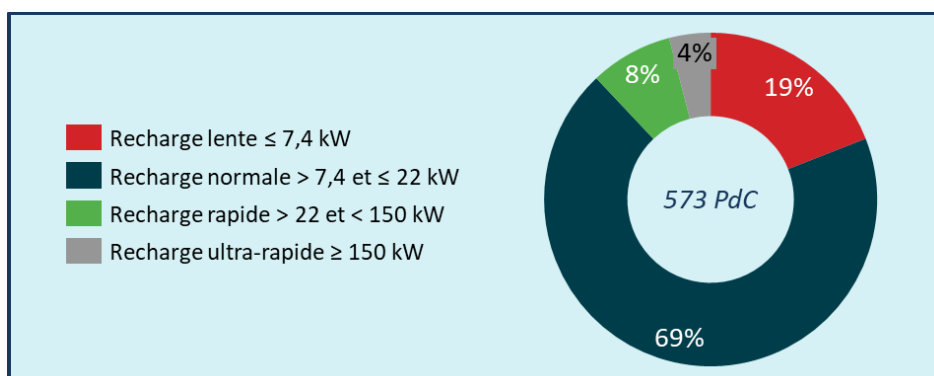


Figure 9 : Points de charge existants par puissance

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. Certaines zones (souvent rurales et peu denses), visibles sur la cartographie ci-dessous, restent encore à ce jour complètement dépourvues d'IRVE ouvertes au public. On constate une forte densité en points de charge ouverts au public dans le secteur d'Avignon caractérisé par une forte adoption du VE et VHR, comme présenté dans la section précédente.

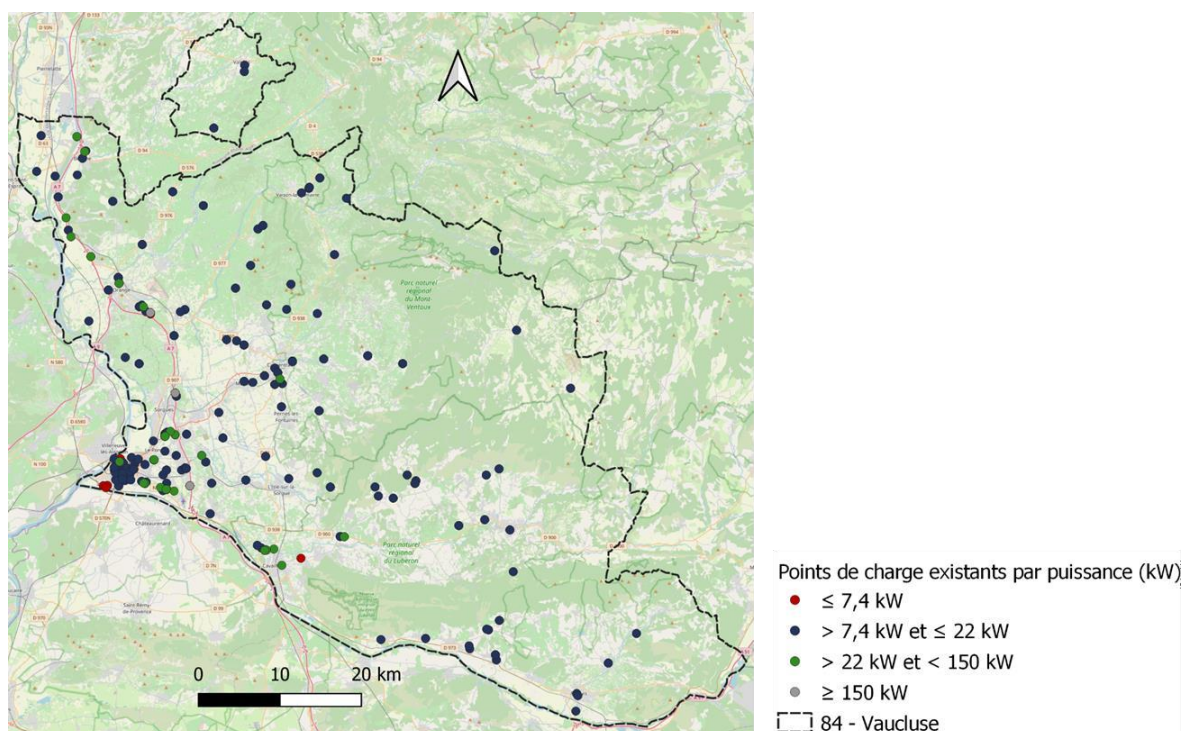


Figure 10 : Cartographie des points de charge existants par puissance

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 installées dans les parkings. La répartition peut s'observer sur le graphique présenté ci-dessous.

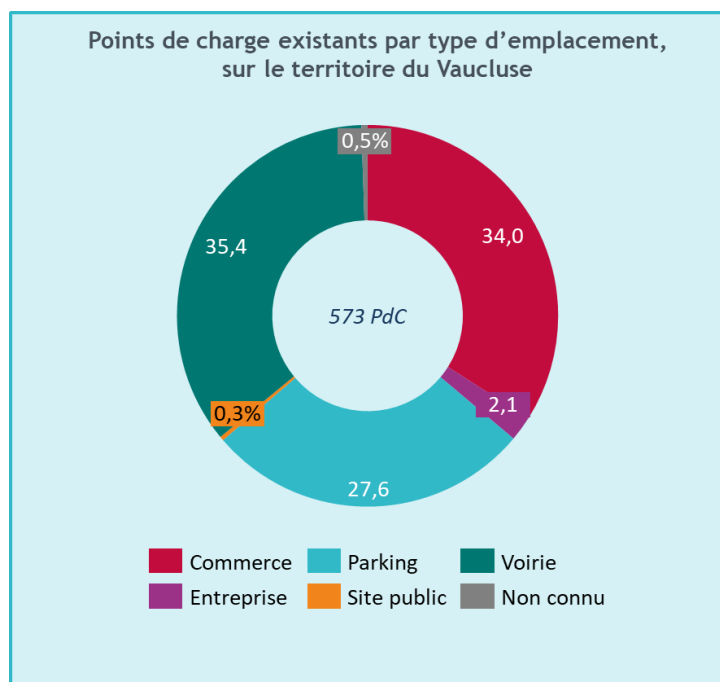


Figure 11: Points de charge existants par type d'emplacement

Sur le territoire du Vaucluse, au moins environ la moitié des points de charge sont installés sur des sites publics :

- 35,4 % sont installés en voirie (203 PdC) ;
- 0,3 % sur un autre site public (2 PdC).

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

- 34,0 % sont installés sur le site de commerces (195 PdC) ;
- 2,1 % sont installés sur le site d'entreprises (12 PdC) ;
- 27,6 % sont installés sur un parking (158 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.

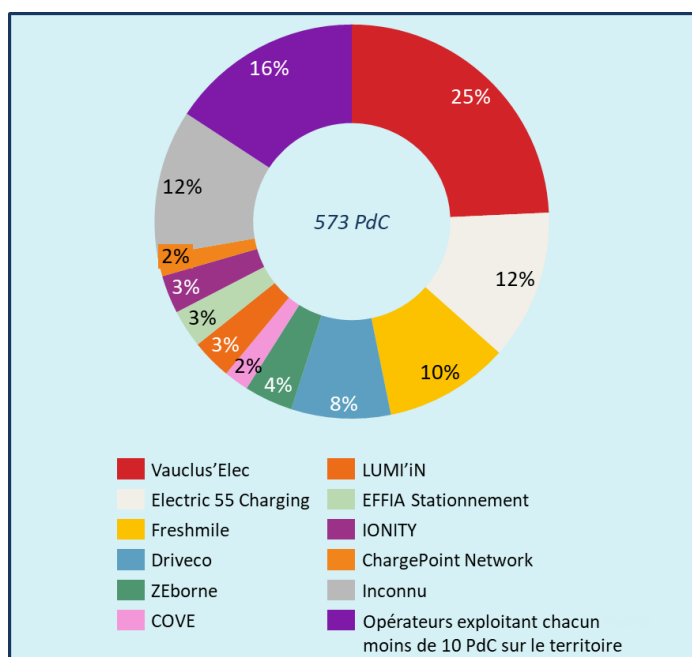


Figure 12 : Points de charge existants par opérateur

La répartition des opérateurs sur le territoire donne une bonne idée de la transformation qui est en cours. En effet, si le nombre de points de charge à l'initiative du pouvoir public représentent à ce jour une proportion significative des points de charge déployés, les opérateurs spécialisés sont de plus en plus nombreux sur le territoire, comme le montre la cartographie ci-après.

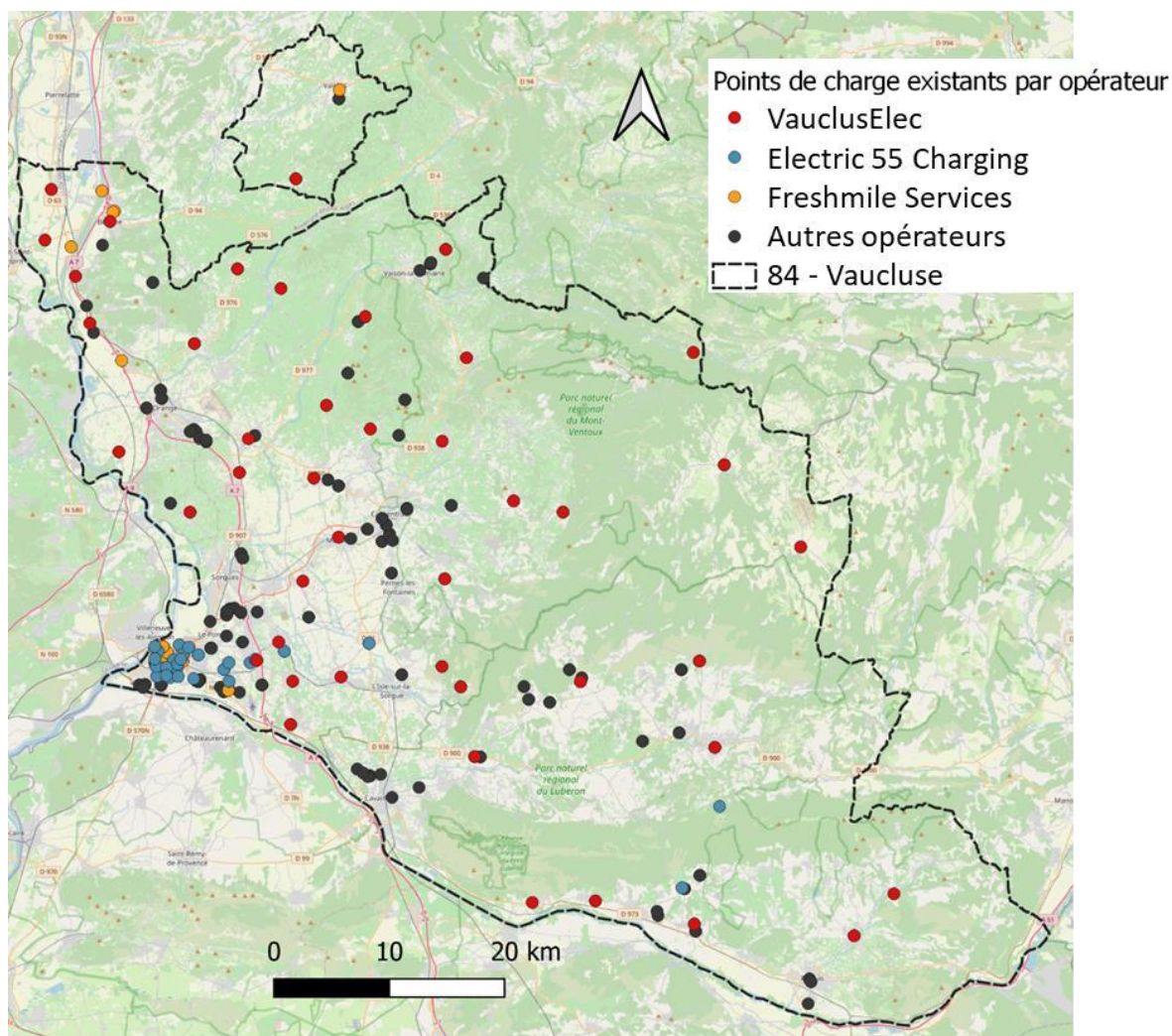


Figure 13 : Cartographie des points de charge existants par opérateur

On constate par ailleurs que le réseau VauclusElec propose un maillage uniforme du territoire, avec des bornes également situées dans des zones touristiques et de montagne, où le besoin en recharge ouverte au public peut être très important.

Il convient également de noter la présence du réseau Electric 55 charging, composé d'une trentaine de bornes sur Avignon et certaines communes du Grand Avignon, ainsi que sur le Luberon. Ce réseau a été développé dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt de l'agglomération qui a permis aux communes de disposer sans financement de leur part de l'installation d'IRVE.

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.).

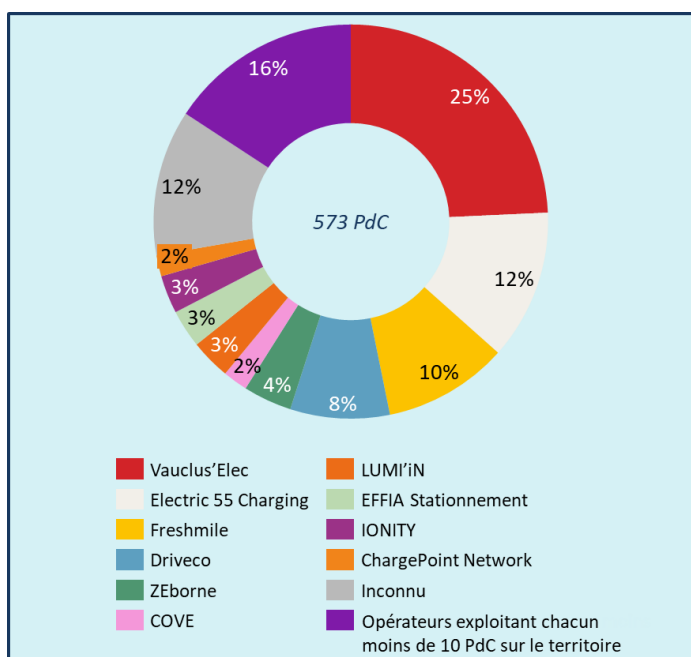


Figure 14: Points de charge existants par aménageur

Environ 55 aménageurs différents ont été identifiés sur le territoire du Vaucluse. La majorité des points de charge ont été aménagés par le secteur privé. Pour le secteur public, le principal aménageur est le SEV (140 PdC installés). Parmi les autres aménageurs publics, on compte également la ville d'Avignon, l'entité Avignon Tourisme et la COVE.

Parmi les acteurs privés, la majorité des aménagements sont réalisés par des acteurs spécialisés dans la recharge, avec environ 34 % des aménagements totaux pour des acteurs comme Tesla (48 PdC installés), Electric 55 Charging (71 PdC).

De plus, les concessionnaires automobiles sont également des aménageurs importants de points de charge publics, avec 15 % des aménagements totaux, avec des acteurs comme Toyota, Kia ou encore Renault. Enfin, les acteurs de la grande distribution, les autres commerces (zones industrielles, etc.), 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 installée 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 Vaucluse sont les suivants :

1. IONITY (4,49 MW)
2. VauclusElec (1,76 MW)
3. Electric 55 Charging (1,21 MW)
4. Tesla (1,20 MW)
5. Driveco (1,01 MW)
6. Freshmile (0,87 MW)
7. Zeborne (0,50 MW)

8. ChargePoint (0,42 MW)
9. LUM'iN (0,37 MW)
10. Avignon Tourisme (0,35MW)

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

1. IONITY (4,49 MW)
2. VauclusElec (1,76 MW)
3. Electric 55 Charging (1,21 MW)
4. Tesla (1,20 MW)
5. Driveco (1,01 MW)
6. Freshmile (0,87 MW)
7. Zeborne (0,50 MW)
8. ChargePoint (0,42 MW)
9. LUM'iN (0,37 MW)
10. Avignon Tourisme (0,35MW)

Au niveau du territoire du Vaucluse, la puissance cumulée de tous les points de charge ouverts au public du périmètre s'élève à 15,4 MW.

2.1.5 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 au véhicule de se charger correctement.

Sur le territoire, 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 juin 2021 et février 2022, le nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge et par mois a été multiplié par 1,35 (+36 %) dans le Vaucluse. Sur cette même période, la tendance haussière observée est plus forte pour la recharge rapide (+69 %) que pour la recharge accélérée (+33 %), mais la dynamique demeure forte quel que soit le type de puissance considéré. Il faut noter un fort impact saisonnier sur les mois estivaux de juillet et août, montrant a priori l'impact du tourisme.

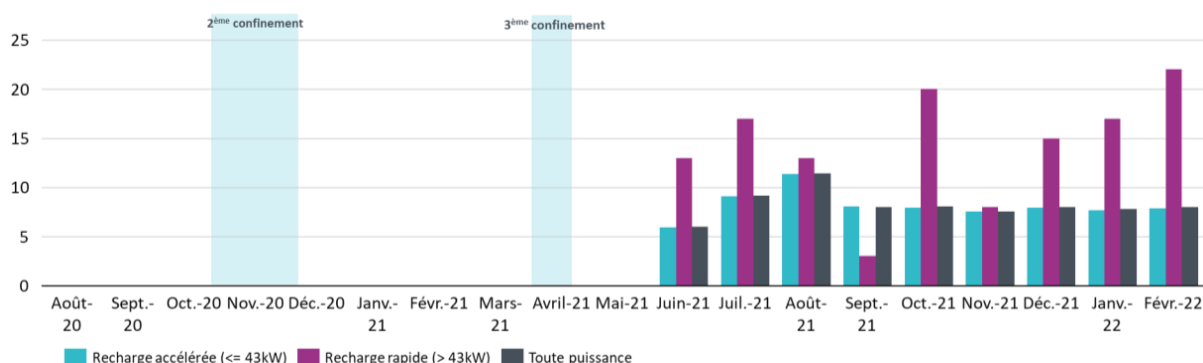


Figure 15 : Nombre moyen de sessions de recharge réussies par point de charge

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 du SEV84, le taux d'occupation moyen a fortement augmenté entre juin 2021 et février 2022 (+21 %), avec une tendance encore plus forte pour les points de charge rapide (+94 %).

Il faut ici souligner la différence importante entre le taux d'occupation moyen pour les points de charge accélérée et les points de charge rapide, qui s'explique par le type de service offert aux utilisateurs.

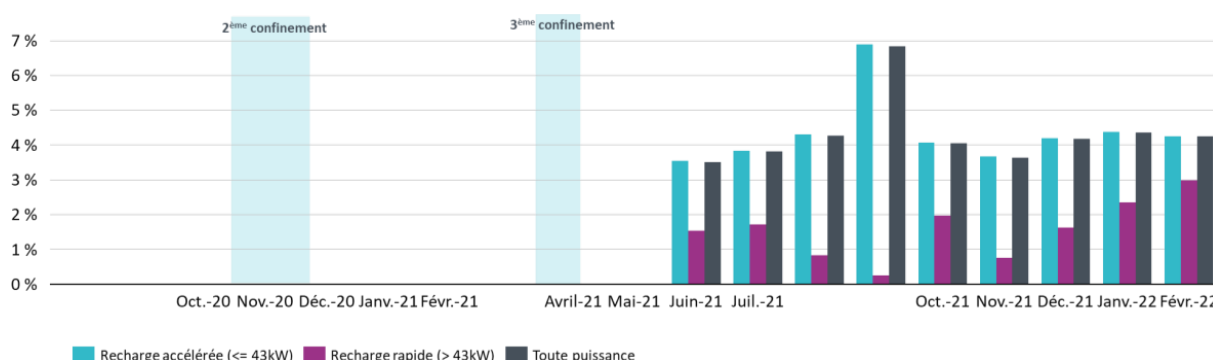


Figure 16 : Taux d'occupation moyen des points de charge

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 sur le périmètre, il faut noter une très bonne performance globale du réseau VauclusElec aménagé par le SEV avec un taux de 96 % sur les 9 derniers mois. Par ailleurs, 79 % de ces points de charge étaient disponibles au moins 99 % du temps en février 2022 : selon l'Observatoire de la qualité du service de recharge publique de l'AFIREV, cela place le réseau de charge du Vaucluse au-dessus de la moyenne nationale (73 % observé au deuxième semestre 2021).

Compte-tenu des données partagées par GIREVE, le taux de disponibilité précis sur les autres réseaux n'a pas pu être calculé directement et des estimations ont donc été réalisées. Selon les estimations, une performance globalement assez homogène sur cette même période de juin 2021 à mars 2022.

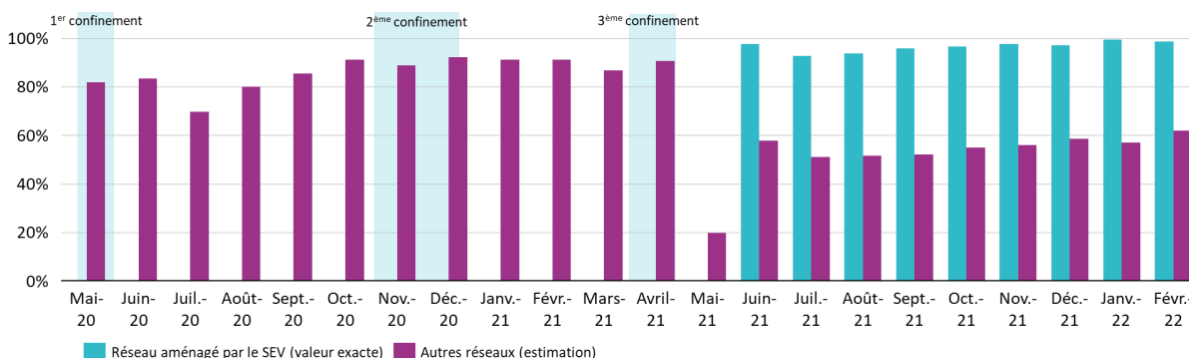


Figure 17 : Taux de disponibilité moyen des points de charge

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.

Ainsi, si la durée moyenne des sessions de recharge sur les points de charge rapide est souvent inférieure à 1h (et même inférieure à 45 minutes dans la grande majorité des cas) en 2021, celle-ci est systématiquement supérieure à 2h pour les bornes accélérées.

Il peut arriver d'avoir des données assez hétérogènes et écartées de la moyenne de ces 2 dernières années. Dans ces cas-là cela peut être une conséquence d'un problème du compteur du point de charge ou bien du phénomène de voiture « ventouses ». Ce phénomène est décrit lorsque la durée de session est plus élevée que le temps théorique de la recharge, et que le véhicule monopolise le point de charge, ne permettant donc pas à d'autres utilisateurs de se brancher.

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 27 minutes en août 2021.

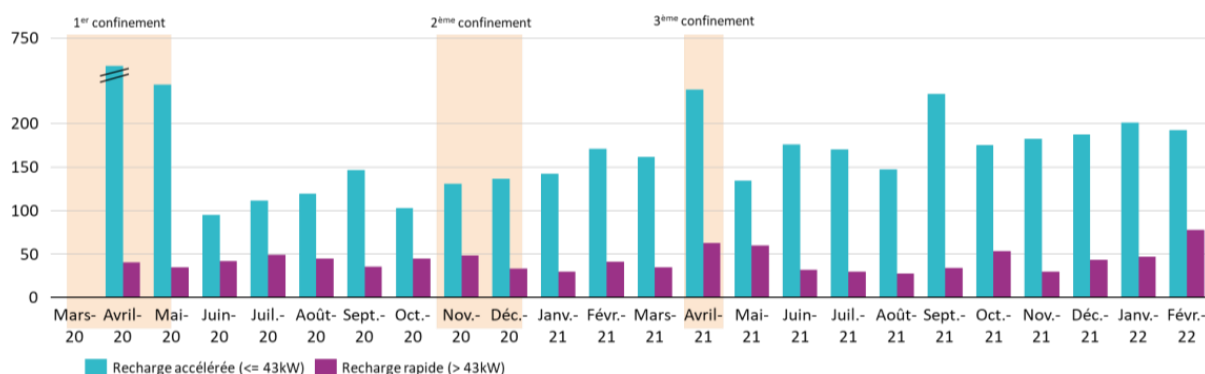


Figure 18 : Durée moyenne des sessions de recharge réussies (en min par recharge)

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.

Sur les deux dernières années, une stagnation de la consommation d'énergie moyenne par recharge est constatée. On observe globalement une homogénéité dans les recharges réalisées, 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 tourne autour de 18 kWh en 2021 (contre environ 10 kWh en 2020). Pour les points de charge rapide, la consommation d'énergie était d'environ 22 kWh sur les 24 derniers mois, mais une augmentation pour dépasser 25 kWh a été constatée sur les 3 derniers mois.

Ces éléments suggèrent que les utilisateurs de véhicules électriques 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 15kWh correspond à environ 40 % de sa capacité.

Afin de mesurer la pression sur le réseau d'IRVE ouvertes au public, une analyse de la saturation des points de charge a été réalisée, sur la base d'un taux de référence défini selon le type de point de charge considéré. Ainsi, 1 points de charge accélérée (sur 139 pour lesquels cet indicateur a pu être calculé) dépassent le taux de référence de 30 kWh / jour en moyenne pour au moins 3 mois sur les 12 derniers mois, et aucun point de charge rapide (sur 1 pour lesquels cet indicateur a pu être calculé) ne dépasse le taux de référence de 50 kWh / jour en moyenne pour au moins 3 mois sur les 12 derniers mois.

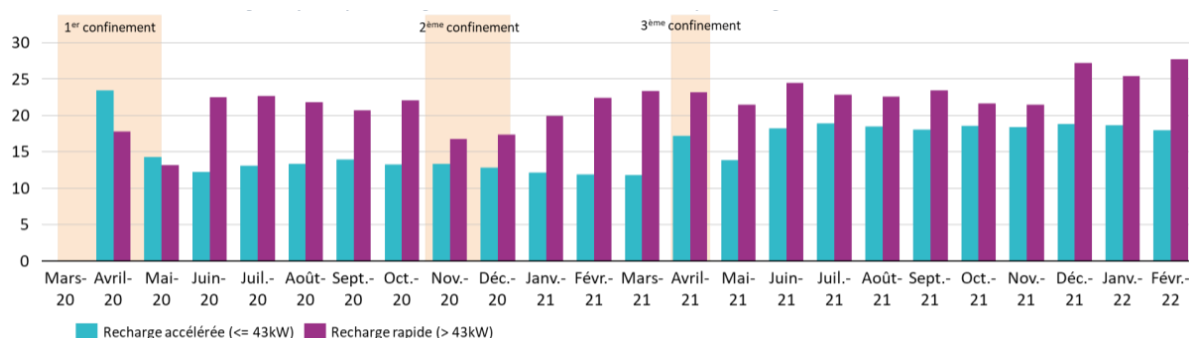


Figure 19 : Consommation d'énergie moyenne par recharge réussie (en kWh par recharge)

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.

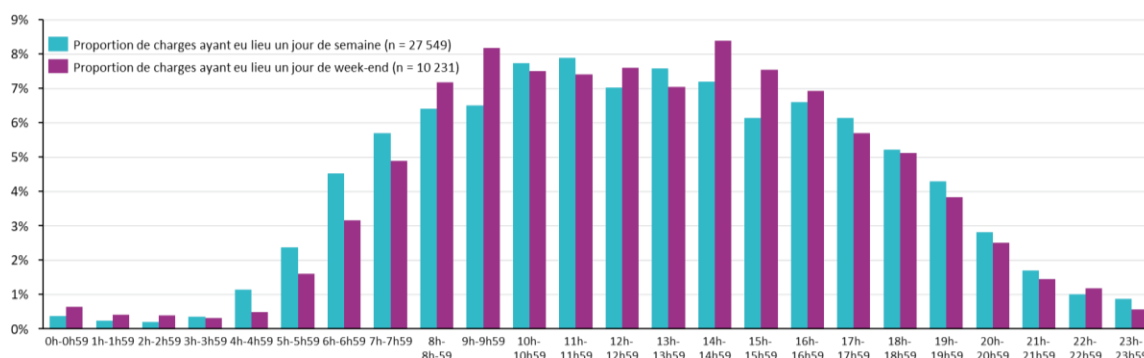


Figure 20 : Horaire moyen de début de charge pour un jour de semaine et de week-end

Les recharges réalisées en semaine débutent tôt le matin, mais se concentrent essentiellement entre 7h et 19h, avec plus de 87 % des recharges débutées sur ces créneaux et une assez grande homogénéité. Pendant les jours de week-end, on observe également 90 % des mise en recharge sur cette période, avec une activité significativement plus élevée sur les créneaux 8h-10h et 14h-16h qu'en semaine. Globalement, que l'on considère les recharges débutées en semaine ou le week-end, plus de 93-94 % des recharges sont initiées entre 5h et 21h.

2.1.6 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 ventouses, 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.

2.1.7 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 soumises 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 sans 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 projet⁷, 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.

⁷ L'analyse est basée sur les sources de référence suivantes : H2Mobile, VIG'HY, Gaz Mobilité

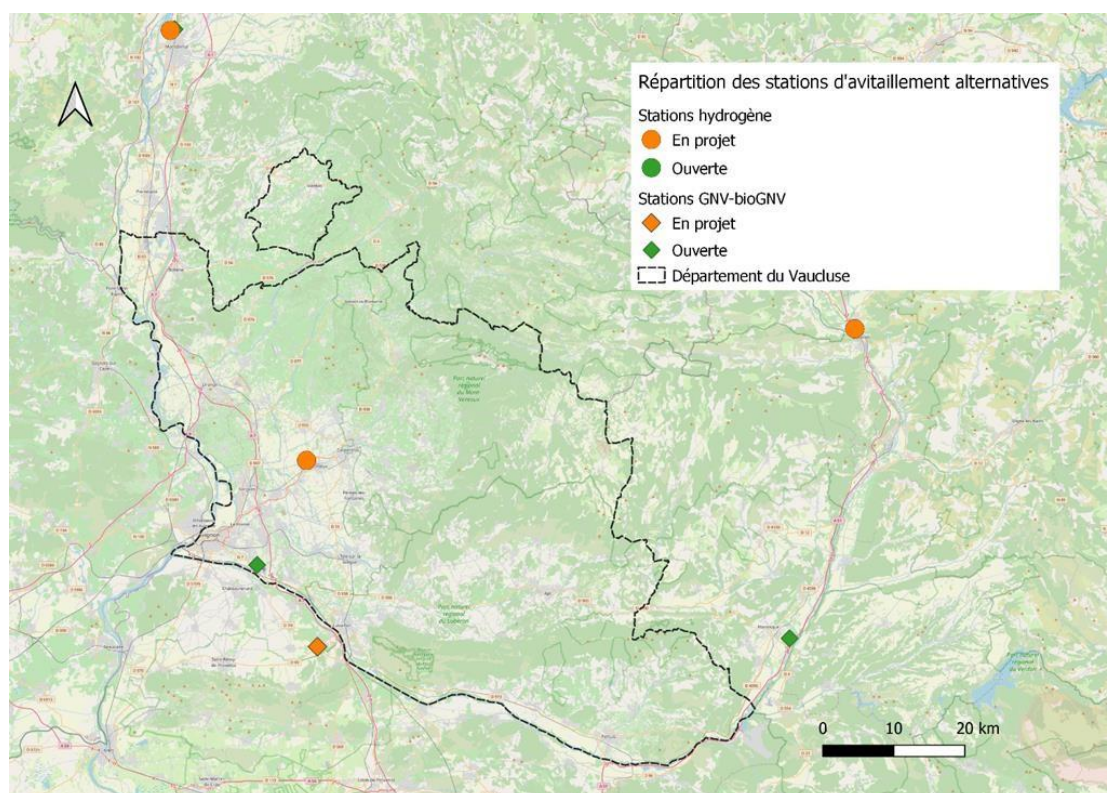


Figure 21 : Cartographie des stations de distributions H2 /GNV

À ce jour, une première station GNV a été déployée au sud-est d'Avignon, tandis qu'un premier projet de station hydrogène est en cours à l'Ouest de Carpentras.

2.2 Développements IRVE indépendamment du SDIRVE

2.2.1 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 hybrides rechargeables** (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 mise en conformité et les incertitudes sur les modalités de mise en application de la loi LOM sur les parkings associés (dont financement) complique fortement l'identification des parkings concernés et la quantification du nombre de points de charge induits.

2.2.2 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 disponibles sur les 14 territoires réalisant leurs 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, centre commercial, 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...

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 SEV

Sur le périmètre géographique considéré, sur la base des données disponibles (IGN et Openstreetmap) prises en compte, la répartition des parkings suit la densité de population du département avec une concentration homogène des parkings notamment autour de l'agglomération avignonnaise et de la vallée du Rhône., visibles sur la cartographie ci-dessous.

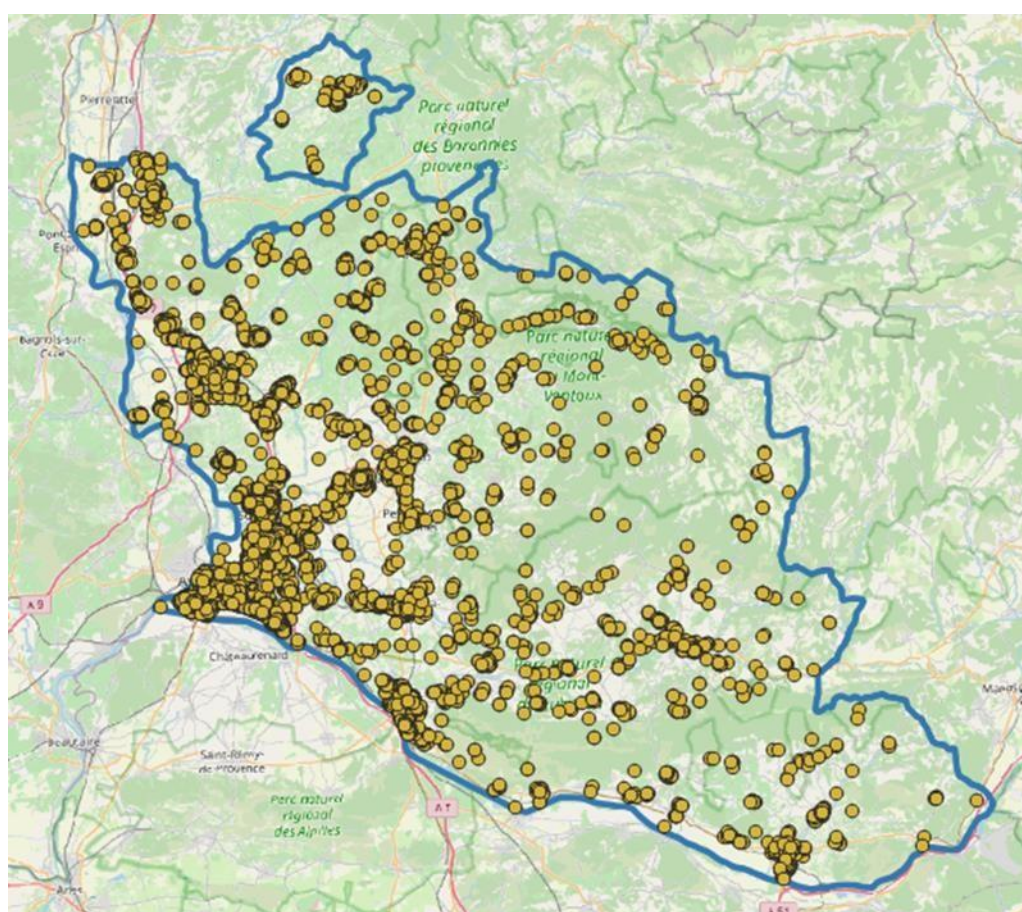


Figure 22 : Carte des parkings répertoriés

Les communes de l'ouest du territoire, plus peuplées, comptent le plus grand nombre de parkings, notamment Avignon et Orange.

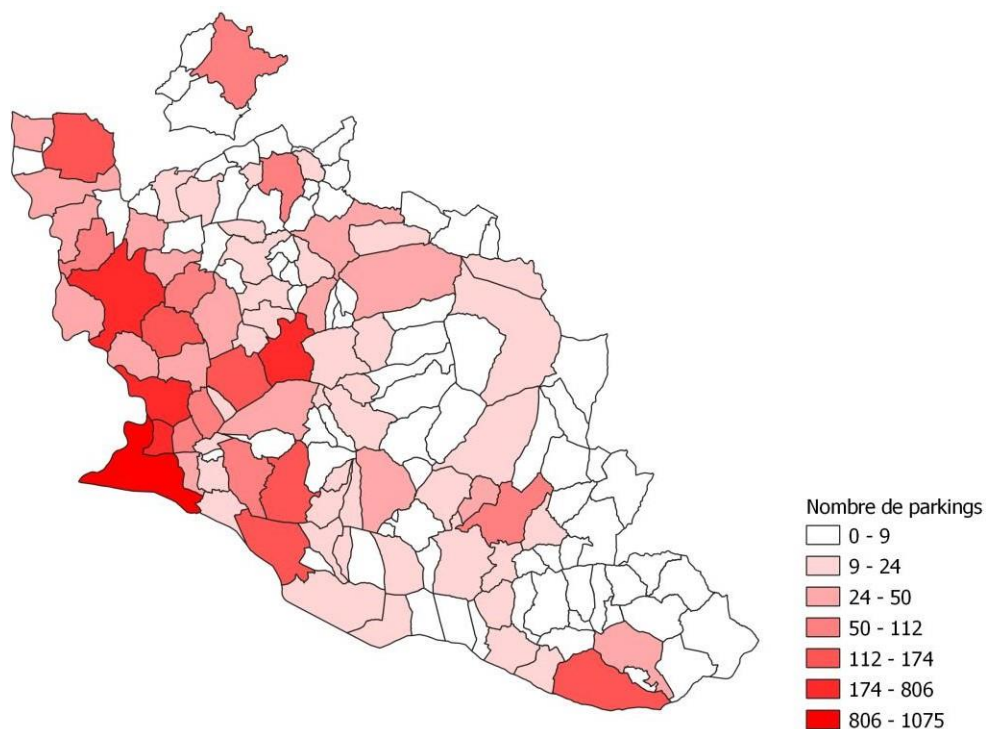


Figure 23 : Nombre de parkings par commune

5 713 parkings sont recensés sur le territoire du Vaucluse. Avec l'hypothèse d'une place de parking pour 35m² (lorsque le nombre de places n'est pas disponible), un nombre de places de parkings total estimé est évalué : 173 077 places ont été recensées sur les bases de données pour le territoire.

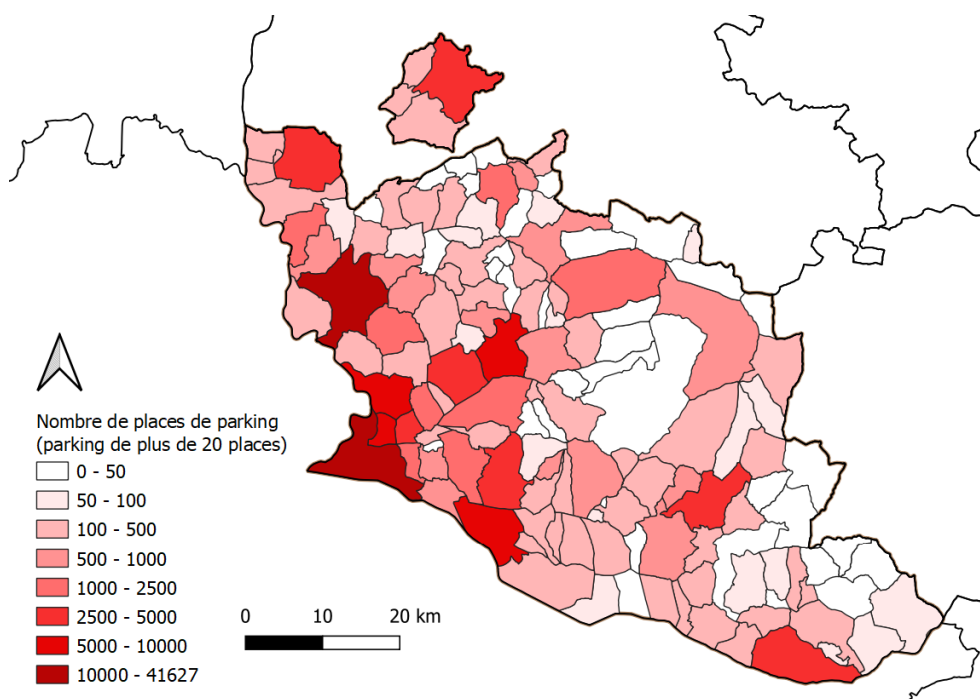


Figure 24 : nombre de places de parkings par commune (parkings de + de 20 places)

Près d'un tiers des parkings répertorié (1 890) a plus de 20 places. Quasiment l'intégralité de ces parkings de plus de 20 places sont situés soit au sein d'une commune touristique⁸, soit dans une zone de densité urbaine de plus de 20 habitants/km², soit à proximité immédiate (moins de 50m) d'un Etablissement Recevant du Public (ERP) ou d'un commerce.

Le nombre de points de charge induit par la réglementation et les obligations de la LOM en 2025 serait d'un peu moins de 7200 (7172) (à mettre en perspective avec les 573 points de charge existants actuels soit presque fois 12).

Tableau 1 : Synthèse de l'analyse parking réalisée

	Total*	+ 20 places	+ 20 places situées dans une commune touristique ou dans une zone de densité ≥ 20 hab/km ² ou à proximité immédiate (moins de 50 m) d'un ERP ou établissement commercial
Nombre de parkings	5 713	1 890	1 868
Nombre de places estimées	173 077	144 711	143 223
Nombre de points de charge induits par la réglementation**	-	7 172	7 098

*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 représenté sur la figure ci-après.

⁸ Selon le classement <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/tourisme/developpement-et-competitivite-du-secteur/stations-classees-et-communes-touristiques>

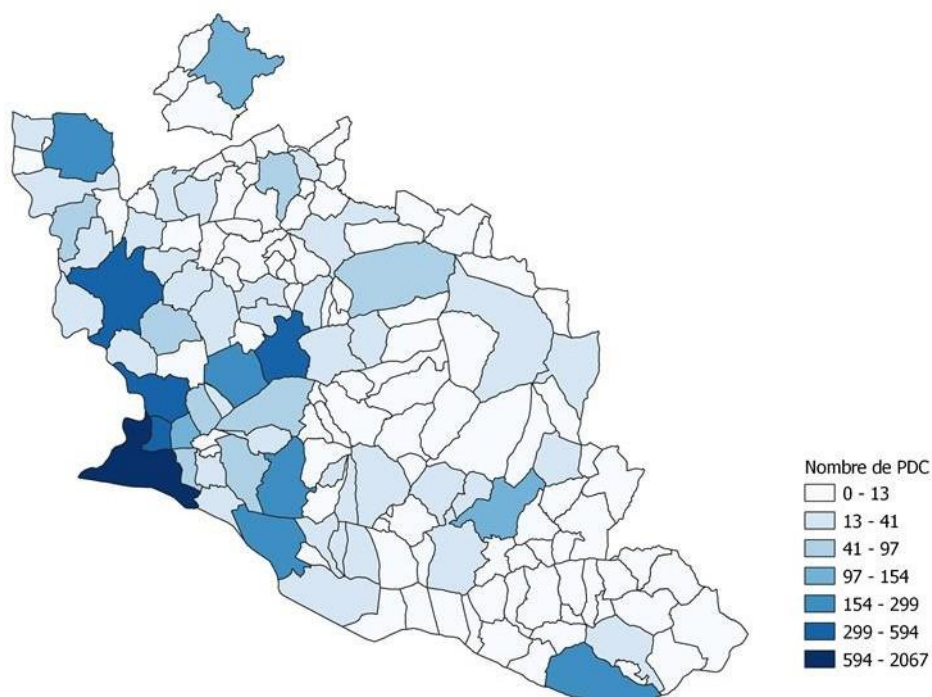


Figure 25 : Nombre de PDC requis par commune

Si l'on réalise un zoom sur les 20 plus grands parkings sur le territoire, ceux-ci sont répartis principalement dans le secteur d'Avignon. Les résultats ont été consolidés dans la cartographie suivante ainsi que dans le tableau qui suit.

Ce sont en grande majorité des parkings dans des zones commerciales (14/20) et les autres sont des parkings publics isolés ou privés. Le nombre total de places de parkings pour ces 20 principaux sites est de 18 044 places.

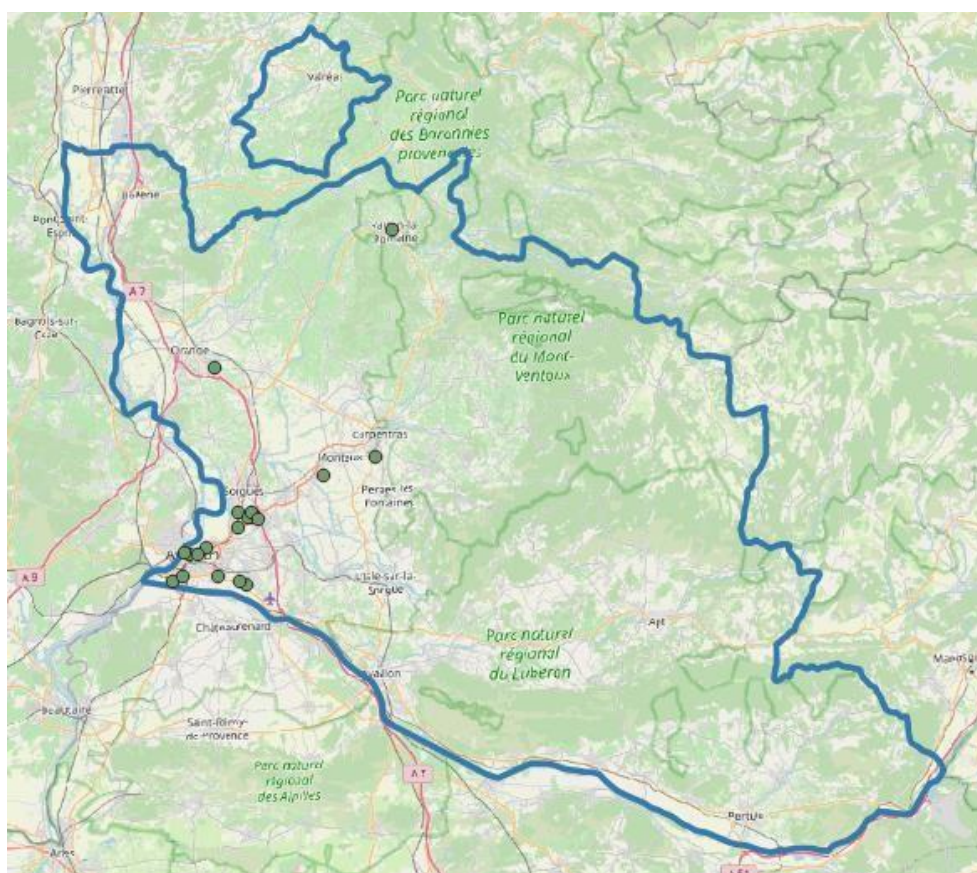


Figure 26 : Emplacement des 20 plus grands parkings

Tableau 2 : Les 20 plus grands parkings sur le territoire du Vaucluse

Surface (m²)	Capacité réelle*	Capacité estimée*	Nombre de PDC	Catégorie	INSEE	Commune	Adresse	Proximité commerce
32 324		916	46	commerce	84007	Avignon	Barbière, Quartier Saint-Chamand, Avignon, 84000	VRAI
35 047		993	50	privé	84080	Monteux	Parking Beaulieu P4, Rue Jean-Henri Fabre, Zac Beaulieu, Monteux, Carpentras, 84170	
55 599		1 575	79	commerce	84129	Sorgues	IKKS junior, Allée 34, Zone commerciale Avignon Nord, Sorgues, Avignon, 84700	VRAI
43 210		1 224	61	commerce	84092	Le Pontet	Tabac Le Marcus, Allée 5, Zone commerciale Avignon Nord, Le Pontet, Avignon, 84130	VRAI
32 457		919	46	transport	84007	Avignon	P7 longue durée, N 1007, Quartier Ouest, Avignon, 84000	
18 507		524	26	public	84137	Vaison-la-Romaine	11 Novembre 1918, Rue Jean Jaurès, Vaison-la-Romaine, Carpentras, 84110	VRAI
30 317		859	43	commerce	84087	Orange	Le Coudoulet, Route de Jonquières, Coudoulet Ouest, Orange, Carpentras, 84100	VRAI
24 695		700	35	public	84092	Le Pontet	Chemin de Taravel, L'Oseraie Est, Le Pontet, Avignon, 84130	
25 203		714	36	commerce	84092	Le Pontet	Zone commerciale Avignon Nord, Le Pontet, Avignon, 84130	VRAI
40 292		1 141	57	commerce	84007	Avignon	Carrefour Court'in, 360, Rue Jean-Marie Tjibaou, Zone d'activités Courtine 3 Est, Quartier Ouest, Avignon, 84000	VRAI

Surface (m²)	Capacité réelle*	Capacité estimée*	Nombre de PDC	Catégorie	INSEE	Commune	Adresse	Proximité commerce
19 787		561	28	commerce	84007	Avignon	Citroën, Rue Charles Valente, Village autos La Castelette, Quartier Agroparc, Avignon, 84000	VRAI
34 025		964	48	commerce	84092	Le Pontet	Zone d'activités La Tour Blanche, Le Pontet, Avignon, 84130	VRAI
25 554		724	36	commerce	84129	Sorgues	Gémo, Avenue Jules Verne, Zone commerciale Avignon Nord, Sorgues, Avignon, 84700	VRAI
35 759		1 013	51	commerce	84141	Vedène	IKEA, 100, Chemin du Pont Blanc, Pont Blanc, Vedène, Avignon, 84270	VRAI
62 913		1 782	89	commerce	84007	Avignon	Centre commercial Mistral 7, 1741, Route de Marseille, Bel Air, Quartier Saint-Chamand, Avignon, 84140	VRAI
31 627		896	45	privé	84031	Carpentras	Marché horticole, Entrée Marché Horticole, ZAE Marché gare, Carpentras, 84200	
20 303		575	29	public	84007	Avignon	Parking de L'Oulle, Boulevard de l'Oulle, Joseph Vernet, Quartier Nord Rocade, Avignon, 84000	
35 143		996	50	public	84007	Avignon	Parking de l'Île Piot, Allée 14, Piot, Avignon, 84000	
34 192		969	48	public	84007	Avignon	P+R Parking des Italiens Université, Avenue de la Synagogue, Synagogue, Saint-Jean, Avignon, 84000	VRAI
	520		26	public	84007	Avignon	Halles d'Avignon, 18, Place Pie, Quartier Centre, Quartier Nord Rocade, Avignon, 84000	VRAI

2.2.3 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 privés (au domicile, sur le lieu de travail, etc.) comme le souligne le graphique ci-dessous. 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 est effectuée sur une borne privée⁹ 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 le parking privé d'un logement collectif ;
- Sur le lieu de travail (borne uniquement ouverte aux usagers de l'entreprise).

Une méthodologie développée par ENEDIS permet d'estimer le nombre de points de charge privés sur le territoire. Les hypothèses de cette méthodologie sont intégrées dans l'analyse du parc de véhicules VE/VHR immatriculés du territoire¹⁰ :

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

⁹ Enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques, ENEDIS, Février 2021

¹⁰ Données issues d'échanges directs avec ENEDIS

Sur le périmètre considéré, les estimations portent donc le nombre de points de charge privés à près de 8100, représentant 93 % des points de charge en service sur le territoire, mis en avant dans le graphique ci-dessous.

Le nombre de points de charge ouverts au public existant est connu grâce aux données collectées dans le cadre de cette étude, mentionnées dans la partie 2.1.2.

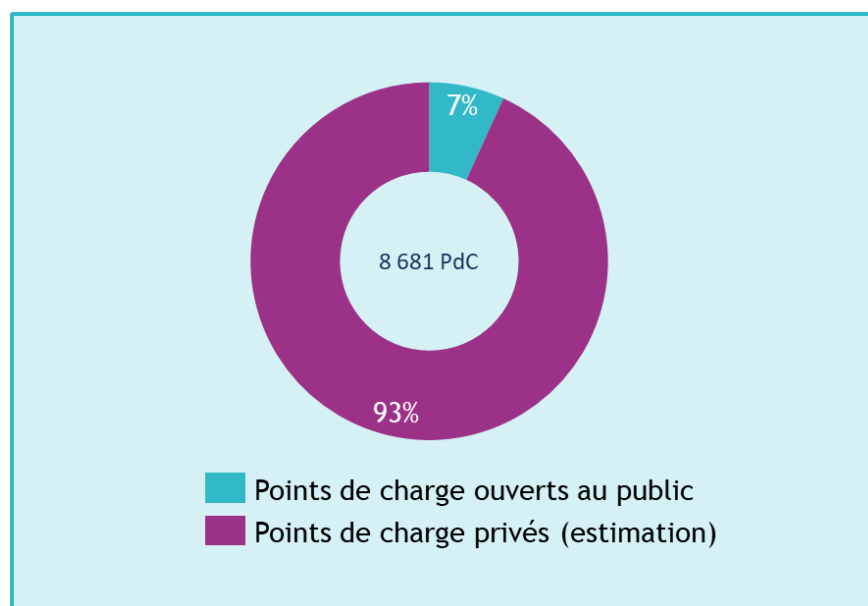


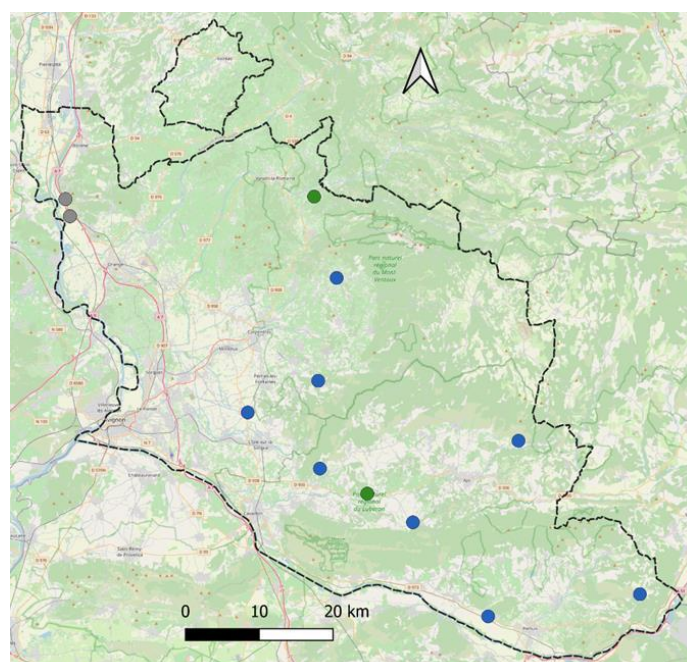
Figure 27 : Points de charge ouverts au public et privés sur le périmètre

2.2.4 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 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 le syndicat d'énergie du territoire ont également été consolidés, visibles sur les cartographies ci-dessous. La première cartographie recense les projets de stations en déploiement par puissance, quant à la deuxième, elle présente ces derniers par date de mise en service.

De nombreux projets de stations de recharge ont été recensés auprès d'acteurs privés et publics pendant la phase de consultation. Cette première phase de consultation a permis d'identifier 12 projets de stations de recharge dans le Vaucluse, à date de réalisation du diagnostic.

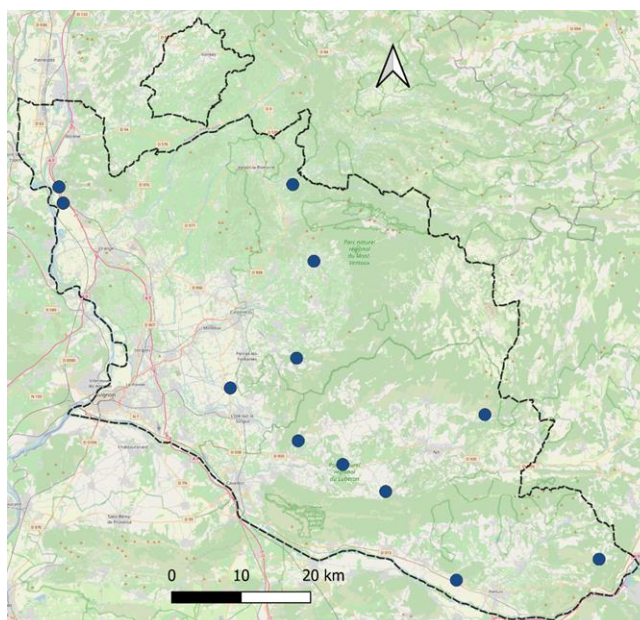


Projets de stations en développement

Stations de recharge en développement par puissance maximale

- $\leq 7,4$ 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 S1 2023
- 2023
- Non connue
- Périmètre géographique étudié

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

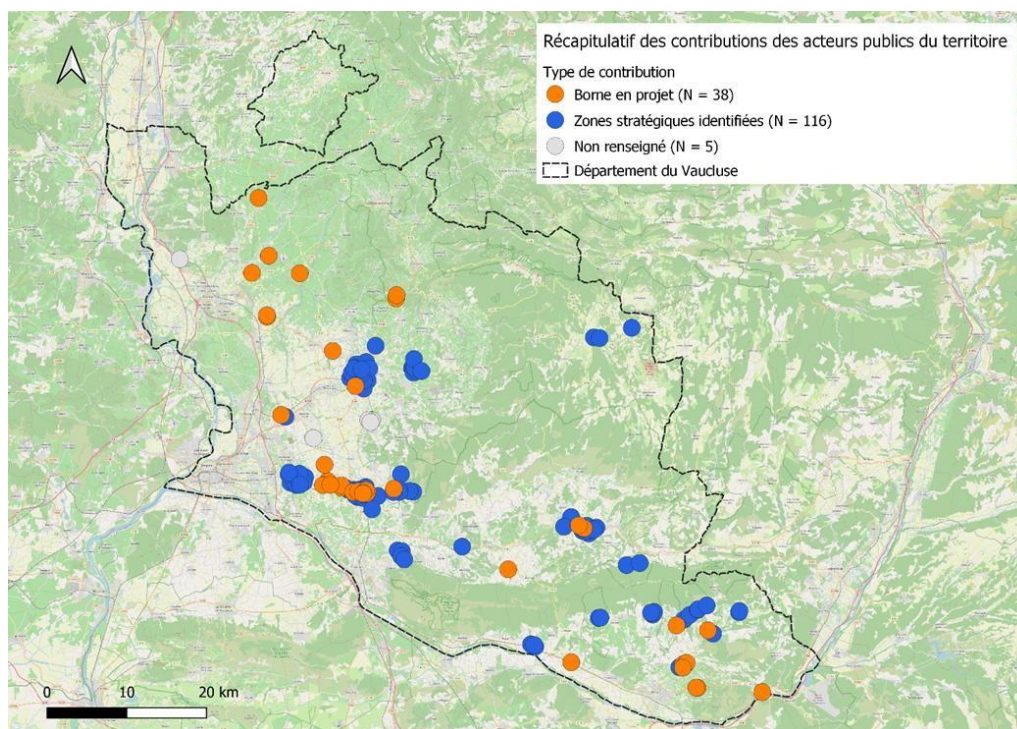


Figure 31 : Récapitulatif des contributions des acteurs publics du territoire

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 permettra 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.

3 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.

3.1 Préambule

3.1.1 Tendence actuelle 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 a progressé en 2022 par rapport à 2021.

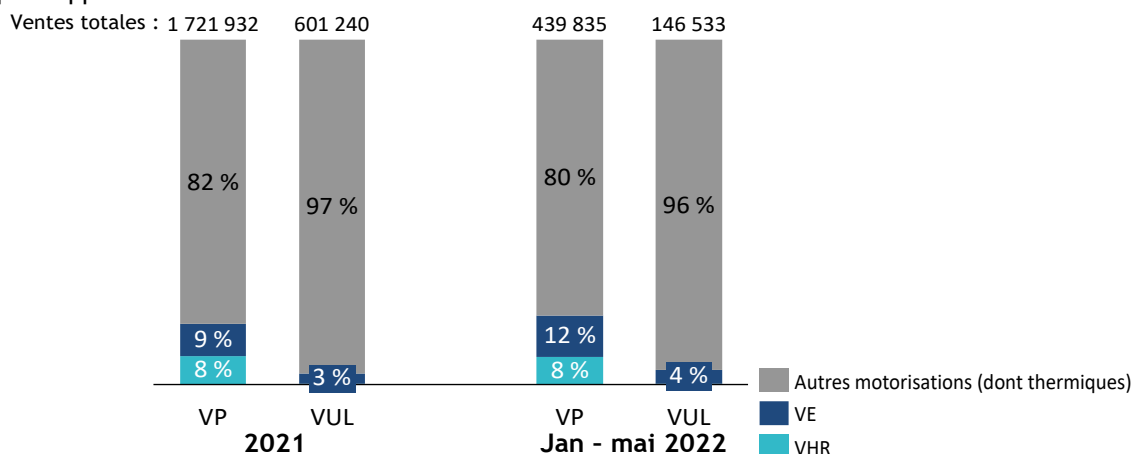


Figure 32 : Ventes de VP et VUL neufs en France en 2021 et janvier-mai 2022, par motorisation (sources : baromètres immatriculations de l'AVERE)

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.

3.1.2 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.

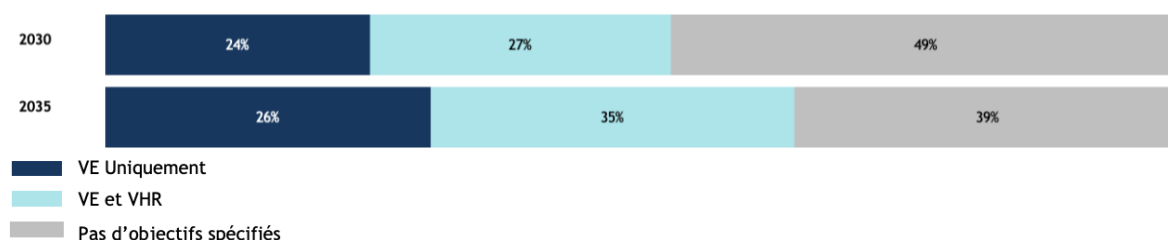


Figure 33 : Parts de marché VE/VHR minimales estimées (% ventes véhicules neufs) correspondantes en considérant les parts de marché respectives actuelles des constructeurs analysés, pour les VP

3.1.3 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'enquête¹¹](#) réalisée auprès de 14 000 consommateurs en Europe par l'équipe 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.¹²

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

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

¹² Sources données : Prix des produits pétroliers (MTE), inflation (IMF), prix des carburants (AIE)

Tableau 5 : Evolution des prix - Scénario "Crise énergétique" - France¹³

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

¹³ 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.

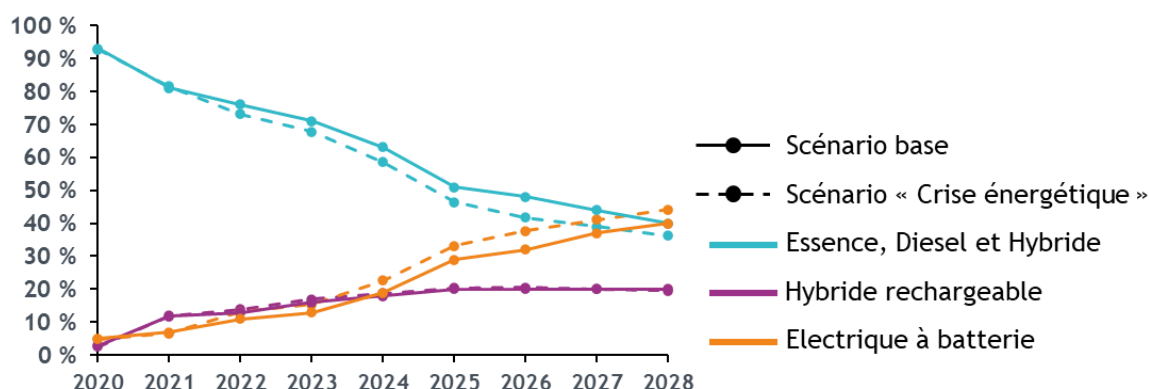


Figure 34 : Parts de marché VP en % des ventes de véhicules neufs, par motorisation et scénario

3.2 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 électriques 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 SEV a décidé de sélectionner le scénario volontariste sur la base de sa connaissance fine de son territoire, pour pouvoir évaluer le besoin en IRVE. Le choix de ces scénarios 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).

A 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, PDU et PDM. Enfin, il a également été pris en compte l'impact potentiel des ZFE actuelles et futures à horizon d'étude.

Les résultats de projections sont finalement produits 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.

3.2.1 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	- Scénario de consommation de référence avec électrification progressive des usages ; - Variante « électrification profonde » des transports.
EV Outlook 2021	AIE	2021	Scénario « Sustainable Development » (SDS) pour atteindre le zéro émission nette en Europe en 2050.
EV Outlook 2022	AIE	2022	- 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	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	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	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	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.

3.2.1.1 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.

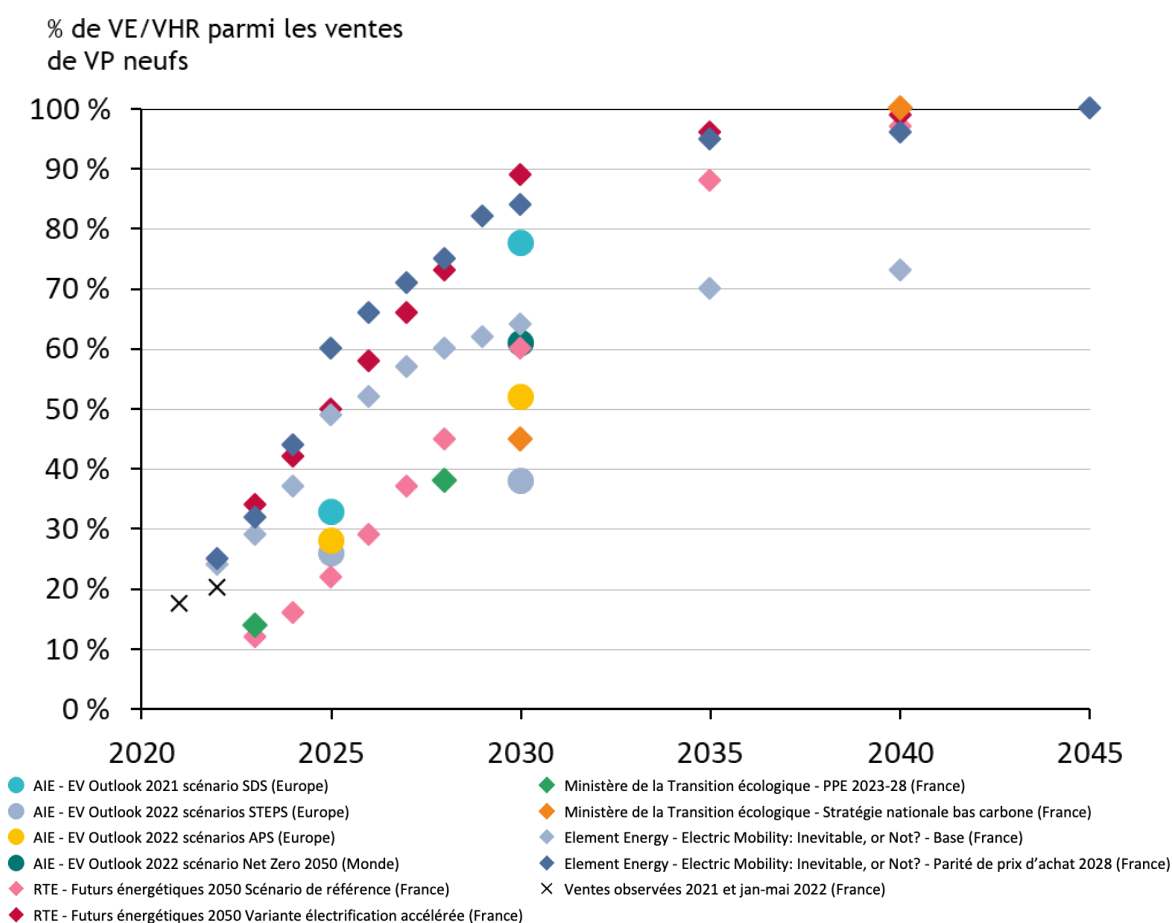


Figure 35 : Scénarios de ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (en % ventes VP neufs)

A 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 Energy¹⁴, 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.

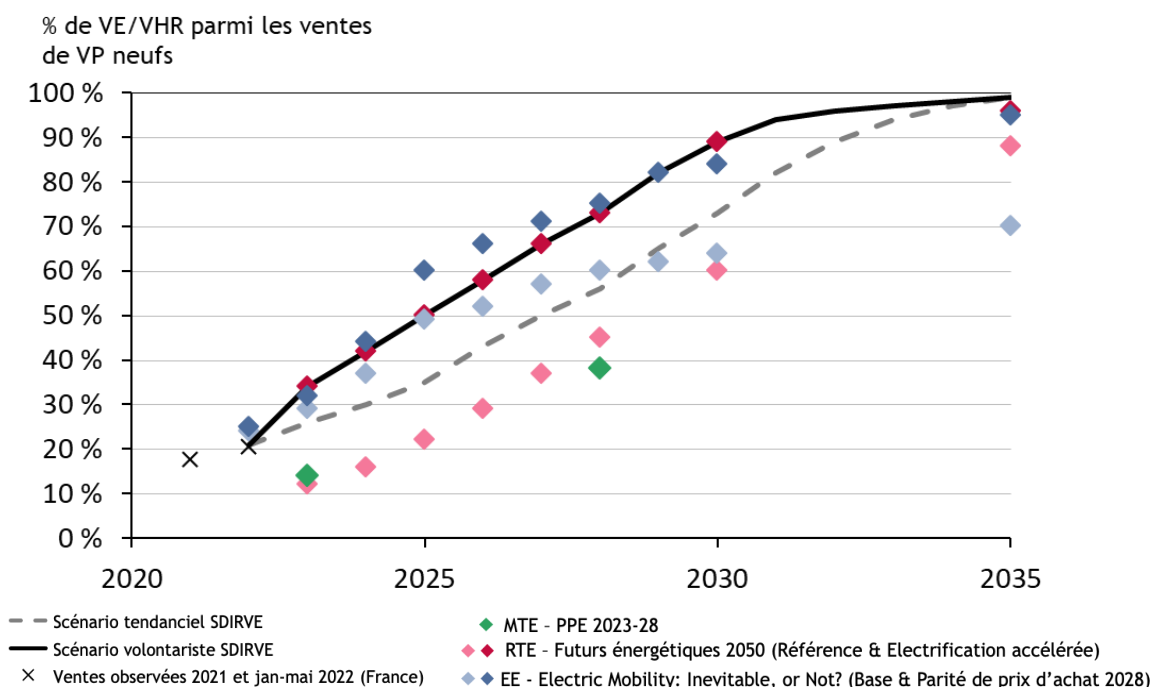


Figure 36 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés

¹⁴ Element Energy - Electric Mobility: Inevitable, or Not?

3.2.1.2 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.

Part de marché des ventes VUL neufs (en %)

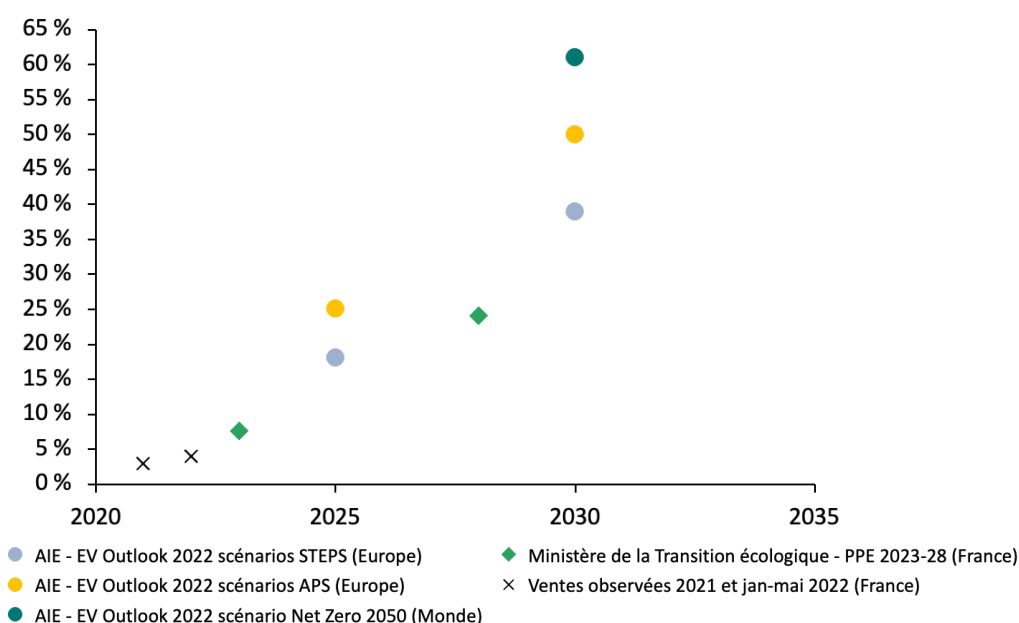


Figure 37 : Scénario de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs)

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 %)

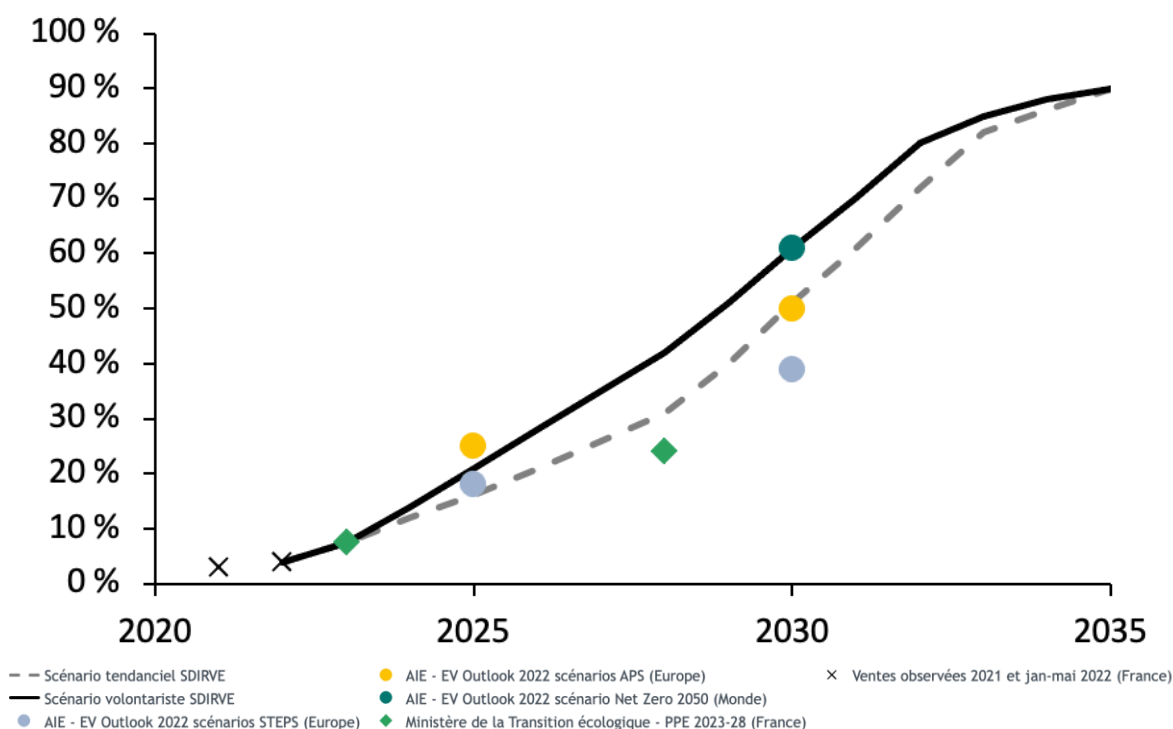


Figure 38 : Hypothèses de ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France, en Europe ou dans le monde (% ventes VUL neufs) & scenarios proposés

3.2.1.3 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 %)

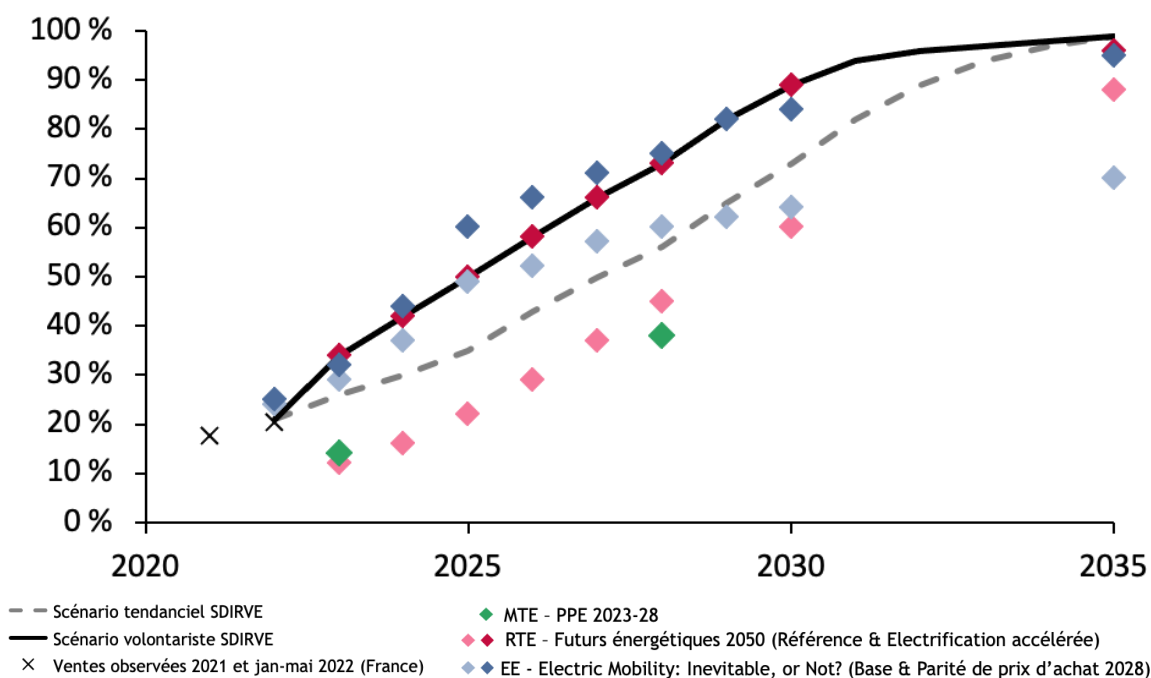


Figure 39 : Hypothèses ventes VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% ventes VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC

3.2.1.4 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.

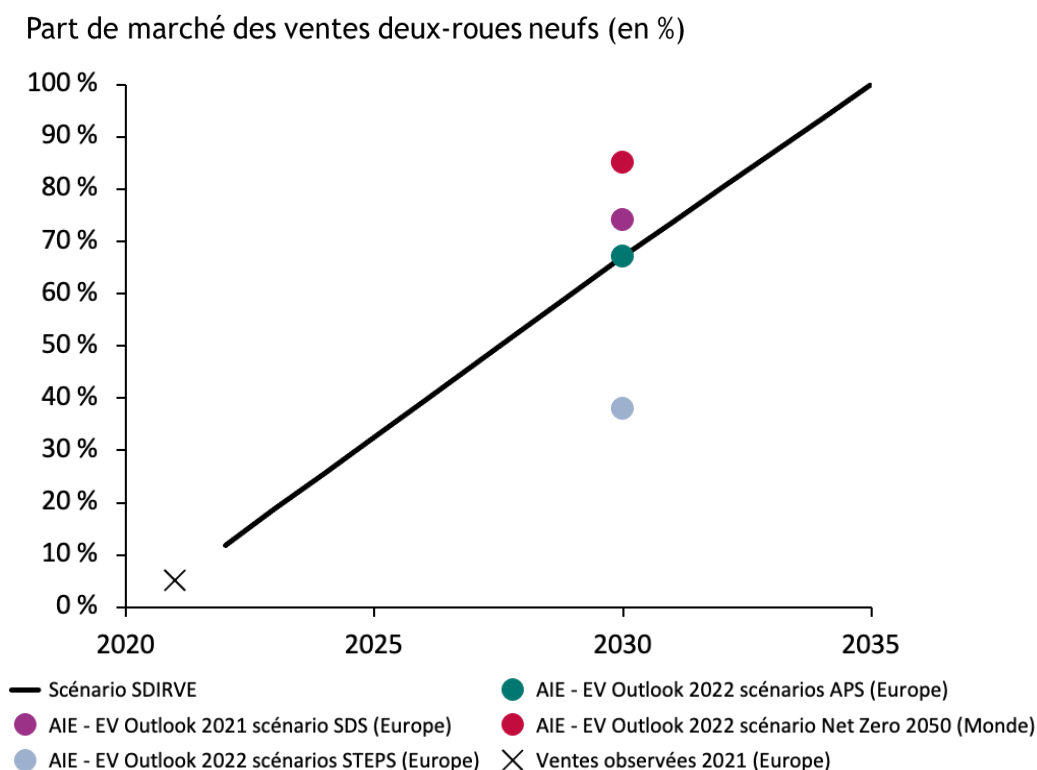


Figure 40 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% ventes deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues

3.2.2 Déclinaison locale du scénario VE / VHR

Comme expliqué précédemment, pour adapter localement le scénario choisi, différents documents de planification territoriale ont été analysés :

- **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Communauté d'Agglomération Ventoux Comtat-Venaissin**

L'action suivante traite du développement du parc de véhicules propres et de bornes de recharge.

Objectif stratégique 2 : Réduire les consommations d'énergie et améliorer la qualité de l'air

- **Objectif opérationnel 2.4 : Favoriser la mobilité alternative à l'autosolisme**

Action 15 : Réduire et optimiser les déplacements des agents :

- Renouvellement du parc de véhicules de la Cove en privilégiant les véhicules propres
- Ecomobilité des agents : inciter l'écomobilité par la distribution de KIT vélos, mettre en service dans le pool des véhicules plus propres et VAE pour les trajets courts

Budget: 5000€ + 10000€/VLE + 15000€/BOM GNV + station elec 40000€ + station GNV 250000€

- **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Pays d'Apt Luberon**
Les actions suivantes traitent du développement du parc de véhicules propres et de bornes de recharge. Cependant, aucun objectif chiffré en termes de nombre de bornes à déployer n'est annoncé :
Objectif stratégique 2 : Réduire les consommations d'énergie et améliorer la qualité de l'air
 - **Objectif opérationnel 2.4** : Favoriser la mobilité alternative à l'autosolisme

Action 8 : Développer l'offre de transports en commun, l'intermodalité et le co-voiturage

 - Optimisation et l'augmentation des performances et des capacités du réseau existant.
 - Réaliser les aménagements liés à la performance des transports en commun

Action 11 : Développer de nouvelles énergies pour les transports

 - Suivre l'implantation et l'utilisation des bornes/stations
 - Faciliter la transition vers les véhicules propres

- **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Communauté Territoriale Sud Luberon (COTELUB)**
Les actions suivantes traitent du développement du parc de véhicules propres et de bornes de recharge. Cependant, aucun objectif chiffré en termes de nombre de bornes à déployer ou de budget n'est annoncé :
Objectif stratégique 2 : Réduire les consommations d'énergie et améliorer la qualité de l'air
 - **Objectif opérationnel 2.4** : Favoriser la mobilité alternative à l'autosolisme

Action 8 : Développer l'offre de transports en commun, l'intermodalité et le co-voiturage

 - Optimisation et l'augmentation des performances et des capacités du réseau existant.
 - Réaliser les aménagements liés à la performance des transports en commun

Action 11 : Développer de nouvelles énergies pour les transports

 - Suivre l'implantation et l'utilisation des bornes/stations
 - Faciliter la transition vers les véhicules propres

- **Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) Communauté de Communes Pays de Sorgues Mont de Vaucluse (CCPSMV)**
Les actions suivantes traitent du développement du parc de véhicules propres et de bornes de recharge. Cependant, aucun objectif chiffré en termes de nombre de bornes à déployer ou de budget associé directement n'est annoncé :
Objectif stratégique 1 : Réduire les consommations d'énergie et améliorer la qualité de l'air
 - **Objectif opérationnel 1.4** : Favoriser les alternatives à l'autosolisme (vélo, marche à pied, voiture partagée, transport collectif) et les carburants/motorisations alternatifs

Action 10 : Lancer le Plan de Mobilité de la Communauté d'agglomération Luberon Monts de Vaucluse (CALMV)

 - Favoriser les déplacements alternatifs à l'usage individuel de la voiture
 - Organiser le stationnement

Budget : 50k€ HT

Action 11 : Organiser la compétence AOM de la CCPSMV : état des lieux et étude des champs d'intervention

- Se doter d'une stratégie de mobilité adaptée aux besoins

Budget : 40-50k€ HT

Action 13 : Développer l'intermodalité autour des gares et des pôles d'échanges

- La collectivité peut aménager des points stratégiques de correspondances, dont les 4 gares ferroviaires du territoire et les arrêts de bus majeurs, ainsi que des parkings-relais ou des parkings de covoiturage (existants ou à créer) : installation de bornes de recharge électrique pour voitures et vélos.
- Redéfinir les besoins et l'offre de transports :
 - Renouveler graduellement le parc de transports collectifs vers des technologies plus propres : expérimentation de nouvelles motorisations, diversification des énergies, déploiement de dispositifs techniques innovants, etc...

Budget : Campagne de com 25k€/an + enquêtes régulières 25k€/an + étude analyse réseau 25k€/an

Action 16 : Promouvoir la voiture partagée

- Soutenir et inciter l'émergence de pôles d'échanges innovants et de quartiers de gare pour réduire la consommation d'espace, les consommations d'énergie et pour encourager les énergies renouvelables : informations numériques des voyageurs, bornes de recharge pour les véhicules

- **Plan de Déplacements Urbains (PDU) Grand Avignon**

L'action suivante traite du développement du parc de véhicules propres et de bornes de recharge. Cependant, aucun objectif chiffré en termes de nombre de bornes à déployer ou de budget n'est annoncé :

Thématique 3 : Autres modes de déplacements

Action 17 : Accompagner le développement des véhicules électriques par l'implantation de bornes de recharge

Finalement, ces documents présentent peu de projets structurants et chiffrés qui ne couvriraient pas déjà les besoins futurs liés aux scénarios.

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

3.2.2.1 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 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 SEV 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).

3.2.3 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 communale¹⁵. 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. A plus long terme (horizon 2028 du SDIRVE 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 ;

¹⁵ [Données Ministère de la Transition écologique](#) et analyse de la section Diagnostic.

- 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.

3.3 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 SEV a opté sur le choix de scénario et son application au niveau locale. 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 SEV

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

Le scénario volontariste a été choisis par le SEV pour la réalisation de l'évaluation des besoins en IRVE.

3.3.1 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 2.1, 7 409 VP électriques à batterie ou hybrides rechargeables composent le parc de VP, constitué de 355 761 véhicules 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).

Tableau 9 : Scénarios proposés des ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)

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%

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 0,21 % / an¹⁶.

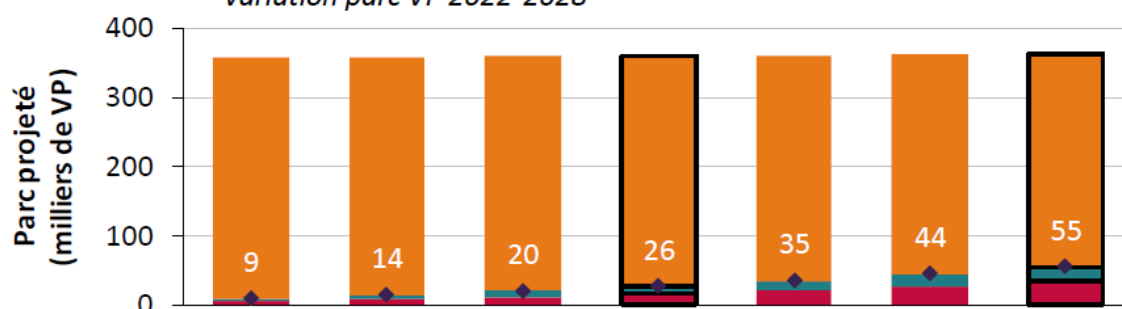
¹⁶ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

Projection du parc de VP sur le territoire du SDIRVE, par motorisation

■ VE ■ VHR ■ Thermique & H2 ◆ VE + VHR □ Années modélisées SDIRVE

Scénario tendanciel

Variation parc VP 2022-2028



Scénario volontariste

Variation parc VP 2022-2028

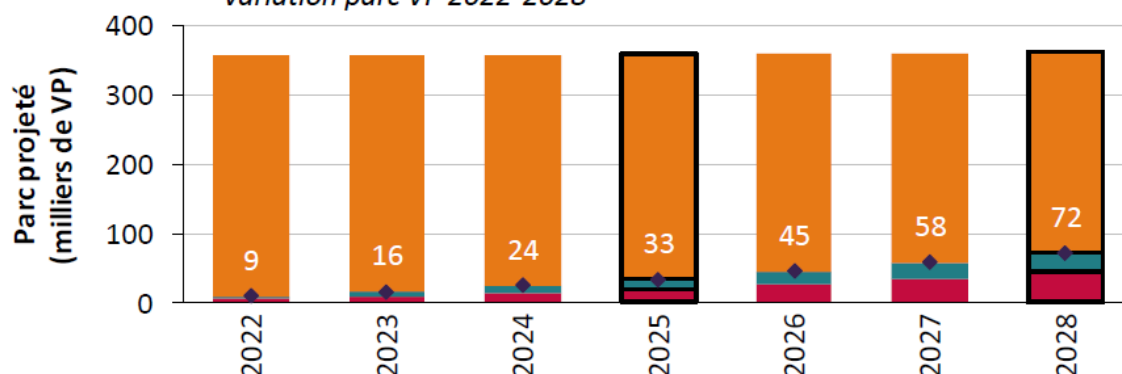


Figure 41 : Résultats de projection du parc VP par motorisation sur la période 2022-2028

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

Tableau 10 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VP - Tendanciel	7,3%	15,2%
Part de VE/VHR parmi le parc VP - Volontariste	9,3%	19,8%

3.3.2 Véhicule Utilitaire léger

Tout comme pour la section précédente, en se basant sur les données Datanéo d'avril 2022, 685 VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables composent le parc de VUL, constitué de 66 847 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).

Tableau 11 : Scénarios proposés des ventes de VUL électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs)

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%

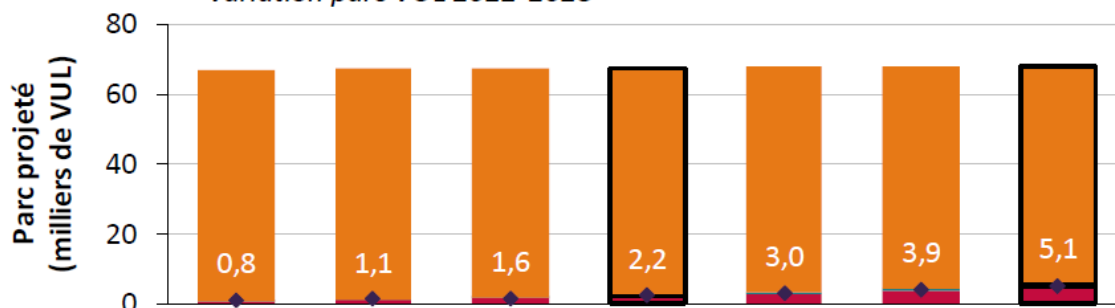
Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des VUL sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,21 % / an¹⁷.

Projection du parc de VUL sur le territoire du SDIRVE, par motorisation

■ VE ■ VHR ■ Thermique & H2 ◆ VE + VHR □ Années modélisées SD IRVE

Scénario tendanciel

Variation parc VUL 2022-2028



Scénario volontariste

Variation parc VUL 2022-2028

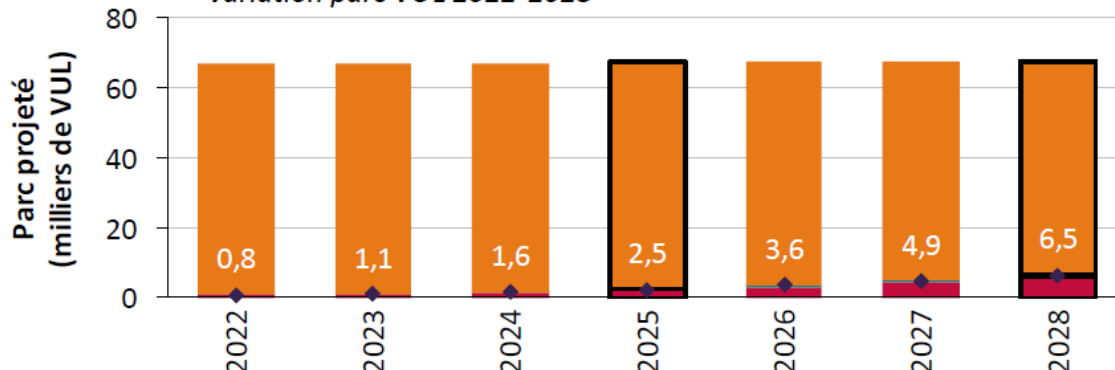


Figure 42 : Résultats de projection du parc VUL par motorisation sur la période 2022-2028

Enfin, les parts de VE / VHR parmi le parc de VUL selon les scénarios retenus par le SEV sont présentées dans le tableau ci-dessous :

¹⁷ [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

Tableau 12 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VUL selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VUL - Tendanciel	3,2%	7,5%
Part de VE/VHR parmi le parc VUL - Volontariste	3,7%	9,5%

Une carte du parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS à l'horizon opérationnel (2025) est disponible dans la section précédente.

3.3.3 VP & VUL

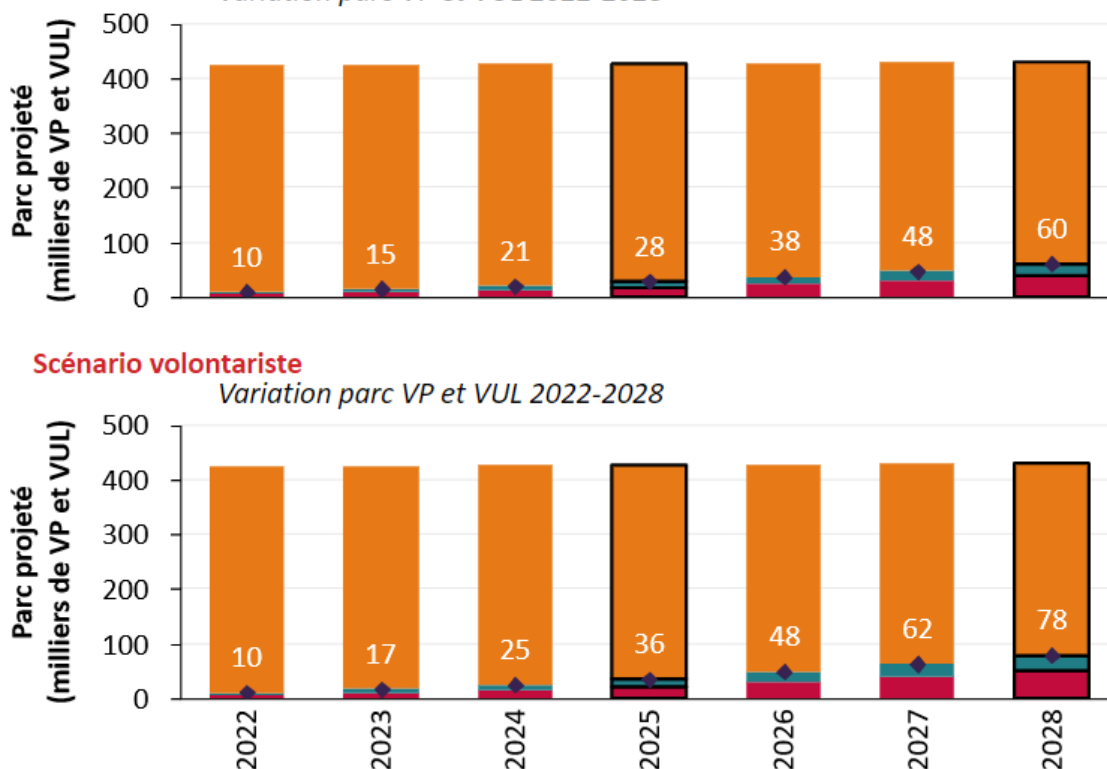
Après une consolidation des données par type de véhicules (VP et VUL) dans les deux sections précédentes, les résultats de projections du parc de VP+VUL sont concaténés et présentés ci-dessous par type de motorisation :

Projection du parc de VP et VUL sur le territoire du SDIRVE, par motorisation

■ VE ■ VHR ■ Thermique & H2 ◆ VE + VHR □ Années modélisées SD IRVE

Scénario tendanciel

Variation parc VP et VUL 2022-2028



Scénario volontariste

Variation parc VP et VUL 2022-2028

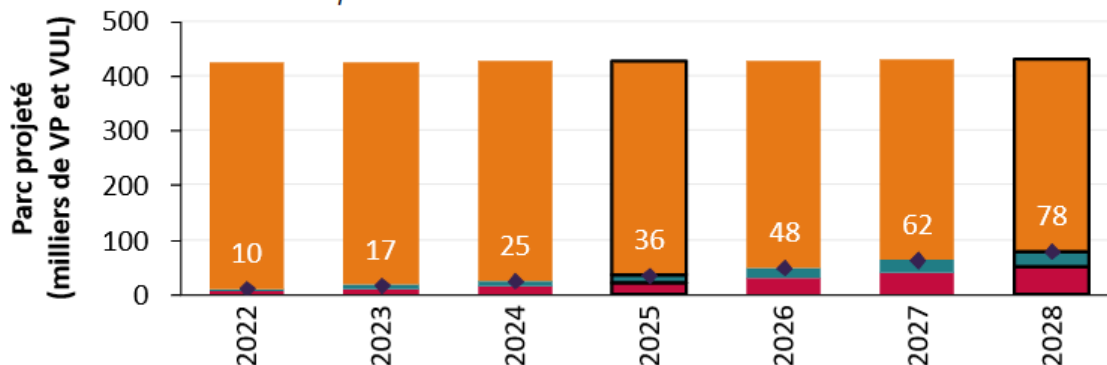


Figure 43 : Résultats de projection du parc VP +VUL par motorisation sur la période 2022-2028

Enfin, les parts de VE / VHR parmi le parc de VP+VUL selon les scénarios choisis par le SEV sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13 : Parts de VE/VHR parmi le parc de VP+VUL selon les scénarios choisis, en 2025 et 2028

Scénario VE/VHR	2025	2028
Part de VE/VHR parmi le parc VP+VUL - Tendanciel	6,7%	14,0%
Part de VE/VHR parmi le parc VP+VUL - Volontariste	8,4%	18,2%

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 selon le scénario choisi par le SEV.

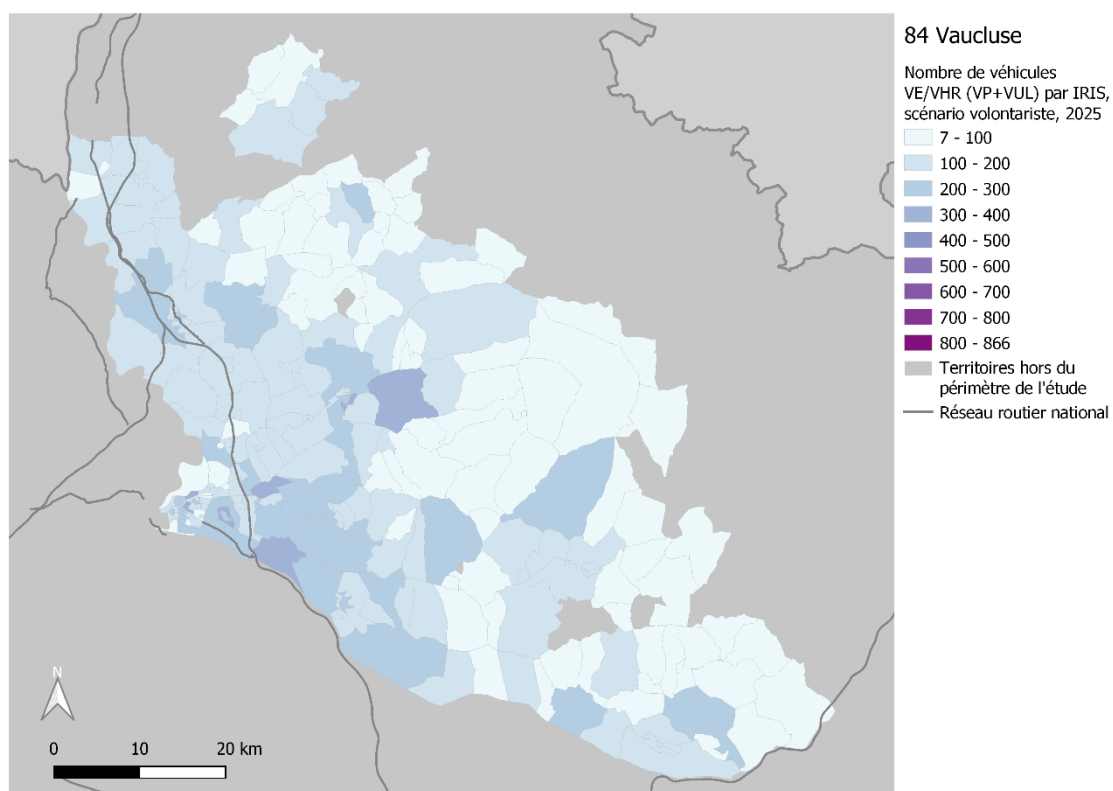


Figure 44 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2025 - scénario volontariste

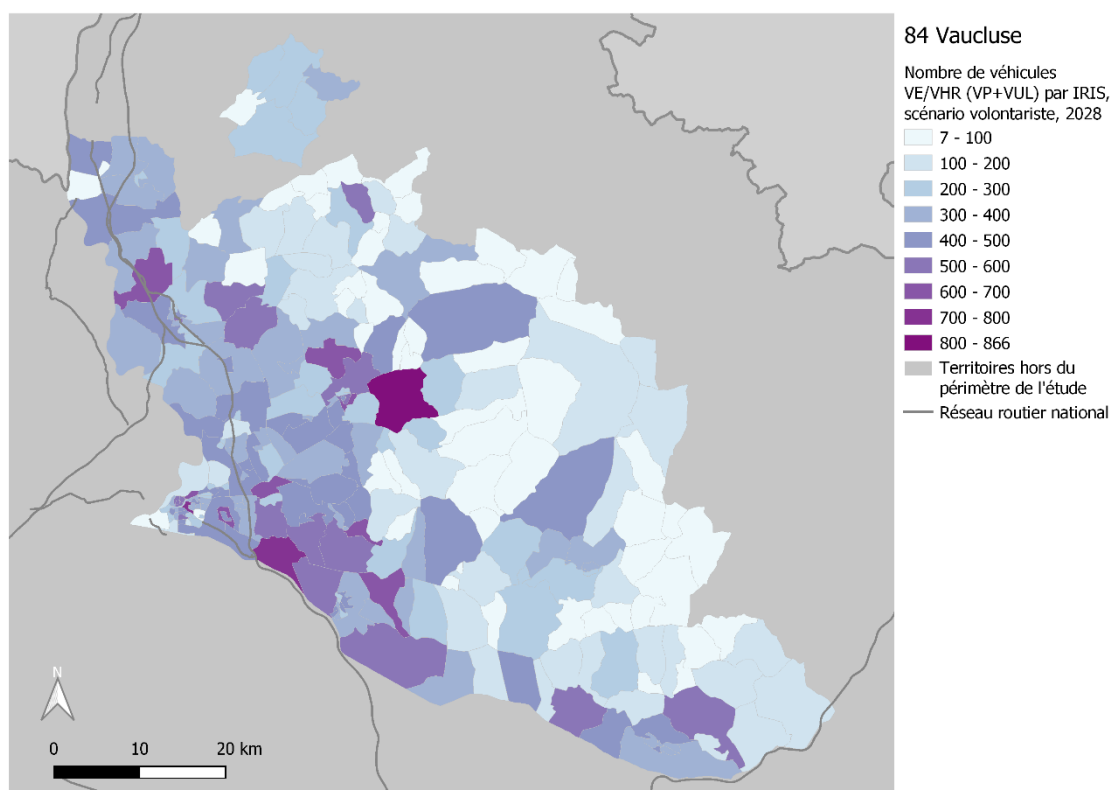


Figure 45 : Parc de VE et VHR (VP et VUL) par IRIS en 2028 - scénario volontariste

3.3.4 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 transports¹⁸ recensant le nombre de taxis & VTC par département. Par conséquent, il est estimé que le territoire du Vaucluse comprend environ 375 taxis et 407 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).

Tableau 14 : Hypothèses de ventes de VP électriques à batterie et hybrides rechargeables en France (% des ventes de VP neufs) & scénarios proposés pour taxis / VTC

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%

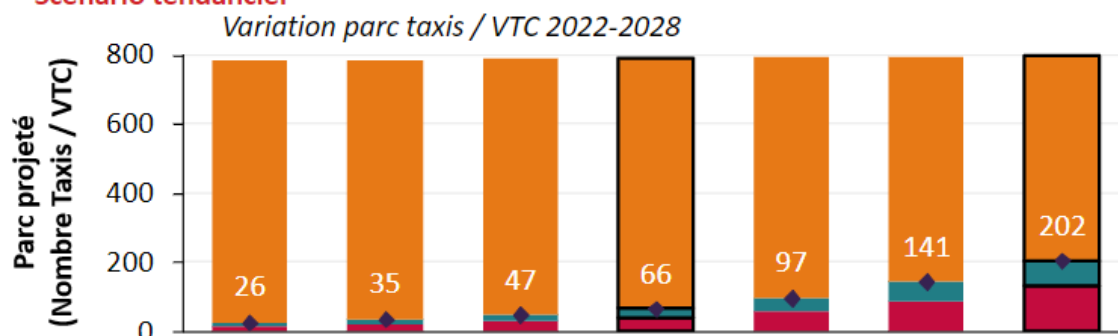
¹⁸ [Observatoire national des transports, publics particuliers de personnes 2017-2018](#)

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des taxis / VTC sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,21 % / an¹⁹.

Projection du parc de taxis / VTC sur le territoire du SDIRVE, par motorisation

■ VE ■ VHR ■ Thermique & H2 ◆ VE + VHR □ Années modélisées SD IRVE

Scénario tendanciel



Scénario volontariste

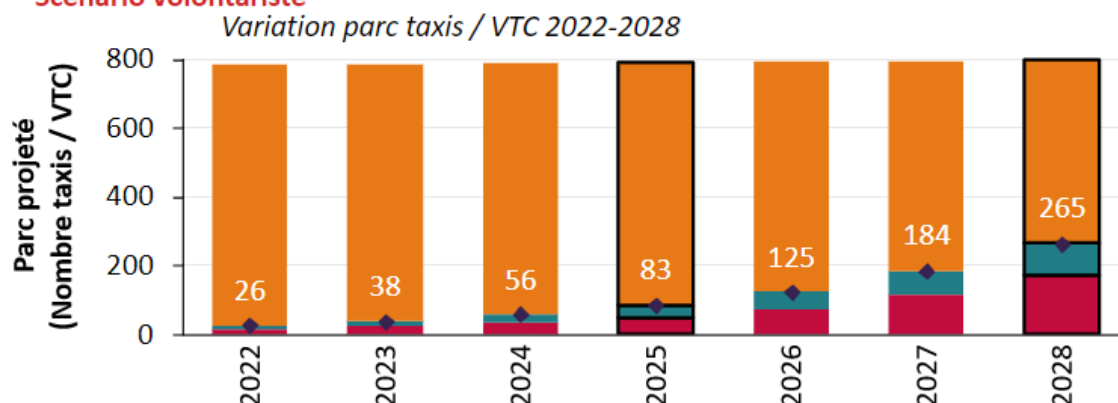


Figure 46 : Résultats de projection du parc taxis / VTC par motorisation sur la période 2022-2028

3.3.5 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 France²⁰. Le nombre de ménages par commune étant rendu disponible par l'INSEE²¹, le nombre de véhicules à deux-roues est estimé à 21 843.

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.

¹⁹ INSEE - Les projections de population 2021-2070

²⁰ Observatoire national interministériel de la sécurité routière

²¹ INSEE - Logements et résidences principales en 2019

Tableau 15 : Hypothèses de ventes de deux-roues électriques à batterie en Europe (% des ventes de deux-roues neuves) & scénarios proposés pour les deux-roues

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

Par le biais de ces hypothèses, les résultats de projections des deux-roues sont présentés ci-dessous par type de motorisation. Le parc de véhicules augmente comme la population, à hauteur de 0,21 % / an²².

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

■ VE ■ Thermique ◆ VE □ Années modélisées SDIRVE

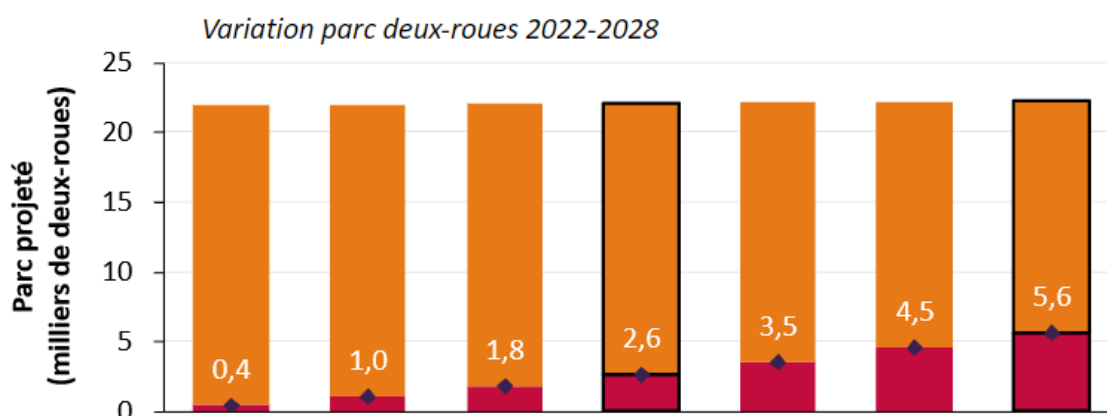


Figure 47 : Résultats de projection du parc de deux-roues par motorisation sur la période 2022-2028

En conclusion, les scénarios proposés ci-dessus sont centraux dans l'élaboration du SDIRVE : 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.

²² [INSEE - Les projections de population 2021-2070](#)

4 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.

4.1 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.

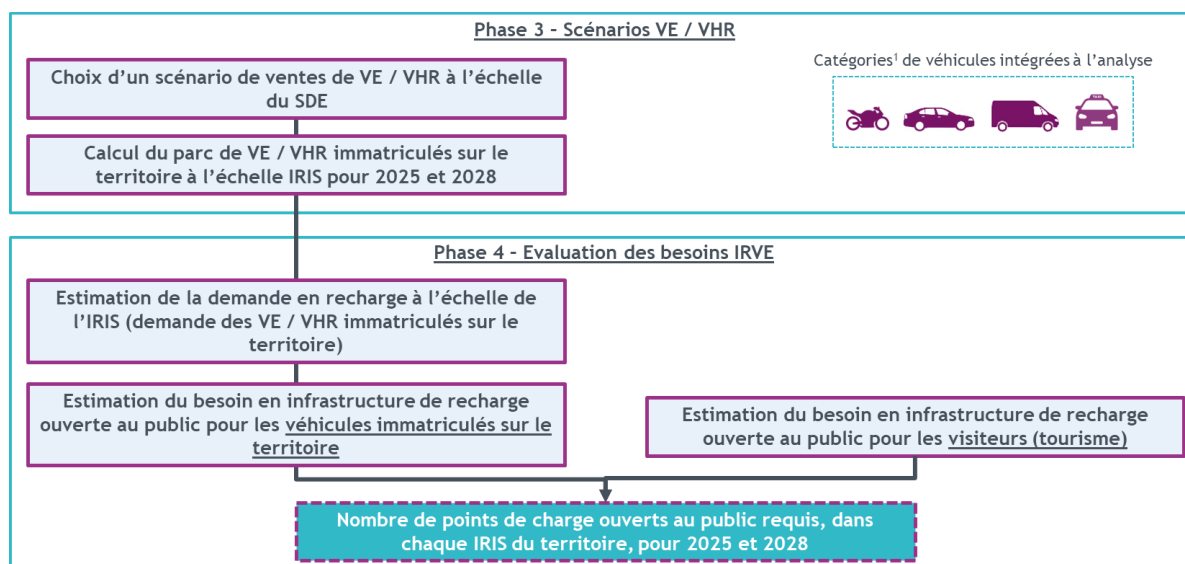


Figure 48 : Démarche d'estimation du besoin en points de charge ouverts au public (phase 4) à la suite des résultats de la phase de scénarisation des VE/VHR (phase 3)

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.

4.1.1 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.

L'évaluation des besoins permet donc d'identifier les zones d'implantation les plus favorables suivant les usagers : la recharge résidentielle publique pourra ainsi être utilisée par les résidents, la recharge de destination et de transit par les résidents ou les visiteurs notamment professionnels. Par ailleurs, la répartition de la demande en point de charge prend en compte des critères socio-économiques sous-jacents : en effet, comme expliqué dans la section précédente, la répartition du parc futur de VE/VHR et sa localisation (et donc la demande en recharge) dépend des ventes de véhicules observées actuellement, et de la répartition du parc de véhicules (toutes motorisations ou à motorisations électriques) actuelle, qui sont des facteurs fonction de la population des communes (revenus des ménages, pouvoir d'achat, capacité d'achat d'un véhicule, etc.).

4.1.2 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)²³ ;
- L'utilisation du véhicule pour des déplacements pendulaires ou non par les ménages, par commune (VP)²⁴.

4.2 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 SEV 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 :

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

²⁴ [Déplacements pendulaires : Caractéristiques de l'emploi en 2017 - Recensement de la population, INSEE](#)

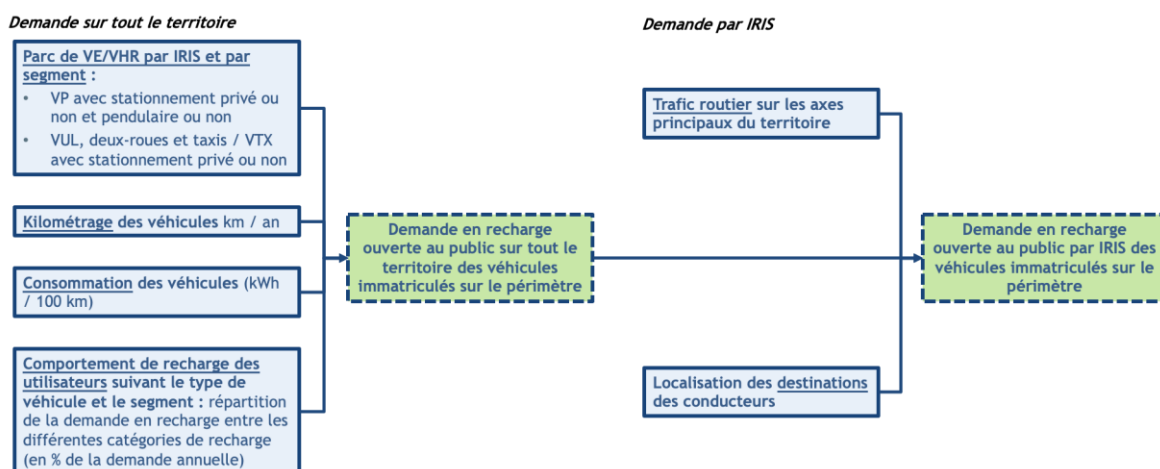


Figure 49 : Synthèse de la démarche de l'estimation de la demande en recharge (kWh) à l'échelle IRIS

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 Vaucluse. 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 départemental qui exposent la proportion et le nombre de véhicules sans accès à un stationnement privé par IRIS.

Au niveau du territoire, 22% 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).

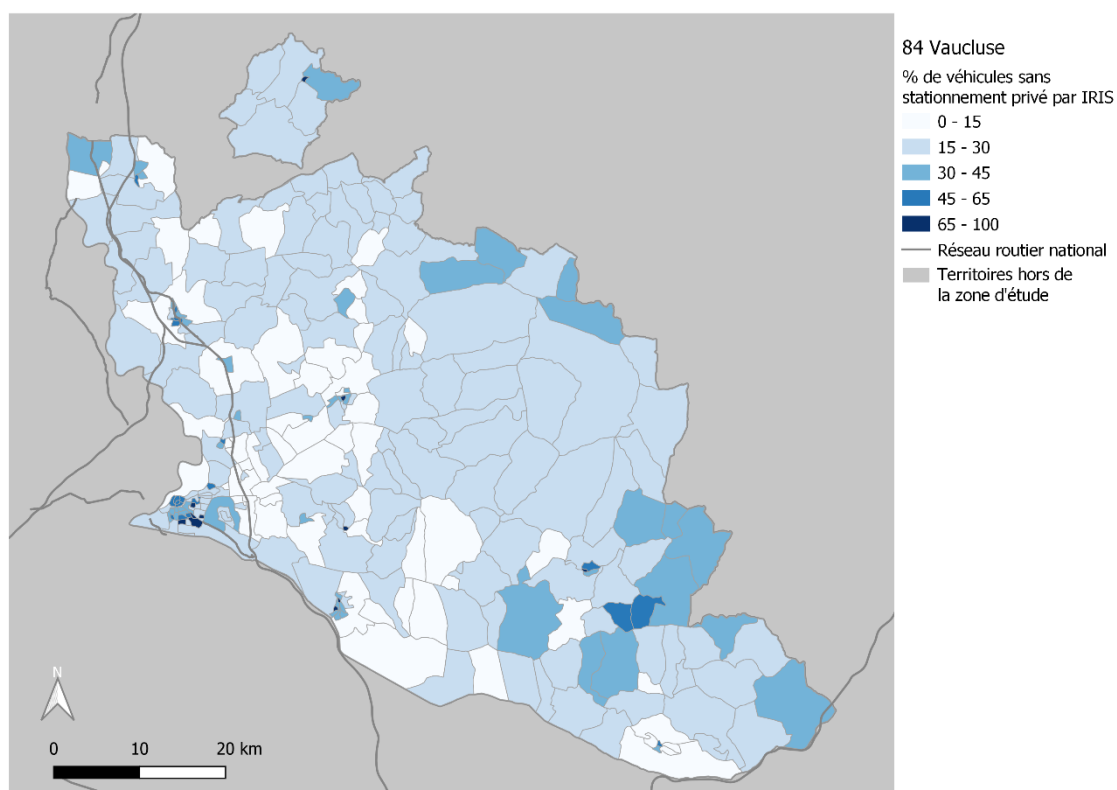


Figure 50 : Proportion de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé²⁵

²⁵ Source : [Stationnement privé : Logements ordinaires en 2017 - Recensement de la population, INSEE](#)

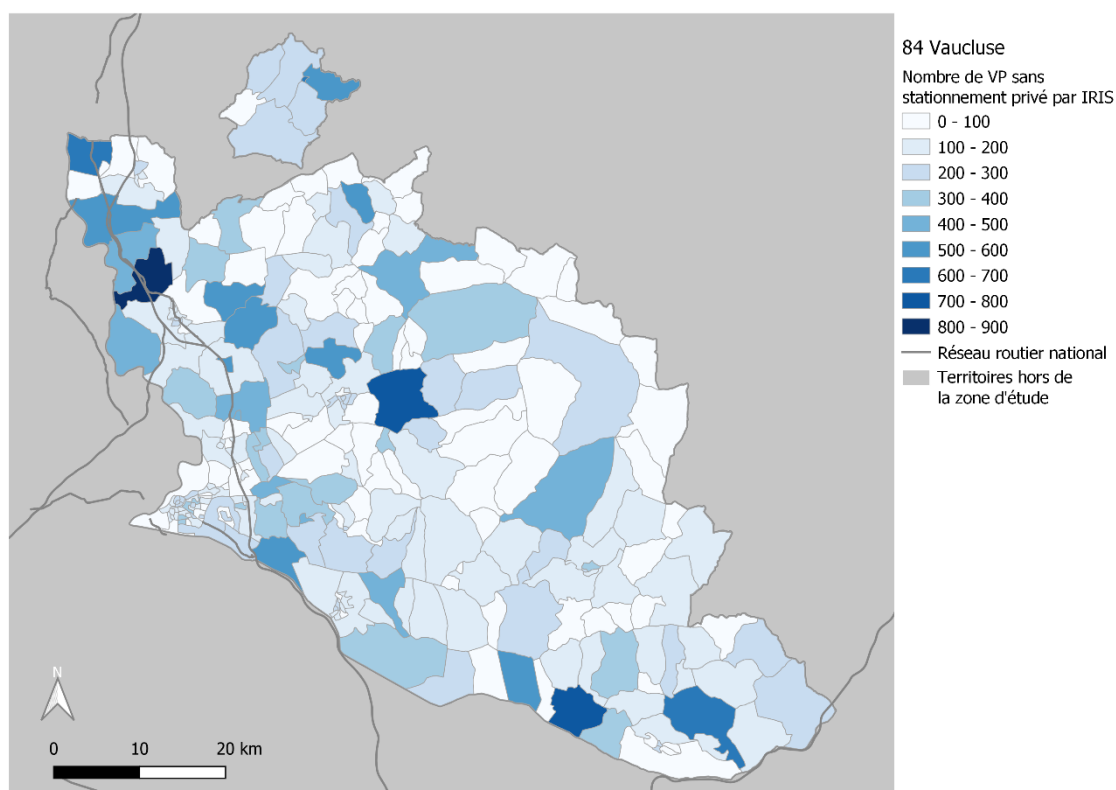


Figure 51 : Nombre estimé de véhicules immatriculés sur le territoire sans stationnement privé (2017)²⁶

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.

²⁶ Source : [Stationnement privé : Logements ordinaires en 2017 - Recensement de la population, INSEE](#)

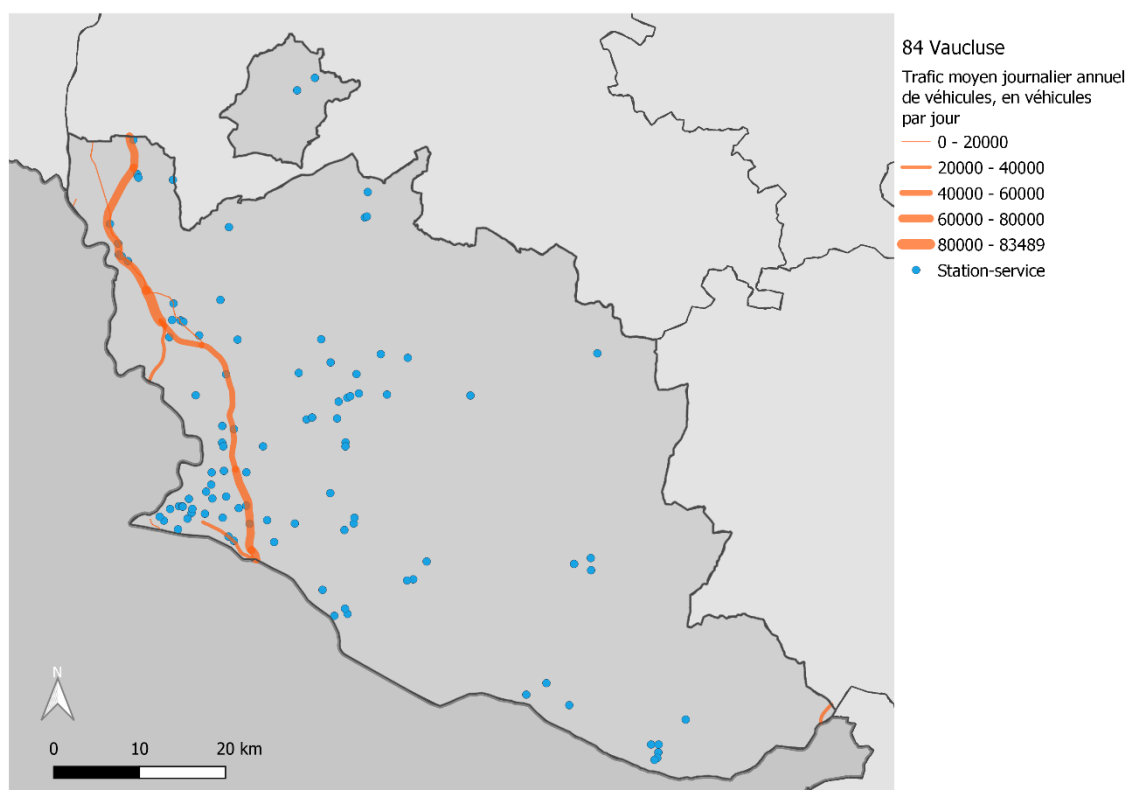


Figure 52 : Trafic routier moyen journalier annuel de véhicules en véhicules par jour²⁷ sur les réseaux routiers national et secondaire et localisation des stations-services du territoire

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.

4.3 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.

²⁷ Source : [Trafic moyen journalier annuel sur le réseau routier national](#), et [Base permanente des équipements](#) (pour les stations-services)

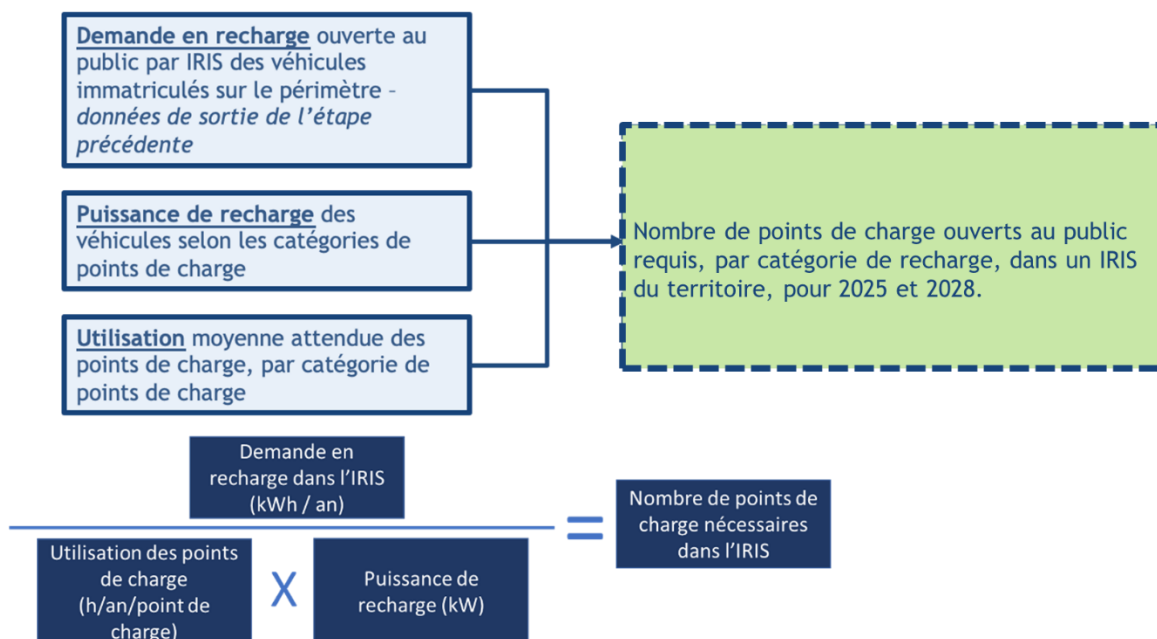


Figure 53 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les véhicules immatriculés du territoire

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.

4.4 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 Vaucluse 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.

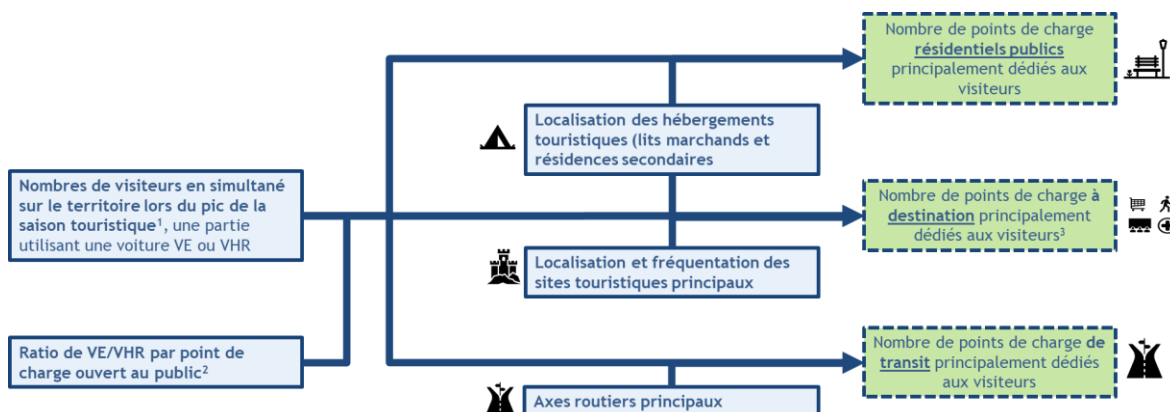


Figure 54 : Synthèse de la démarche d'estimation du besoin en points de charge pour les visiteurs (tourisme)

- 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 ont partagé des données²⁸ 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 16 : 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 touristiques²⁹ ;
- 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 ont été concaténés, la répartition des lits touristiques sur le territoire du Vaucluse 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

²⁸ Données provenant des différents observatoires de tourisme de chaque territoire

²⁹ [INSEE - Capacité des communes en hébergement touristique en 2022](#)

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 180 406 lits touristiques (marchands et non marchands) sont répartis sur le territoire. Le pic touristique est estimé à environ 130 000 nuitées touristiques en simultané sur le territoire.

Fréquentations des sites touristiques

Les sites touristiques du territoire du Vaucluse ont été consolidés, ci-dessous, en sélectionnant les 10 sites touristiques les plus visités³⁰.

Tableau 17 : Les 10 sites touristiques les plus visités du territoire

Nom du site touristique	Nombre de visiteurs/spectateurs par an
MOULIN À PAPIER VALLIS CLAUSA (gratuit) (estimations)	600000
SENTIER DES OCRES	295727
PALAIS DES PAPES	227179
PARC SPIROU	205000
PONT SAINT BÉNEZET	161799
FESTIVAL D'AVIGNON	120000
WAVE ISLAND	114000
NOËL INSOLITES	110000
MUSÉES MUNICIPAUX D'AVIGNON * (REQUIEN, LAPIDAIRE, CALVET, PETIT PALAIS, PALAIS DU ROURE)	86241

4.5 Résultats : besoin en points de charge ouverts au public

4.5.1 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 la tranche ferme choisie par le SEV, aux horizons du SDIRVE (2025 et 2028). Ce besoin pourra être rempli par des aménageurs publics et privés.

³⁰ Source : <https://app.avizi.fr/fichiers/preview/6229a1c87971b/17642-1581>

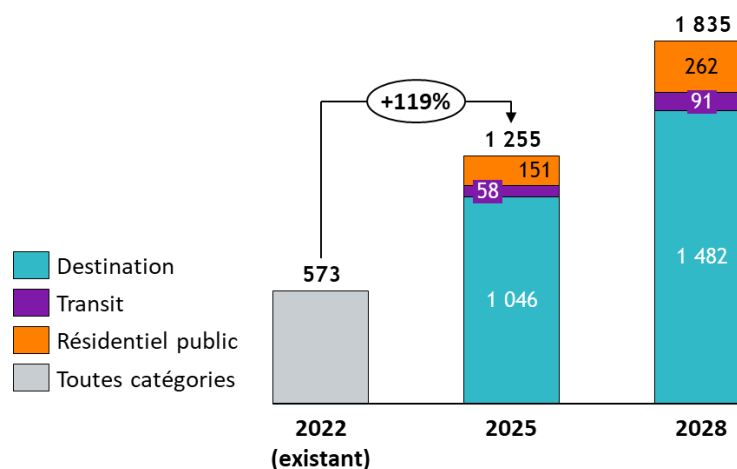


Figure 55 : Nombre de points de charge ouverts au public existants et à horizon 2025 et 28 sur le territoire par catégorie de recharge - tranche ferme*

* Tranche ferme : scénario de ventes de VE/VHR volontariste et scénario de comportement des conducteurs sans stationnement privé « recharge à destination et de transit privilégiée ».

Ainsi, le besoin en point de charge ouverts au public pour l'année 2025 correspond à plus du double du parc de points de charge existants (2022).

Environ 10% 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 selon le scénario choisi 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 18 : 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)

Catégorie de recharge	Intervalle de puissance (kVA)	2025	2028
Résidentielle publique	≤ 7,4 kVA	76 (50%)	131 (50%)
	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	75 (50%)	131 (50%)
Destination	> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	785 (75%)	1 112 (75%)
	> 22 kVA et < 150 kVA	261 (25%)	370 (25%)
Transit	≥ 150 kVA	58 (100%)	91 (100%)

Tableau 19 : 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)

Intervalle de puissance (kVA)	2022 (existant)	2025	2028
≤ 7,4 kVA	117 (20%)	76 (6%)	131 (7%)
> 7,4 kVA et ≤ 22 kVA	405 (69%)	860 (68%)	1 243 (68%)
> 22 kVA et < 150 kVA	47 (8%)	261 (21%)	370 (20%)
≥ 150 kVA	18 (3%)	58 (5%)	91 (5%)

Le SEV a indiqué que 22 points de charge ouverts au public du réseau Vauclus'Elec 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 20 : Ratio de VE & VHR par point de charge ouvert au public sur le territoire et puissance de recharge ouverte au public disponible³¹

Année de projection	2022 (existant)	2025	2028
Ratio de VE & VHR par PDC - scénario ferme	14	29	43
Puissance de recharge ouverte au public requise pour atteindre les objectifs de l'UE au niveau du territoire (kW) ³² - scénario ferme	7 069 kW	30 771 kW	68 811 kW
Puissance de recharge ouverte au public cumulée selon le besoin (kW) - scénario ferme	15 400 kW	47 065 kW	68 950 kW

4.5.2 Répartition des besoins par IRIS

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.

³¹ Hypothèses de puissance prises en 2025 et 2028 pour chaque intervalle : 5 kW par PDC de l'intervalle $\leq 7,4$ 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

³² 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.

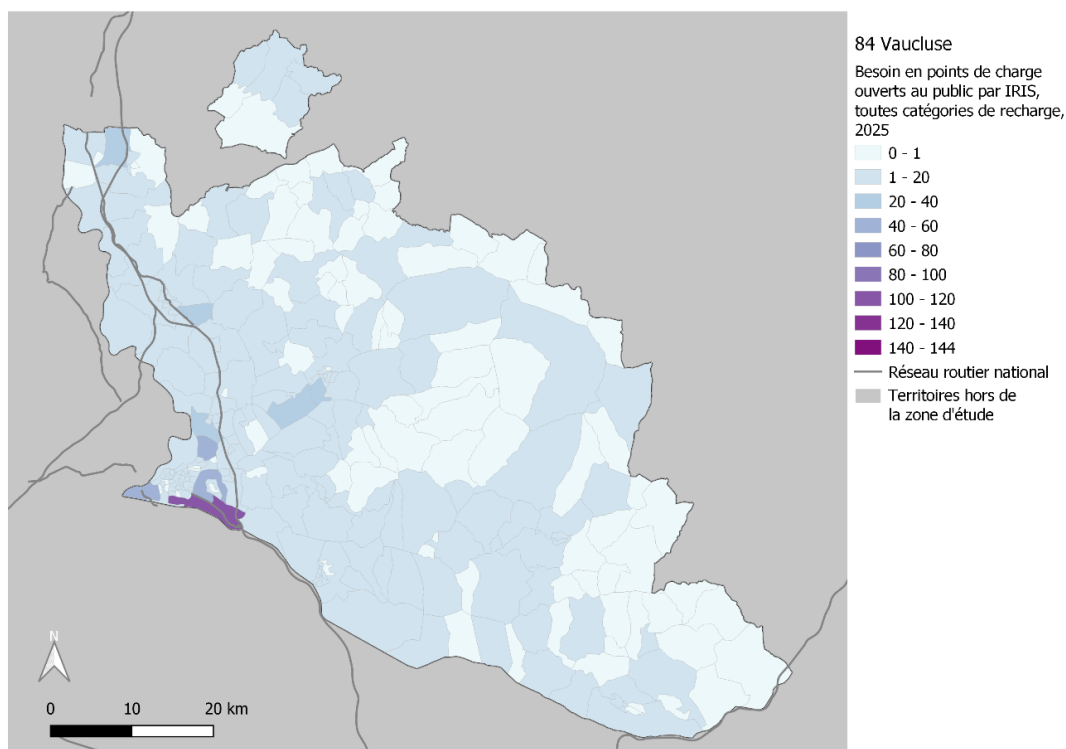


Figure 56 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - toutes catégories de recharge

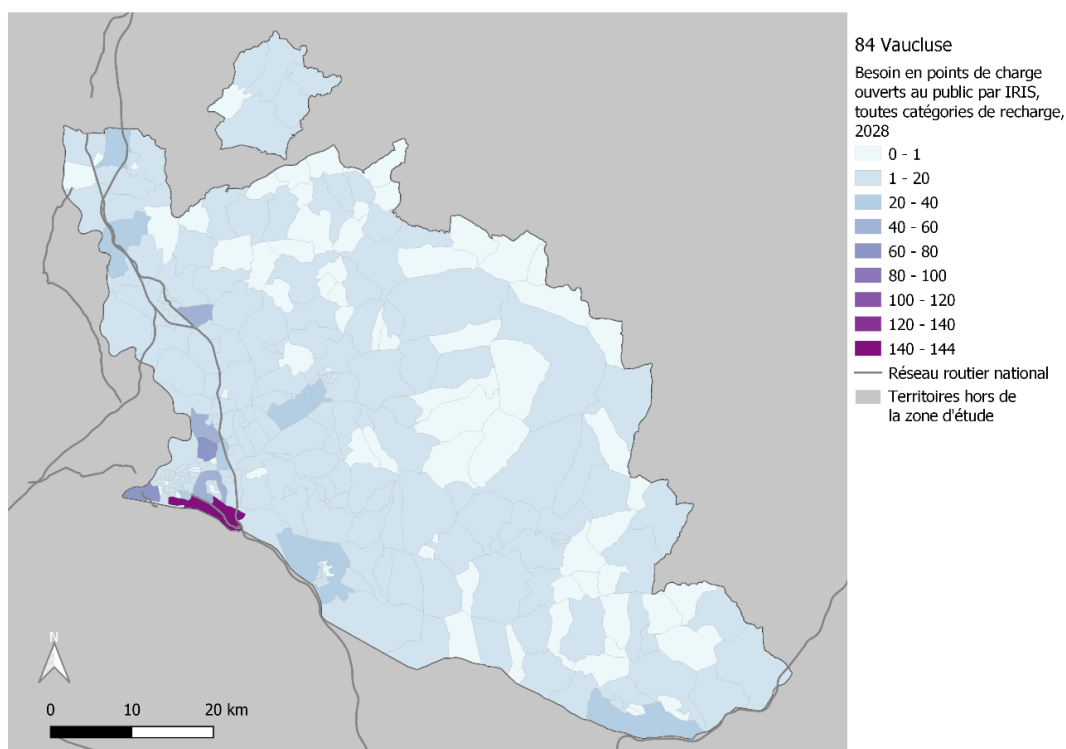


Figure 57 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - toutes catégories de recharge

On observe un besoin important en points de charge essentiellement dans le secteur d'Avignon, et dans les zones urbaines comme Orange, Cavaillon et Pertuis.

4.5.3 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.

4.5.3.1 Répartition par IRIS

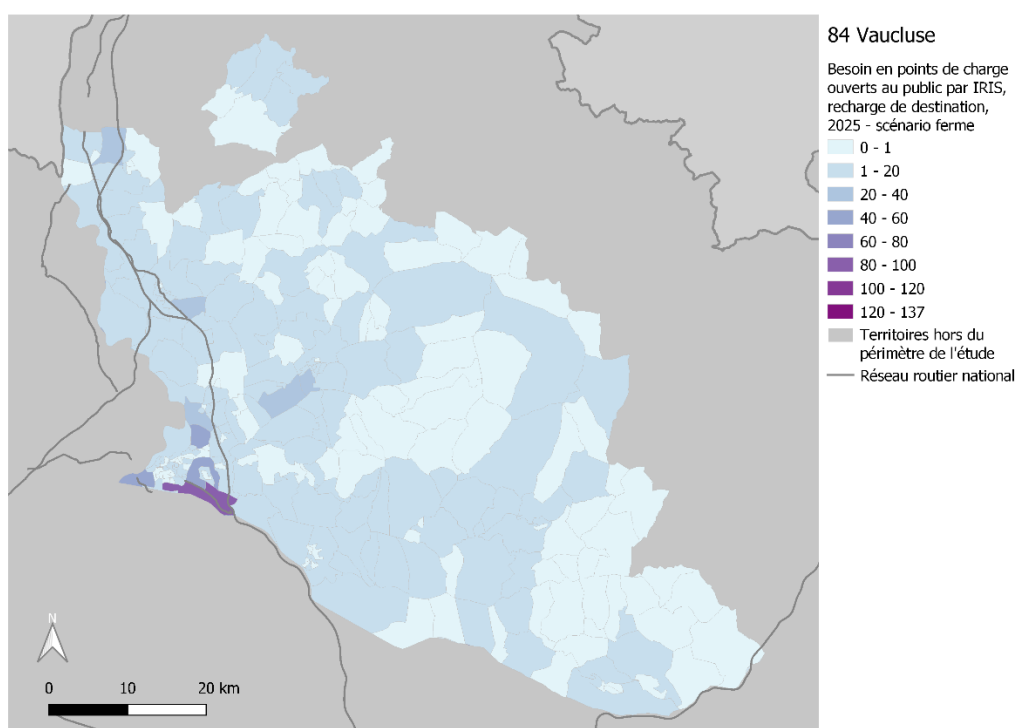


Figure 58 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de destination

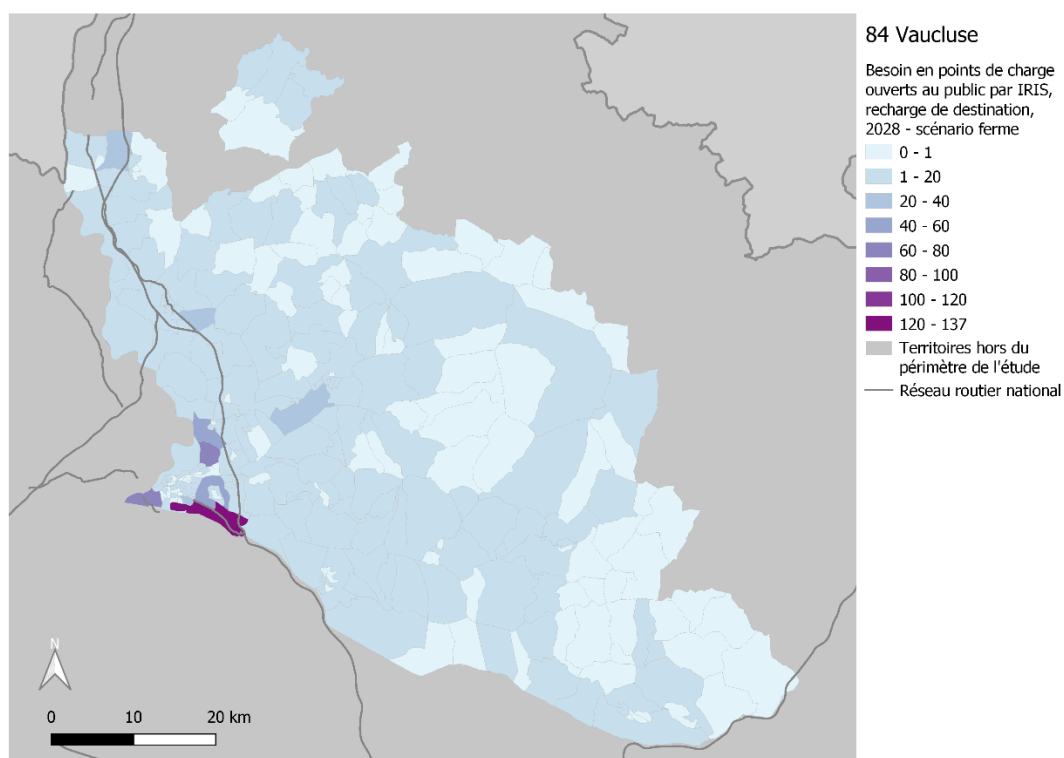


Figure 59 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de destination

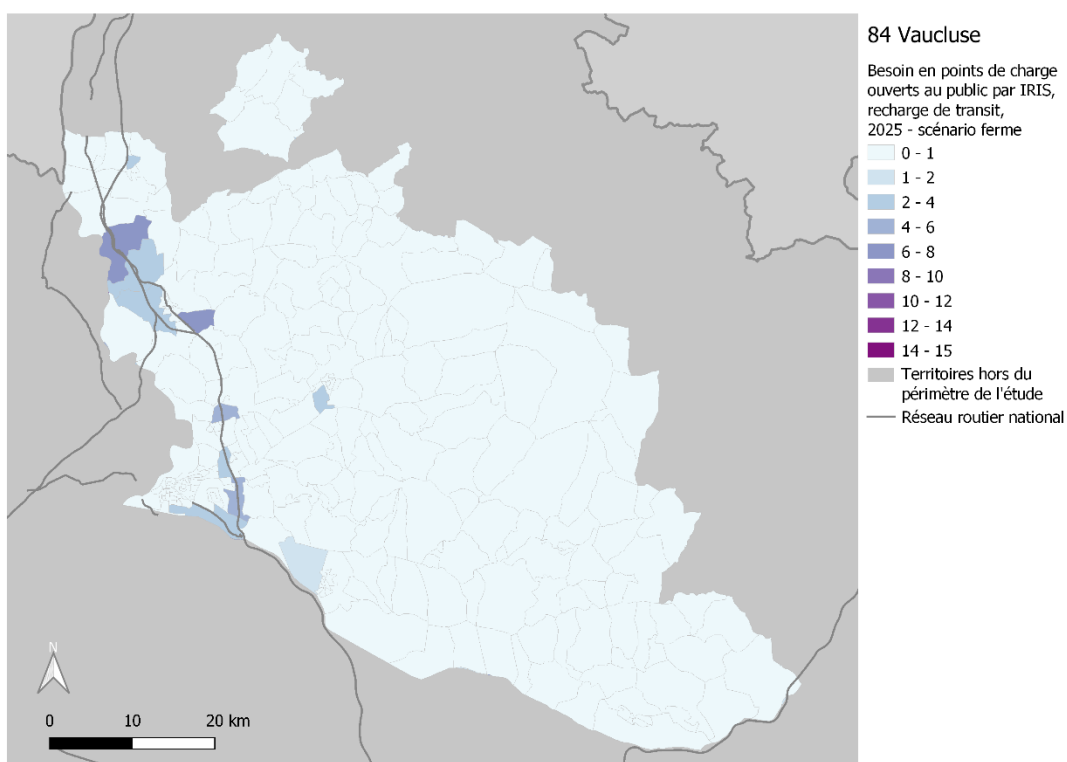


Figure 60 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge de transit

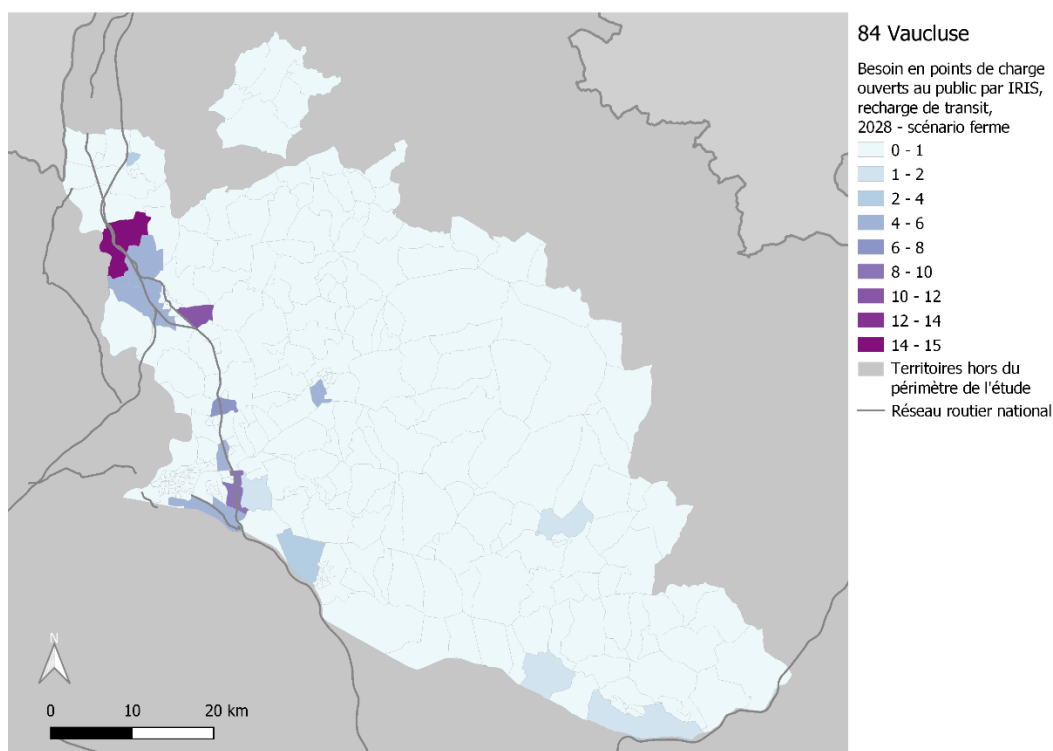


Figure 61 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge de transit

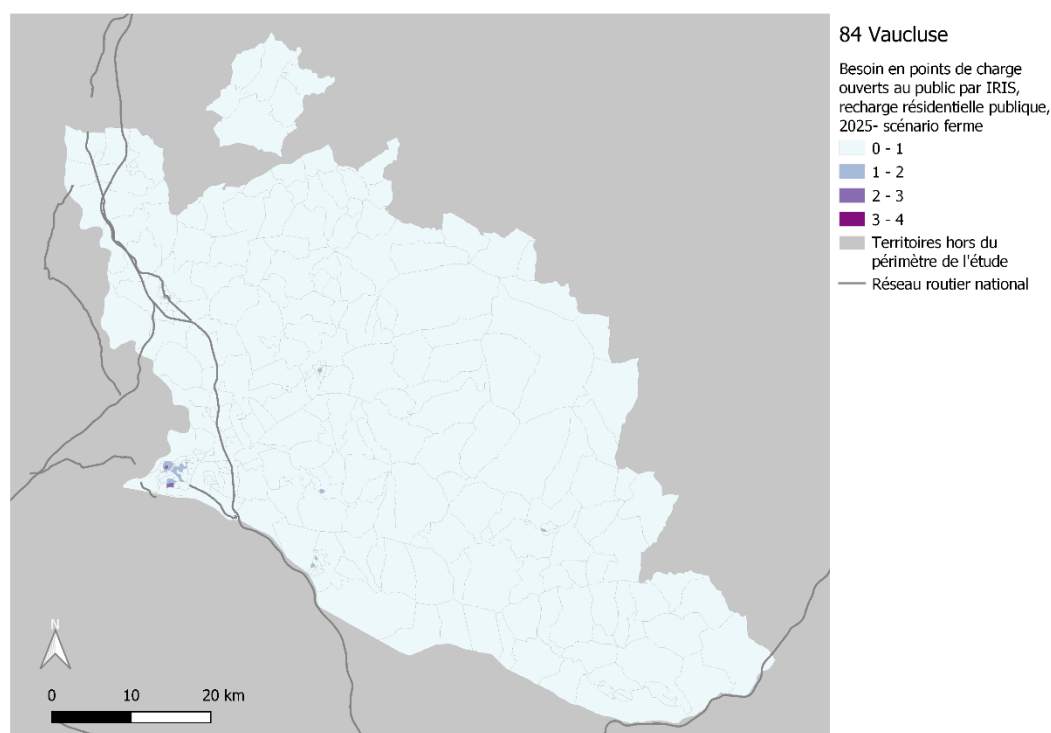


Figure 62 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique

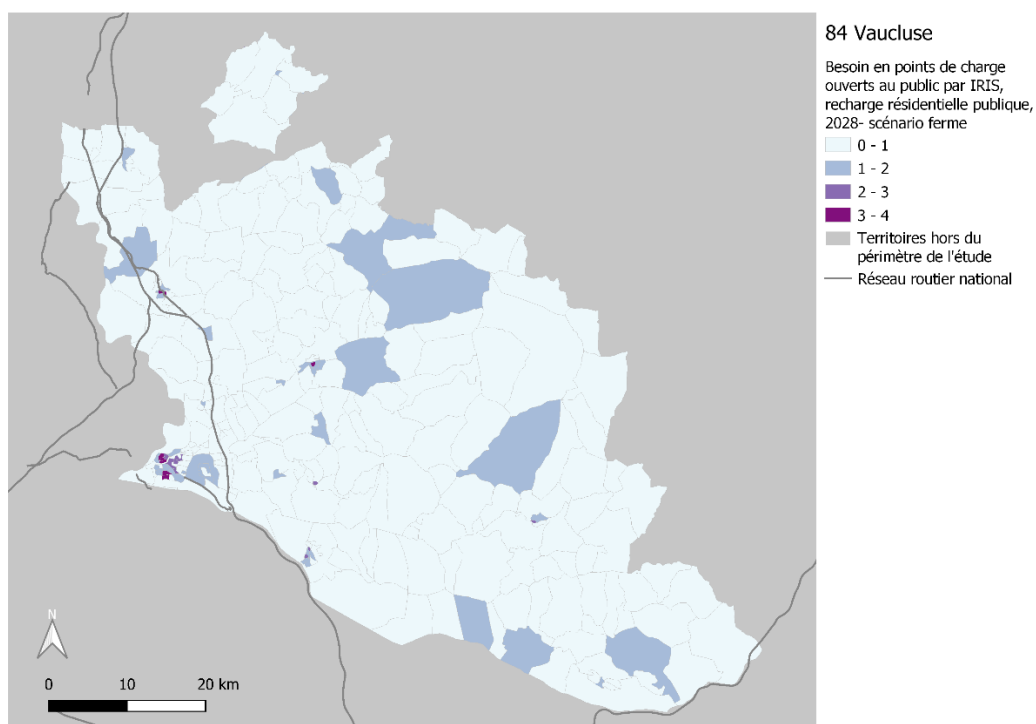


Figure 63 : Besoin en points de charge ouverts au public par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique

4.6 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 21 : 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 énergie	422 608	426 475	429 791
	Projection du parc VP et VUL (VE/VHR) - Scénario volontariste	8 094	35 832	78 214
HYPOTHESES COMPORTEMENT 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 à destination et de transit privilégiée			
	Proportion de recharge sur borne de recharge privée (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 haute - résidentiel public		4h/jour	5,5h/jour
	Utilisation haute - destination		4h/jour	5,5h/jour
	Utilisation haute - transit		3,5h/jour	5h/jour
RESULTATS : REPARTITION BESOIN EN POINTS DE CHARGE INTERVALLE PUISSANCE	Répartition du besoin en PdC par intervalle de puissance			
	≤7,4 kVA	20%*	6%	7%
	]7,4 kVA; 22 kVA]	69%*	68%	68%
	]22 kVA; 150 kVA]	8%*	21%	20%
	≥150 kVA	3%*	5%	5%
	*Existant			
RESULTATS : BESOINS EN POINTS DE CHARGE CATEGORIE RECHARGE	Besoin en points de charge			
	Besoin en points de charge total	587	1 255	1 835
	Besoin en points de charge résidentielle publique		151	262
	Besoin en points de charge transit		58	91
	Besoin en points de charge destination		1 046	1 482

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

5.1 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 et la tarification. 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 SDIRVE** qui visent à définir quantitativement la localisation à 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 SDIRVE.

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.

Par ailleurs, l'analyse des documents de planification en Vaucluse a été réalisée dans la phase de diagnostic (voir section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Elle a donc bien été prise en compte dans l'élaboration de la stratégie du SEV.

5.2 Calcul du reste-à-faire

5.2.1 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 64 : 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 **565 points de charge à l'horizon opérationnel de 2025**, avec une grande majorité de l'effort résiduel sur la catégorie « 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.

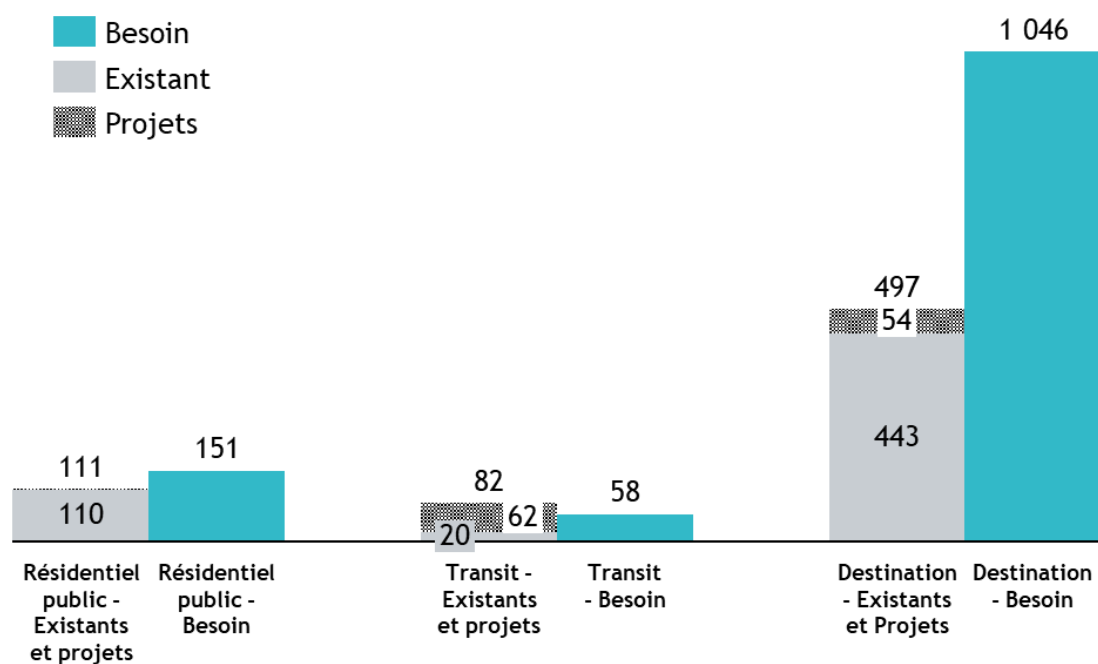


Figure 65 : Comparaison entre le besoin en point de charge, les points de charge existants et les points de charge en projet, à l'échelle du territoire - 2025

5.2.2 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.

5.2.2.1 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 40 points de charge au total à l'échéance 2025.

En ce qui concerne le territoire, l'effort résiduel est localisé dans les IRIS des centres urbains (Avignon, Carpentras, orange etc.). Cela étant, on note également des reste-à-faire négatifs dans plusieurs IRIS du territoire, notamment à Avignon TGV. Au-delà de l'enjeu de l'accès à un stationnement privatif, il faut également souligner que les besoins identifiés peuvent refléter les besoins touristiques de certaines communes (campings, hôtels, etc.).

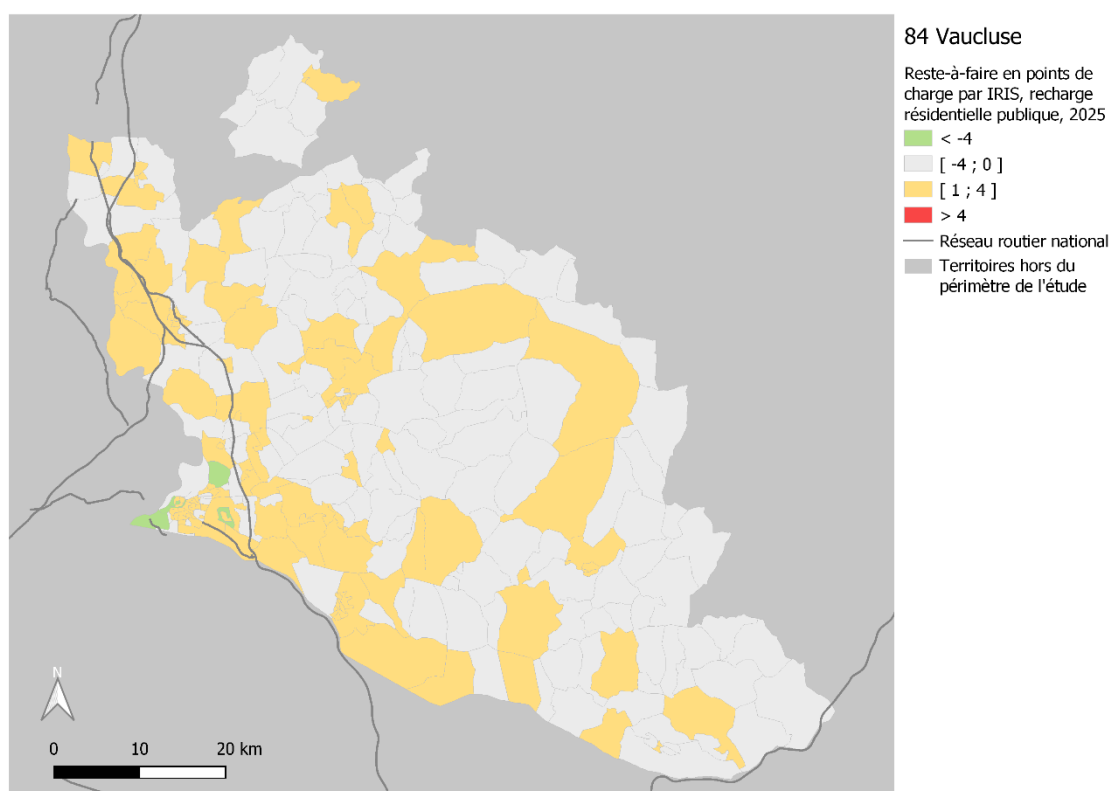


Figure 66 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge résidentielle publique

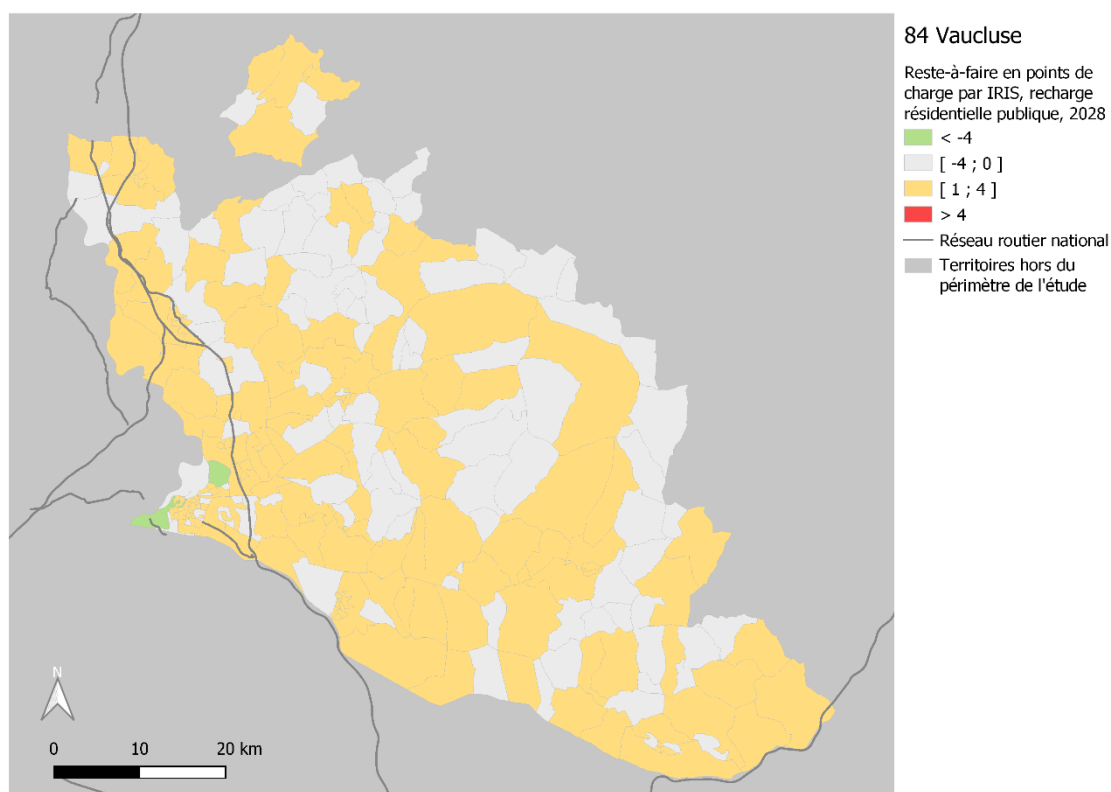


Figure 67 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge résidentielle publique

5.2.2.2 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 détaillée dans la section dédiée). De fait, seuls les points de charge existants et les projets d'acteurs publics et privés connus à ce stade ont été inclus dans l'analyse.

Le reste-à-faire pour la catégorie de recharge « de destination » s'élève à **549 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.

En ce qui concerne le territoire, l'effort résiduel en recharge de « destination » est plus fort dans les grands pôles urbains et touristiques : Avignon, Orange, Cavaillon, Vaison-la-Romaine, Roussillon etc.

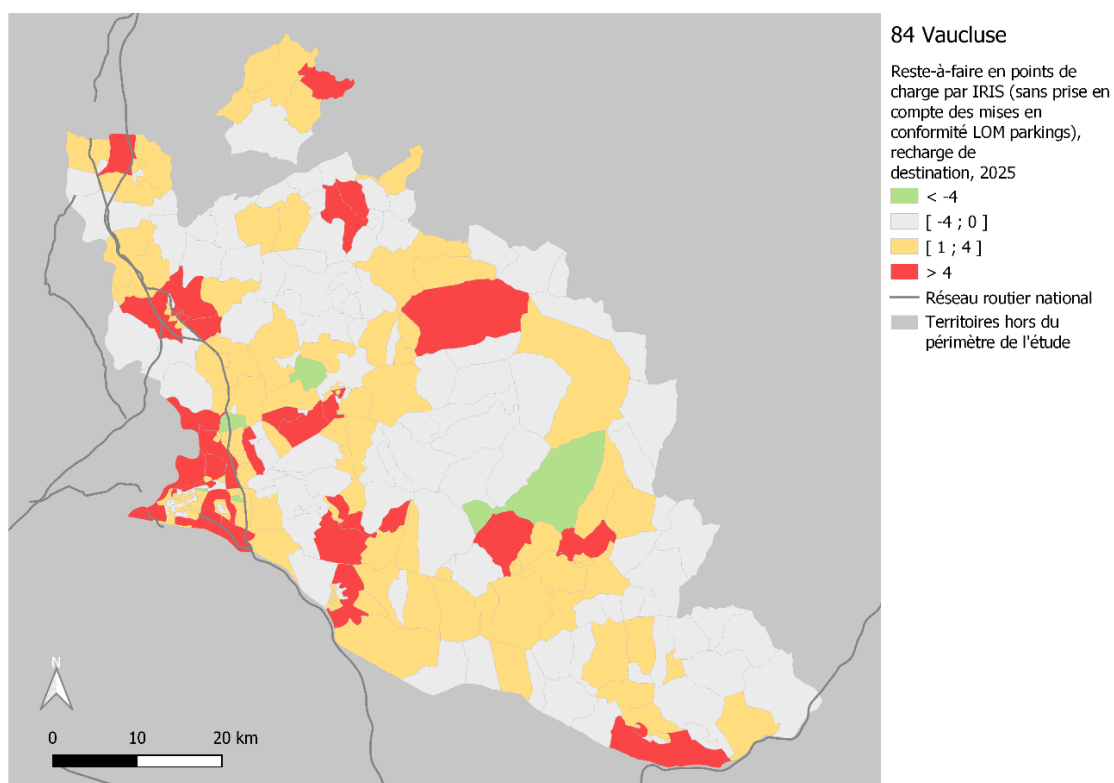


Figure 68 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de destination

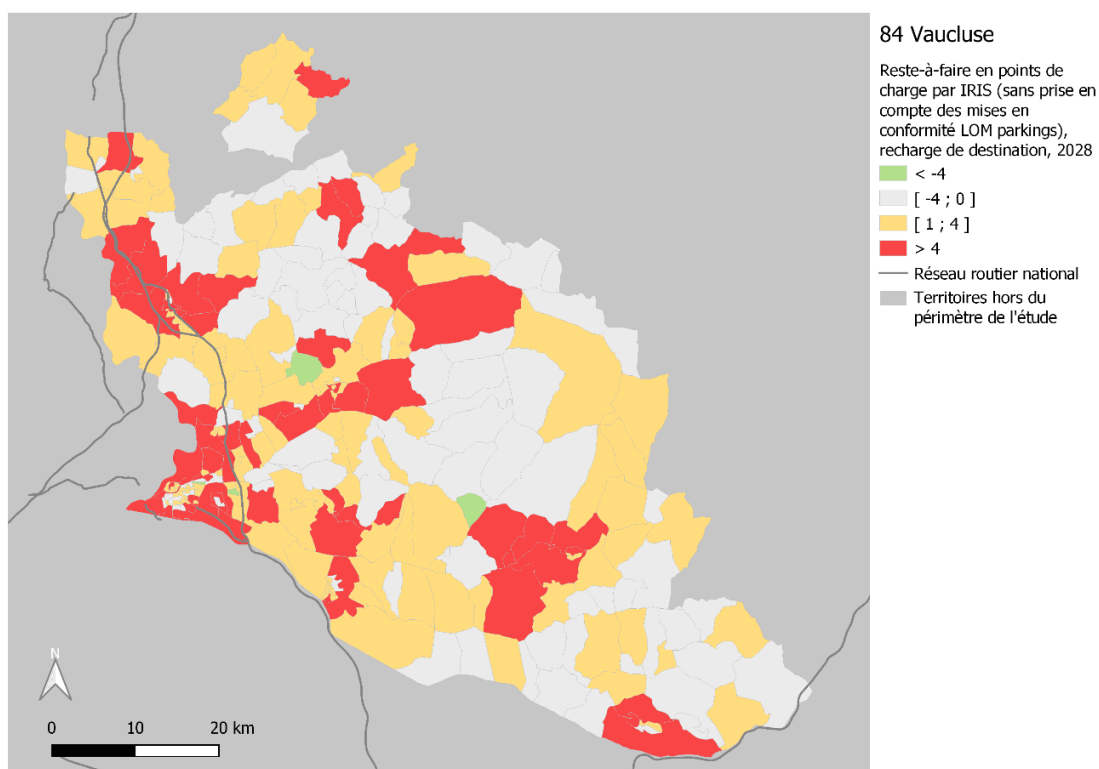


Figure 69 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de destination

5.2.2.3 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 » ou « jaune » voisine. C'est ce que l'on peut observer par exemple le long de l'axe A7, au niveau d'orange à la jonction des autoroutes A7 et A9.

En 2025, le reste-à-faire calculé pour la catégorie de recharge « de transit » est négatif à l'échelle du territoire de **-24 points de charge**, c'est-à-dire que l'offre de recharge actuelle et projetée dépasse la demande estimée future. Les points de charge en surplus est localisé principalement le long de l'axe A7, de long duquel l'offre déployée est importante. En revanche, la localisation spatiale du reste-à-faire permet d'identifier les IRIS pour lesquels le besoin en recharge de transit n'est pas couvert, bien qu'à l'échelle départementale le besoin soit couvert.

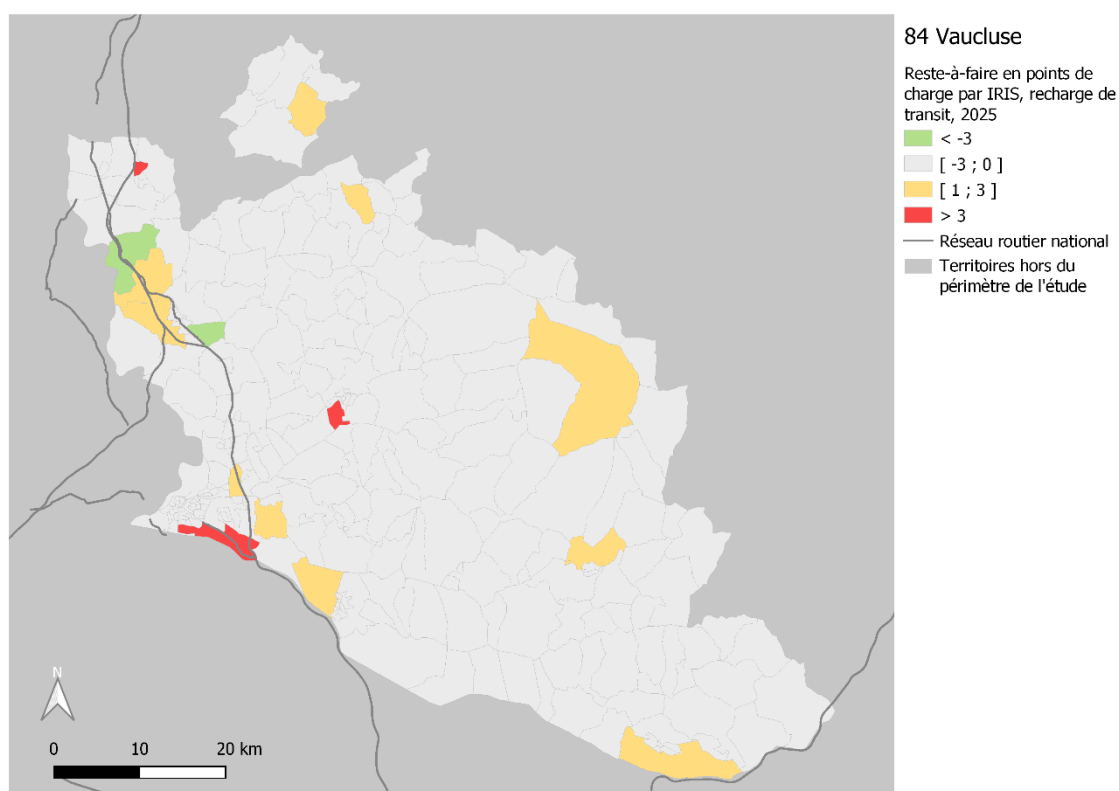


Figure 70 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2025 - recharge de transit

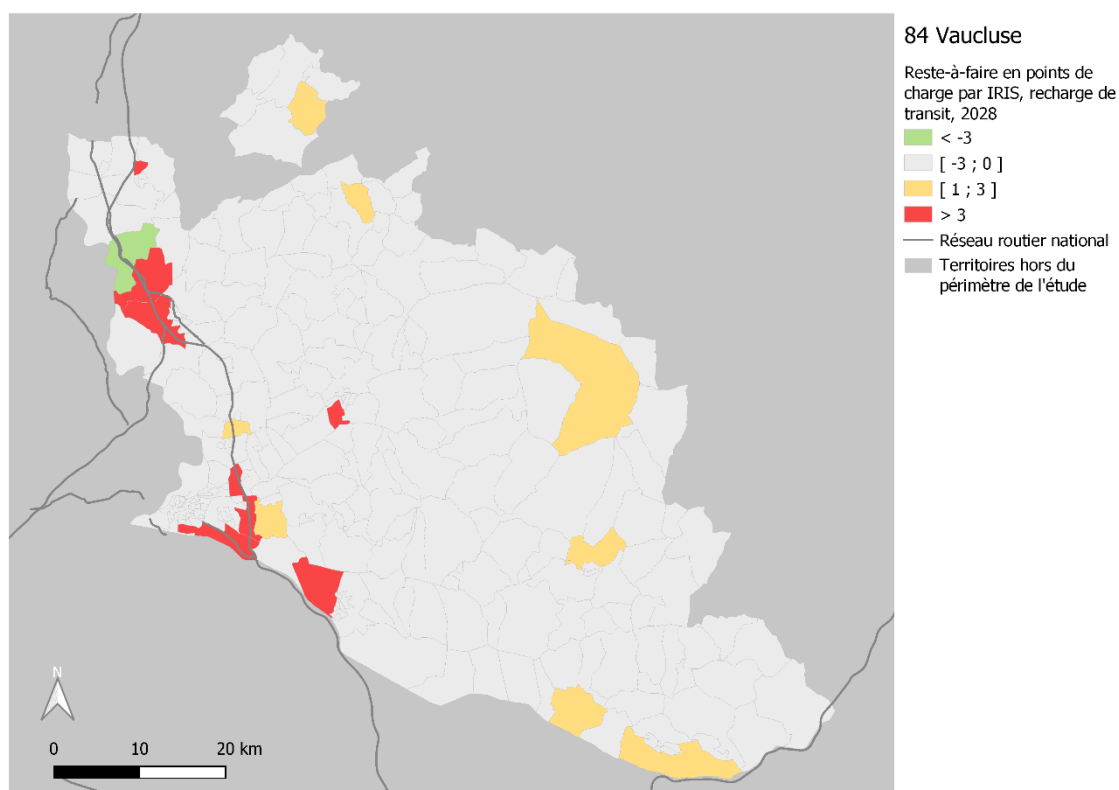


Figure 71 : Reste-à-faire en points de charge par IRIS en 2028 - recharge de transit

5.2.2.4 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 caractérisée ici 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).

L'analyse 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 des points de recharge ouvert au public recensés dans la phase de Diagnostic.

Si aucune zone blanche n'a été identifiée sur le territoire, cela 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.

5.3 Obligations réglementaires

5.3.1 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.

5.3.2 Equipement des parkings loi LOM

Comme énoncé en section [2.2.1](#), en l'absence des décrets d'application associés, les modalités de mise en application de la loi LOM (puissance de recharge, portage du projet, financement) sur les parkings de plus de 20 places associés à des bâtiments non résidentiels restent incertaines à ce jour et ne permettent pas une projection précise à l'échéance opérationnelle.

En outre, la mise aux normes de l'ensemble des parkings identifiés excéderait de loin le besoin estimé sur le territoire du Vaucluse. En effet, elle représenterait de l'ordre de 7200 points de charge déployés en 2025, à mettre en parallèle avec un besoin modélisé de 1255 points de charge pour la même échéance.

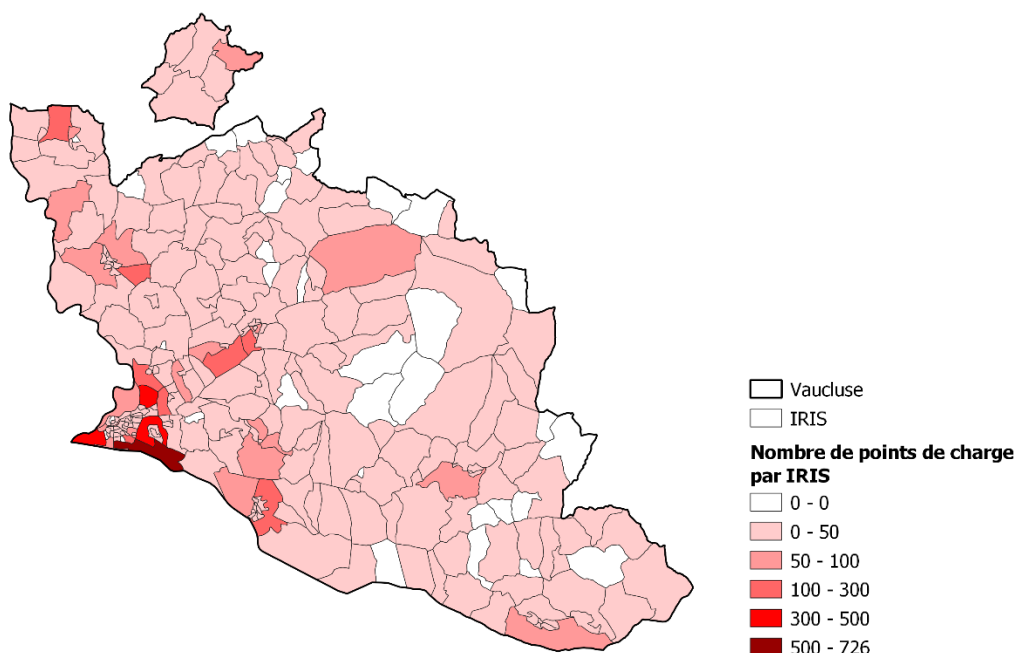


Figure 72 : Nombre potentiel de points de charge induits par une mise en conformité de 100% des parkings considérés au niveau de chaque IRIS du département

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, les points de charge associés à la mise en conformité prévisionnelle 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.

Cela étant, en l'absence des décrets d'application, des hypothèses ont dû être prises concernant la puissance des points de charge prévisionnels sur ces parkings. Aussi, afin de simplifier l'analyse, la totalité des points de charge « loi LOM » ont été intégré dans le second intervalle de puissance, à savoir]7,4 kVA ; 22 kVA].

Bien entendu, il s'agit ici d'hypothèses qui devront être réactualisées lors de la mise à jour du schéma directeur, et notamment une fois la parution des décrets d'application validés.

5.4 Stratégie territoriale et de déploiement

5.4.1 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 SDIRVE :

- 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.

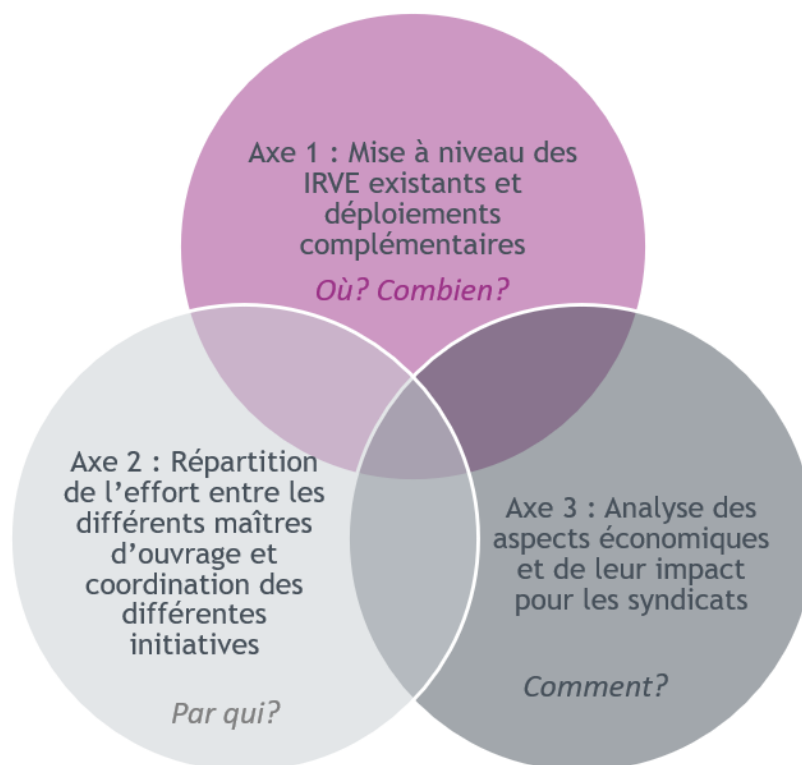


Figure 73 : Les trois axes de la stratégie territoriale

5.4.1.1 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).

Enfin, pour rappel, le déploiement de bornes de recharge dans le cadre de la stratégie du SEV et le SDIRVE en général ne concerne que les véhicules légers (VP, VUL, deux-roues), et pas les poids-lourds, qui ont des besoins spécifiques, que ce soit de durée de la recharge (recharge généralement longue), de taille de place de parkings ou de localisations des bornes, comparé aux véhicules légers.

5.4.1.2 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 22 : 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 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.

5.4.1.3 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.

5.4.2 Stratégie retenue par le SEV et objectifs opérationnels

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

En premier lieu, il est important de mettre en avant les réflexions du SEV 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, mais sur 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 donc en avant les enjeux clés identifiés par le SEV 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 SEV, et notamment pour l'échéance opérationnelle de 2025.

Catégories de recharge ciblée

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.

Dans la lignée des résultats de l'évaluation des besoins, **la volonté du SEV est de focaliser son effort d'investissement prioritairement sur la recharge à destination, sans toutefois laisser de côté la recharge de transit et résidentielle publique**. À noter cependant, la répartition des investissements ne reflète pas linéairement la répartition des volumes de points de charge. En effet, les coûts d'investissement associés aux points de charge sont largement corrélés à la puissance offerte. Ainsi, pour un même montant alloué, des déploiements (en volume) très différents pourront être actés selon la puissance visée.

Le SEV poursuit ainsi l'objectif de **compléter le maillage existant en cohérence avec les besoins du territoire mis en exergue par l'évaluation des besoins**. Aussi, le SEV s'oriente plus spécifiquement vers la recharge de destination en ciblant les points d'intérêt collectifs comme les secteurs touristiques ou les zones dépourvues de point de charge à ce jour. Quant aux recharges de transit, bien que le travail de modélisation ne fasse pas ressortir de besoin, la volonté est de compléter le maillage le long des axes routiers national et départemental et dans les agglomérations, en ciblant les sites de fort besoin qui n'ont pas été prioritaires par le secteur privé. Enfin, en ce qui concerne les recharges résidentielles publiques, la volonté est d'accompagner les communes dans l'équipement de leur secteur..

Tableau 23 : priorisation de l'effort de déploiement par le SEV

	Recharge résidentielle publique	Recharge de destination	Recharge de transit
Catégorie ciblée par le SEV	Oui	Oui	Oui
Part de l'effort (pourcentage de l'implication budgétaire) du SEV dédiée à chaque catégorie de recharge	10%	75%	15%
Nombre de points de charge ciblés à l'échéance opérationnelle de 2025	Sera affiné lors des phases opérationnelles du SD IRVE		

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

- **Redéfinition nécessaire des modalités contractuelles dans le cadre du marché public VauclusElec.** À ce jour, les déploiements complémentaires possibles dans le cadre du marché sont limités. En effet, les nouveaux déploiements de bornes sont contraints par le seuil du marché actuel qui prévoit 2Me sur 4 ans pour l'investissement et l'exploitation/maintenance ;
- **Mise en œuvre d'une nouvelle ingénierie financière pour le déploiement et l'exploitation des bornes de recharge sur le territoire.** Il s'agit notamment de mieux refléter la réalité du marché et de repenser la répartition de l'effort entre le syndicat d'énergie et les communes (voir section dédiée dans la suite du document).
- **Incertainitudes sur les modalités d'application de la loi LOM et l'impact pour les collectivités du territoire.** Le SEV souhaite être en mesure de mieux appréhender les implications en termes de points de charge pour les acteurs du territoire avant de se positionner fermement sur des objectifs en 2025. Comme évoqué précédemment, l'absence de décrets d'application rend complexe l'anticipation des déploiements qui devront être réalisés par les collectivités, et l'appui qui pourrait être nécessaire de la part du syndicat d'énergie ;
- **L'approvisionnement en IRVE neuves peut être soumis à des tensions** liées aux manques de matières premières.

Aussi, la volonté des élus du SEV est de prendre le temps de la réflexion et de la concertation afin de ne pas précipiter sa décision. L'ampleur des déploiements complémentaires 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 visées par le SEV, se pose la question des localisations 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 lignée des éléments présentés dans les sections précédentes, 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 population³³. C'est le cas dans les principaux pôles urbains du territoire (Avignon, Orange, Cavaillon), mais également dans des communes plus secondaires avec de forts générateurs touristiques comme Montoux, L'Isle sur Sorgue.

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.

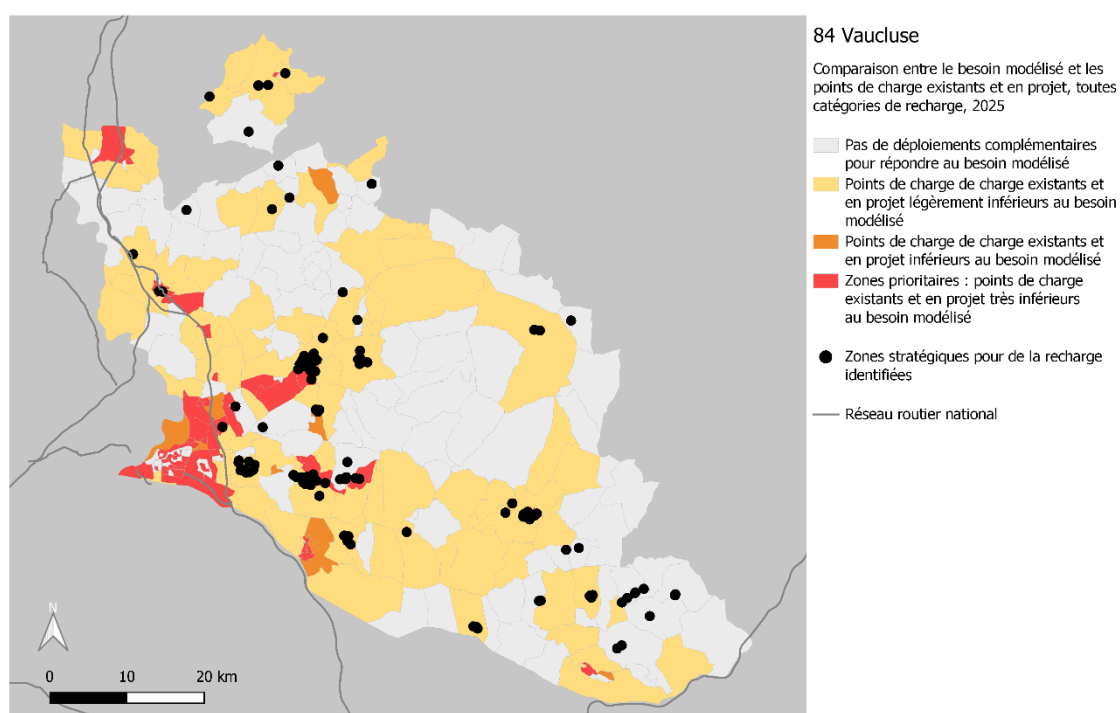


Figure 74 : Mise en parallèle des résultats du reste à faire et des contributions des acteurs du territoire

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. Cela étant, cette première trame d'analyse permet déjà d'esquisser les zones prioritaires qui pourront être considérées sur le très court terme.

³³ On rappellera ici que le SEV a opté pour un scénario de comportement des conducteurs sans stationnement privé axé de manière prédominante sur la « recharge à destination » pour l'évaluation des besoins.

Mise à niveau des bornes existantes :

Conformément au Guide SDIRVE, 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 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et détaillés en annexes à la section **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, 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 considère les modes de paiement disponibles, la mesure de la recharge, le type de prise sur les points 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 24 : Recommandations de mise à niveau des bornes existantes du réseau du SEV

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	Installation de compteurs MID sur les PDC non équipés, pour rendre possible la facturation au kWh	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	Pas de mise à niveau nécessaire	Veille technologique sur les autres standards plus récents : OCPP 2.0, ISO 15118 (permettant notamment le Plug & Charge), communication IRVE / réseau électrique.
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.

Au-delà des mises à niveau des bornes existantes, le SEV souhaite réorganiser une partie de ses bornes en redistribuant les bornes doubles les moins utilisées. Le SEV va suivre l'utilisation des bornes de recharge existantes, grâce à des données sur les recharges effectuées sur son réseau. Le diagnostic du SDIRVE a permis ainsi d'analyser des indicateurs comme le nombre de recharges réussies, ou encore le pourcentage d'utilisation de chaque point de charge du réseau VauclusElec.

Le SEV se donne ainsi la possibilité de déplacer des bornes sous-utilisées car mal positionnées et / ou inadaptées au besoin, en fonction de plusieurs critères :

- Le taux d'utilisation, en appliquant par exemple un taux d'utilisation moyen minimal à atteindre ;
- D'autres critères : en effet, le taux d'occupation n'est pas le seul paramètre à suivre, car celui-ci peut varier sensiblement sans pour autant nécessiter le déplacement d'une borne. C'est par exemple le cas dans des zones touristiques où le taux d'utilisation varie très fortement suivant les saisons.

En conclusion, les orientations stratégiques du SEV pour l'axe 1 de la stratégie sont les suivants :

- Compléter l'offre de bornes à destination pour les points d'intérêt collectif ;
- Compléter le maillage de bornes de transit sur les grands axes départementaux ;
- Equiper la part de territoire la moins dense et délaissée par le privé ;
- Mettre à jour les bornes existantes, en termes de mises à jour et réorganisation.

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

Au-delà des objectifs de déploiement propres au syndicat d'énergie, il est également important de considérer les questions clés de gestion du réseau de bornes de recharge sous maîtrise d'ouvrage du SEV, 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 SEV

En premier lieu, il convient de rappeler que le SEV a créé en 2018 en partenariat avec la Communauté d'Agglomération Ventoux Comtat Venaissin (COVE) le réseau VAUCLUS'Elec qui est le service public de recharge pour véhicule électrique couvrant l'ensemble du département du Vaucluse.

Le réseau VauclusElec est exploité par le groupe Vinci et sa marque commerciale Ulys par le biais d'un accord-cadre mono attributaire et qui comprend l'exploitation, la maintenance et les travaux neufs d'IRVE. Cet accord-cadre est opérationnel depuis 2022 et jusqu'en 2026. Il offre donc une très bonne visibilité pour les années à venir en ce qui concerne le mode d'installation et d'exploitation des bornes sous maîtrise d'ouvrage du SEV.

Toutefois, cet accord-cadre est soumis à un seuil de 2M€ sur 4 ans et n'est donc pas forcément adaptée aux conclusions de l'évaluation des besoins. De fait, l'objectif du SEV est de pouvoir adapter le marché aux besoins de déploiement identifiés dans le cadre du SDIRVE et permettre de réaliser l'ambition du syndicat d'énergie à l'échéance opérationnelle de 2025.

Le réseau VauclusElec offre de nombreux avantages aux utilisateurs du réseau qui disposent également d'un accès privilégié aux bornes du réseau ULYS électrique de Vinci Autoroute, soit près de 30 000 bornes. Cette organisation permet de garantir une uniformité dans la tarification sur l'ensemble du réseau.

Pour le plus long terme, le SEV n'a pas envisagé à ce stade une redéfinition du mode d'exploitation et d'installation des bornes sous sa maîtrise d'ouvrage. 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 SEV.

Tableau 25 : 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				
Coûts opérationnels				
Risque de mauvaise image liée à l'utilisation du budget public si le réseau est défaillant ou sous-utilisé				
Risque lié à la propriété des bornes (mises à niveau, remplacement des matériels)				
Retombées économiques pour le Syndicat				
Contrôle de l'implantation des IRVE			Dépend de l'accord et du volume d'IRVE installées dans le cadre du contrat négocié	
Contrôle de la tarification				
Gestion des éléments contractuels				
Dépendance au prestataire				



Du moins favorable au plus favorable pour le SEV

Rôle dans la coordination avec le secteur public

Le guide SDIRVE insiste sur l'importance de coordonner autant que possible les déploiements de points de charge au niveau du territoire. En premier lieu, il faut rappeler le rôle central joué par le SEV dans la coordination des initiatives portées par le secteur public. Le large maillage du territoire du Vaucluse est une conséquence directe de l'engagement du SEV auprès des acteurs publics du département. Les déploiements réalisés à date de réalisation du diagnostic représentaient pour rappel un quart des bornes déployées.

Le SEV souhaite conserver un rôle majeur pour répondre aux demandes entrantes des acteurs publics du territoire sur le déploiement des IRVE ouvertes au public. Le SEV se fixe différents niveaux d'ambition en termes de coordination selon les catégories de charges :

- Un rôle central et volontariste pour les bornes de recharges de destination et de transit avec un renforcement des partenariats pour compléter l'offre privée ;
- Un rôle de conseil et de partage de bonnes pratiques auprès des communes,

En outre, il faut souligner le rôle particulier joué dans les zones rurales du territoire. Si les zones les plus denses du territoire sont déjà ciblées par des opérateurs privés, les zones rurales restent souvent peu attractives (sur le court terme). De fait, l'engagement du SEV a été tout à fait indispensable pour couvrir le territoire et lutter efficacement contre les zones blanches. À ce stade, aucun point sur le territoire n'est situé à plus de 30 kilomètres d'un point de charge ouvert au public, ce qui est l'une des conséquences directes des déploiements réalisés par le syndicat d'énergie. Bien entendu, il est important de rester attentif aux besoins remontés par les acteurs du territoire.

Rôle dans la coordination avec le secteur privé

En premier lieu, rappelons que l'objectif principal du syndicat d'énergie est de favoriser le développement de l'électromobilité sur le territoire et de permettre autant que possible un déploiement cohérent avec les besoins identifiés au niveau du département.

Cependant, à ce stade, le SEV constate une difficulté à consolider les projets portés par le secteur privé au niveau opérationnel. Il n'existe en effet 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 très grand nombre de projets 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 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 2022³⁴).

Pour toutes ces raisons, la démarche de coordination avec le secteur privé présente des points de complexité. **Néanmoins, le SEV souhaite se positionner en tant qu'acteur majeur et structurer son offre de manière compétitive et complémentaire face à celle du privé.** Le SEV reste bien entendu ouvert à une coopération en bonne intelligence avec le secteur privé pour accélérer l'électromobilité sur le territoire. Cela est également en ligne avec la volonté de garantir un service de qualité pour les utilisateurs de véhicules électriques du département.

Ambitions liées à la qualité de service

Pour le SEV, la volonté est d'offrir un service de qualité aux utilisateurs de véhicules électriques à batterie et hybrides rechargeable. Tout d'abord, comme évoqué, le service offert aux utilisateurs couvre l'ensemble du département. L'interopérabilité est également au cœur du projet porté par le SEV avec la volonté d'offrir aux utilisateurs le plus de fluidité dans le processus de recharge, en simplifiant au maximum l'accès aux bornes. Ainsi, l'ensemble des bornes du réseau Vauclus'Elec est équipé de terminaux de paiement par carte bleue sans contact et l'abonnement au réseau « VaucluseElec by Ulys » permet d'accéder à plus de 30 000 points de charges répartis sur l'ensemble du territoire national et bientôt européen.

En outre, le réseau VaucluseElec propose aux utilisateurs plusieurs services complémentaires pour enrichir l'expérience utilisateur, notamment au travers d'une application gratuite App Ulys. Celle-ci permet d'identifier les bornes, leurs caractéristiques mais également de connaître leur disponibilité en temps réel. Elle offre également la possibilité de trouver les aires disposant de bornes électriques pour effectuer de longs trajets en toute sérénité mais également de trouver une place de parkings, notamment pour du covoiturage.

³⁴ [Baromètre de l'AVERE de la recharge](#)



Figure 75 : Capture d'écran de la plateforme Ulys pour la localisation des bornes VauclusElec

Par ailleurs, comme souligné dans le chapitre présentant les éléments de diagnostic, le réseau VauclusElec est marqué par une forte disponibilité de ses infrastructures. Sur le territoire du Vaucluse, les points de charge du réseau VauclusElec étaient disponibles 96% du temps sur les 9 derniers mois précédant la réalisation du diagnostic (août 2020 - février 2022). L'objectif est d'œuvrer pour une disponibilité maximale des points de charge, afin d'offrir le meilleur service aux utilisateurs du réseau VauclusElec. Cette dimension restera tout à fait centrale pour les années à venir.

Enfin, pour permettre de communiquer au public le plus large (collectivités locales, entreprises, associations, acteurs de la mobilité électrique, grand public, etc.) les résultats du SDIRVE, le SEV 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 ainsi le rôle central du syndicat d'énergie dans le développement de l'électromobilité dans le Vaucluse.

En conclusion, les ambitions portées par le SEV sur l'axe 2 sont :

- Mettre en place des partenariats publics pour équiper la part de territoire la moins dense (délaisé par le privé)
- D'équilibrer le partage de la valeur économique entre sphère publique et privée
- Développer une offre portée par les collectivités au service des besoins du territoire et cohérente à l'échelle départementale

5.4.2.3 Axe 3 : implications budgétaires et économiques

Moyens financiers à mobiliser pour mettre en œuvre les objectifs

Le tableau suivant permet d'apporter un éclairage sur les moyens financiers nécessaires pour répondre au besoin de déploiement de nouvelles bornes de recharge identifié sur l'ensemble du territoire, tous maîtres d'ouvrage confondus.

Pour répondre au besoin de 383 nouvelles bornes supplémentaires en 2025, les moyens financiers à mobiliser serait de 6,1M€ (CE2022).

Evaluation de la valeur du parc						
N	Nombre de bornes à déployer (2 PDC par borne)			Valeur du parc (nombre de borne x montant d'investissement d'une borne) en millions d'euro HT 2022 ³⁵		
	2022 (existant)	2025	2028	2022 (existant)	2025	2028
≤7,4 kVA	55	-	21	0,6	-	0,2
]7,4 kVA; 22 kVA]	198	257	190	2,2	2,9	2,1
]22 kVA; 150 kVA]	24	107	55	0,5	2,4	1,2
≥150 kVA	10	19	17	0,5	0,9	0,8
TOTAL	287	383	282	3,77	6,12	4,34

Budget prévisionnel

En ce qui concerne l'échéance opérationnelle de 2025, les déploiements complémentaires qui seront réalisés par le SEV seront intrinsèquement liés aux questions budgétaires et économiques.

En premier lieu, il convient de souligner que les capacités budgétaires d'autofinancement du SEV sont limitées au regard des différents projets du SEV. Aussi, le SEV prévoit de mobiliser au maximum les aides disponibles (Région Sud, ADVENIR, FACE, DETR/DSIL).

En outre, le réseau du SEV est déficitaire aujourd'hui, l'enjeu porte donc sur une amélioration du bilan financier tout en continuant à répondre aux besoins identifiés sur le territoire. Dans cette optique, le SEV a pour objectif d'équilibrer le bilan d'exploitation du service par une tarification adaptée mais non prohibitive, en trouvant un équilibre entre service à perte (bornes résidentielles lentes) et service générant du revenu (bornes rapides).

Enfin, dans les mois à venir, au cours des phases opérationnelles du Schéma Directeur, le SEV mènera un travail de redéfinition de l'ingénierie financière pour mieux répartir l'investissement et le risque opérationnel entre le SEV et les collectivités.

³⁵ Pour réaliser ces estimations, nous nous sommes appuyés sur l'outil de suivi économique développé dans le cadre de l'élaboration du SDIRVE (cf 5.7.2).

Principes de tarification

Comme évoqué précédemment, la tarification est au cœur de la stratégie du SEV. L'ambition est de proposer une tarification lisible, simple pour fluidifier au maximum le processus de recharge mais également juste et cohérente avec les besoins de recharge des utilisateurs. La tarification est le principal levier pour le SEV pour équilibrer son bilan économique et financier.

Une redéfinition des grilles tarifaires en avril 2022 a permis d'améliorer le bilan économique en s'ajustant à l'augmentation significative des coûts énergétiques subies à partir du dernier trimestre 2021. Cette nouvelle tarification a été bâtie sur un principe d'équité entre les différents modèles de véhicules en optant pour un coût par kWh réellement injecté dans le véhicule et une composante de coût dépendant de la durée d'utilisation de l'infrastructure de recharge, cette dernière composante offrant un signal prix incitant l'utilisateur à une utilisation rationnelle et partagée de la borne.

A noter que, les coûts d'exploitation et donc la tarification restent principalement tributaire du coût de l'électricité.

Les tarifs proposés sur le réseau VauclusElec sont récapitulés dans le tableau ci-dessous (il est important de noter que la terminologie utilisée pour décrire les bornes de recharge est celle utilisée jusqu'à présent dans la communication aux clients mais ne reflète pas les catégories de puissance considérées dans le SD IRVE, notamment pour la modélisation).

Les tarifs de l'offre Vauclus'elec	
Abonné	Non-abonné
Abonnement mensuel 1,50€/mois Frais de recharge 0,00 €	Abonnement mensuel 0,00€/mois Frais de recharge 0,70 €/ recharge
Borne normale (jusqu'à 22kVA) Coût au kWh 0,35€/kWh Coût à la minute de jour (6h-23h) 0,010€/min Coût à la minute de nuit (23h-6h) 0,005€/min	Borne normale (jusqu'à 22kVA) Coût au kWh 0,40€/kWh Coût à la minute de jour (6h-23h) 0,015€/min Coût à la minute de nuit (23h-6h) 0,015€/min
Borne rapide (supérieur à 22kVA) Coût à la minute 0,30€/min	Borne rapide (supérieur à 22kVA) Coût à la minute 0,35€/min

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

question de la tarification est délicate et que le SEV 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).

Ingénierie financière

Avant toute chose, il est important de décrire l'ingénierie financière qui a encadré les déploiements réalisés jusqu'à ce jour par le SEV. Hormis quelques cas particuliers et 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 par le SEV et permis le maillage d'une large partie du territoire départemental.

Pour les déploiements futurs, l'ingénierie financière sera repensée pour mieux répartir la charge de l'investissement et soutenir l'ambition de déploiements à horizon 2025. En revanche, la volonté du SEV 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. L'idée serait également d'adopter une démarche plus flexible, selon le type de bornes de recharge. Il ne paraît par exemple pas forcément opportun de solliciter une participation des communes au risque opérationnel pour les points de charge de transit qui seront déployés, mais plutôt pour le déploiement des bornes de recharge résidentielle.

Les objectifs de déploiement propres au syndicat d'énergie seront donc affinés une fois l'ingénierie financière repensée. En effet, ces modifications permettront de mieux cadrer le budget prévisionnel à allouer par le SEV.

En conclusion, le SEV se fixe les objectifs suivants concernant l'axe 3 de la stratégie :

- Mettre en place un cadre de co-financement public pour répondre aux besoins du territoire
- Equilibrer le bilan d'exploitation du service par une tarification adaptée mais non prohibitive
- Créer des tarifications adaptées aux différents usages
- Améliorer la visibilité des offres de recharge publique pour les acteurs privés et particuliers

5.4.2.4 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 SDIRVE, notamment pour cibler les sites qui nécessitent le moins de travaux pour le raccordement à la maille infra-IRIS.

5.5 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 SEV. 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 outre, pour ne pas freiner les déploiements souhaités par les territoires, des compléments ont été apportés dans les IRIS du Vaucluse qui ne ressortaient pas dans la modélisation. Aussi, afin d'encourager le développement de la mobilité électrique, **les élus du SEV ont pris la décision d'intégrer pour chaque IRIS du territoire un minimum d'un point de charge par IRIS**. Ces compléments permettent d'assurer à chaque collectivité du territoire la possibilité de porter un projet de déploiement à l'horizon 2025, et de pouvoir bénéficier du taux de réfaction bonifié dans le cadre du SDIRVE. Dans le fichier réglementaire, ces compléments à la modélisation réalisée sont intégrés dans les objectifs opérationnels, dans le 2nd intervalle de puissance, à savoir l'intervalle]7,4 kVA ; 22 kVA].

En dernier lieu, il est important de souligner les enjeux liés à la délégation de compétence des communes. Le guide SDIRVE 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 SEV pour mener une étude détaillée et fixer un véritable cap pour le déploiement de l'électromobilité dans le département du Vaucluse.

En complément, les communes AODE ayant signé une convention de partenariat avec le syndicat d'énergie (mais n'ayant pas transféré la compétence IRVE) seront également intégrés dans le livrable réglementaire. Une colonne supplémentaire sera intégrée pour faciliter leur identification par la Préfecture.

5.6 Calendrier d'action propres au territoire

Les orientations stratégiques définies par le SEV sont déclinées en actions, qui sont des mesures concrètes et précises à mettre en œuvre par le syndicat lui permettant d'atteindre ses objectifs. Ces actions sont chiffrées et programmées dans le temps. Elles sont organisées en Fiche-action, classée par axe de la stratégie :

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 1.1.3: Recharge "Transit"

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

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

Fiche 1.1.1	Développer des bornes résidentielles publiques		
Enjeux et objectifs	Enjeux : ne pas freiner le développement de mobilité électrique pour une partie des habitants et permettre aux habitants voulant s'équiper de véhicules électriques mais ne disposant pas de stationnement privés de se recharger sur des bornes résidentielles publiques		
	Objectif : répondre aux besoins des habitants ne bénéficiant pas de stationnement privé (et adresser également localement les besoins des touristes).		
Priorité	Moyenne		
Description	Au sein du territoire du Vaucluse, 22% des véhicules ne disposent pas d'un stationnement privatif. C'est particulièrement le cas, dans les centres-bourgs qui se caractérisent par des logements denses, concentrés et sans parkings ou jardins privés. De ce fait, des solutions de recharge publiques sont nécessaires pour les populations de ces zones.		
Actions et modalités de mise en œuvre	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 les secteurs identifiés avec des besoins et une volonté des communes pour l'installation de bornes 4) Etudier les solutions innovantes et simplifiées de recharge pour ce type d'usages et ne pas considérer les solutions trop technologiques afin de limiter les coûts d'investissement et exploitation (recharge sur éclairage public par exemple) 5) Travailler en amont de projet de création de parking communal autour des centres ruraux pour anticiper le besoin en point de charge		
Localisation	Zones blanches Centres-bourg ruraux		
Points de vigilance :	Eloignement entre les IRVE et le besoin : les usagers souhaitent que leur véhicule ne soit pas trop éloigné de leur habitation. Un maillage de l'offre est nécessaire. Tarification 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. Stationnement : Enjeux de rotation pour éviter l'effet ventouse, en lien avec les politiques de stationnement des communes. Foncier : Ces espaces se caractérisent également par une disponibilité limitée en espaces publics, ce qui peut rendre complexe la localisation de lieux d'implantation préférentiels d'IRVE. Nombre de point de charge : Bien adapter le nombre de point de charge par zone en fonction du nombre de résidents sans parking privé. Règlementation liée à l'équipements de parkings de plus de 20 places dans le cadre de la Loi LOM : les décrets d'application n'étaient pas parus, les modalités de la Loi LOM restent incertaines à ce jour		
Partenariat	Communes : identification des sites + cofinanceur + foncier+ stationnement Habitants : réunion d'information + aide à l'identification de site (en option) ABF/Instances patrimoniales : s'assurer que les bornes ne dénaturent pas les sites (en option)		
Échéance	Moyen terme (2028)		
Phasage	1) Priorisation des localisations en fonction des orientations de la Fiche-action 2.1 2) Déploiement étalé selon les niveaux de priorisation des communes 3) En option : information auprès des habitants		
Elements financiers	Coûts (€HT)	<= 7,4 kVA	> 7.4 kVA et <= 22 kVA
	Matériel (borne)	4 000 €	5 000 €
	Matériel +installation+raccordement	7 550 à 10 250€	8 550 à 11 250€
	(Eléments de coûts à décembre 2022)		
Indicateurs de suivi	Bornes installées : suivi du taux d'utilisation / suivi du taux de panne (données à récupérer annuellement auprès de l'opérateur) Planification : suivi du respect du volume d'installation annuel à l'aide de l'outil ARCGIS Online (cf Fiche 1.4)		

Fiche 1.1.2		Développer un réseau de bornes de destination		
Enjeux et objectifs	Enjeux : Le SEV joue un rôle clé dans le déploiement des IRVE ouvertes au public sur le territoire et participe au développement de la mobilité décarbonée en offrant la possibilité aux utilisateurs de trouver un point de charge dans les lieux stratégiques du département (sites touristiques, équipements sportifs, etc.).			
	Objectif : Compléter ou étendre le maillage du réseau existant pour répondre à une demande de destination.			
Priorité	Haute			
Description	Les IRVE à destination sont situés sur des sites largement visités par la population, pour des arrêts plus ou moins importants. La caractéristique principale est que la recharge est réalisée en parallèle d'une activité (courses, visite touristique, etc.). Les zones prioritées peuvent être des parkings publics (centres-villes, équipements accueillant du public, etc.), des parkings privés, voire même des emplacements sur voirie. Les lieux de destination (touristiques, d'achat, de loisirs, de visite, etc.) étant par définition des pôles d'attraction du territoire, ils sont particulièrement stratégiques pour le SEV.			
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Rester attentif aux annonces des services de l'Etat concernant les modalités d'application de la loi LOM, afin d'identifier les parkings à équiper prioritairement dans ce cadre 2) Equiper les parkings de coeur de ville ou équipements publics structurant, 3) Prioriser les créations de bornes sur le territoire des communes identifiées dans l'évaluation des besoin,			
Localisation	Zones blanches Zones touristiques Centres-bourg ruraux Agglomération Zones d'intérêt collectifs			
Points de vigilance :	Règlementation liée à l'équipements de parkings de plus de 20 places dans le cadre de la Loi LOM : les décrets d'application n'étaient pas parus, les modalités de la Loi LOM restent incertaines à ce jour Saisonnalité du site (pour les localisations touristiques): s'il n'est visité qu'une partie de l'année, la borne ne sera pas utilisée de manière optimale, ce qui peut poser des enjeux clés en ce qui concerne l'atteinte de l'équilibre économique. Foncier : Ces espaces se caractérisent également par une disponibilité limitée en espaces publics, ce qui peut rendre complexe la localisation de lieux d'implantation dédiés aux IRVE. Stationnement : Enjeux de rotation pour éviter l'effet ventouse, en lien avec les politiques de stationnement des communes.			
Partenariat	DGEC/Préfecture/DREAL : Modalités d'application de la loi LOM Conseil départemental/EPCI/Communes : identification des sites stratégiques Communes : foncier infra-IRIS Offices de tourisme : zones touristiques à équiper			
Echéance	Opérationnelle (2025)			
Phasage	1) Attente des décrets d'application de la loi LOM 2) Priorisation en fonction des besoins identifiés			
Elements financiers	Coûts (€HT)	> 7.4 kVA et <= 22 kVA	> 22 kVA et < 150 kVA	
	Matériel	5 000 €	30 000 à 70 000€	
	Matériel +installation+raccordement	8 550 à 11 250€	35 500 à 81 700€	
	(Éléments de coûts à date de décembre 2022)			
Indicateurs de suivi	Bornes installées : suivi du taux d'utilisation / suivi du taux de panne (données à récupérer annuellement auprès de l'opérateur) Planification : suivi du respect du volume d'installation annuel à l'aide de l'outil ARCGIS Online (cf Fiche 1.4)			

Fiche 1.1.3	Développer un réseau de bornes de Transit	
Enjeux et objectifs	Enjeux : le territoire est traversé par des axes routiers structurants. Ces itinéraires sont empruntés par des automobilistes en transit.	
	Objectif : répondre aux besoins des automobilistes en transit et des automobilistes recherchant une borne rapide. Renforcer l'attractivité du réseau du SEV avec de la recharge rapide à ultra-rapide.	
Priorité	Moyenne	
Description	Le SEV souhaite disposer d'un réseau attractif vis à vis des attentes des usagers. Les évolutions technologiques rapides, des bornes comme des batteries, font que les points de charge très rapides (> 150 kVA) ont un potentiel d'utilisation important. De ce fait, en équipant immédiatement le territoire avec ce type de borne, la probabilité d'une forte utilisation par les usagers est élevée. Ces points de charge peuvent être prioritairement installés à proximité des axes rapides pour les motifs de transit, mais peuvent être également être situés non loin de centres-bourgs pour répondre à des besoins résidentiels	
Actions et modalités de mise en œuvre	1) S'appuyer sur le travail à l'IRIS pour identifier les secteurs d'intérêt 2) Concerter les communes, et éventuellement les opérateurs privés (les concessionnaires autoroutiers et les exploitants de stations-services)	
Localisation	Zones blanches Agglomération Axes routiers secondaires	
Points de vigilance :	Concurrence avec les opérateurs privés : les autoroutes et les grands axes routiers peuvent faire l'objet de déploiements par les opérateurs privés. Tarification de la recharge de transit : la recharge ultra-rapide est plus chère que les recharge plus lente. Il convient de définir la tarification de manière à ce qu'elle reste non prohibitive et en cohérence avec les prix observés sur le marché pour ce type de charge Pression sur le réseau électrique : les recharges de haute puissance exercent une forte pression sur le réseau électrique et peuvent représenter un enjeu, notamment dans les zones rurales du territoire	
Partenariat	Communes : identification des sites + cofinanceur + foncier Opérateurs privés (concessionnaires autoroutiers, stations service, hypermarché) : identification des points de charge existants + projets à venir	
Échéance	Opérationnelle (2025)	
Phasage	1) Priorisation des localisation en fonction des orientations de la Fiche-action 2.2 2) Etude de la tarification (cf fiche 3.1) 2) Déploiement étalé selon les niveaux de priorisation 3) En option : information auprès des habitants	
Elements financiers	Coûts (€HT)	>= 150 kVA
	Matériel	30 000 à 70 000€
	Matériel +installation+raccordement	35 500 à 81 700€
	(Eléments de coûts à date de décembre 2022)	
Indicateurs de suivi	Bornes installées : suivi du taux d'utilisation / suivi du taux de panne (données à récupérer annuellement auprès de l'opérateur) Planification : suivi du respect du volume d'installation annuel à l'aide de l'outil ARCGIS Online (cf Fiche 1.4)	

Fiche 1.2	Mise à niveau des IRVE
Enjeux et objectifs	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.
	Objectif : assurer de la pérennité du fonctionnement des IRVE dans la durée, une qualité de service sur le réseau exploité mais aussi potentiellement aller dans le sens d'un meilleur équilibre économique en déplaçant des bornes par exemple.
Priorité	Haute
Description	Plusieurs indicateurs et leviers permettent d'apprécier la nécessité de mise à niveau : • mode de paiement avec la possibilité de se recharger à l'acte (c'est-à-dire sans avoir besoin d'être abonné au réseau de la borne concernée). • protocoles de communication et recharge intelligente sont en constante évolution, • connexion internet en anticipant la fin de la 2G et 3G.
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Suivre les recommandations et leurs évolutions pour les futurs déploiements 2) déplacer et réorganiser les bornes sous-utilisées
Points de vigilance :	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 : • la norme ISO 15118 (permettant notamment le Plug & Charge) ; • la fin potentielle des réseaux 3G qui impliquerait une mise à niveau des bornes.
Partenariat	• Prestataire : en charge de la qualité du service rendu et des travaux de mise à niveau sur les bornes ; • Communes : pour considérer le déplacement des bornes les moins stratégiques.
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	1) Identifier les IRVE nécessitant une mise à jour (voir section du rapport final) 2) identifier les IRVE sous utilisées (seuil du taux d'occupation à déterminer) et étudier la faisabilité de les déplacements là où un besoin a été identifié (fiches action 1.1)
Elements financiers	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 ;
Indicateurs de suivi	Bornes existantes mises à jour : suivi du taux de bornes à jour Bornes existantes sous-utilisées : suivi du taux de bornes sous-utilisées (en fonction du seuil d'occupation déterminé) et du taux d'utilisation moyen du réseau

Fiche 1.3	Qualité de service
Enjeux et objectifs	Enjeux : assurer une qualité de service maximale aux utilisateurs de véhicules électriques et hybrides rechargeables
	Objectif : œuvrer pour une disponibilité et une accessibilité maximale des points de charge, afin d'assurer le meilleur service possible aux utilisateurs du réseau
Priorité	Haute
Description	Pour le SEV , 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 à une offre de recharge, avec une possibilité de recharge à tout moment de la journée. 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	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 (consommation moyenne de 30 kWh et 50 kWh par jour sur au moins 3 mois de l'année écoulée respectivement pour les bornes accélérées et rapides) ; 3) Mettre en place des solutions correctives : déploiement de nouvelles bornes, favoriser la rotation des véhicules, incitations pour aller se recharger ailleurs, etc.
Points de vigilance :	• Bornes localisées sur les sites touristiques ou soumises à la saisonnalité : certaines bornes peuvent être saturation à certaines périodes de l'année mais sous-utilisées le reste du temps. • Un taux de disponibilité bas peut dégrader l'expérience utilisateur et affecter l'image de marque du réseau aménagé par le SEV
Partenariat	Autres syndicats : Outil de suivi des indicateurs à développer de manière mutualisée avec les partenaires du groupement ; Exploitant : remontées précises des statistiques d'utilisation.
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	1) Définir l'ambition de qualité de service 2) Mettre en place l'outil de suivi
Éléments financiers	Pas d'éléments financiers spécifiques à mentionner.
Indicateurs de suivi	Taux de disponibilité moyen par mois Nombre de points de charge avec un taux de disponibilité inférieur au seuil défini

Fiche 1.4	Suivi de la mise en œuvre opérationnelle du SDIRVE
Enjeux et objectifs	Enjeux : disposer d'un outil permettant de suivre et évaluer les actions du SDIRVE en vue d'une éventuelle révision du Schéma Directeur
	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 SDIRVE quel que soit le maître d'ouvrage. Un focus pourra être réalisé plus particulièrement sur les objectifs de déploiements du SEV.
Priorité	Moyenne
Description	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. Le site ArcGIS Online (https://irve-mobilite-sudest.hub.arcgis.com/) développé dans le cadre de l'élaboration du SD IRVE sur le périmètre des 14 territoires permet un suivi des déploiements.
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Mises à jour régulières (tous les 3/6 mois) des informations diffusées sur le site : https://irve-mobilite-sudest.hub.arcgis.com/ 2) Enrichir le site de nouvelles fonctionnalités : indicateurs d'usage par point de charge (données dynamiques), enquête satisfaction client en ligne 3) Dresser un bilan économique de l'exécution du schéma directeur aux deux échéances opérationnelles
Points de vigilance	• Site ArcGIS online : gestion du site ArgGis Online à définir
Partenariat	• Syndicats d'énergie participant au SDIRVE mutualisé, • Partenaires privés éventuels : pour l'accompagnement ponctuel et/ou la mise à jour des éléments en ligne
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	1) Identifier un référent pour la gestion du site 2) Mises à jours régulières du site 3) Evolutions du site (en fonction des besoins identifiés)
Elements financiers	Le coût d'intégration de nouvelles fonctionnalités devra être analysé plus finement en fonction des objectifs visés.
Indicateurs de suivi	• Nombre de mises à jour annuelles du site • Fonctionnalités opérationnelles du site • Nombre de visiteurs du site par mois

5.6.2 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 : publics et privés	
Enjeux et objectifs	Enjeux : Assurer une coordination de l'offre de recharge entre les différentes maîtrises d'ouvrage (publiques ou privées), assurer une cohérence avec les politiques locales et les besoins du territoire	
	Objectif : mettre en place un système de concertation et coordination entre les acteurs locaux du territoire, pour notamment éviter les doublons et les zones blanches	
Priorité	Moyenne	
Description	Le déploiement des bornes de recharge s'est fait jusqu'ici sans réelle coordination entre les différentes maîtrises d'ouvrage. Dans la continuité de l'élaboration du SDIRVE, le SEV souhaite disposer d'une vision d'ensemble pour la coordination des actions de déploiement des bornes de recharge des différents acteurs concernés, en droite ligne avec les politiques locales de mobilité et aménagement du territoire et permettant de répondre aux besoins de recharge. En termes de coordination, le SEV s'oriente vers un rôle de Leader Agile, c'est-à-dire avec un rôle central vis-à-vis des acteurs du territoire avec une différenciation entre les catégories de bornes notamment avec une politique plus volontariste pour les bornes de destination et transit et un rôle de conseil pour les collectivités.	
Actions et modalités de mise en œuvre	Partenaires EPCI / Communes Privé Public EPCI / Communes	Modalités de partenariat • Mise à disposition des conclusions du SD IRVE aux acteurs du territoire • Mise en place d'une veille pour les déploiements des acteurs privés • Travail en collaboration pour l'implantation de nouvelles bornes • Partage des bonnes pratiques, méthodologiques
	Partenaires Public	Animation et communication • Campagnes de communication auprès des acteurs publics du territoire pour soutenir la mise en conformité avec le cadre réglementaire
Points de vigilance	Articulation avec les acteurs publics : Identifier le bon niveau d'actions selon les thématiques et problématiques rencontrées selon les interlocuteurs 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.	
Échéance	Opérationnelle (2025)	
Phasage	1) Publication du SDIRVE du SEV et des données réglementaires en accès-libre 2) Identifier un référent par structure et prise de contact 3) Mise en place d'un outil de suivi des bornes du secteurs privés / des demandes de création de bornes/des bonnes pratiques partagées	
Éléments financier	Selon l'ambition du SEV , des ressources internes devront être mobilisées pour travailler sur les actions de coordination	
Indicateurs de suivi	Nombre de partenariats créés Nombre de participations à des événements	

Fiche 2.2 Modalités d'installation et d'exploitation	
Enjeux et objectifs	Enjeux : le SEV souhaite développer un réseau de bornes dans le cadre actuel de l'Accord-cadre pour l'exploitation, la maintenance et les travaux neufs d'IRVE , en place depuis 2022 et pour une durée de 4 ans
	Objectif : Programmer dans le cadre du contrat en cours le déploiement des nouvelles bornes
Priorité	Haute
Description	Le réseau VauclusElec est exploité par le biais d'un accord-cadre mono attributaire et qui comprend l'exploitation, la maintenance et les travaux neufs d'IRVE. Cet accord-cadre est opérationnel depuis 2022 et jusqu'en 2026. Il offre donc une très bonne visibilité pour les années à venir en ce qui concerne le mode d'installation et d'exploitation des bornes sous maîtrise d'ouvrage du SEV. Toutefois, cet accord-cadre est soumis à un seuil de 2M€ sur 4 ans permettant de prendre en charge les besoins d'exploitation/maintenance et de création de nouvelles bornes.
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Consolidation des besoins de déploiement, 2) Etude de marchés alternatifs pour le renouvellement du contrat en 2026 (marché public, concession),
Points de vigilance :	Evolutivité du contrat : l'étude de la forme future de contrat devra tenir compte des déploiements prévus aux divers échéances du SDIRVE. Le périmètre du contrat, département de Vaucluse seul, pourra être amené à être revu.
Partenariat	Autres SDE, opérateur de charge : membres d'eborn, SMED 13, Occitanie
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	1) Attentes du SEV en termes de déploiements à échéance 2025 à préciser, 2) Etude juridique des montages de gestion du service de recharge (2024), 3) Renouvellement du contrat (2026),
Elements financiers	Selon l'ambition du SEV , des ressources internes devront être mobilisées pour travailler sur les actions de coordination
Indicateurs de suivi	Evolution du seuil de déploiement

5.6.3 Fiches-action en lien avec l'axe 3 : implications budgétaires et économiques

Fiche 3.1	Tarification
Enjeux et objectifs	Enjeux : le SEV souhaite développer un réseau de bornes qui sera à la fois attractif financièrement pour les usagers et rentable financièrement
	Objectif : adapter la tarification des bornes pour équilibrer les dépenses de fonctionnement et provision de renouvellement des équipements
Priorité	Moyenne
Description	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 donc sur le service facturé. Le SEV a réalisé une redéfinition des grilles tarifaires en avril 2022 respectant le principe de tarification au kWh du service en y ajoutant une composante fonction du temps d'utilisation de la borne. Le SEV souhaite poursuivre sa démarche pour suivre au mieux l'évolution des pratiques recommandées par les pratiquants de la mobilité électrique.
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Veille sur l'évolution des structures tarifaires pratiquées dans le secteur 2) Etude de la rentabilité des bornes actuelles et analyse de l'impact des évolutions tarifaires opérées en avril 2022
Points de vigilance :	Lisibilité de la tarification : des critères de tarification trop complexes diminueraient la lisibilité du coût de la recharge (ce qui baisserait l'attractivité). 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. Evolutivité de la tarification : les éléments impactants la tarification sont évolutifs, variables (taxation de l'électricité). Tous les paramètres ne peuvent être connus aujourd'hui. La tarification devra être adaptée régulièrement. Nombre de recharge par an : le nombre de recharge par an n'est pas prévisible. La tarification doit être adaptée pour inciter les usagers à utiliser les bornes.
Partenariat	Syndicats et opérateurs de charge privés limitrophes et présents sur le territoire départemental : partenaires techniques / connaître les niveaux de tarification pratiqués
Échéance	Court terme (avant 2025) pour l'analyse de l'impact de la nouvelle grille tarifaire Moyen terme et long terme pour la mise en place d'une nouvelle grille tarifaire
Phasage	1) Analyse des impacts de la nouvelle tarification avec étude de la rentabilité 2) Réalisation d'une étude de tarification pour fixer au mieux le cap 3) Instauration de la nouvelle tarification
Elements financiers	Etude de tarification à réaliser en interne par le SEV
Indicateurs de suivi	Evolution du nombre d'abonnés Comparaison du nombre de recharges effectué avant et après l'adoption de la nouvelle tarification

Fiche 3.2 Ingénierie financière	
Enjeux et objectifs	Enjeux : le réseau du SEV est déficitaire à ce jour et souhaite mieux répartir les coûts d'investissement et risques opérationnels avec les autres acteurs
	Objectif : mettre en place un montage financier avec les autres parties-prenantes pour mieux répartir la charge de l'investissement et soutenir l'ambition de déploiements
Priorité	Moyenne
Description	Jusqu'alors, 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 par le SEV et permis le maillage d'une large partie du territoire départemental.
Actions et modalités de mise en œuvre	1) Recherche de subventions (ADVENIR, Région SUD, FACE), 2) Partage des coûts d'investissement et de renouvellement des bornes avec les autres partenaires (communes, EPCI, Département), 3) Optimisation des coûts d'exploitation,
Points de vigilance :	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.
Partenariat	Collectivités du territoire : co-financeurs pour les bornes complémentaires qui seront déployées ; État, Région, Département, AVERE (et autres mécanismes de soutien) : partenaires financiers à travers l'attribution de subventions.
Échéance	Opérationnelle (2025)
Phasage	1) Concertation auprès des partenaires 2) Définition de l'ingénierie financière 3) Evaluation de l'impact économique à l'aide de l'outil économique
Elements 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.

5.7 Outils de suivi opérationnel

5.7.1 Outil de suivi en ligne des déploiements

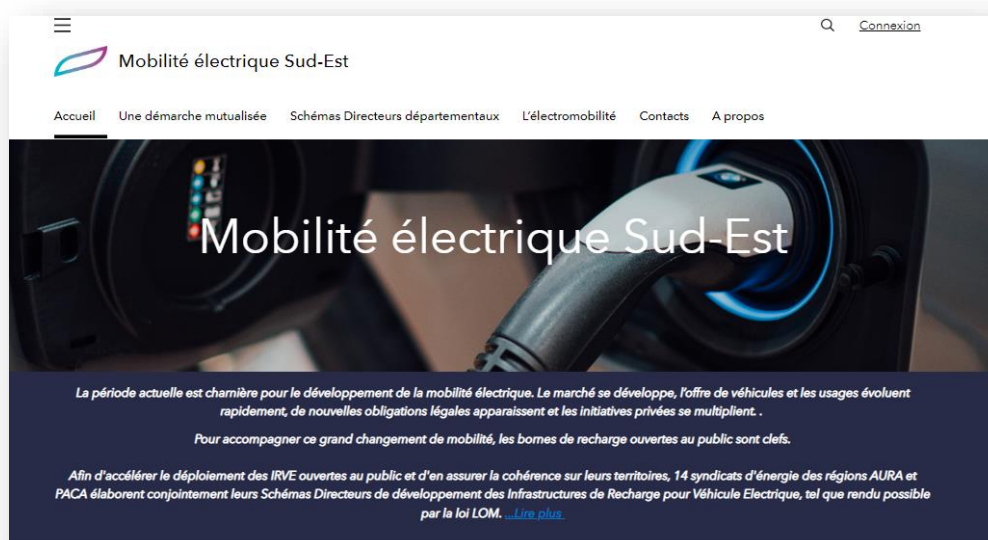
Dans le cadre de l'élaboration du Schéma Directeur, un outil de suivi des actions de déploiement des bornes de recharge a été développé permettant de dresser chaque année un bilan des actions au regard des objectifs déterminés dans la stratégie du SEV.

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

- Visualiser le positionnement des différentes bornes de recharges et leurs principales caractéristiques ;
- Visualiser le niveau de déploiement des bornes de recharges par rapport aux différentes 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 open data après la réalisation du Schéma Directeur.

<https://mobile-electrique-sudest.fr/>



Bornes de recharges existantes

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

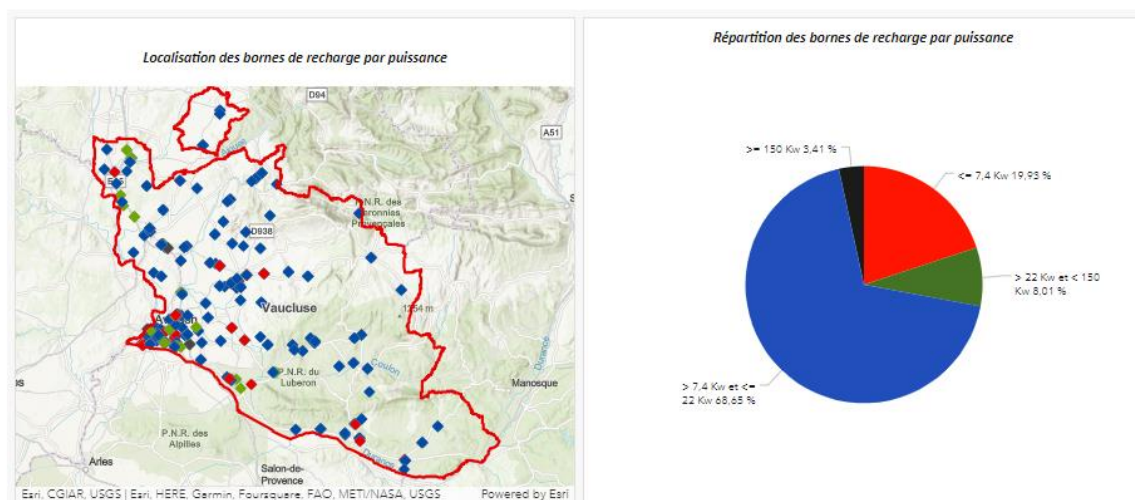


Figure 76 : Cartographie dynamique de visualisation des bornes sur l'outil en ligne

5.7.2 Outil de suivi économique

Afin d'apporter un éclairage sur la robustesse du modèle économique de la stratégie retenue, un outil spécifique a été mis en place.

Cet outil, développé sous excel, permet d'estimer les perspectives de rentabilité des bornes déployées par le syndicat en intégrant

- Les coûts d'investissement (CAPEX);
- Les charges d'exploitation (OPEX), comprenant coûts de maintenance et exploitation et coût de l'électricité ;
- Les recettes des usagers ;
- D'éventuelles subventions

Les hypothèses de couts, de tarification et d'usage des bornes sont paramétrables. L'outil propose des valeurs usuelles déterminées à partir des éléments issus de la littérature de référence (Rapport « Etudes économiques IRVE, DGE-ADEME et Guide SDIRVE) et ont été consolidés à partir des données économiques et financières du réseau VauclusElec (sur la période avril 2022 - décembre 2022) qui ont été par ailleurs utilisées pour valider le modèle.

Plusieurs éléments sont fournis en sortie :

- Estimations annuelles des couts et recettes
- Estimations annuelles des couts et recettes moyennée par borne
- Taux de recouvrement des charges de fonctionnement
- Estimation du montant de subvention publique (estimation sur la base des éléments fournis dans le bilan d'activité financier du réseau VauclusElec).

6 Synthèse de la concertation mise en place pour le SDIRVE

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 SDIRVE, comme récapitulé ci-dessous.

6.1 Phase de diagnostic

6.1.1 Webinaires de présentation de la démarche et collecte de données sur les IRVE existantes et en projet

6.1.1.1 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 Vaucluse s'est tenu le 10 mai 2022.

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 SDIRVE 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 31 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 157 pour le département du Vaucluse. 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 SDIRVE et les décisions infra-IRIS pourront notamment être appuyées par ces contributions.

6.1.1.2 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 SDIRVE auprès de certains acteurs privés clés de la mobilité électrique.

6.1.2 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. Providis, 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 webinaire de présentation du SDIRVE 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.

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

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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 Vaucluse 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.

6.2.4 Webinaire à destination des acteurs privés et institutionnels

Par ailleurs, un webinaire sur les enjeux de la stratégie du SDIRVE 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 SDIRVE 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 SDIRVE.

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, TE63-SIEG, SIGERLy, TE38, SDE43, 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).

2/4 - La stratégie de déploiement des bornes de recharge / 10 minutes		
Quelles sont, selon vous, les grandes priorités de déploiement des IRVE à mettre en œuvre...		
pour les bornes de recharge à destination ?	pour les bornes de recharge de transit (ultra-rapides) ?	pour les bornes de recharge en résidentiel public ?
lieux où stationnement < 1h Animation avec l'ensemble des acteurs : hôtelier, agence tourisme, centre commerciaux, services publics à la maille communale Bien réfléchir au cas d'usage pour ne pas surinvestir (en nombre et en puissance par pdc) Borne accéléré sur parking bâtiment public (école, salle polyvalente...)	Mettre des bornes superchargeurs sur toutes les aires de service, voir même de repos, sur autoroute Développer les partenariats avec les concessionnaires d'autoroute et es stations service sur les autoroutes et grands axes Proposer des bornes de chaque marque, avec des tarifs claires et homogènes pour tous une uniformisation des tarifs et de l'utilisation ... plus intuitive	Facilité le déploiement en résidentiel collectif pour limiter les besoins de PDC en domaine public Généraliser la démarche de borne à la demande pour éviter des PDC non utilisés renforcer les bornes déjà bien utilisées par d'autres juste à côté, pour faire des stations de recharge plus que des bornes diffuses

Figure 77 : Extrait d'une contribution d'un sous-groupe lors du webinaire du 30 septembre 2022, sur l'outil interactif Klaxoon

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

Au-delà des étapes précédemment mentionnées, le SEV 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 13 octobre 2022 en présence d'élus du SEV 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 webinaire de présentation des premières orientations stratégiques envisagées pour le SDIRVE, qui s'est tenu le 15 novembre 2022 à destination des acteurs publics du territoire, afin de bénéficier d'un temps d'échange structurant entre les acteurs du territoire.

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

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 26 : 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	
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	

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 exemple³⁶. Ces valeurs sont consolidées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 27 : 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.

³⁶ 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) de l'étude SDIRVE, pour les véhicules avec accès à un stationnement privé (ex : garage, parking de logement collectif).

Tableau 28 : 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 4.1.1 : 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 SEV a choisi le scénario de recharge à destination et de transit privilégiée.

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 29 : 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 SDIRVE 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 30 : 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 31 : 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 4.2 ;
- 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 2.2.

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 territoire³⁷. 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 SDIRVE. Sur le réseau eborn, on constate une puissance moyenne de recharge de 6-7 kW sur les bornes 22 kW et de 31 kW sur les bornes 50 kW.

³⁷ 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.

Tableau 32 : 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 eborn)

Catégorie recharge	de	2022	2025	2028	Points de charge installés
Résidentielle publique		7 kW	9 kW	11 kW	50% de lents (≤ 7 kW) et 50% d'accélérés (7-22 kW)
Destination		8 kW	12 kW	15 kW	75% d'accélérés (7-22 kW) et 25% de rapides (dont 24 kW DC)
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 de l'évaluation des besoins du SEV a le scénario d'utilisation haute en donnée d'entrée.

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

Catégorie recharge	de 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 34 : Utilisation estimée des points de charge - utilisation haute

Catégorie recharge	de 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 Vaucluse 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, pour en déduire un nombre de VE/VHR de visiteurs en simultané sur le territoire.

Par conséquent, l'enjeu a été de déterminer le couvrement 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 couvrement 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 SEV.

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 territoire³⁸ ;
- 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%³⁹
- Taux d'occupation des voitures : 2,25 personnes / voiture⁴⁰

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 3.3). Comme présenté sur le diagramme en section 4.4, 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

³⁸ Le même poids est attribué à la fréquentation des sites touristiques, et au nombre de lits touristiques.

³⁹ 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](#))

⁴⁰ 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 ?](#))

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 4.3).

7.4 Analyse de sensibilité

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 35 : 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 conducteurs 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.

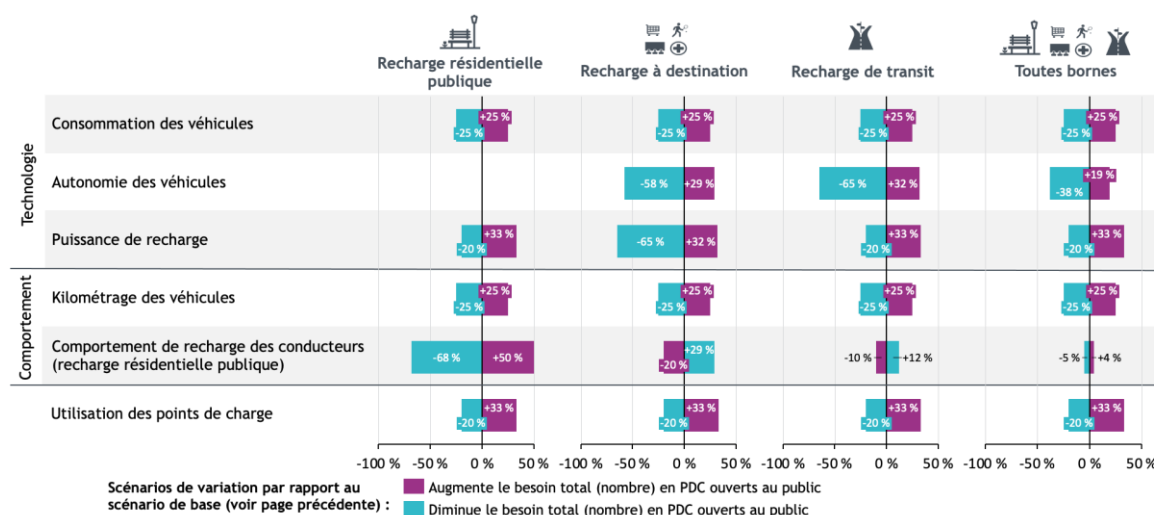


Figure 78 : Comparaison du besoin en points de charge ouvert au public avec le scénario de base, hors besoin des visiteurs (tourisme)