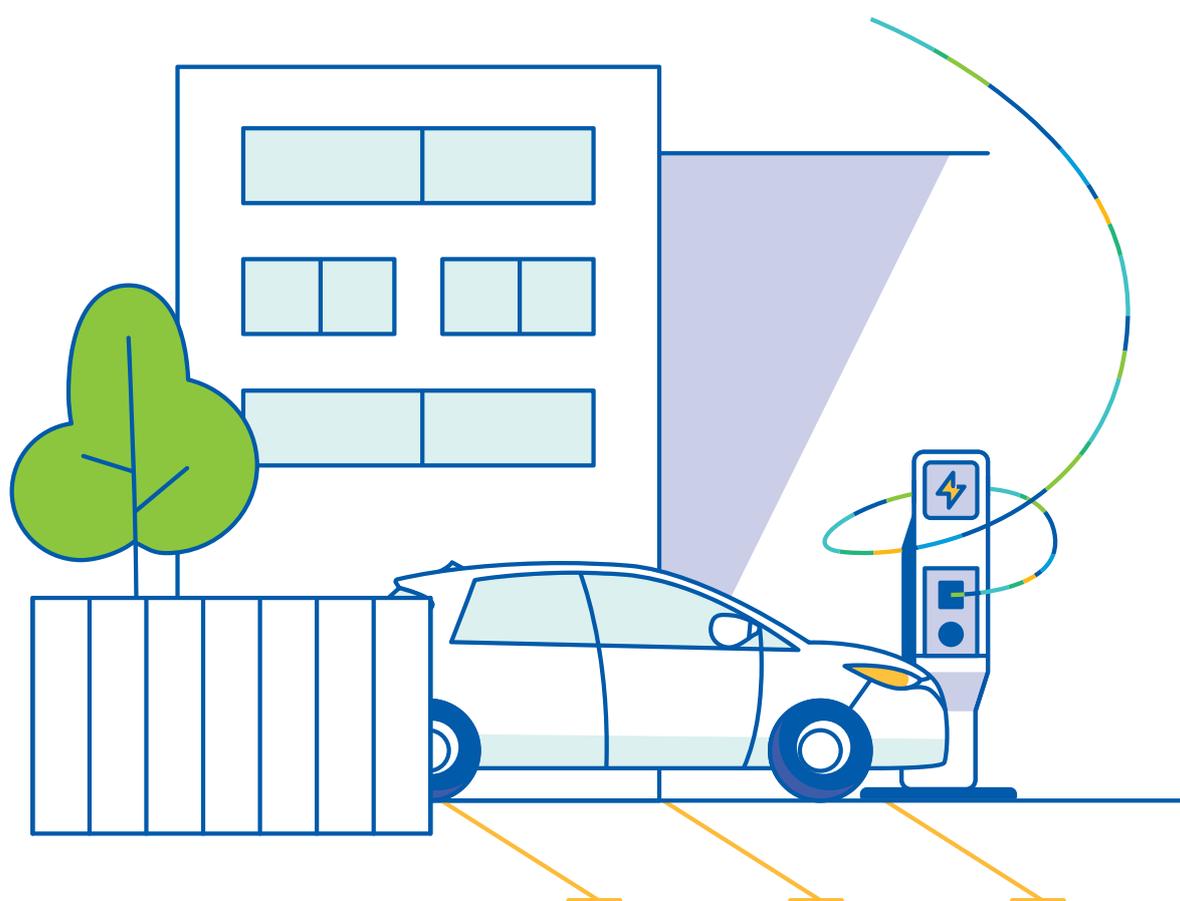


# Rapport

## La recharge rapide des véhicules électriques hors autoroute : les besoins en 2035 et 2050



# Sommaire

## P. 3 **Sommaire exécutif**

## P. 4 **Contexte**

Enjeux du développement de la recharge rapide hors autoroute et accessible au public

Les objectifs de l'étude

La démarche mise en place

## P. 5 **Hypothèses et méthodologies utilisées pour estimer les besoins de recharge**

Estimation du nombre de recharges sur les « zones d'intérêt »

Estimation du nombre de recharges sur les stations-service

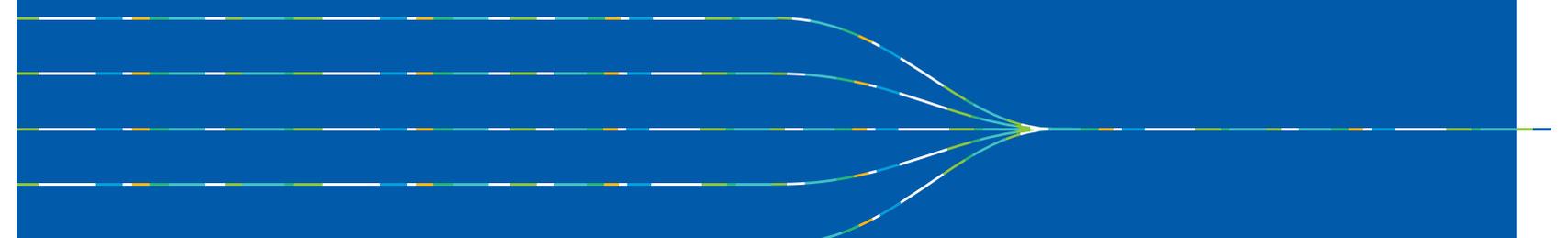
Estimation des besoins de recharge (puissance, énergie, points de charge)

## P. 8 **Résultats**

Maille France

Maille locale

## P. 11 **Chiffres clés de l'étude**



## Sommaire exécutif

**Le développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques en France connaît une croissance rapide, avec un objectif ambitieux de 400 000 points de recharge ouverts au public d'ici à 2030. La recharge rapide (avec une puissance supérieure ou égale à 150 kVA) progresse fortement y compris en dehors des autoroutes. Elle permet à un véhicule électrique de se recharger de 100 km en 10 minutes pour répondre notamment aux besoins de recharge au quotidien ou en itinérance.**

### → Contexte et démarche

Enedis, acteur clé de la mobilité électrique, mène depuis 2021 des études pour anticiper les besoins en recharge des véhicules électriques et évaluer leur impact sur le réseau électrique.

Cette nouvelle étude d'Enedis vise à estimer les besoins en recharge rapide des véhicules légers aux horizons 2035 et 2050, en dehors des autoroutes. Elle se focalise sur les zones dites « d'intérêt » les plus fréquentées (centres-villes, zones commerciales, gares...) et sur les stations-service situées le long des principaux axes routiers, en dehors des autoroutes.

La méthodologie de l'étude repose sur **une analyse de 2 325 zones à forte fréquentation**, des projections de pénétration des véhicules électriques et des comportements de recharge.

### → Principaux résultats

Les besoins en recharge rapide hors autoroute pourraient atteindre en France métropolitaine **5,8 TWh/an en 2035** et **9,2 TWh/an en 2050**. Cela représente 14 % de la consommation des véhicules légers électriques (véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers) en France, prévue à ces horizons.

Le pic de puissance à la maille nationale lié à la recherche rapide hors autoroute pourrait atteindre **2,9 GW en 2035** et **4,7 GW en 2050**. Localement, les zones d'intérêt d'une part et les stations-service en dehors des autoroutes pour la recharge rapide d'autre part, représenteraient chacune une puissance moyenne de raccordement estimée à 1,8 MW en 2035 et 3 MW en 2050.

Pour répondre à ces besoins de recharge 36 700 points de charge rapide seraient nécessaires en 2035, et 58 800 en 2050.



# Contexte

## Enjeux du développement de la recharge rapide hors autoroute et accessible au public

Le développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques en France a connu une croissance significative ces dernières années. Au 31 janvier 2025, la France comptait 157 000 points de recharge ouverts au public, en augmentation de 31 % sur un an. Cette expansion favorise le développement des véhicules électriques, avec un objectif gouvernemental de 400 000 points de recharge accessibles au public d'ici à 2030.

La recharge rapide des véhicules électriques connaît un essor deux fois plus soutenu.

**Les points de recharge rapide ont enregistré une hausse de 58 %** entre février 2024 et février 2025, passant de 19 800 à 31 300<sup>1</sup>).

De nombreux acteurs se positionnent sur le segment de la recharge rapide hors autoroute. Cette solution, complémentaire à la recharge lente et en itinérance, est destinée aux utilisateurs de

véhicules électriques n'ayant pas accès à la recharge à domicile ou au travail.

Cette recharge est réalisée principalement lors des trajets quotidiens, et de manière secondaire et opportuniste lors de longs trajets (par exemple, une pause passée au restaurant au cours d'un long trajet). Elle permet aux utilisateurs de véhicules électriques de recharger rapidement la batterie du véhicule pendant le temps d'un arrêt relativement court, lors d'une pause dédiée à la recharge en stations-service ou lors de courses dans des centres commerciaux ou des zones d'activités.

À moyen et long termes, ces besoins de recharge rapide, en énergie et puissance, représenteront une part significative de la demande totale de recharge sur le territoire, soulignant ainsi l'importance stratégique du développement d'un réseau de bornes adapté.

## Objectifs de l'étude

En tant qu'acteur central du développement de la mobilité électrique en France, Enedis réalise, depuis 2021, une série d'études visant à estimer les besoins de recharge des véhicules électriques (légers et lourds) selon leur cas d'usage, ainsi que leur impact sur les infrastructures électriques.

Les travaux présentés dans ce rapport fournissent une estimation des futurs besoins de recharge rapide en termes de puissance, d'énergie et de nombre de points de charge pour les véhicules légers, à horizon 2035 et jusqu'en 2050. Cette évaluation porte sur des zones d'intérêt

telles que les centres-villes, les zones commerciales, les restaurants, les hôtels, ainsi que sur les stations-service les plus fréquentées de France, en dehors du réseau autoroutier. Toutes ces localisations sont susceptibles d'accueillir à court ou moyen terme des bornes de recharge rapide accessibles au public.

Ces travaux permettent également d'estimer l'impact et les investissements nécessaires pour adapter les réseaux électriques de transport et de distribution.

## Démarche mise en place

Cette étude repose sur une analyse approfondie des zones les plus fréquentées en France, combinée à des projections sur la pénétration des véhicules électriques et l'évolution de leur flux. En complément, l'expertise et les données d'acteurs du secteur (opérateurs de charge et gestionnaires d'aires de services) ont été intégrées pour mieux prendre en compte les comportements de recharge des conducteurs de véhicules électriques. Cette approche méthodologique permet d'identifier les zones à fort potentiel pour la recharge rapide hors autoroute et d'évaluer les besoins de recharge d'ici à 2035 et à plus long terme, jusqu'en 2050.

L'étude se divise en deux volets. Le premier porte sur l'estimation des besoins de recharge dans les zones dites « d'intérêt » (centres-villes, zones commerciales, restaurants, hôtels, ...) les plus fréquentées du territoire national. Le second volet s'intéresse aux stations-service situées le long des axes routiers (hors autoroute).

Les résultats issus de ces deux analyses sont ensuite superposés et agrégés, offrant ainsi une vision globale des besoins de recharge rapide des véhicules légers sur le territoire français, en dehors des autoroutes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Baromètre AVERE, février 2025.

<sup>2</sup> Des études Enedis publiées en 2021 et 2024 traitent des besoins de recharge en itinérance sur les aires de services situées sur les autoroutes. Une mise à jour de ces études est prévue en 2026, notamment pour estimer ces besoins au-delà de 2035.

# Hypothèses et méthodologies utilisées pour estimer les besoins de recharge

Des données de fréquentation piétonne et de trafic de véhicules ont été exploitées pour estimer le pic horaire de recharges rapides et les besoins en énergie sur une année.

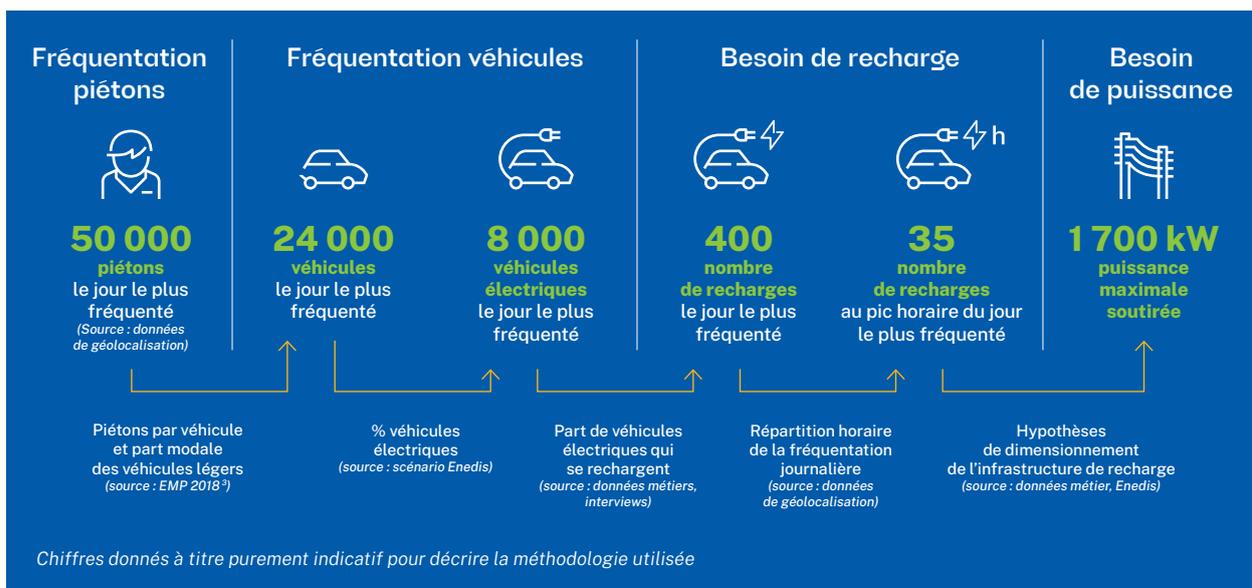
## Estimation du nombre de recharges sur les « zones d'intérêt »

### Périmètre d'étude

Le périmètre de l'étude a été défini sur la base du recensement des **1 640 zones d'intérêt de plus forte fréquentation piétonne**, couvrant l'ensemble du territoire métropolitain et principalement situées dans les grands centres urbains et leur périphérie.

Les données de fréquentation piétonne de ces zones, issues de données agrégées de géolocalisation de smartphones, incluent notamment la fréquentation maximale quotidienne, les distributions horaires moyennes sur une journée, sur une semaine, et sur l'année (les données de fréquentation utilisées sont celles de l'année 2023).

### Zones d'intérêt : estimation du nombre maximum de recharges par heure



L'estimation de la fréquentation maximale quotidienne de véhicules électriques dans chaque zone repose sur une conversion des données de fréquentation piétonne. Cette conversion s'effectue en plusieurs étapes.

La fréquentation piétonne est d'abord convertie en nombre de déplacements en véhicules légers, en tenant compte de la part modale des véhicules légers et de son évolution prévue de 2035 à 2050. Cette part modale, spécifique à chaque zone, reflète les spécificités territoriales et démographiques (urbain, périurbain, rural).

Le nombre maximal de véhicules (toutes énergies) est estimé sur chaque zone, en considérant le taux d'occupation moyen des véhicules et son

évolution jusqu'en 2050, et un taux de pénétration des véhicules électriques, issu des scénarios prospectifs d'Enedis, est appliqué pour en déduire la fréquentation, en nombre de véhicules électriques, sur la zone considérée.

Le pic quotidien des recharges rapides de véhicules électriques est calculé en appliquant un taux de captation basé sur les retours d'expérience à date des acteurs de la filière de la recharge électrique.

Enfin, le nombre de recharges à l'échelle horaire sur une période de 52 semaines est déterminé pour chaque zone, en utilisant les pics journaliers des recharges et les distributions horaires, journalières et hebdomadaires moyennes de fréquentation piétonne.

<sup>3</sup> EMP 2018 : Enquête sur la Mobilité des Personnes.  
<https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/enquete-sur-la-mobilite-des-personnes-2018-2019>

## Estimation du nombre de recharges sur les stations-service

### Construction du périmètre des stations-service retenues

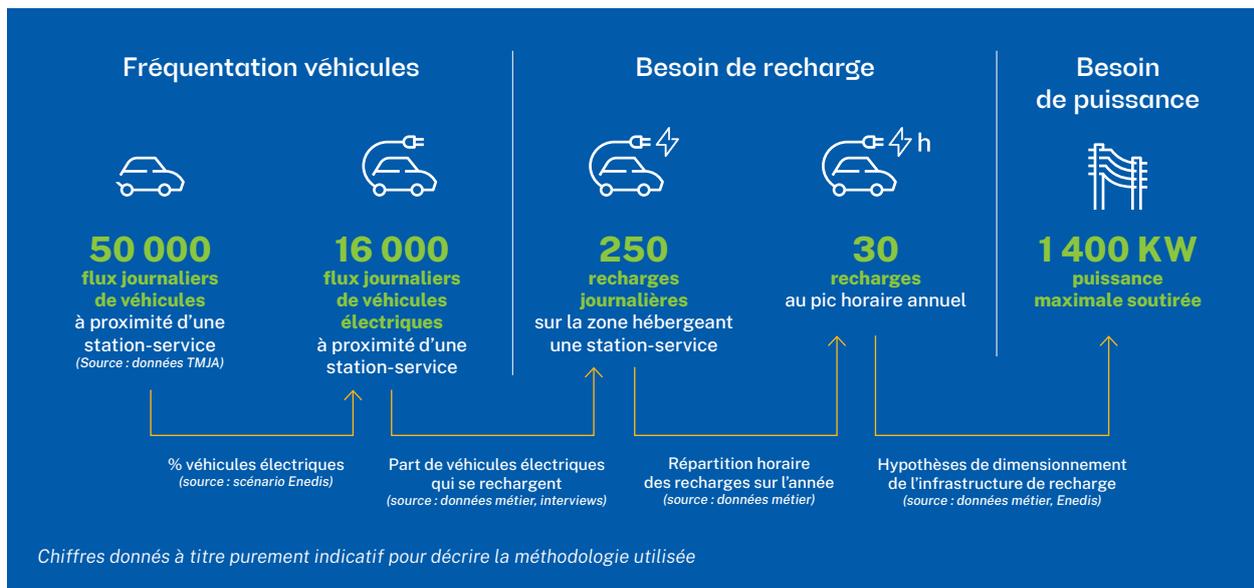
Les stations-service les plus fréquentées, situées le long des axes routiers en dehors des autoroutes, constituent le périmètre de notre étude.

Le périmètre est constitué initialement par toutes les stations-service à proximité d'un axe routier dont le trafic moyen journalier annuel (TMJA) est disponible. Ce périmètre est ensuite affiné en excluant les stations qui se situent à l'intérieur

ou trop près des zones d'intérêt précédemment définies. Enfin, les stations-service qui sont proches les unes des autres sont fusionnées dans une seule zone par notre modèle.

Le périmètre final est constitué de **685 zones** situées le long des principaux axes routiers hors autoroute, chacune **incluant au moins une station-service**.

### Estimation sur une année du nombre de recharges à la maille horaire



Une approche similaire à celle utilisée pour les zones d'intérêt a été mise en œuvre pour estimer le nombre de recharges dans les zones équipées d'une station-service, mais en utilisant le TMJA comme paramètre d'entrée.

D'abord, le nombre moyen quotidien de véhicules électriques qui circulent au droit de chaque zone est estimé à partir du TMJA (véhicules tout carburant), en appliquant le taux de pénétration de véhicules électriques à la maille départementale et un taux d'évolution du volume du trafic de véhicules légers, jusqu'en 2050.

Le nombre moyen de recharges par zone est ensuite calculé en prenant un taux de captation défini avec des acteurs de la filière à partir des données constatées aujourd'hui.

Afin de répartir ces recharges sur l'ensemble de l'année et à chaque heure, des profils horaires moyens de fréquentation d'aires de services, spécifiques à chaque jour de la semaine, et mis à disposition par des acteurs de la filière, sont utilisés.

Ces profils sont ensuite pondérés pour chaque semaine de l'année, en considérant la même répartition hebdomadaire que celle appliquée à la zone d'intérêt la plus proche.

Cette méthode permet de reconstituer un profil de charge horaire réaliste pour chaque station-service, en tenant compte des variations saisonnières et hebdomadaires de fréquentation.



## Estimation des besoins de recharge (puissance, énergie, points de charge)

Pour déterminer les besoins de recharge en termes d'énergie, de puissance et de nombre de points de charge dans chaque zone, ainsi qu'à l'échelle nationale, les hypothèses suivantes, qui correspondent aux projections pour la période 2035-2050, sont formulées :

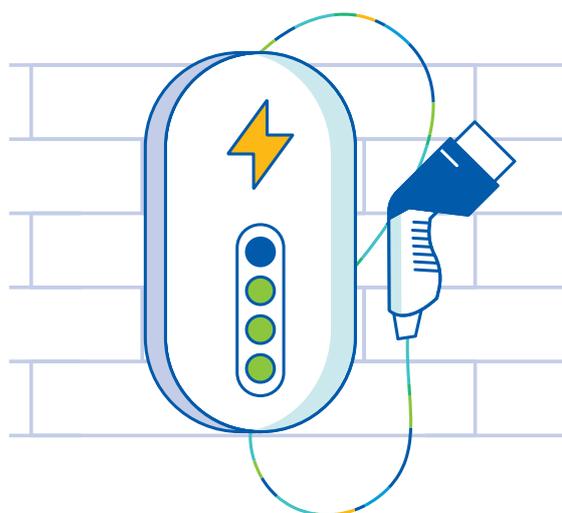
- la puissance moyenne soutirée par un véhicule électrique se rechargeant sur un point de charge rapide est de 108 kW,
- la durée moyenne de recharge est de 20 minutes, ce qui correspond à une quantité d'énergie rechargée de 36 kWh par session,
- aux heures de pointe, chaque point de charge accueille deux sessions de recharge par heure.

Sur la base de ces hypothèses, en utilisant les courbes horaires des recharges établies précédemment, l'énergie soutirée annuellement est calculée pour chaque zone et additionnée à la maille nationale.

Toujours à partir des courbes horaires des recharges, le nombre de points de charge nécessaires pour répondre au pic horaire de demande (nombre maximum de recharges à la maille horaire, sur une année) est déterminé.

Pour estimer la puissance maximale requise pendant le pic, l'hypothèse est que tous les points de charge d'une même zone sont sollicités simultanément pendant une fraction de l'heure la plus chargée.

De manière similaire, le nombre de recharges horaires permet de déterminer, pour chaque heure, le nombre de points de charge sollicités et la puissance soutirée. La puissance maximale synchrone à l'échelle nationale est calculée en additionnant les courbes des charges de chaque zone.



# Résultats

## Maille France

### → Consommation électrique

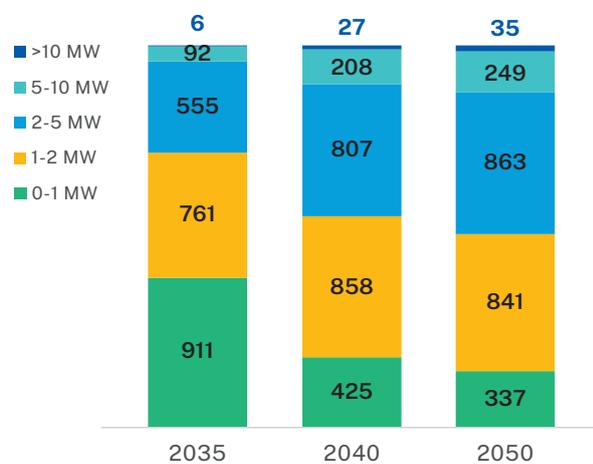
La consommation liée à la recharge rapide, hors autoroute des véhicules électriques en France, pourrait atteindre, à horizon **2035, 5,8 TWh/an** (soit 3,85 TWh pour les zones d'intérêt et 1,95 TWh pour les stations-service), et **9,2 TWh/an** à horizon **2050**. Cela représente 14% de la consommation des véhicules électriques (particuliers et utilitaires légers) en France, à ces horizons.

### → Puissance

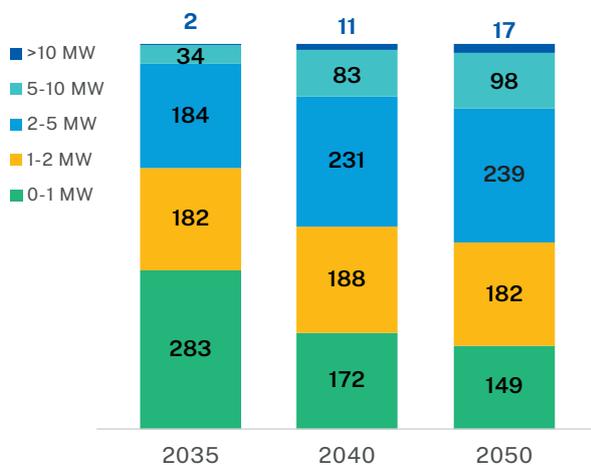
La pointe de recharge synchrone<sup>4</sup> pourrait atteindre **2,9 GW** en **2035**, et **4,7 GW** en **2050**, avec une contribution majeure des zones d'intérêt. Les zones d'intérêt et les stations-service nécessiteraient une puissance moyenne similaire : respectivement 1,7 MW et 1,8 MW en 2035 et 2,6 et 3 MW en 2050. Les 50 zones (tous types confondus) les plus sollicitées auraient besoin d'une puissance moyenne par zone de 8,1 MW en 2035 et de 12,3 MW en 2050. La répartition des zones par tranches de puissance est illustrée ci-contre.

Les hypothèses retenues pour calculer les besoins en puissance correspondent plutôt à une hypothèse haute. Un test de sensibilité a été réalisé pour réestimer la puissance, en considérant cette fois une hypothèse basse : une répartition uniforme de la consommation sur chaque heure. Sous cette hypothèse, la pointe de recharge correspond à 2 GW en 2035 et 3,1 GW en 2050.

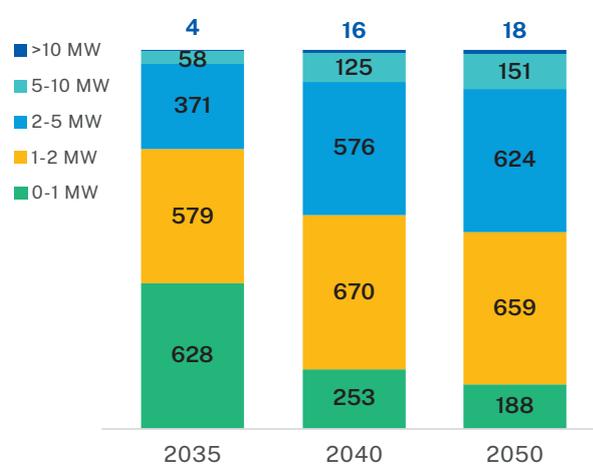
Répartition de l'ensemble des zones par tranches de puissance en 2035, 2040 et 2050



Répartition des sites stations-service par tranches de puissance en 2035, 2040 et 2050



Répartition des zones d'intérêt par tranches de puissance en 2035, 2040 et 2050



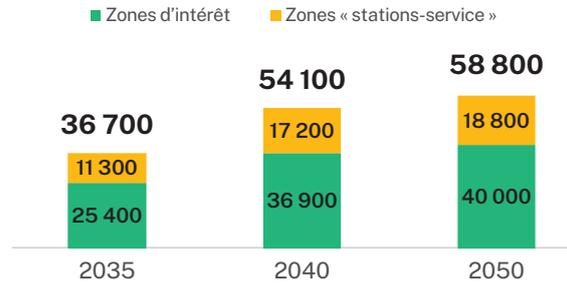
<sup>4</sup> Pointe nationale « synchrone » de recharge : heure de l'année à laquelle la puissance appelée simultanément dans toute la France pour la recharge rapide hors autoroute des véhicules légers est maximale.

→ **Nombre de points de charge rapide**

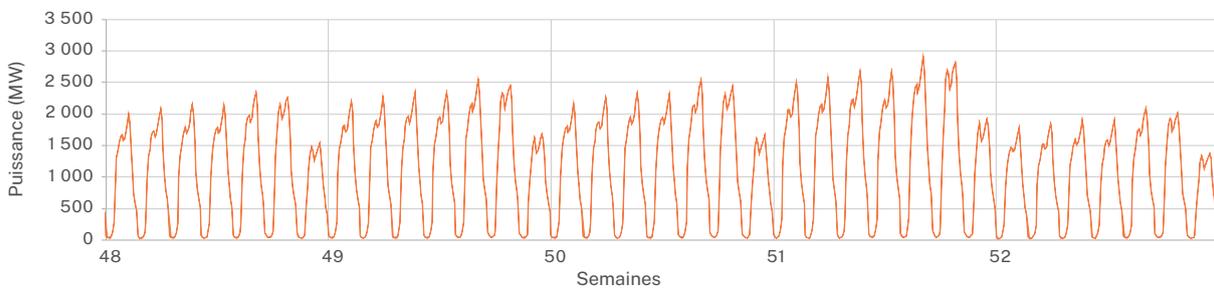
Pour répondre à ces besoins de recharge rapide à l'échelle nationale, **36 700 points de recharge** hors autoroute seraient nécessaires **à l'horizon 2035** (dont 25 400 dans les zones d'intérêt, et 11 300 sur les sites de stations-service) et **58 800 à l'horizon 2050** (dont 40 000 dans les zones d'intérêt, et 18 800 sur les sites de stations-service).

Ces chiffres sont calculés à partir d'une démarche basée sur la demande de recharge, sans prise en compte de la politique de l'offre mise en place par les différents acteurs de la filière.

**Points de charge rapide en 2035, 2040 et 2050**



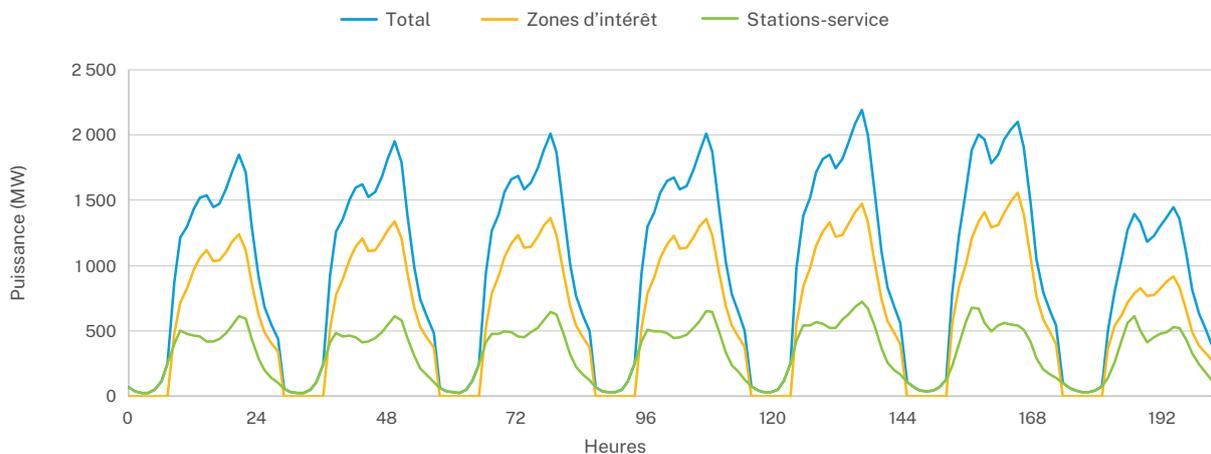
**Puissance soutirée pour la recharge rapide hors autoroute des véhicules électriques sur les cinq dernières semaines de l'année (maille France, projection 2035)**



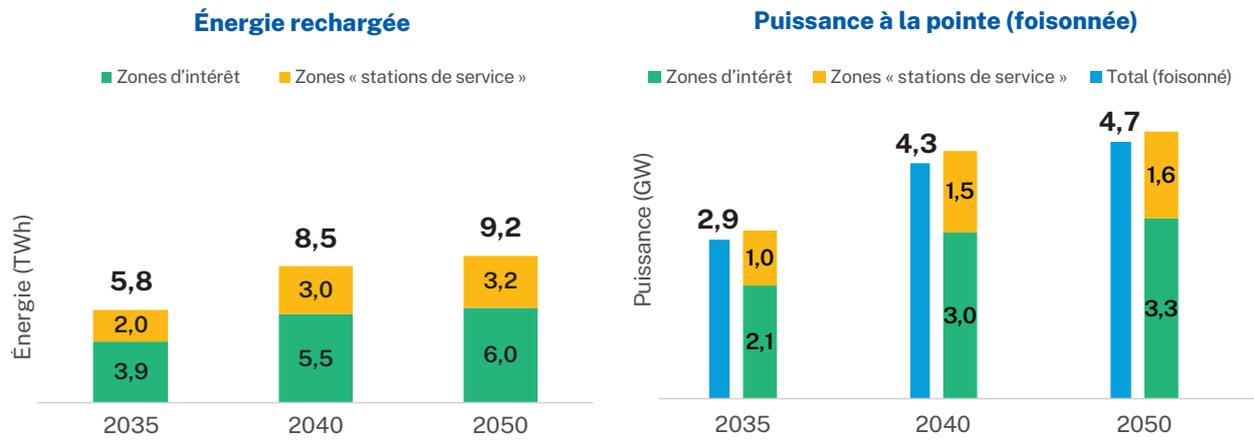
La courbe de charge à la maille France présente une périodicité hebdomadaire, avec des pics légèrement plus élevés les vendredis et samedis par rapport aux autres jours ouvrés, et des besoins plus faibles les dimanches. Les jours de semaine, on observe deux pics quotidiens : un à midi et un plus prononcé

en fin d'après-midi. **Le pic annuel maximal est atteint le vendredi de la semaine précédant Noël, en fin d'après-midi.** Pour les zones d'intérêt, le pic maximal a lieu la même semaine précédant Noël, le samedi en fin d'après-midi.

**Courbe hebdomadaire moyenne de la puissance soutirée pour la recharge rapide hors autoroute des véhicules électriques (maille France, projection 2035)**

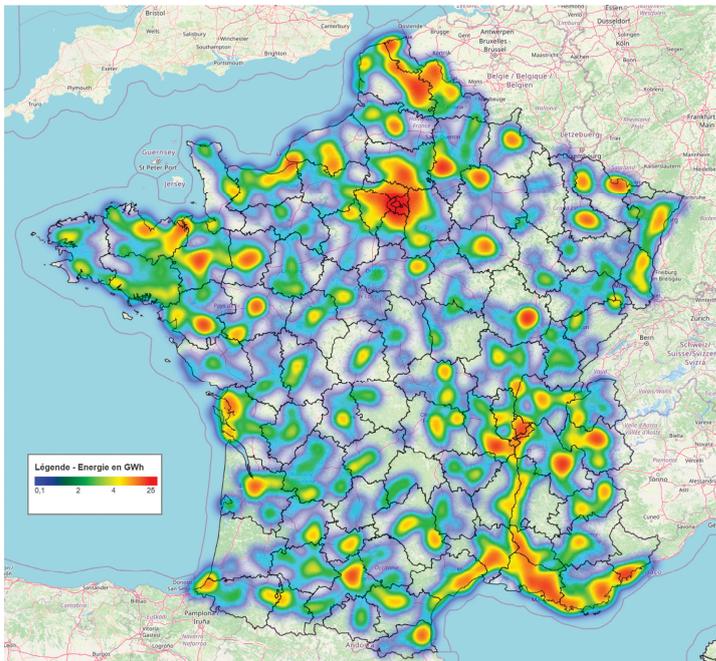


→ Besoins en énergie et puissance pour la recharge rapide hors autoroute des véhicules électriques (maille France, projections 2035, 2040 et 2050)



## Maille locale

→ Répartition des besoins de recharge rapide hors autoroute des véhicules électriques sur le territoire métropolitain.



## Chiffres clés de l'étude



**2 300** zones hors autoroute étudiées



Besoins de recharge rapide hors autoroute à la maille France

Énergie

**5,8 TWh**  
en 2035

Puissance

**2,9 GW**  
en 2035

**9,2 TWh**  
en 2050

**4,7 GW**  
en 2050



Puissance moyenne pour les 50 zones les plus sollicitées

**8,1 MW**  
en 2035

**12,3 MW**  
en 2050



Points de charge rapide

**36 700**  
en 2035

**58 800**  
en 2050

Enedis est une entreprise de service public, gestionnaire du réseau de distribution d'électricité qui emploie 41 000 personnes. Au service de 38,8 millions de clients, elle développe, exploite, modernise 1,4 million de kilomètres de réseau électrique basse et moyenne tension (230 et 20 000 volts) et gère les données associées. Enedis réalise les raccordements des clients, le dépannage 24h/24, 7J/7, le relevé des compteurs et toutes les interventions techniques. Intervenant pour le compte des collectivités locales, propriétaires des réseaux, elle est indépendante des fournisseurs d'énergie qui sont chargés de la vente et de la gestion du contrat de fourniture d'électricité. Entreprise à mission depuis juin 2023, Enedis a pour raison d'être : « Agir pour un service public de la distribution d'électricité innovant, performant et solidaire. Raccorder la société au défi collectif d'un monde durable. »

 [enedis.official](https://www.facebook.com/enedis.official)

 [@enedis](https://twitter.com/enedis)

 [enedis.official](https://www.youtube.com/enedis.official)

 [enedis](https://www.linkedin.com/company/enedis)

# ENEDIS

Enedis  
4 place de la Pyramide  
92800 Puteaux

[enedis.fr](https://www.enedis.fr)

SA à directoire et à conseil de surveillance  
Capital de 270 037 000 €  
R.C.S. de Nanterre 444 608 442

© Enedis