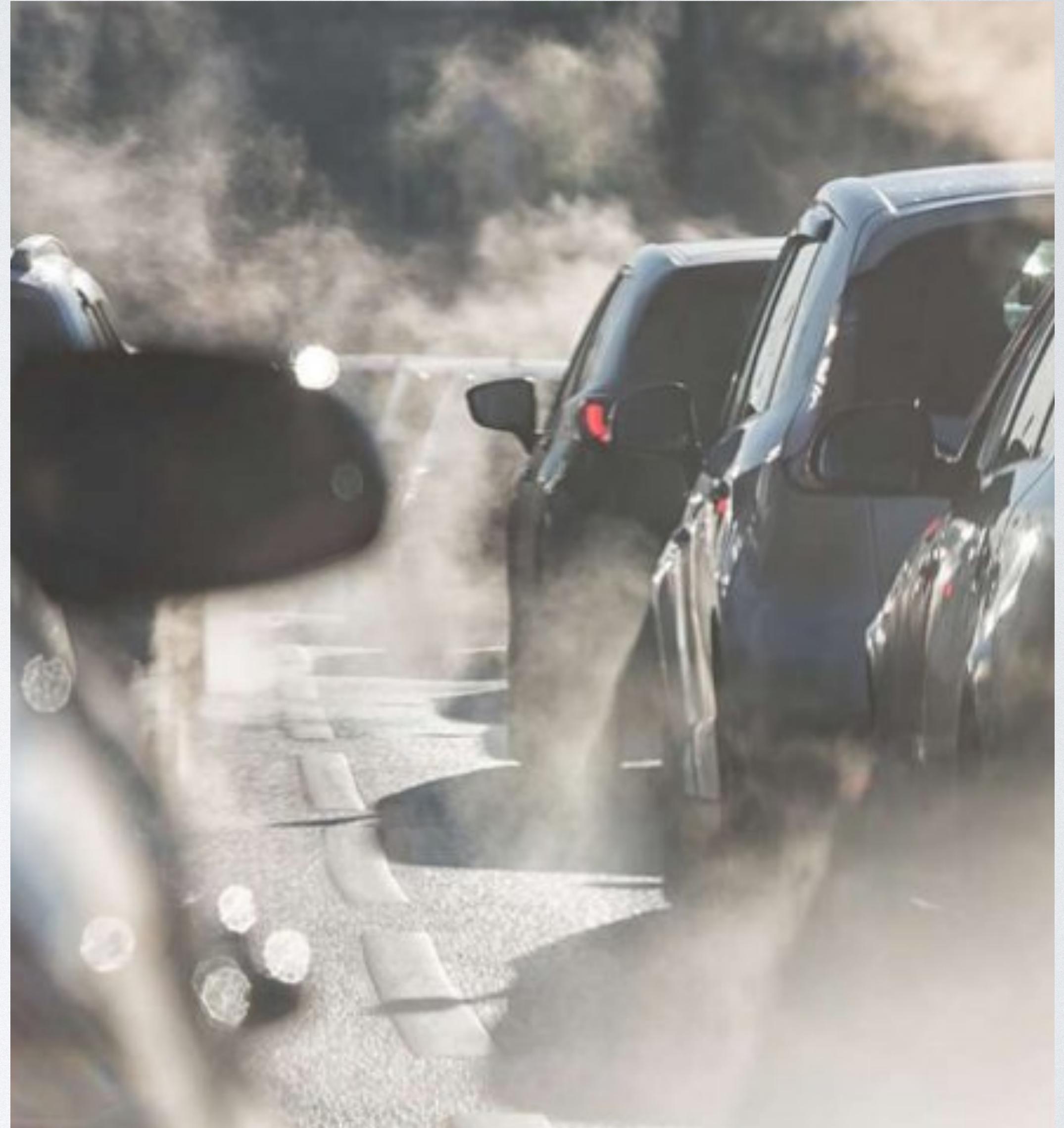


2040 LE CAP DES 100% DE VOITURES ÉLECTRIQUES

@Nalron Août 2020

Projet 8 libre à caractère social
Parcours Data Analyst

Visualisation Tableau - Python code Github



SOURCES DES DONNÉES

- [data.gouv.fr](#)
- [data.enedis.fr](#)
- [statistiques developpement-durable.gouv.fr](#)
- [fiches-auto.fr](#)
- Autres sources pour quelques citations : Insee, EDF, Avere, Gireve, observatoire Cetelem de l'automobile, etc...

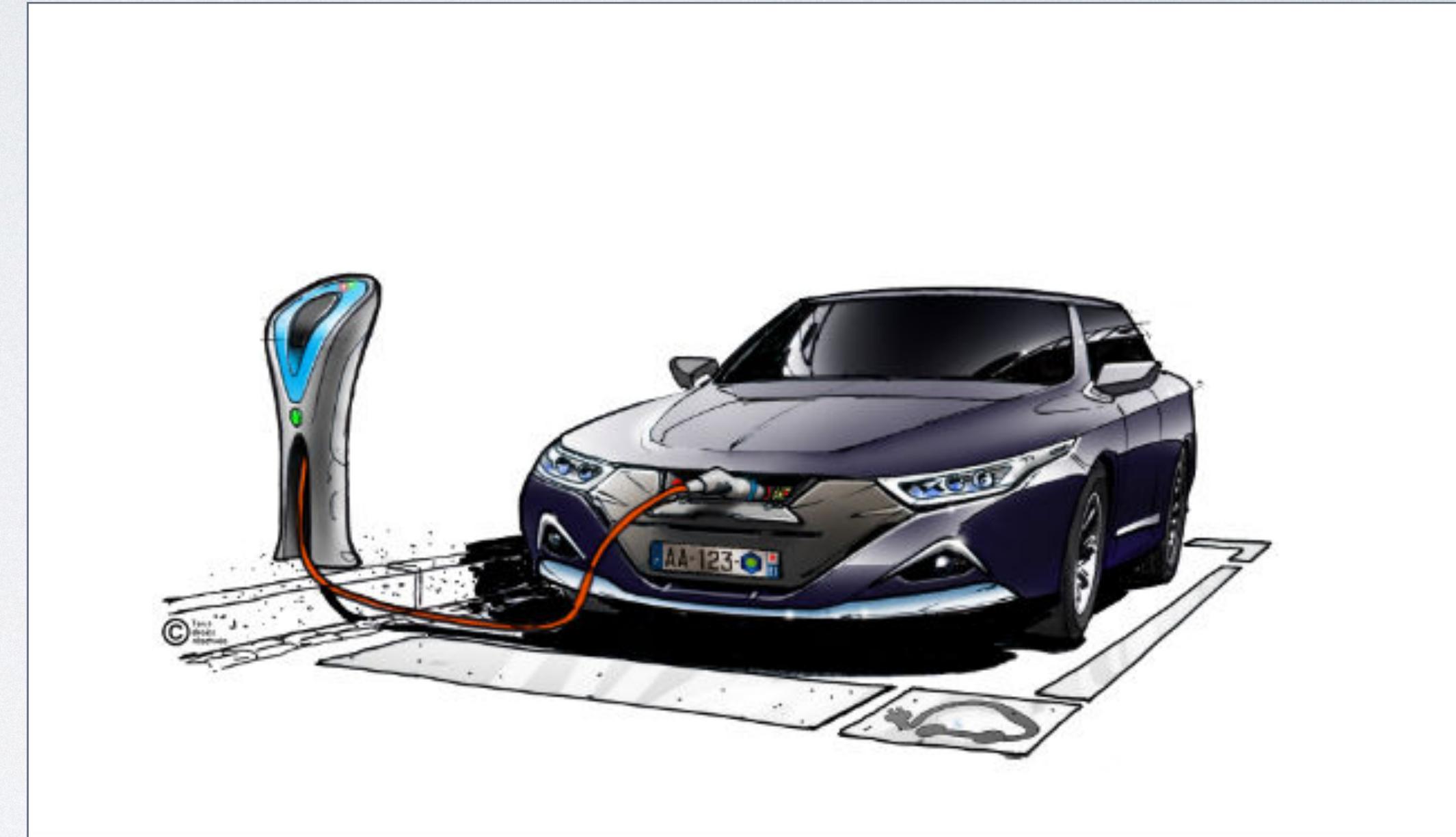
SECTEUR (S)

Voitures électriques (VE et VH)

Stations de recharge (IRVE)

Réseaux électriques

Mobilité électrique



DÉCISIONS POLITIQUES

Extrait du Plan Climat le 6 juillet 2017 :

« Le Gouvernement prendra l'initiative de proposer au niveau européen une norme Euro 7 ambitieuse et de fixer l'objectif de mettre fin à la vente de voitures émettant des gaz à effet de serre en 2040. Il portera cette position aux niveaux européen et international et réunira une coalition de pays pour promouvoir cet objectif (Pays-Bas, Inde...) ».

Amendement CD3032 adopté par les députés le 17 mai 2019:

Met fin à « la vente des voitures particulières et des véhicules utilitaires légers neufs utilisant des énergies fossiles, d'ici à 2040 ».

ENJEUX ET CONSÉQUENCES

Préparer les territoires à la généralisation du VE

Repositionner la place de la voiture dans l'urbanisme.

Préparer les réseaux électriques

Plusieurs millions de VE en 2040... et des batteries à recharger.

Préparer les mentalités !

Indicateurs, cartographies, infos synthétiques pour mieux s'adapter.

RÉFLEXION

Voitures électriques en circulation

Croissance du marché, prévisions, autonomie, consommation.

IRVE condition sine qua non au décollage du VE

Maillage, accessibilité, compatibilité des connecteurs, prévisions, etc...

Réseaux électriques

Mieux comprendre la consommation actuelle afin d'envisager celle de demain, filières de production, et la place du Nucléaire.

CHOIX DU PLAN ET OBJECTIFS

I. Positionnement de la voiture électrique en France

Évolution du VE vs autres, localités moins développées et prévisions.

2. Maillage des stations de recharge

Maillage par département, zones « blanches », évolution et prévisions.

3. Réseaux électrique

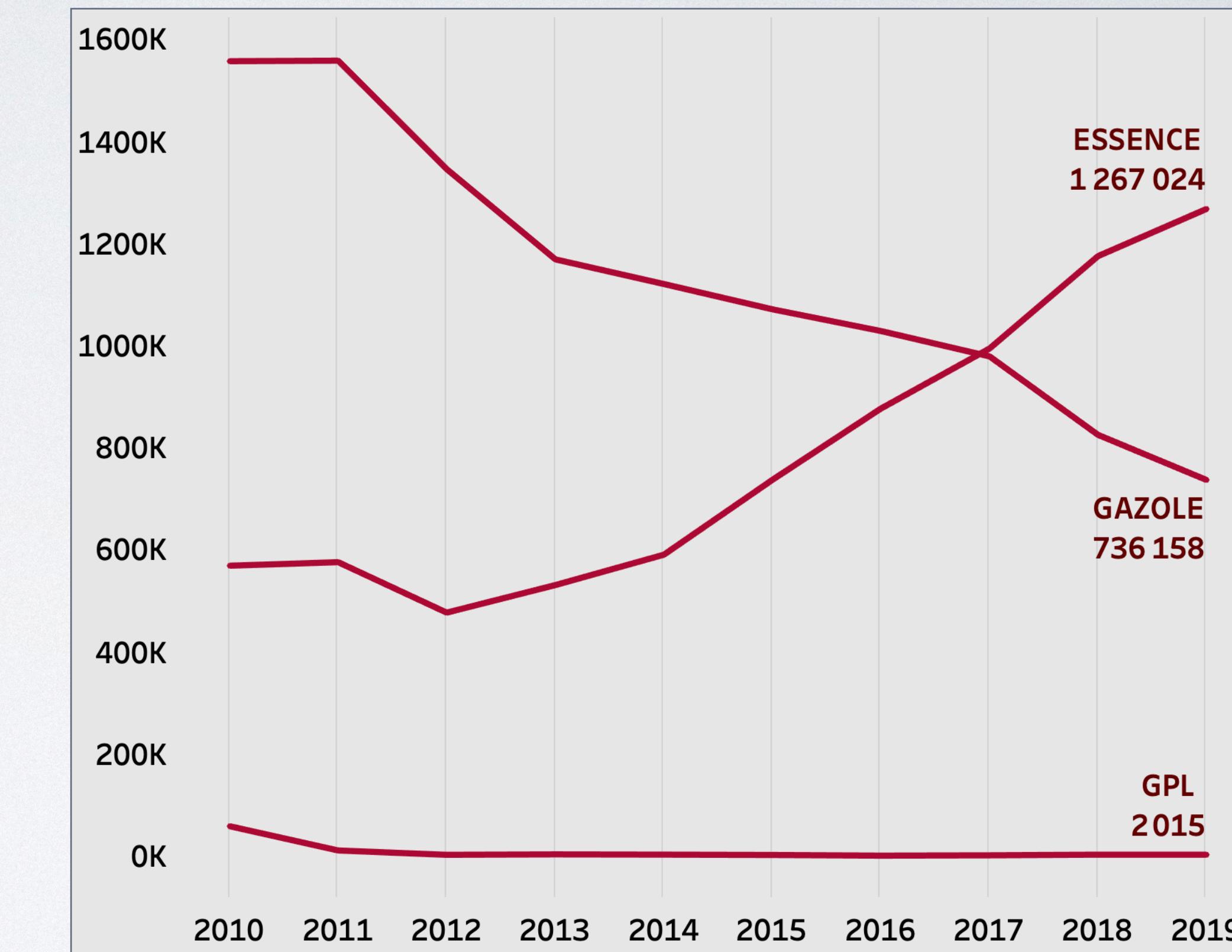
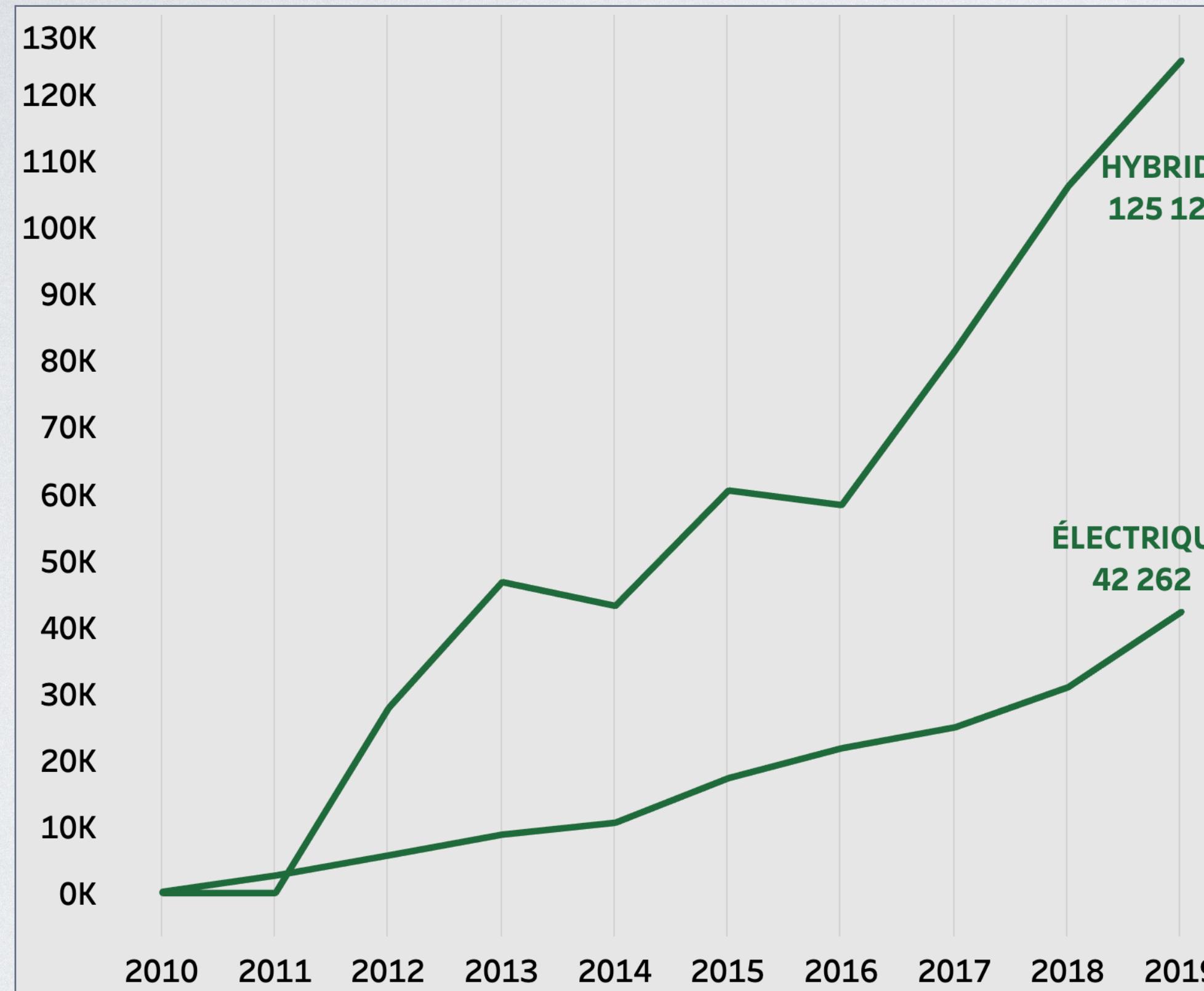
Mieux comprendre la production d'électricité, notre consommation et estimer la capacité à gérer un parc de plusieurs millions de VE.

POSITIONNEMENT DE LA VOITURE ÉLECTRIQUE EN FRANCE

**Véhicules propres vs autres
Évolutions nationales et locales avec des inégalités
Autonomie et consommation**

ÉVOLUTION DU PARC AUTO.

Immatriculations non cumulées

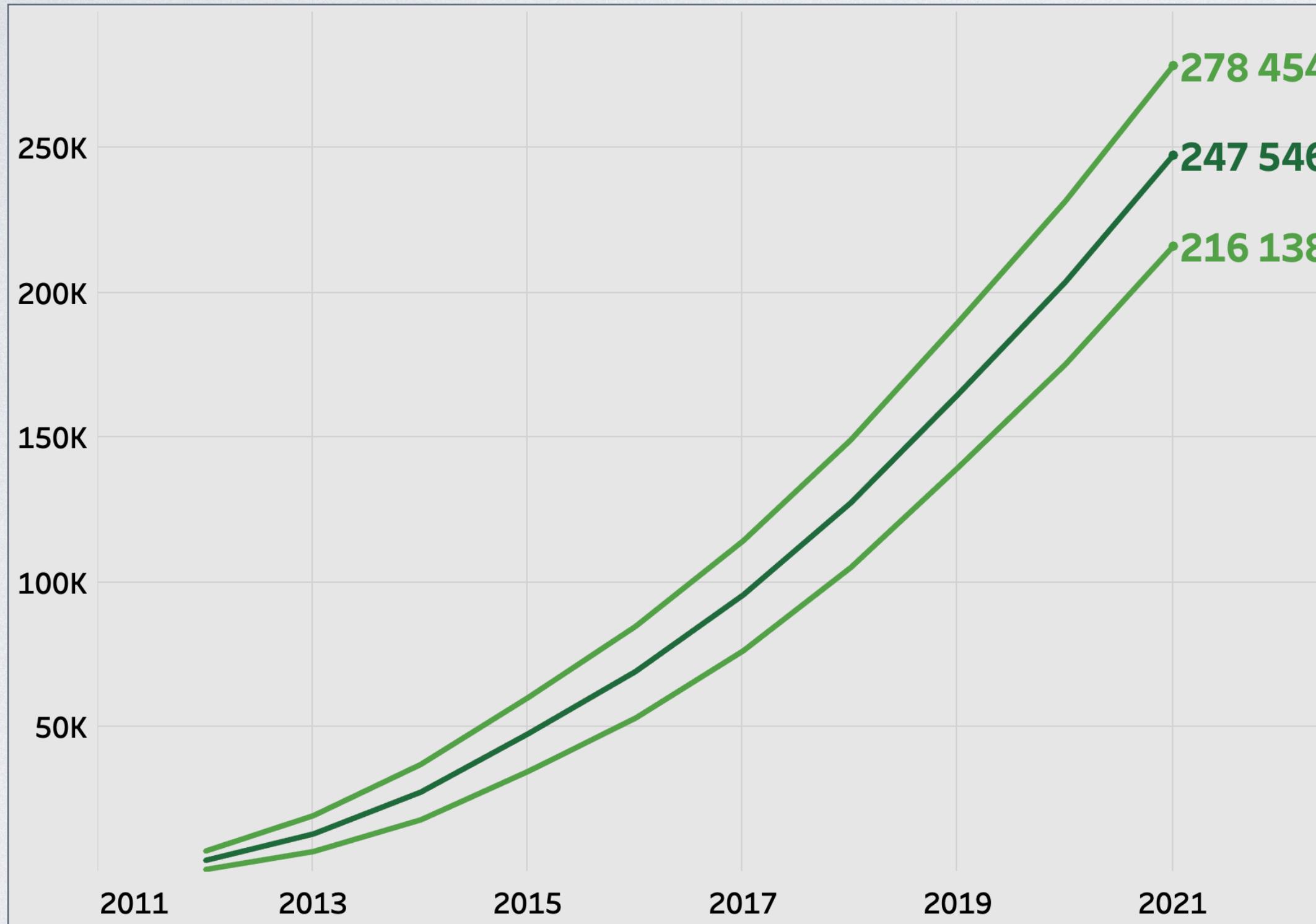


EN 2019, **42 262 VE immatriculées**, portant le parc électrique à **164 970**, soit **0,8% du parc total** sur la période 2010 - 2019.

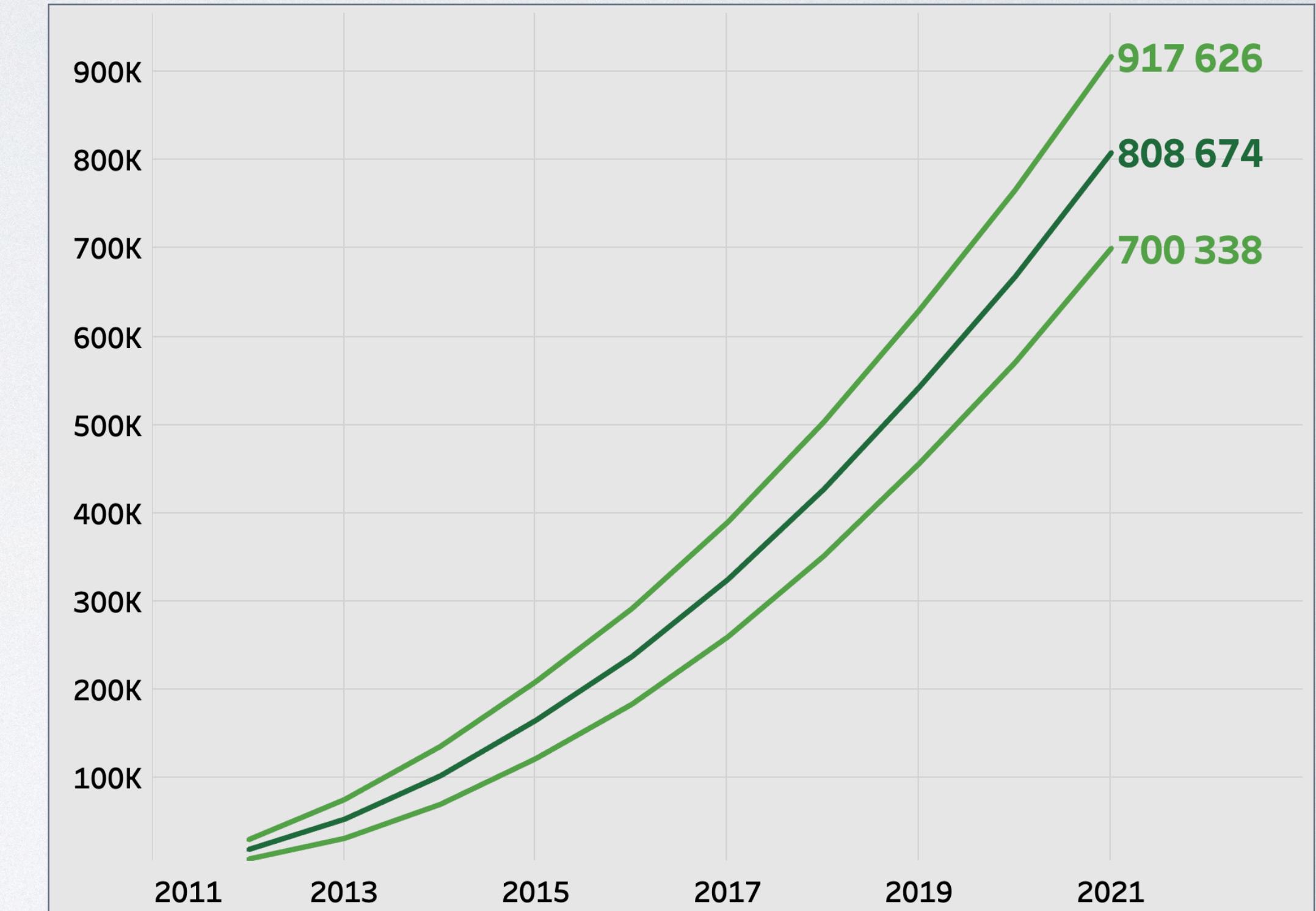
« Si en 2040, les ventes seront exclusivement des voitures à batterie ou hybrides rechargeables, cela ne signifie pas que le parc aura été entièrement converti. »

PRÉVISION D'ICI FIN 2021

Voitures électriques



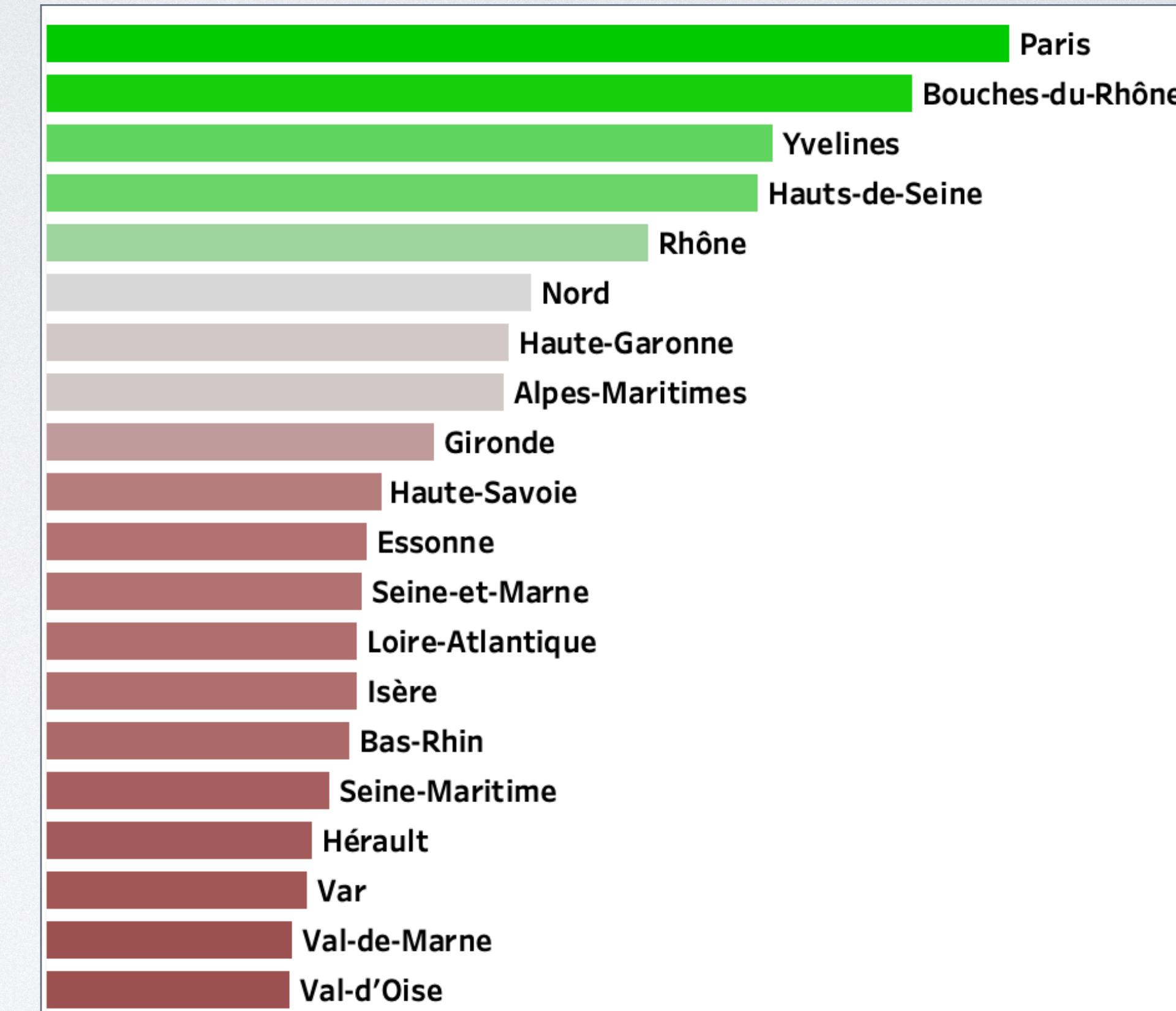
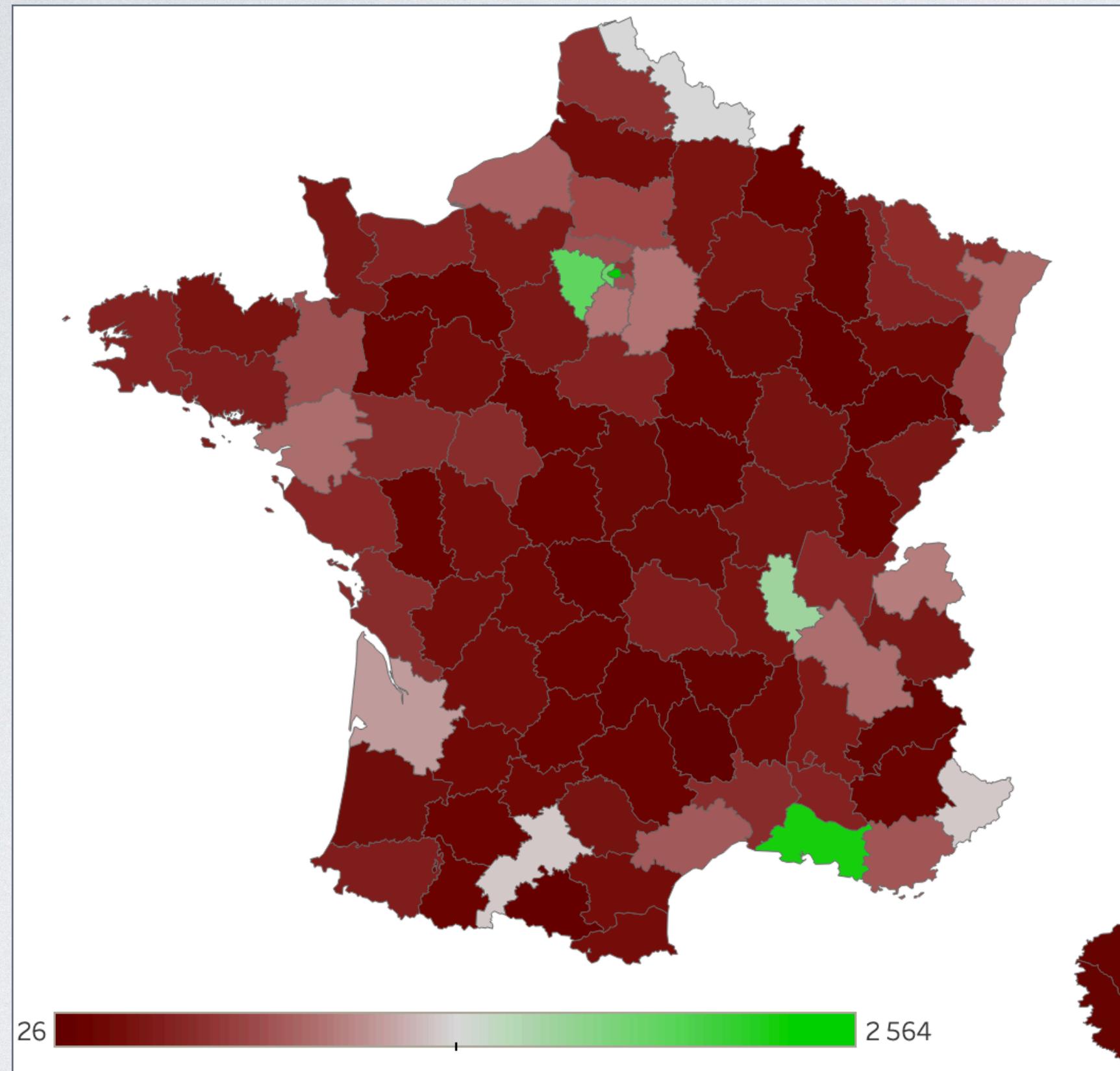
Voitures hybrides



Des **facteurs exogènes** peuvent modifier ces prévisions : Politiques, évolutions technologiques diverses, crises économiques, sanitaire, etc...

INÉGALITÉS LOCALES

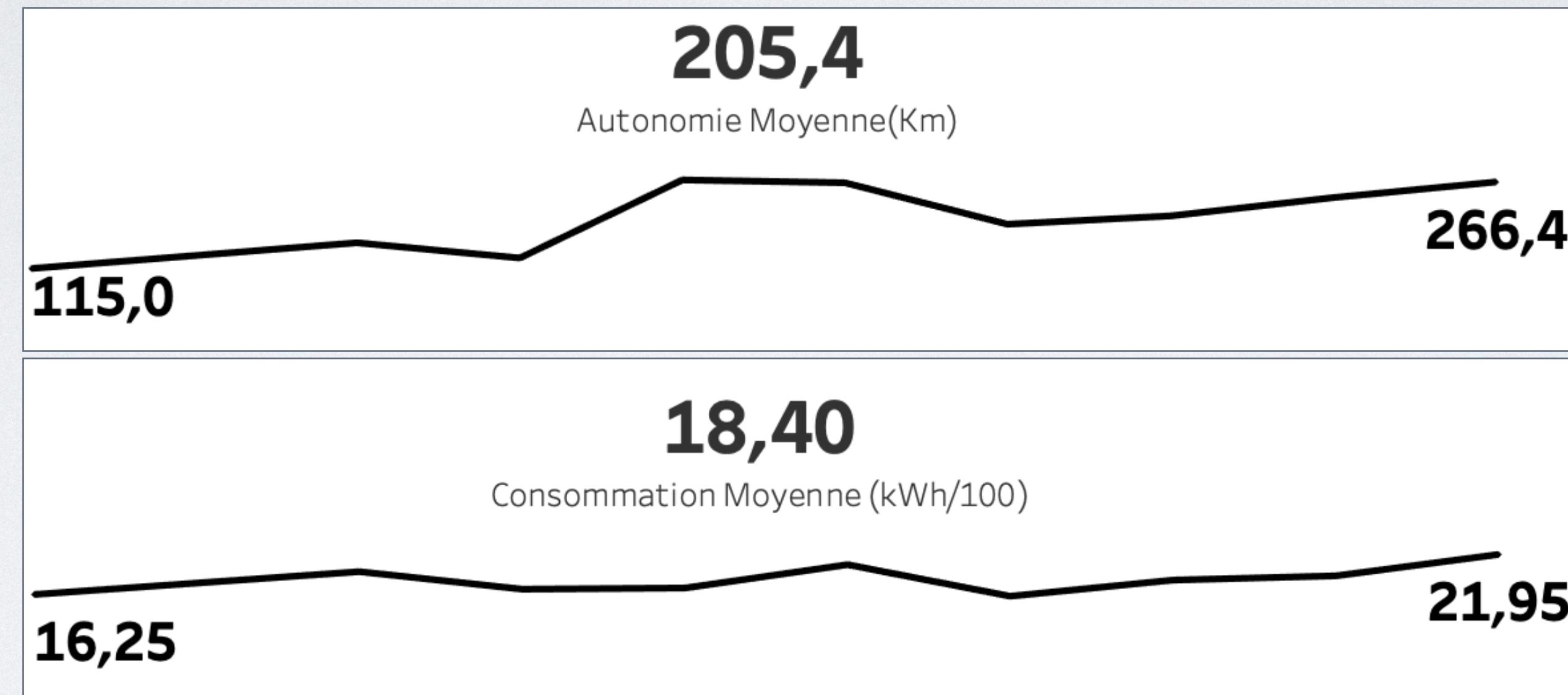
Carte Immatriculations 2019



Au National le déploiement est prometteur, **mais des inégalités sont constatées principalement dans les territoires ruraux.**

AUTONOMIE ET CONSOMMATION

Évolution Autonomie/Consommation 2010 - 2019



Une voiture électrique consomme en moyenne 22 kWh / 100 Km.
L'autonomie moyenne est proche des 300 Km parcourus entre deux recharges.

INDICATEURS TABLEAU « L'AUTOMOBILE EN FRANCE 2010 - 2019 »

L'approche visuelle par ***densité de couleur permet d'avoir une corrélation entre les départements.*** Le choix des couleurs identifie les zones aux immatriculations « propres » en vert, et celles plus « polluantes » en rouge.

Diagramme en barres pour lister les départements selon le nombre d'immatriculations électriques.

Barre d'***indicateurs simples*** pour identifier les sommes des immatriculations.

Filtre possible par année simple ou multiples.

INDICATEURS TABLEAU « ÉVOLUTION ÉLECTRIQUE VS AUTRES 2010 - 2019 »

L'évolution des immatriculations se fait sous forme de **courbe avec un axe temporel** exprimé ici en année.

Une barre d'**indicateurs simples** est mise à disposition pour exprimer la somme des immatriculations sur ces 10 dernières années.

Filtre possible par localisation géographique selon le(s) département(s)

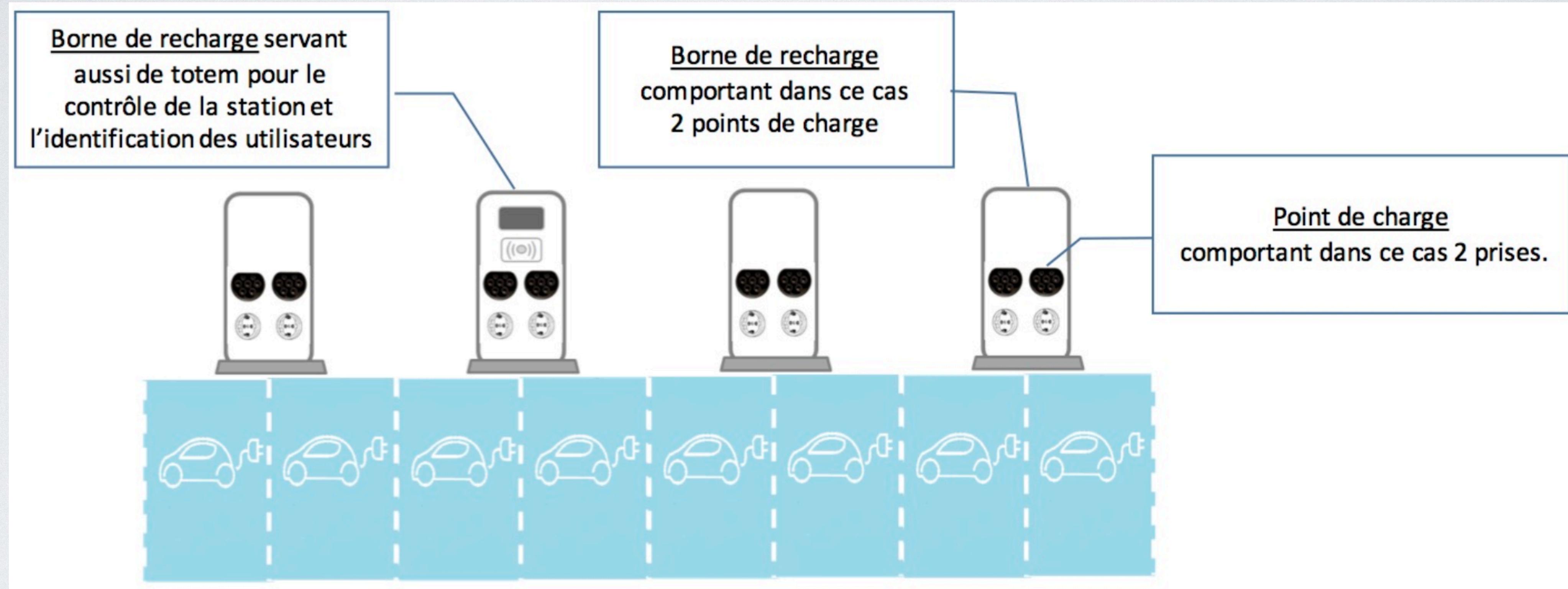
Affichage en statique de **deux indicateurs simples** pour exprimer Autonomie et Consommation moyennes d'un VE. Courbes de l'évolution en version simplifiée détaillant les métriques selon l'année.

DÉPLOIEMENT DES IRVE EN FRANCE 2020

**Évolutions des bornes de recharge
Répartition par catégorie d'aménageur
Répartition par type de connecteur**

SCHÉMA STATION DE RECHARGE

Exemple de disposition d'une Station de recharge (source AFIREV)



4 bornes de recharge

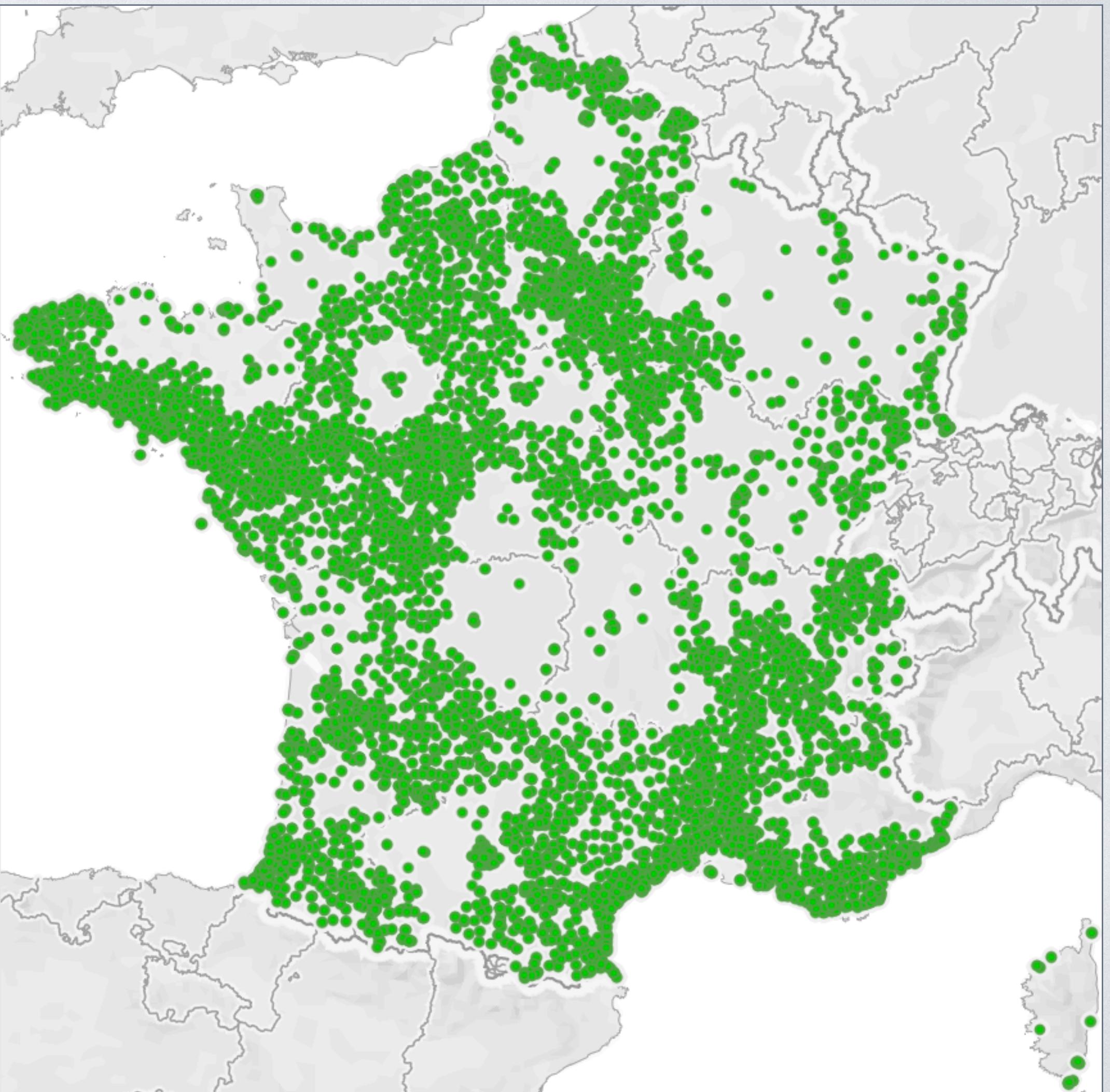
8 points de charge avec leurs place de stationnement

MAILLAGE DES POINTS DE CHARGE

Les zones moins densément équipées devraient disparaître à court terme, notamment grâce à l'élargissement du soutien financier apporté aux collectivités (programme ADVENIR).

Primes CEE pour bornes de recharge des véhicules électriques.

Points de recharge au 1er janvier 2020

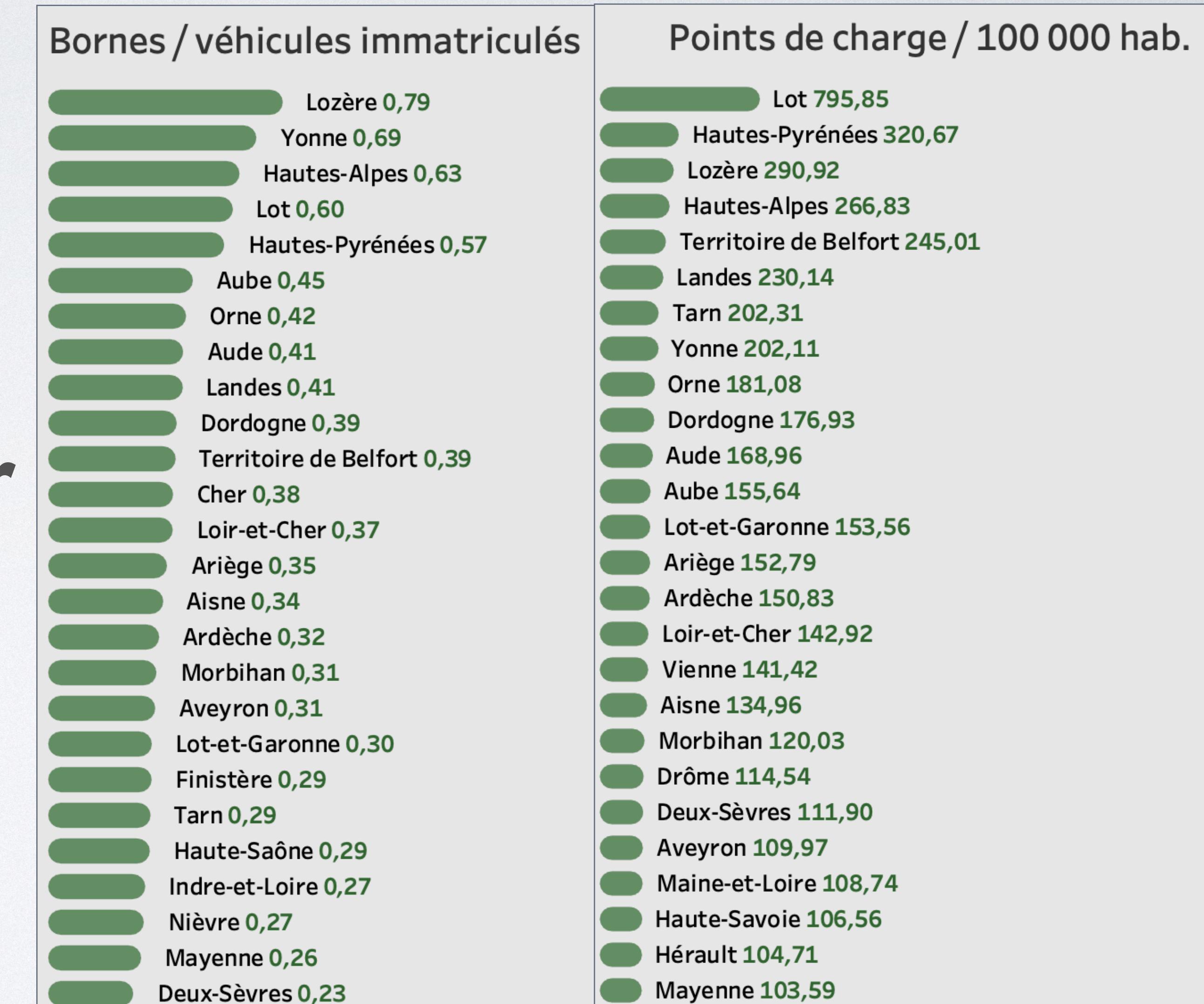


INDICATEURS DE COMPARAISON

La directive européenne de 2014 préconise un point de charge pour 10 véhicules.

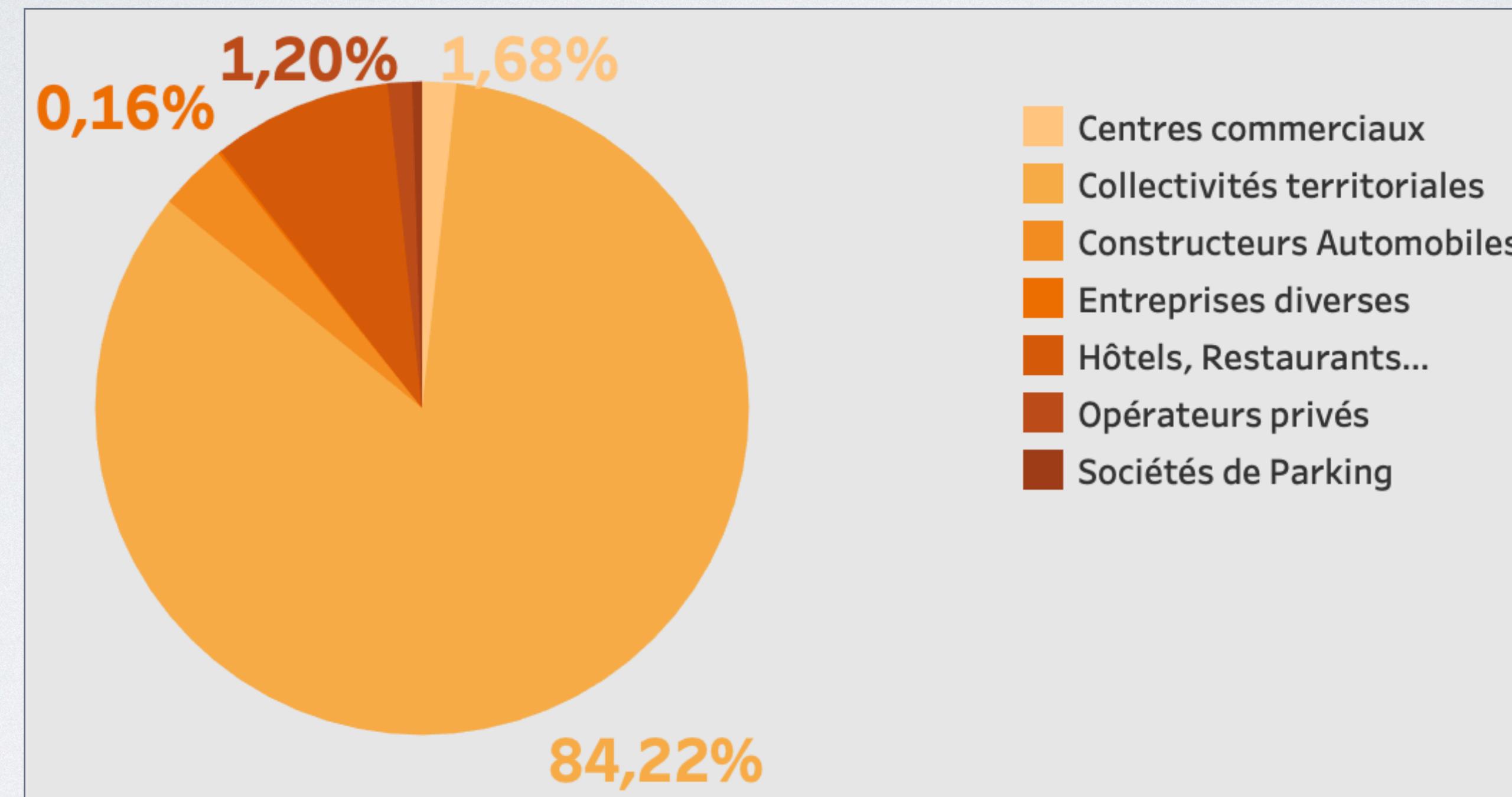
2020 un point de charge pour 5 véhicules en moyenne.

VE + VH



RÉPARTITION CATÉGORIE D'AMÉNAGEUR

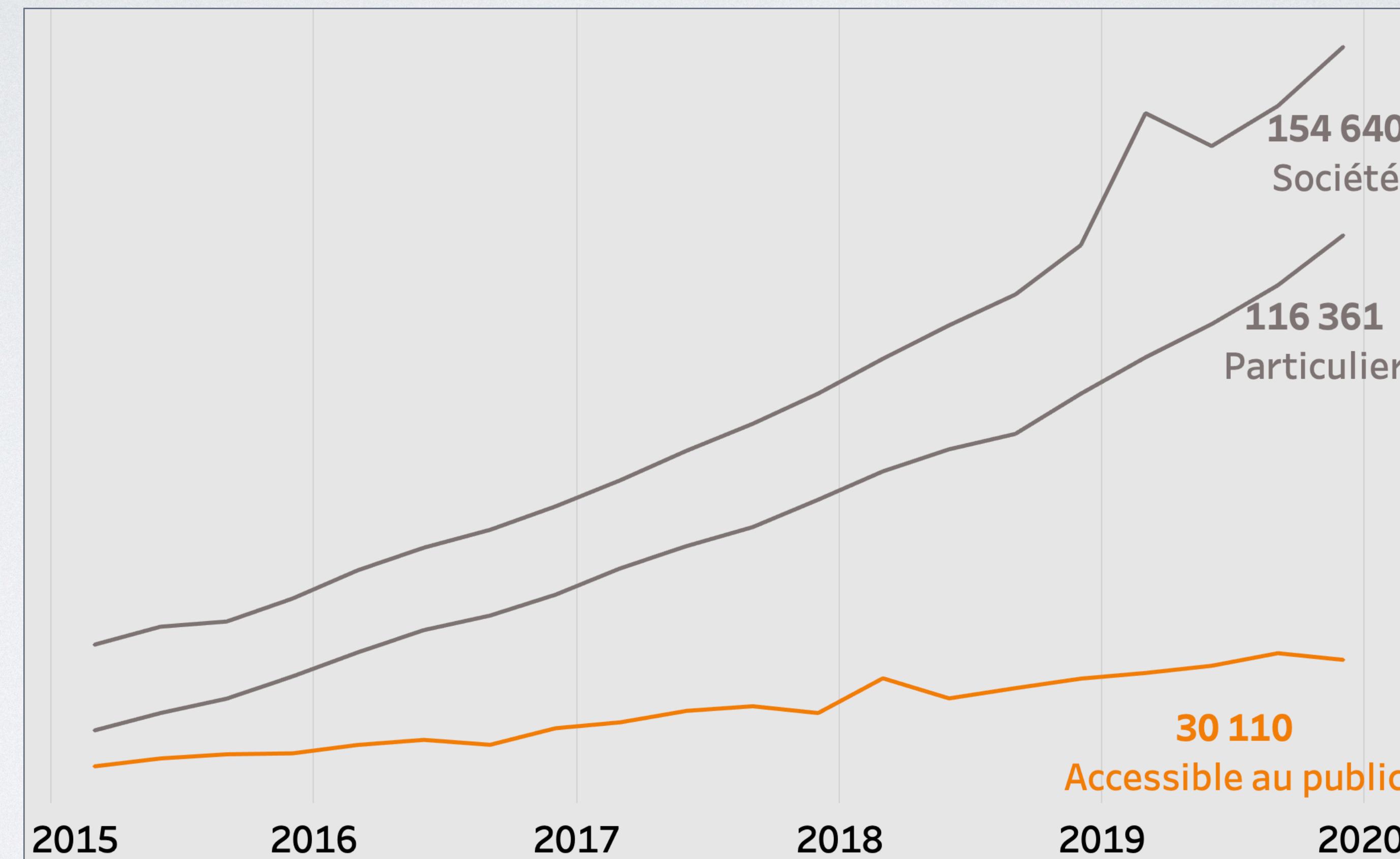
Répartition par catégorie d'aménageur au 1er janvier 2020



Plus de **80 % des IRVE ouvertes au public** ont été installées sur l'initiative des **collectivités locales**.

PDC PAR TYPE D'IMPLANTATION

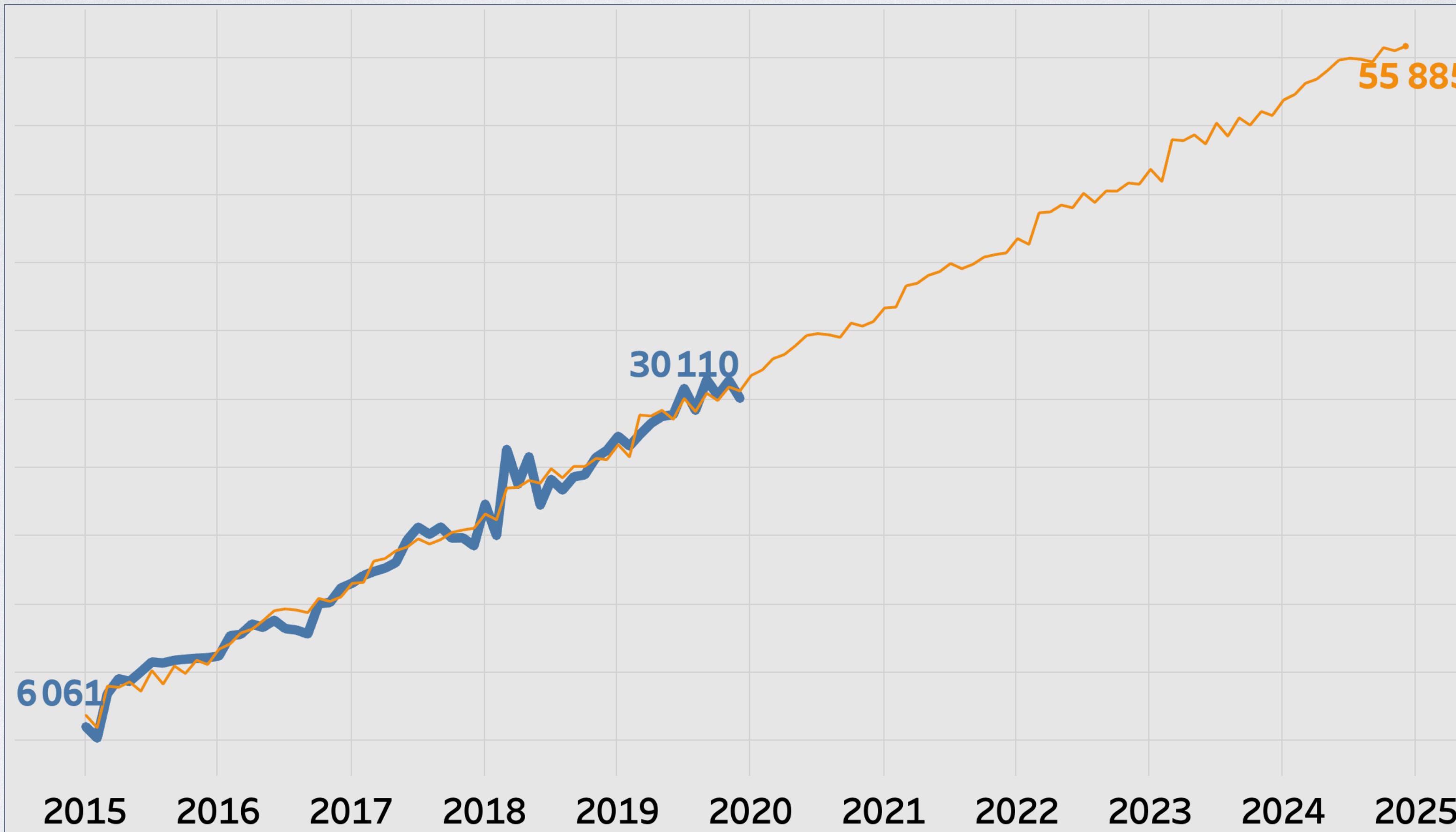
Évolution des Points de charge par type d'implantation



Objectifs du Contrat Stratégique de Filière :
100 000 points de recharge Publics sont attendus en 2022

ÉVOLUTION DES PDC D'ICI 2025

Prévision des Points de charge ouverts au public

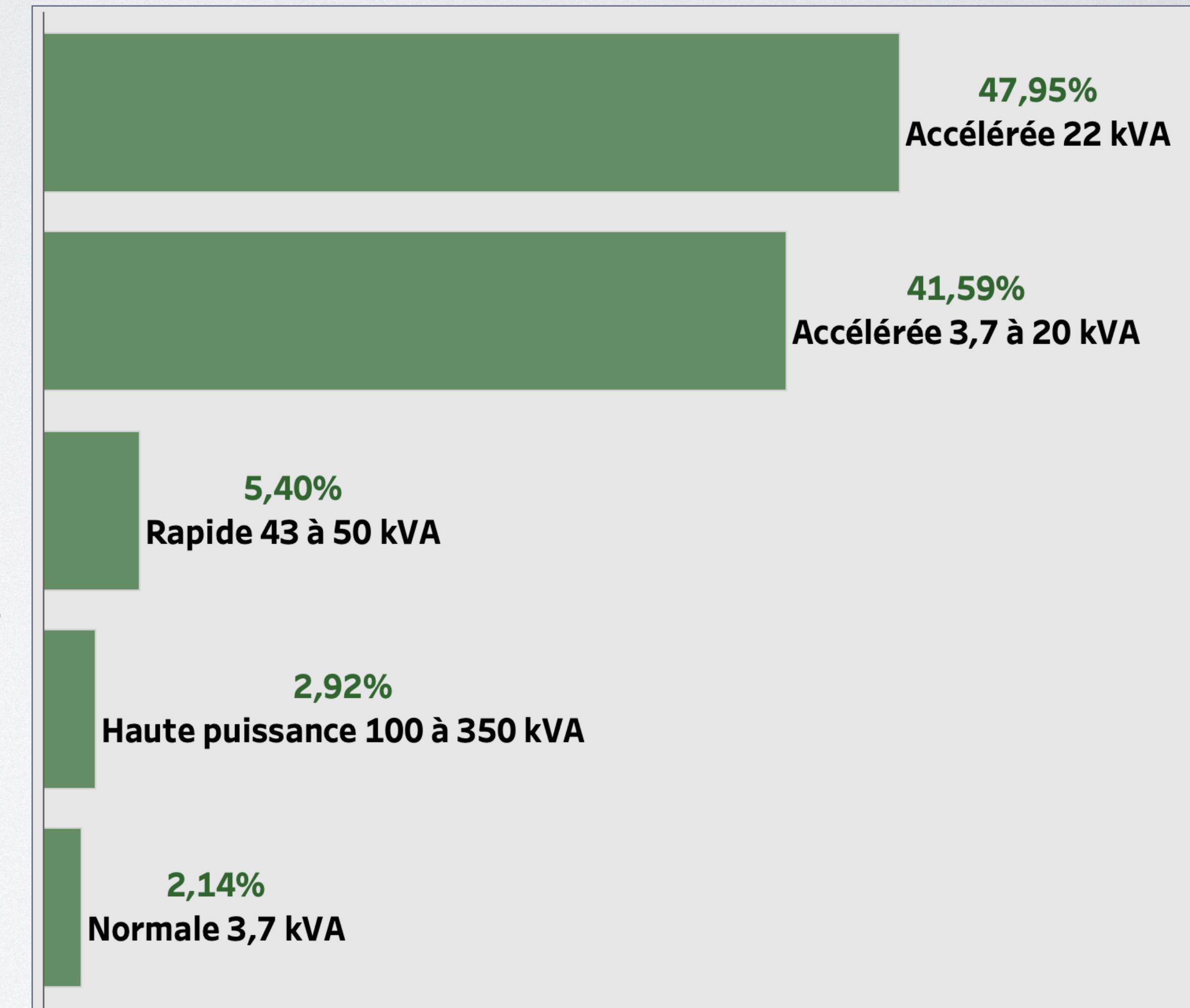


Prévision avec intervalle de confiance : **54 636 à 57 032 PDC**

RÉPARTITION DES CONNECTEURS

Le TEMPS DE RECHARGE est et sera de plus en plus important dans les années à venir. Varie de 30 min à plusieurs heures!

La compatibilité et l'uniformisation des connecteurs, font partis des objectifs de développement.



INDICATEURS TABLEAU « DÉPLOIEMENT DES IRVE 2020 »

Cartographie en **zonage par points permet de visualiser la corrélation entre les localités géographiques et le maillage des IRVE**. Affichage rapide des zones moins densément équipées.

Barre d'**indicateurs simples** pour identifier les sommes des différentes structures de recharge.

Diagrammes à barres de deux ratios de densification. Comparaison du degré de corrélation du maillage des bornes en accès au public selon la zone d'immatriculation et selon la densité de population.

Filtre possible par **localisation géographique** département et région.

INDICATEURS TABLEAU « ÉVOLUTION ET TYPES DES IRVE 2020 »

Doubles diagrammes en barres, types et puissances, permettent une **comparaison simple des connecteurs installées** sur le territoire national ou par zone(s) définie(s).

Graphique 3 courbes de l'évolution depuis 2015 selon un axe temporel, comparaison rapide des type d'accès au bornes d'entreprise, privé et public.

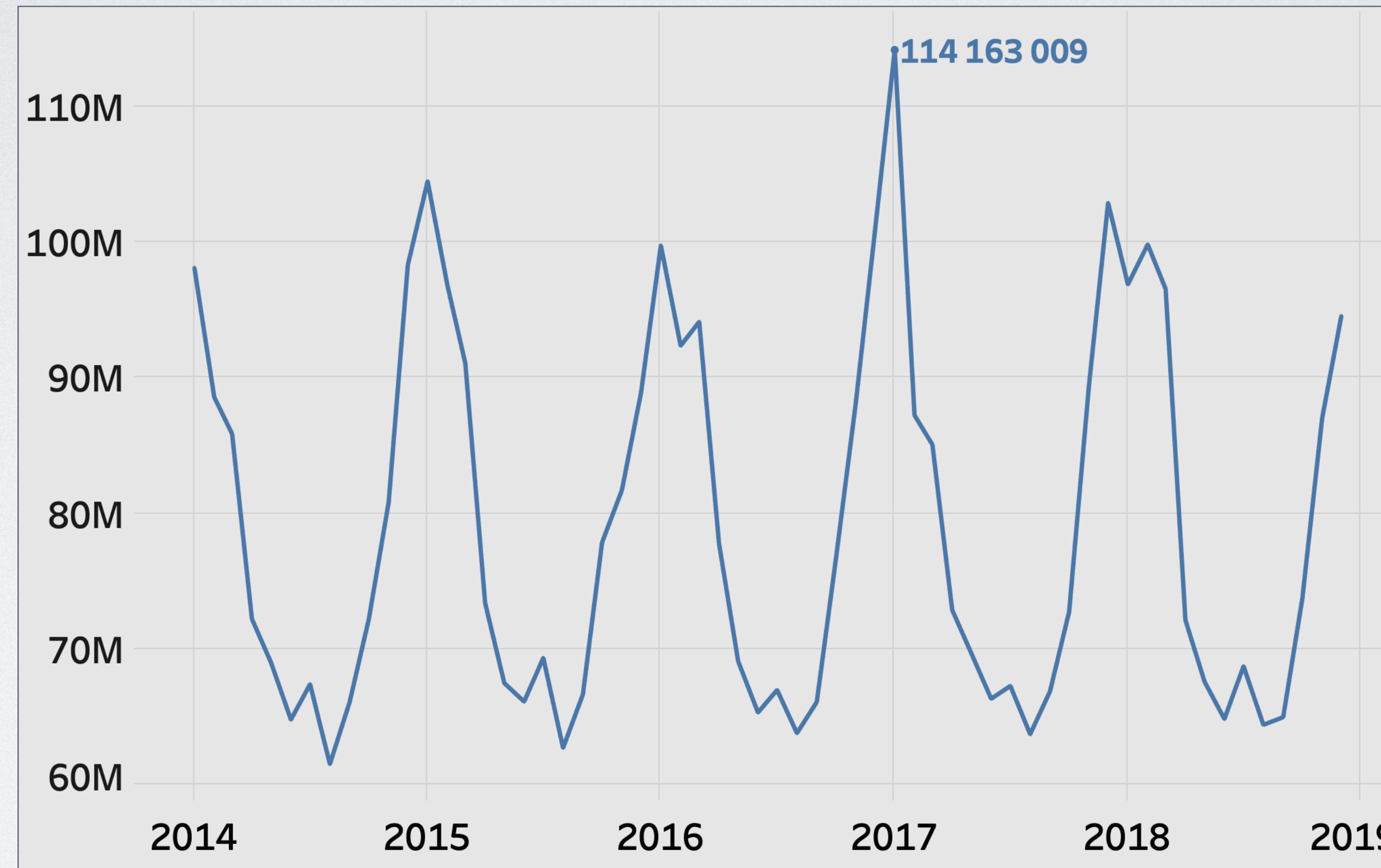
Pie Chart de la répartition des aménageurs, filtre possible pour affiner la sélection rendant l'affichage explicite des faibles pourcentages, filtre département et région également applicable.

APPEL DE CHARGE AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE

**Consommation et filières de production
Profilage d'un pic de consommation**

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE FRANCE 2018

Consommation électrique en France (Mégawatt)



Effet saisonnier avec des pics et des creux :

saisonnalité mensuelle, cycle annuel, relativement stable dans le temps.

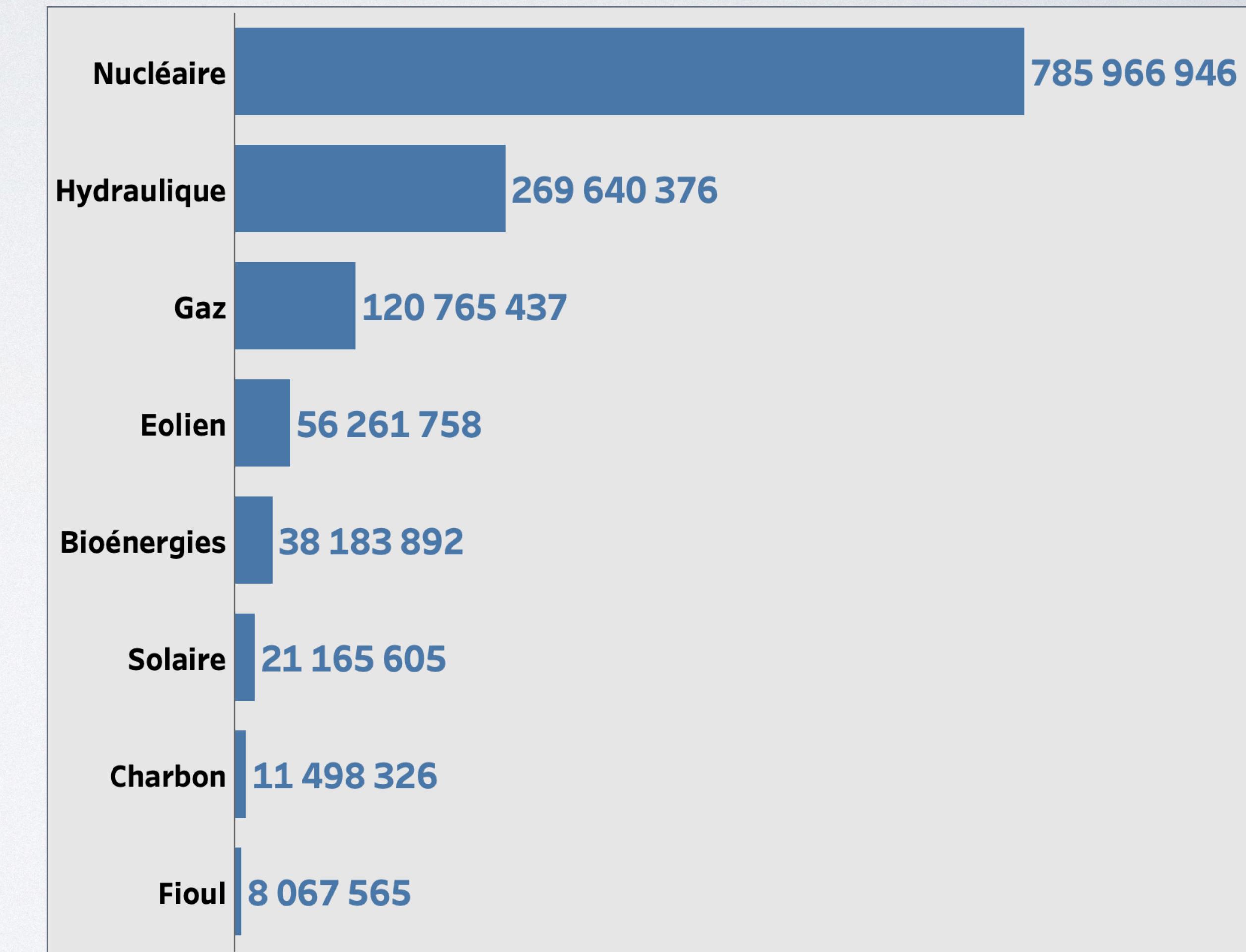
FILIÈRES DE PRODUCTION FRANCE 2018

Le Nucléaire filière de production principale. Entre 2014 et 2018 :

- **Baisse du Nucléaire**
- **Solaire II à 22 Térawatt**
- **Eolien 34 à 56 Térawatt**
- **Hydraulique reste stable**

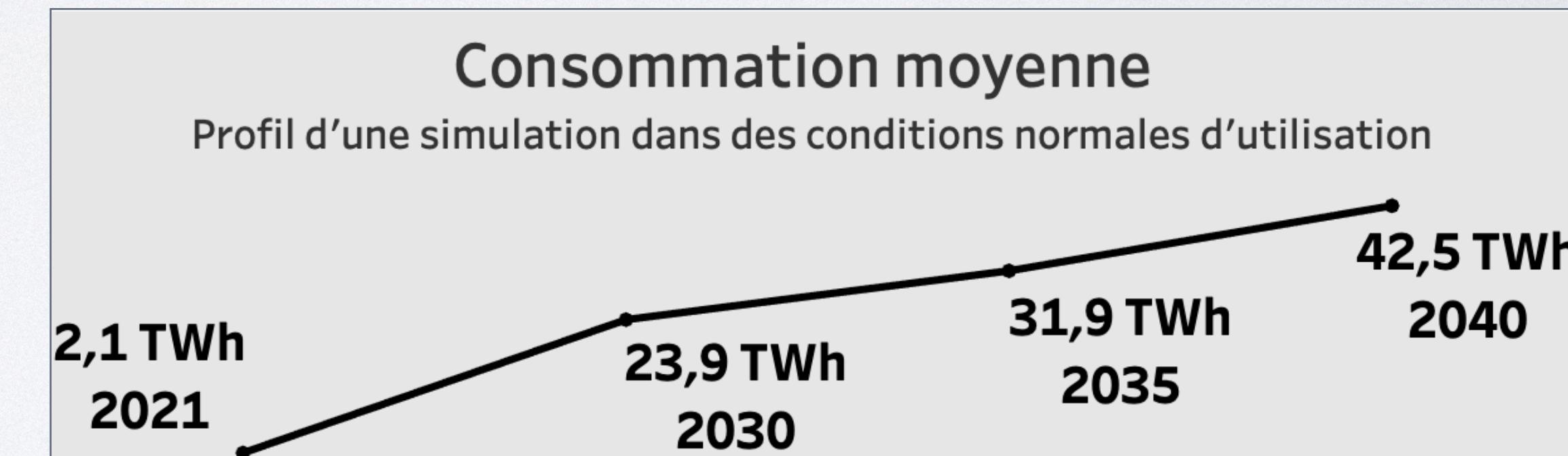
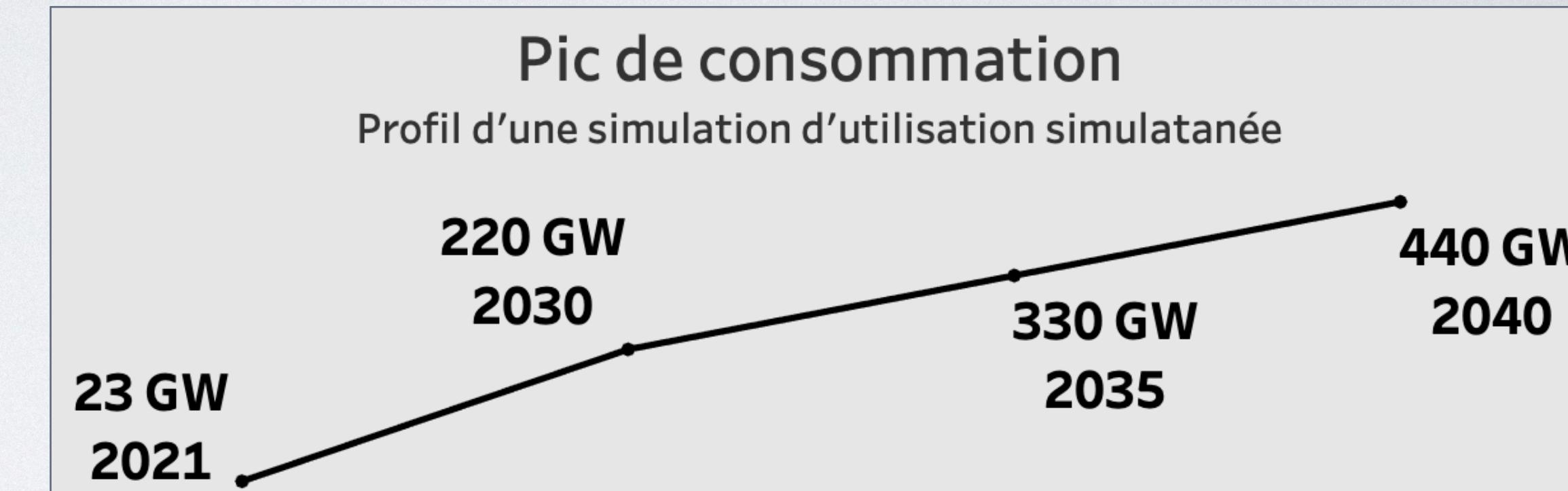
Énergies « vertes » représentent moins de 20% de la production globale exploitée en France.

Filières de production 2018 (Mégawatt)



PROFILAGE PIC DE CONSOMMATION

La consommation des véhicules électriques sera inférieure à celle des radiateurs électriques actuelles qui représente 158,5 TWh (source RTE) de la consommation résidentielle.



INDICATEURS TABLEAU « PARC PRODUCTION D'ÉNERGIE »

Cartographie du nombre d'unité de production « propres » par **densité de points**, filtre possible par type de production.

Courbe de consommation selon l'axe temporel de 2014 à 2018.

Diagramme à barres des filières de production (Nucléaire inclus), valeurs agrégées par année ou en cumulées de 2014 à 2018.

Filtre possible selon les années et les mois applicable sur la courbe et le diagramme à barres.

INDICATEURS TABLEAU « PRÉVISIONS PAR ÉTAPE D'ICI 2040 »

Courbes simplifiées selon l'axe temporel 2021 à 2040, consommation annuelle moyenne, et profilage de pics de consommation.

Graphiques de série temporelle à des fins de prévisions

- **Courbes d'évolution** d'ici fin 2021 des immatriculation VE,VH et Gazole.
- **Courbes d'évolution** d'ici fin 2024 des Points de charge ouverts au public.

BILAN

Évolution de l'Automobile « propres » croissante, en forte augmentation sur ces 10 dernières années.

Densification croissante du maillage des stations de recharge en accès public. Des territoires ruraux moins densément équipés.

Réseaux électriques en pleine transition énergétique, aucun risque de blackouts identifiés.

Objectifs gouvernementaux difficilement réalisables au vu de la situation actuelle.