



ASSISTANCE À MAÎTRISE D'OUVRAGE POUR LA RÉALISATION D'UN SCHÉMA DIRECTEUR DES INSTALLATIONS PUBLIQUES DE RECHARGE POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES (SDIRVE) EN MEURTHE-ET-MOSELLE

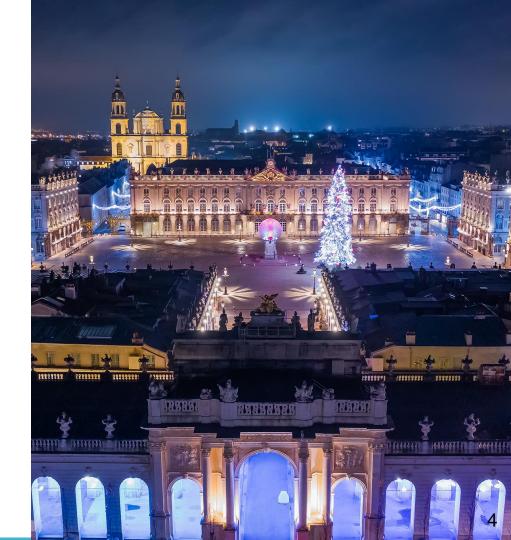
Cotech - Phase 2 : évaluation des besoins futurs en IRVE 04 janvier 2023

#### Résumé du livrable – Evaluation des besoins et modélisation du maillage territorial IRVE.

- 1. Le présent document constitue la première version du livrable de Phase 2 du SDIRVE sur le territoire de la Meurthe-et-Moselle. Il aura vocation à être complété par le retour des participants.
- 2. Nous proposons un plan d'équipement du territoire basé sur une prospective nationale de 7,6 Millions de véhicules électriques à horizon 2030 (par extrapolation, 74 000 en Meurthe-et-Moselle, soit de l'ordre de 1% du parc actuel de Véhicules), conforme aux grandes études de référence sur le sujet.
- 3. En s'inscrivant dans cette vision, nous avons modélisé un maillage du territoire prévoyant un déploiement de 4 800 Points de Charge à horizon 2030, et adressant deux « grandes » typologies de recharge :
  - La recharge « normale » (7 à 11 kVA) est dédiée aux usages du quotidien : il s'agit de près de 4 400 PdC, situées au plus près des habitations et permettant une charge standard en 5 heures environ.
  - La recharge « rapide » (> 50 kVA) est concentrée sur les sites de tourisme et les nœuds routiers : près de 400 PdC, situées principalement sur les lieux touristiques emblématiques (> 10 000 visiteurs par an) et les péages/aires de covoiturage, permettant une charge standard en moins de 30 min.
- 4. Une telle opération suppose la mise en œuvre d'un déploiement sans précédent dans le domaine des IRVE à l'échelle de la Meurthe-et-Moselle : un investissement de l'ordre de 40 M€ d'ici à 2030, des charges d'exploitation de l'ordre de 220 M€ sur 18 ans, principalement tirées par les coûts de fourniture de l'énergie. En tenant compte de la tarification actuelle des IRVE exploitées, les recettes sur 18 ans pourraient s'élever à 260 M€; le modèle économique de l'opération ne serait pas rentable mais permettrait de limiter la participation publique à une subvention d'investissement de l'ordre de 20 M€.
- 5. Pour les acteurs publics, une alternative à ce raisonnement pourrait consister à faciliter le déploiement des investissements privés sur le territoire de la Meurthe-et-Moselle; nous estimons que l'initiative privée pourrait couvrir 35% à 40% des Points de Charge modélisés, en ciblant les lieux commerciaux et les lieux de transit routiers. L'organisation de cette initiative privée sur la Meurthe-et-Moselle serait de nature à fiabiliser la complémentarité de l'initiative publique sur la durée et à limiter le financement public de l'opération.
- 6. Les participants au Comité de Pilotage sont invités à prendre connaissance de la cartographie dynamique du maillage territorial en bornes IRVE réalisée par Tactis pour ajuster au mieux ces hypothèses de déploiement. Sur la base de ces retours, le groupement rédigera le livrable de phase 3



Evolution et projection du parc de véhicules électriques



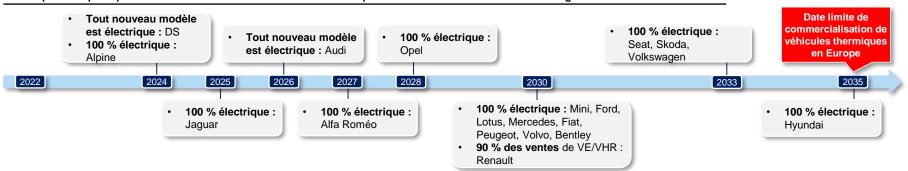
L'électrification du parc de véhicule est un processus engagé au niveau de l'Europe, tant sur les stratégies des différents constructeurs automobiles que sur le plan politique avec la récente interdiction de vente de véhicules thermiques neufs (dont les hybrides rechargeables) en 2035 adoptée récemment par l'Union européenne

#### « Ajustement à l'objectif 55 » (source: Fit for 55)

Ce paquet de mesures de l'union européenne vise à réviser la législation de l'UE en matière de climat, d'énergie et de transport afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de -55% à horizon 2030. Ces mesures ciblent entre autres :

- Des nouvelles normes d'émissions de CO<sub>2</sub> plus élevées (réduction des émissions de 55% en 2030 et de 100% en 2035)
  - > L'Union européenne a adopté le 28 juin 2022 l'interdiction de ventes de véhicules thermiques à partir de 2035
- · L'accélération des déploiements des infrastructures pour carburants alternatifs (IRVE, Hydrogène, bioGNV, etc.)
- · L'augmentation des objectifs de part des énergie renouvelables dans le mix énergétique européen
- Des objectifs plus contraignants en matière d'efficacité énergétique (plus forte réduction des consommations d'énergie primaire)
- L'incorporation de carburants plus écologiques et durables pour le transport aérien et maritime

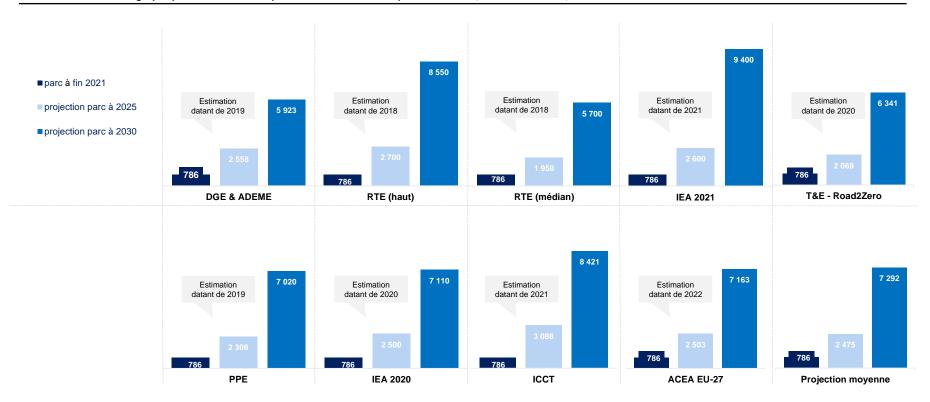
#### Politiques des principaux constructeurs automobiles du marché européen en matière d'électrification de leur gammes





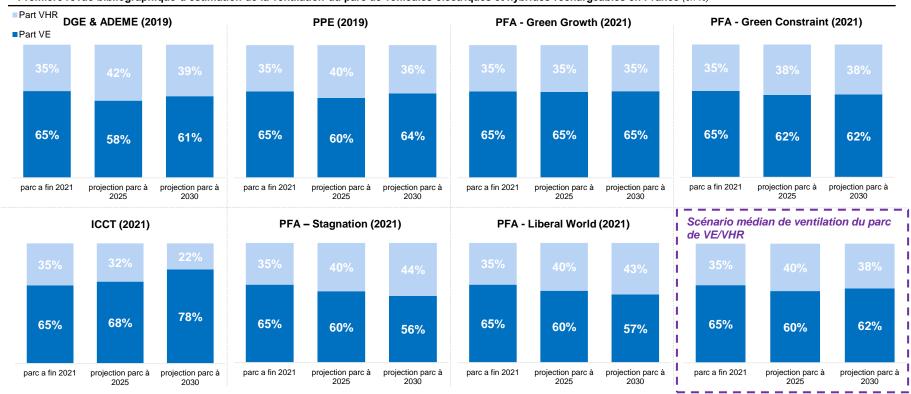
Une majorité des études s'accordent vers un parc de l'ordre de 6-9 millions de VE/VHR en France d'ici à 2030. la projection moyenne de ces scénarii aboutit à un parc d'environ 7,3 millions de VE/VHR en 2030.

Première revue bibliographique d'estimation de parc de véhicules électriques en France (en millier de véhicules)



Le parc de véhicules électriques tend à se stabiliser sur une répartition de l'ordre de 2/3 de véhicules 100% électriques et 1/3 de véhicules hybrides rechargeables. La part des VHR apparait légèrement plus importante à court terme (de l'ordre de 40%) et décroit par la suite : cela montre l'usage transitoire de ce type de véhicules.

Première revue bibliographique d'estimation de la ventilation du parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables en France (en %)



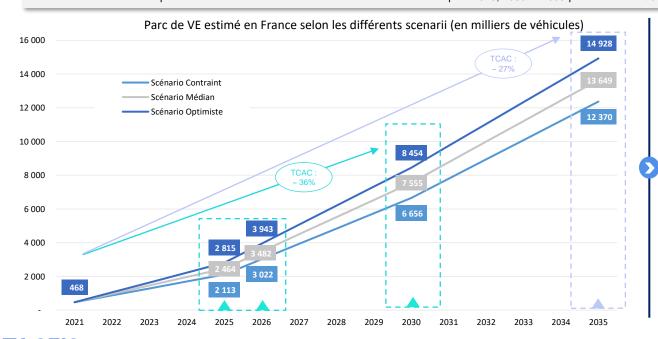


## Le scénario prospectif d'évolution futur du parc de VE en France retenu pour cette étude repose sur la moyenne des scénarii « contraint » et « optimiste » de la PFA

#### Présentation du modèle d'estimation du parc de véhicule électrique prospectif

Le scénario d'évolution du parc de véhicules électriques est construit de la façon suivante :

- Le scénario « Contraint » est basé sur le scénario Green Constraint de la PFA
- Le scénario « Optimiste » est basé sur le scénario Green Growth de la PFA
- · Le scénario « Médian » est basé sur la moyenne des deux scénarii précités
- L'année 2021 se base sur les données AVERE
- Ensuite l'estimation du parc de VE se base en utilisant les chiffres de vente de PFA pour 2025, 2030 et 2035 puis en réalisant une interpolation linéaire entre ces années.



L'estimation du parc de VE en France est de :

- ~ 2.5 millions en 2025
- ~ 3,5 millions en 2026
- ~ 7,6 millions en 2030
- ~ 13,6 millions en 2035

Cette projection est en accord avec les diverses études recensées estimant le parc de véhicules électriques en France et en Europe : le scénario médian projette des parcs aux horizons 2025 et 2030 du même ordre de grandeur que la moyenne des projections (2,5 millions en 2025 et 7,3 millions en 2030, précédemment présentée).

Ainsi le parc de VE en France serait multiplié par **5,4** entre 2025 et 2035.

Le taux de croissance annuel composé du parc de VE en France est estimé à env.27% sur la période 2021-2035, soit une multiplication par 2 du parc tous les 3 ans environ





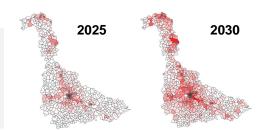


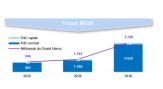
#### Une modélisation en 3 étapes clés basées sur les 3 cas d'usage principaux identifiés

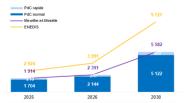
#### Projection d'évolution de parcs de véhicules électriques

Estimation des parcs communaux futurs : niveau d'équipement des résidents

Estimation du parc de véhicules électriques et de sa pénétration en Europe : niveau d'équipement des usagers touristiques et en transit







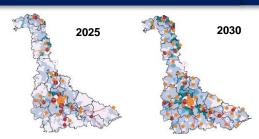
#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage

Estimation du nombre de points de charge nécessaires pour permettre de répondre efficacement au besoin de recharge des différents cas d'usage sur le territoire

3

#### Positionnement des points de charge sur le territoire

Définition de règles de positionnement spécifiques à chaque cas d'usage afin d'adapter au mieux l'aménagement du territoire



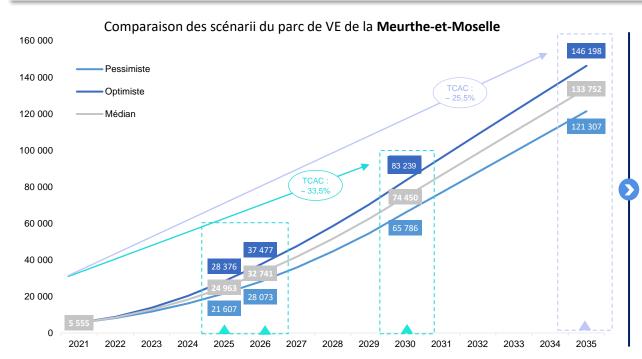


#### Parc de VE dans le département : de l'ordre de 74k véhicules à horizon 2030 et 134k à horizon 2035. Une multiplication considérable et continue du parc d'ici à 2030 (x13 en 9 ans)

Nos projections s'appuient sur les scénarii de la PFA, distribué à la maille IRIS sur la base de 3 variables :

- La répartition des CSP par IRIS (donnée INSEE)
- La répartition des ventes de véhicules électriques neufs par CSP (hypothèse Sia Partners à partir d'études existantes)
- La diffusion des VE dans les différentes CSP du territoire via le marché de l'occasion.

Notre modélisation permet d'évaluer la diffusion des véhicules électriques dans les différentes zones IRIS du territoire.



L'estimation du parc de VE en Meurthe-et-Moselle est de :

- ~ 25 000 en 2025 (6% du parc VP total\*)
- ~ 33 000 en 2026 (7,8% du parc VP total\*)
- ~ 74 000 en 2030 (17,5% du parc VP total\*)
- ~ 134 000 en 2035 (31,5% du parc VP total\*)

Ainsi le parc de VE du Département serait multiplié par 5,36 en 10 ans sur la période 2025-2035.

Le parc de VE augmenterait à horizon 2030 en moyenne chaque année de 33,5% sur le département, soit presque un doublement du parc tous les 2 ans

Les véhicules électriques seraient majoritairement présents dans les zones à plus forte densité/ attractivité économique autour de Nancy, Longwy (zone frontalière avec la Belgique et le Luxembourg), et Val de Briev (proximité immédiate de Metz).



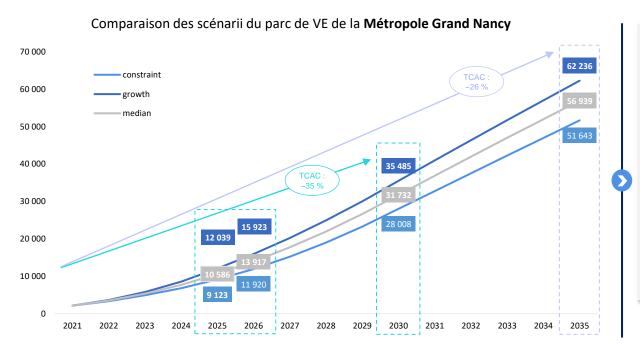
<sup>\*</sup> Le calcul du taux de pénétration de VE du Département se base sur un parc stable d'env. 422k véhicules particuliers (données 2021, cf. annexes)

# FOCUS Métropole Grand Nancy | Un parc représentant plus de 40% du parc de véhicules électriques du départemental : de l'ordre de 32 k VE en 2025 et de l'ordre de 57 k VE 2035.

Nos projections s'appuient sur les scénarii de la PFA, distribué à la maille IRIS sur la base de 3 variables :

- La répartition des CSP par IRIS (donnée INSEE)
- La répartition des ventes de véhicules électriques neufs par CSP (hypothèse Sia Partners à partir d'études existantes)
- La diffusion des VE dans les différentes CSP du territoire via le marché de l'occasion.

Notre modélisation permet d'évaluer la diffusion des véhicules électriques dans les différentes zones IRIS du territoire.



L'estimation du parc de VE du Meurthe-et-Moselle est de :

- ~ 10 500 en 2025 (42,0% du parc VE du 54)
- ~ 14 000 en 2026 (42,4% du parc VE du 54)
- ~ 32 000 en 2030 (43,2% du parc VE du 54)
- ~ 57 000 en 2035 (42,5% du parc VE du 54)

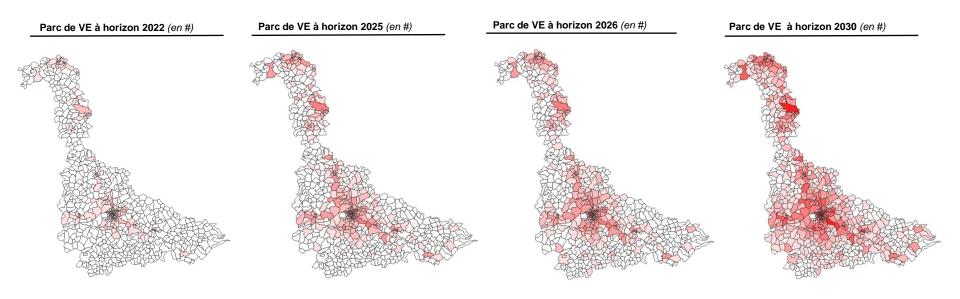
Ainsi le parc de VE de la MGN serait multiplié par plus de **5** en 10 ans sur la période 2025-2035.

Le parc de VE augmenterait à horizon 2030 en moyenne chaque année de 35% sur la MGN.

\* Le calcul du taux de pénétration de VE de la MGN se base sur le parc estimé en slide précédente pour le département.



Horizon 2030 | La croissance du parc de véhicules électriques se concentre sur les principales agglomérations du département (dans un premier temps autour de Nancy et dans un second temps autour de Longwy à la frontière avec le Luxembourg, et dans la zone d'influence de Metz).



Le parc de véhicule est représenté à l'échelle de l'IRIS.

IRIS: llots Regroupés pour l'Information Statistique. Constitue la brique de base de la diffusion des statistiques infra-communales et permet de découper le territoire d'une commune en mailles dont la population est de l'ordre de 2 000 habitants. On assimile à un IRIS chaque commune qui n'aurait pas été découpée.

#### Trois cas d'usage principaux structurent notre proposition de trajectoire d'équipement du territoire

14

#### # En Meurthe-et-Moselle

#### Cible / cas d'usage

#### Type de charge



# Recharge du quotidien

(routine, à destination)

Focus résidentiel :

6 220 Véhicules particuliers électriques et hybrides rechargeables au 01/01/2022 38% logements sans Parking 62% logements avec Parking Charger son VE / VHR à proximité immédiate du domicile/lieu de séjour ou de son lieu de travail, sur des temps longs de plusieurs heures (par ex la nuit).

- Majoritairement les logements sans parking privé au domicile, et marginalement les logements avec parking privé au domicile.
- Les zones d'activité accueillant des entreprises
- Sites attirant des touristes qui séjournent sur place au moins une nuit ou une journée.

- · Puissance : de 7 à 11 kVA AC
- Prise: Type 2
- Temps de charge moyen (20% à 80%) : 4-5h
- Tarif moyen au kWh : 0,25 € / kWh
- · Capex moyen pour le déploiement :
  - ~10-15 k€ si borne 22 kW



Confort & opportunité

Focus tourisme :

~1,4 millions de touristes en 2018 et ~2,8 millions excursionnistes.
25% de cette fréquentation a lieu lors du pic estival (juillet-août)
+50 sites touristiques dont près de
20 avec plus de 10 000 visiteurs par an

Rassurer les usagers lors de déplacements occasionnels, ou renforcer l'attractivité d'un site avec un service de recharge

- Dans les zones d'activité accueillant des entreprises pour permettre aux visiteurs de recharger leur véhicule
- Dans les zones commerciales pour permettre aux visiteurs de recharger leur véhicule pendant leurs courses ou activités
- > Sur les sites touristiques où les visiteurs restent quelques heures.

- · Puissance: 50 kVA DC
- Prise : Combo CCS
- Temps de charge moyen (20% à 80%) : 30 min
- Tarif moyen au kWh : 0,30 € / kWh
- Capex moyen pour le déploiement :
  - ~40-50 k€ si borne 50 kW
  - ~70-90 k€ si borne 90-120 kW

3

Transit

44 aires de covoiturages et parking recensées dans la Base Nationale des Lieux de Covoiturage 6 gares de péage Faciliter les trajets longs avec une charge rapide, l'objectif est de garantir une charge quasi complète en une trentaine de minutes.

- À proximité des grands nœuds autoroutiers ou le long des axes routiers avec un trafic significatif.
- Sur les aires de covoiturage.

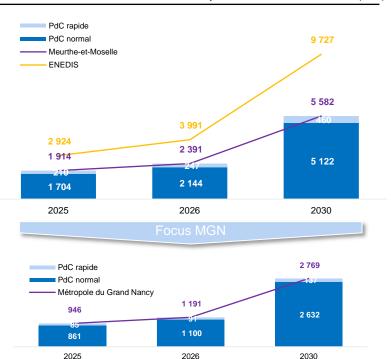
• Puissance : 50 kVA DC

Prise: Combo CCS

- Temps de charge moyen (20% à 80%) : 30 min
- Tarif moyen au kWh: 0,30 € KWh
- Capex moyen pour le déploiement :
  - ~40-50 k€ si borne 50 kW
  - ~70-90 k€ si borne 90-120 kW

En toute logique, nous estimons une trajectoire d'équipement en Points de Charge inférieure à la prospective ENEDIS (5 582 PdC vs 9 727 chez ENEDIS) ; ce scénario d'investissement représente toutefois un défi industriel et organisationnel conséquent.

#### Evolution du besoin en PdC accessibles au public en Meurthe-et-Moselle (en #)



- A horizon 2030, le nombre total de points de charge nécessaire pour assurer les besoins est d'environ 5 600.
- 92 % de ces points de charge sont à destination des usages de recharge du quotidien (charge normale)
- 8 % à destination des usages occasionnels et en transit (charge rapide).
- Notre scénario de modélisation apparait prudent par rapport au scénario médian d'ENEDIS : nos projections sont en moyenne 40% en dessous des projections d'ENEDIS.
- L'infrastructure de 2030 apparait très polarisée, avec 50% de ses PdC concentrés sur le seul territoire de la Métropole du Grand Nancy.



L'estimation « ENEDIS » du besoin en PdC sur le département a été obtenue en déclinant le scénario médian d'évolution national du besoin en PdC estimé par Enedis à la maille du département.

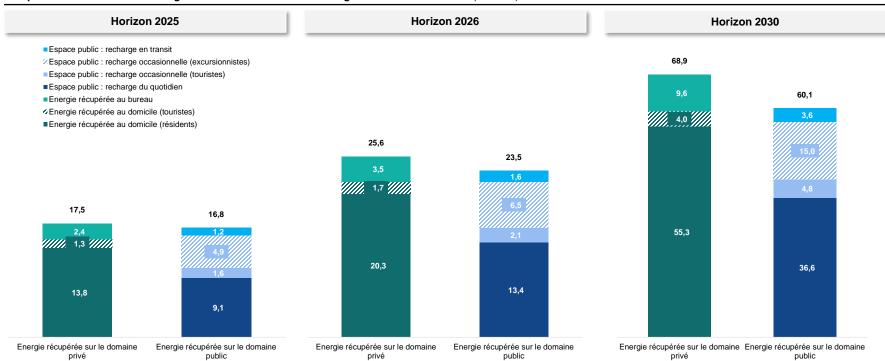
L'extrapolation se base sur le poids démographique du département par rapport à la France.



Sources: Enedis, analyses Tactis

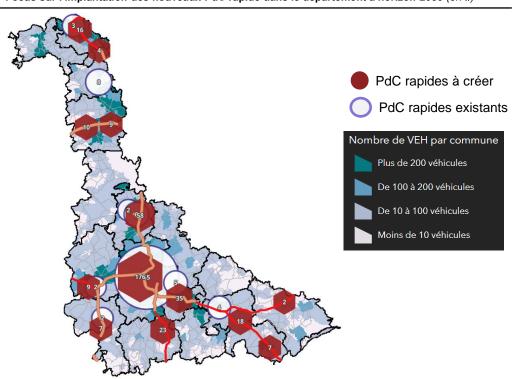
A horizon 2030 un besoin de recharge global de l'ordre de 130 GWh/an. Un besoin de recharge sur le domaine public fortement tiré par la recharge occasionnelle des personnes de passage sur le territoire (excursionnistes). Une recharge sur le domaine privé largement assurée par la recharge au domicile (80% de la recharge privée en 2030).

Répartition du besoin de recharge annuel selon les mode de charge en Meurthe-et-Moselle (en GWh)



Horizon 2030 – Implantation de PdC rapides | La grande partie des besoins en recharge rapide se concentre autour des grandes agglomérations du département ainsi qu'à proximité des axes principaux de circulation du territoire. Un renforcement des IRVE d'environ 4 800 PdC (4 400 normaux et 400 rapides) apparait nécessaire pour répondre aux besoins futurs

Focus sur l'implantation des nouveaux PdC rapide dans le département à horizon 2030 (en #)



A horizon 2030, un effort d'équipement très important, inégalement réparti entre les territoires : une très forte concentration autour de Nancy et dans un second temps autour de Toul, Pont-à-Mousson, Longwy et Pompey.

	# PdC à déployer - 2030		
	PdC normaux	PdC rapides	Total
DEPARTEMENT	4 464	373	4 837
Métropole du Grand Nancy	2 418	84	2 502
CA de Longwy	227	18	245
CC Orne Lorraine Confluences	158	19	177
CC Terres Touloises	452	57	509
CC du Territoire de Lunéville à Baccarat	138	26	164
CC du bassin de Pont-à-Mousson	162	58	220
CC du bassin de Pompey	205	38	243
CC des Pays du Sel et du Vermois	118	34	152
CC Moselle et Madon	124	12	136
CC Coeur du Pays Haut	30	2	32
CC Mad et Moselle	37	0	37
CC de Seille et Grand Couronné	92	0	92
CC Meurthe, Mortagne, Moselle	48	0	48
CC Terre Lorraine du Longuyonnais	18	0	18
CC de Vezouze en Piémont	51	2	53
CC du Pays de Colombey et du Sud Toulois	45	7	52
CC du Pays du Sanon	19	0	19
CA de Saint-Dié-des-Vosges	6	0	6
CC du Pays du Saintois	88	16	104
CC du Pays Haut Val d'Alzette	28	0	28





Horizon 2040 | Au global, le solde recette-dépenses (investissements, renouvellements, exploitation) laisse entrevoir un besoin de financement/subvention public de l'ordre de 18-20 M€ pour dégager une rentabilité de 8% par an

Chiffres clés du projet aux horizons 2025 et 2030 – échelle départementale

Horizon 2025 (opérationnel)





PdC normaux à déployer 1 046 PdC

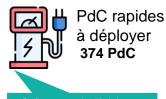


Investissement nécessaire 10.1 M€



Besoin de recharge 16,8 GWh/an

Horizon 2030\* (long terme)



Coût moyen de déploiement par PdC : **30,1 k€/PdC** 



Coût moyen de déploiement par PdC : **6,1 k€/PdC** 





Besoin de recharge 60,1 GWh/an

Matérialisation des PdC normaux : 1 borne 22 kW à 2 PdC AC Matérialisation des PdC rapides : 1 borne 100 kW à 2 PdC DC

Horizon 2040 | Focus Métropole du Grand Nancy : Au global, le solde recette-dépenses (investissements, renouvellements, exploitation) sur le seul périmètre de la MGN laisse entrevoir un besoin de financement/subvention public de l'ordre de 5 M€ pour dégager une rentabilité de 8% par an

Chiffres clés du projet aux horizons 2025 et 2030 – échelle de la Métropole du Grand Nancy

Horizon 2025 (opérationnel)





PdC normaux à déployer

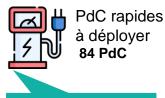


Investissement nécessaire



Besoin de recharge 8,7 GWh/an

Horizon 2030\* (long terme)



Coût moyen de déploiement par PdC : 30.1 k€/PdC



Coût moven de déploiement par PdC : **6,1 k€/PdC** 

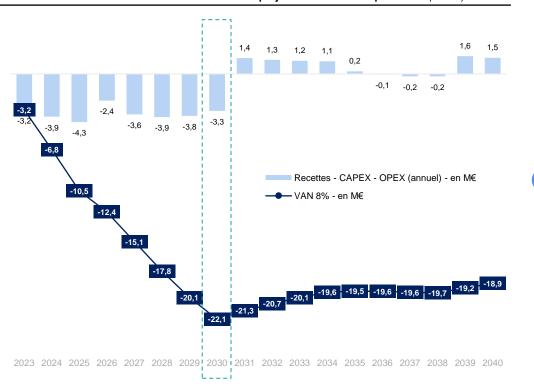




Besoin de recharge 31,1 GWh/an

Matérialisation des PdC normaux : 1 borne 22 kW à 2 PdC AC Matérialisation des PdC rapides : 1 borne 100 kW à 2 PdC DC Horizon 2030 | Au global, le solde recettes – dépenses (investissements / exploitation) laisse entrevoir un besoin de financement public de l'ordre de 18-20 M€ pour dégager une rentabilité de 8% par an, avec de forts contrastes entre les territoires

#### Soldes des flux annuels et évolution de la VAN du projet à l'échelle du Département (en M€)

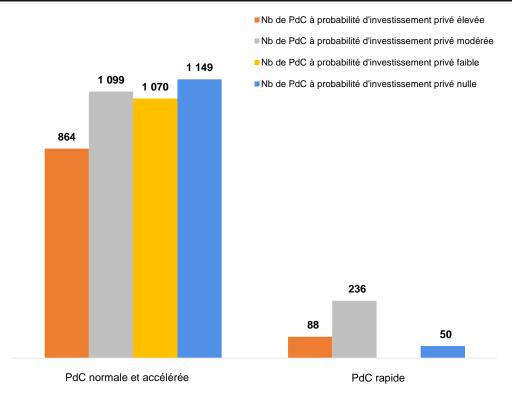


- Les marges financières dégagées par l'exploitation des infrastructures dans les conditions actuelles (tarification pratiquée, etc.) ne permettent pas d'atteindre au niveau départemental l'équilibre économique pour maintenir et exploiter l'infrastructure.
- A horizon 2040, un besoin de financement publique de l'ordre de 18-20 M€ reste nécessaire pour espérer un équilibre économique d'ici à 2040
- Territorialement, le besoin de financement public varie fortement entre près de 5 M€ (MGN) et 100 k€ (CC Cœur du Pays Haut)

18 856 4 770 923 946
923
946
2 832
1 268
2 780
1 855
1 637
606
104
248
617
322
121
1 426
111
344
127
167
188

#### Les investisseurs privés ont des probabilités plus ou moins fortes de prendre en charge certains PdC, selon la localisation stratégique sur des lieux à fort intérêt.

#### Répartition des PdC (horizon 2030) selon leur potentiel d'attrait d'investissements privés



#### Bornes avec une probabilité élevée d'investissement privé

- · Pour les bornes normales et accélérées : les bornes situées dans des zones d'activités commerciales (hypermarché, supermarché, centres commerciaux, etc.).
- Pour les bornes rapides : les bornes situées à proximité des axes routiers fréquentés (réseau national), et passant a proximité de zones commerciales

- Pour les bornes normales et accélérées : les bornes situées à proximité de lieux culturels et de loisirs (cinéma, lieux d'expositions et de médiation culturelle, monuments nationaux, théâtres, opéras, etc.).
- Pour les bornes rapides : les bornes situées à proximité des axes routiers fréquentés (réseau national).

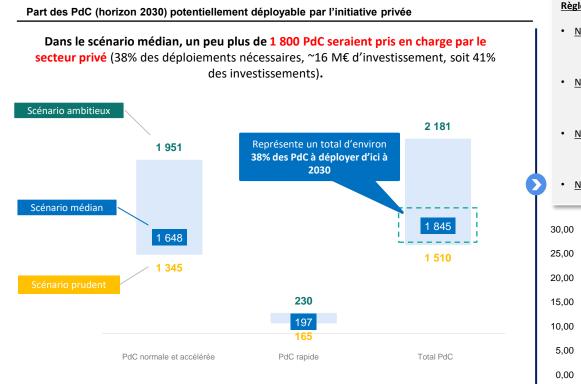
Pour les bornes normales et accélérées : les bornes situées dans des zones à forte densité d'entreprises (type bureaux, etc.)

#### Bornes avec une probabilité nulle d'investissement privé

- · Pour les bornes normales et accélérées : les bornes situées à proximité des zones avec une forte densité de ménage sans parking.
- Pour les bornes rapides : les bornes situées à proximité des axes routiers plus faiblement fréquentés (réseau départemental).

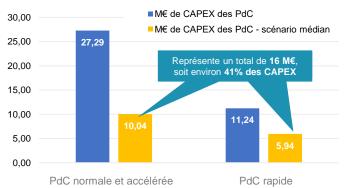
Eval. des investissements

Environ 35-40% des PdC (~16 M€ d'investissement, soit 41% des investissements) sont susceptibles d'être pris en charge par les investisseurs privés. Cela représenterait la poursuite du rythme d'équipement actuel du territoire par l'initiative privée (déploiement de 1 845 PdC en 8 ans, soit 230 PdC/an. Entre 2021 et 2022, 222 PdC ont été déployés par le privé sur le département).



#### Règles de définition des scénarios :

- Nombre de PdC à probabilité d'investissement privé élevée :
  - Scénario ambitieux : 100% des PdC
  - Scénario médian : 90% des PdC
  - Scénario prudent : 80% des PdC
- Nombre de PdC à probabilité d'investissement privé modérée :
  - Scénario ambitieux : 60% des PdC
  - Scénario médian : 50% des PdC
  - o Scénario prudent : 40% des PdC
- Nombre de PdC à probabilité d'investissement privé faible :
  - Scénario ambitieux : 40% des PdC
  - Scénario médian: 30% des PdC
  - Scénario prudent : 20% des PdC
- Nombre de PdC à probabilité d'investissement privé nulle :
  - Aucun PdC considéré dans les 3 scénarios.



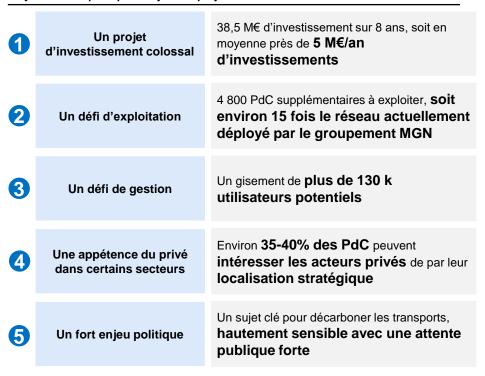
# **Prochaines étapes et discussion**





Un projet de taille confronté à une pluralité de défis à relever, tant sur le plan technique (gestion, exploitation, déploiement) que sur les plans financier (un investissement soutenu sur plusieurs années) et politique (sujet majeur avec une forte attente)

Synthèse des principaux enjeux du projet



Quelles solutions pour répondre à ces défis techniques et financiers ?

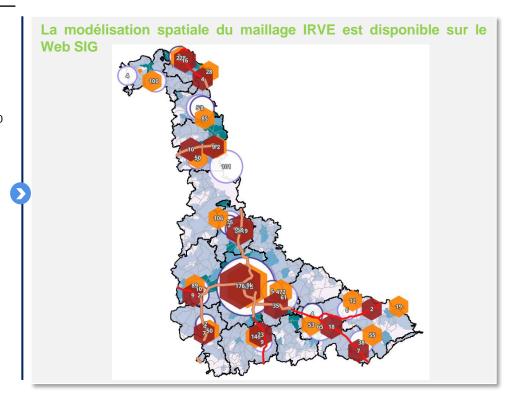
les EPCI dans ce projet ? (aménageur foncier, opérateur d'infrastructure, opérateur de mobilité, point d'entrée des demandeurs et prescripteur SDIRVE, etc.)

Quels rôles pour le syndicat d'énergie et

#### Concertation sur les premiers résultats de cette modélisation.

### Ouverture de la concertation sur les paramètres du modèle et sa déclinaison locale

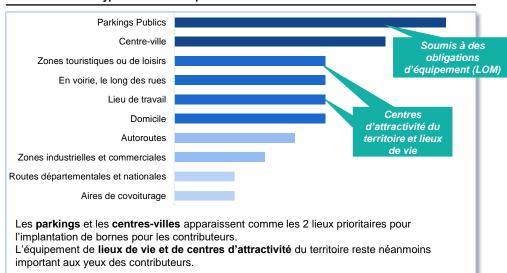
- Que pensez-vous du modèle de maillage IRVE à l'échelle de votre territoire ?
- De votre point de vue, quelles puissances pourraient être privilégiées pour la recharge normale et la recharge rapide?
  - Hypothèse du modèle : Recharge normale : 7 à 11 kVA ; Recharge rapide : 50 kVA
- Que pensez-vous des ordres de grandeur de la modélisation économique à l'échelle de votre territoire ?
- Quelle démarche envisagez-vous pour assumer ces investissements dans les années à venir ?
- Comment imaginez-vous la mise en œuvre opérationnelle et la question du transfert du risque de l'opération à un partenaire privé ? Un modèle concessif vous parait-il pertinent ?
- Quel niveau de tarif vous semble-t-il souhaitable de mettre en œuvre en direction des usagers? Le même niveau qu'actuellement? Un niveau supérieur?



#### Contribuer via le formulaire en ligne | Des premières contributions traduisant une volonté d'équipement du territoire plus axée sur un développement de la recharge normale sur le territoire pour assurer les usages du quotidien

Principales attentes actuelles des contributeurs : bénéficier d'un maillage et d'une infrastructure adaptée à l'attractivité et aux usages du territoire (conformité réglementaire, adéquation type de charge/lieu de charge).

#### Priorisation des types de lieux d'implantation



Le maillage des axes routiers n'est pas une priorité actuellement pour les contributeurs.

#### Durée de charge privilégiée



La majorité des contributeurs semblent préférer des recharges de quelques heures, permettant avec de la charge normale (à 11 kW) de recharge de l'ordre de 70 à 200km par session.

La recharge de courte durée (inférieure à 30 min) ne semble pas privilégiée par les contributeurs.

Les durées de recharge privilégiées apparaissent également en ligne avec les types de sites d'intérêt prioritaire pour l'équipement d'IRVE : des durées de stationnement de quelques heures sur des parkings publics ou en centre-ville sont fréquentes.

Vous pouvez encore participer à la concertation en déposant vos contributions pour enrichir le schéma directeur ! Le formulaire de contribution est accessible à l'adresse suivante : https://www.sde54.fr/fr/contribution-sdirve54.html

# Concertation sur les premiers résultats de cette modélisation : participez à l'amélioration du maillage des IRVE sur votre territoire

Pour vous aider à améliorer la proposition de maillage en IRVE, en travaillant sur la volumétrie et la répartition des besoins en PdC estimés sur les différentes communes de vos territoires :

- En adaptant le besoin global estimé sur chaque commune : le nombre de PdC estimé vous semble-t-il adapté au besoin des communes ? Est-il sous-estimé ? sur-estimé ?
- En adaptant la répartition des PdC normaux et rapides sur les communes : la répartition estimée vous semble-t-elle adaptée aux usages des communes et du territoire ?

#### Maérialisation possible des PdC à déployer sur le territoire







374 PdC à déployer



#### Equivalence « énergie » des différents types de PdC

Possibilité d'ajuster les besoins en nombre de PdC rapides et normaux en les interchangeant :



4 PdC normaux de 11 kW



1 PdC rapide de 50 kW



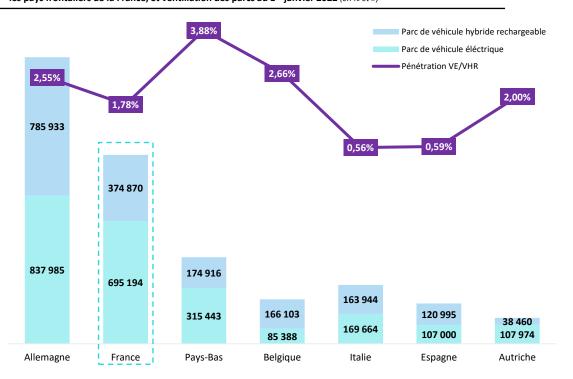


# Avez-vous des questions?

# ANNEXE 1 – METHODOLOGIE DE PROJECTION DU PARC DE VE

Comparée à ses principaux voisins la France présente un léger retard sur l'électrification de son parc de véhicules. Pour la majorité de ces pays la mobilité électrique n'est plus marginale et représente au moins 2 % du parc de véhicules (hormis pour l'Espagne et l'Italie)

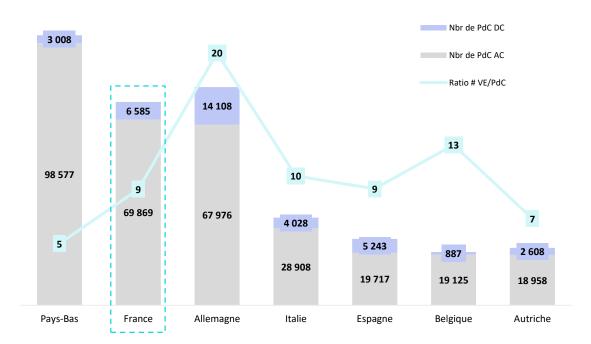
Pénétration du parc de véhicules particuliers et utilitaires légers électriques et hybrides rechargeables dans les pays frontaliers de la France, et ventillation des parcs au 1er janvier 2022 (en % et #)



- Les Pays-Bas est le pays voisin de la France le plus avancé en termes d'électrification de son parc de véhicules, avec une pénétration de près de 4 % des véhicules électriques.
- La Belgique et l'Allemagne sont également plus avancés que la France avec une pénétration de l'ordre de 2,5%
- L'Autriche présente un état d'avancement similaire à celui de la France, avec près de 2% de leur parc de véhicule électrifié
- L'Espagne et l'Italie sont les voisins de la France le moins bien équipé, et présente un retard d'électrification significatif
- · La répartition actuelle en véhicules électriques et hybrides rechargeables est assez variable selon les pays:
  - · La France, comme l'Allemagne, les Pays-Bas, L'Italie ou l'Autriche ont une ventilation relativement équilibrée, avec tout de même une plus forte proportion des véhicules électriques
  - La Belgique et l'Espagne ont majoritairement des véhicules hybrides rechargeables

Le développement de l'IRVE française apparait en ligne avec le niveau de développement moyen constaté chez ses voisins directs. En Europe les Pays-Bas est le pays le plus avancé en matière de développement de la mobilité électrique tant sur la pénétration des VE que sur le déploiement des IRVE.

Comparaison de l'avancée des déploiements des IRVE publique et du ratio #VE/PdC dans les pays frontaliers de la France au 1er ianvier 2022 (en #)

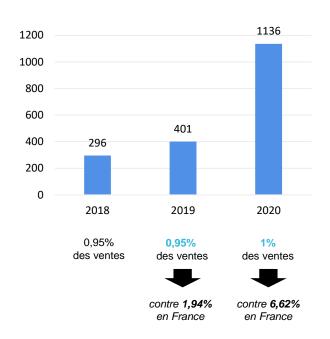


- Les pays les plus avancés en terme de dimensionnement de l'infrastructure de recharge pour véhicules électriques sont les Pays-Bas et l'Autriche qui présente tous deux un ratio VE/PdC relativement faible, entre 5 et 7. Pour rappel l'UE préconise un ratio de l'ordre de 10 véhicules par point de charge.
- Les Pays-Bas présentent à la fois la plus grande IRVE publique en nombre de point de charge (environ 100k PdC) et le meilleur ratio VE/PdC (5).
- Malgré une IRVE plus conséquente, l'Allemagne apparait comme plus en retard que la France sur le dimensionnement de son infrastructure : en effet le ratio VE/PdC est de 20 en Allemagne lorsqu'il est de 14 en France.
- L'Allemagne semble cependant déployer plus massivement les PdC rapides, tout comme l'Espagne : ceux-ci représentent en effet 17% et 21% des PdC déployés (la moyenne sur les pays observé étant de 10%).
- L'Espagne, l'Italie et la Belgique présentent des ratios similaires à celui de la France et en ligne avec la recommandation de l'UE de disposer d'un PdC pour 10 VE.
- A l'inverse l'Allemagne apparait en retard sur les déploiements d'IRVE publique avec des ratios largement supérieurs (20) à la recommandation de l'UE.

# Une forte progression des ventes de véhicules électriques neufs en Meurthe-et-Moselle : entre 2018 et 2020, les ventes ont été multipliées par 4

Vente de véhicule particulier neufs électriques en Meurthe-et-Moselle

Parc actuel de la Meurthe-et-Moselle (véhicules particuliers) au 1er janvier 2022



Energie	Nombre
Electrique et hydrogène	3 846
hybride rechargeable	2 374
Essence	162 885
Essence HNR	7 342
Diesel	242 900
Diesel HNR	1 326
Gaz et Inconnu	1 893
Total	422 566

6 220 véhicules, soit 1,5% du parc (tous types de véhicules). C'est légèrement moins que la moyenne nationale, qui est à la même date de 1.8%.

Une revue bibliographique étendue a été menée afin d'obtenir une vision la plus large et complète possible, englobant différents points de vue (prévisions du gestionnaire du réseau de transport, de la filière automobile, du gouvernement et d'agences internationales) – 1/2

#### Etude avec reprise directe des informations



#### Infrastructures de recharge pour véhicules électrique, 2019 - Coda Stratégies

La projection se base sur des travaux du groupe de travail Electromobilité RTE/AVERE (datant de 2018) ainsi que sur le contrat stratégique de filière (fixant des objectifs à 1 million de véhicules électriques et hybrides rechargeables en 2022). La projection estime le parc sur la période 2020-2030. Les résultats pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.



#### Enjeux du développement de l'électromobilité pour le système électrique, 2019 - RTE

La projection estime l'évolution du parc de véhicules électriques jusqu'à 2035 selon différents scénarii. Les résultats des scénarii prospectifs hauts et médians pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.



#### Charging infrastructure to support the électric mobility transition in France, 2021 - The International Council of Clean Transportation (ICCT)

La projection se base sur la prévision et le cumul des ventes annuelles de véhicules électriques et est calibrée pour atteindre les objectifs de 100 % de ventes de véhicules électriques en 2040 (définit dans la loi LOM).

Les résultats pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.



#### Recharge EU: How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s, 2020 - Transport & Environment

La projection estime l'évolution du parc de véhicules électriques jusqu'à 2030 selon différents scénarii. Le scénario retenu ici est le scénario appelé « Road2Zero », compatible avec le Green Deal et les objectifs des Accords de Paris. Les résultats de ce scénario prospectif pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.

Une revue bibliographique étendue a été menée afin d'obtenir une vision la plus large et complète possible, englobant différents points de vue (prévisions du gestionnaire du réseau de transport, de la filière automobile, du gouvernement et d'agences internationales) – 2/2

Etude avec extrapolation des informations



Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2023, 2024-2028 - Ministère de la transition écologique et solidaire

La PPE donne une estimation du parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables pour les années 2019, 2023 et 2028.

Afin d'avoir une uniformité de la présentation, une courbe de tendance a été estimée en se basant sur ces projections afin d'évaluer le parc aux horizons 2025 et 2030. Les résultats de ces retraitements sont présentés dans le slide suivant.



Global EV Outlook 2021

#### Global EV Outlook 2020 et Global EV Outlook 2021 - Agence Internationale de l'Energie (IEA)

Ces études annuelles donnent des estimations des ventes de véhicules électriques en Europe aux horizons 2025 et 2030.

Ces volumes de ventes ont dans un premier temps été ventilés pour la France, en considérant le poids démographique de la France dans l'Europe. Dans un second temps, pour estimer le parc de véhicules électriques en 2025 et 2030, les volumes de ventes en France entre 2021 (parc actuel), 2025 et 2030 ont été extrapolés linéairement puis cumulés.

Les résultats de ces retraitements pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.







#### European EV Charging Infrastructure Masterplan, 2022 - ACEA

L'Association des Constructeurs Européen d'Automobile (ACEA) a réalisé en collaboration avec d'autres associations européennes du secteur de l'énergie une étude visant à estimer les besoins aux horizons 2025 et 2030 les besoins en termes d'IRVE, de mise à niveau du réseau électrique et en énergie dans l'union européenne (EU-27).

Les scénarii évaluent l'évolution de la part des VE/VHR dans les ventes de véhicules dans l'union européenne et estime la taille du parc européen de VE/VHR en 2025 et 2030. Ces résultats sont ventilés pour la France en tenant compte du poids démographique de la France dans l'union européenne des 27.

Les résultats de ces retraitements pour les horizons 2025 et 2030 sont présentés dans le slide suivant.

### Nos projections du parc de Véhicules Electriques proviennent essentiellement de l'étude menée en accord avec les membres de la PFA sortie en avril 2021

#### Etude avec extrapolation des informations



Le World Automotive Powertrain Outlook (WAPO) est une étude qui permet d'apprécier l'évolution du mix powertrain des véhicules légers dans le monde d'ici à 2040.

Basé sur un modèle mathématique centré sur un arbitrage TCO (Total Cost of Ownership) compatible avec les usages, il projette l'évolution des parts de marché de 14 motorisations (essence, diesel, gaz, électrique, hydrogène...) équipant les véhicules légers (particuliers et utilitaires légers).

Le modèle développé, en accord avec les membres de la Plateforme Filière Automobile et mobilités (PFA), s'articule autour de 4 scénarios caractérisés par la variation des hypothèses macroéconomiques et de l'intensité réglementaire.

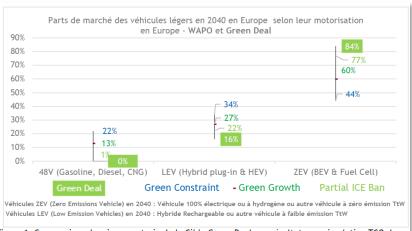


Figure 1. Comparaison du mix powertrain de la Cible Green Deal aux résultats par simulation TCO du WAPO sur trois scénarios : Green Constraint. Green Growth et Partial ICE Ban.

L'analyse du besoin se base sur cette étude, plus d'informations à retrouver en annexe.

## ANNEXE 2 – METHODOLOGIE DE LA MODELISATION DES BESOINS

## Une politique d'équipement en IRVE qui s'inscrit dans une stratégie pérenne de développement du territoire à horizon 2030.

#### **Objectifs**

Une infrastructure devant permettre :

- La recharge d'une diversité grandissante de véhicules
- La conformité aux normes d'accessibilité
- L'itinérance et l'évolution vers les pratiques de « Plug & Charge ».

Centre-ville, centre bourg, résidentiel, bureaux & entreprises



Une infrastructure capillaire et accessible pour les résidentiels / professionnels, permettant d'accélérer la transition vers le véhicule électrique et réussir la décarbonation des transports



Charge normale, 7 à 11 kVA. ~ 5 h

Sites touristiques > 10 000 visiteurs par an, zones commerciales



Valoriser les points névralgiques de fréquentation touristique en ajoutant un critère d'attractivité sur la recharge rapide.



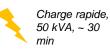
Charge rapide, 50 kVA, ~ 30

Valoriser les activités du quotidien en offrant un service de recharge complémentaire

Aires de covoiturage, proximité péages autoroutiers



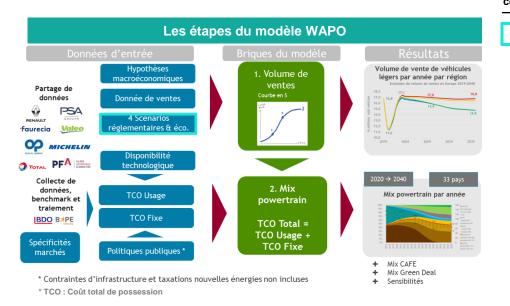
Améliorer l'expérience utilisateurs pour les voyageurs en transit ou devant parcourir de grandes distances.





## Présentation des hypothèses émises dans l'étude WAPO, en accord avec les membres de la PFA, et les ajustements effectués sur nos projections du parc de VE

Les 4 scénarios prospectifs afin d'apprécier les impacts des incertitudes liées au



contexte (évolution macro-économique, réglementation...)

Les 2 scénarios les plus probables utilisés comme base pour notre modèle de prévision. Intensité de la régulation environnementale **Green Constraint (Vert Contraint)** Green Growth (Croissance Verte) Incitations fiscales élevées pour pousser les technologies · Incitations fiscales qui poussent les technologies alternatives Augmentation de la fiscalité sur les ICE et mild hybrides Fiscalité contraignante sur les véhicules les plus polluants Taxation carburant taxe carbone élevée et équivalence (haut de gamme) entre taxation essence et taxation diesel Taxation carburant modérée pour redonner du pouvoir Règlementations non conventionnelles sont mises en place d'achat aux ménages · Renouvellement rapide du parc Règlementations non conventionnelles poussent les modes Normes d'émissions de polluants locaux restrictives de transport partagés et nouvelles mobilités · Renouvellement du parc par des primes à la casse Normes d'émissions de polluants locaux restrictives Liberal World (Monde Libéral) Stagnation Fiscalité peu contraignante sur les véhicules, même Fiscalité « intermédiaire » sur les véhicules augmentation thermiques progressive modérée de la fiscalité sur les modèles les plus Gouvernements endettés et phase-out rapide des incitations pour les véhicules électrifiés Phase-out rapide des incitations sur les véhicules électrifiés Taxation carburant n'augmente pas pour donner du pouvoir pour ne pas favoriser une technologie par rapport à une d'achat aux ménages Age de MAC des véhicules augmente Taxation carburant indexée sur une taxe carbone faible

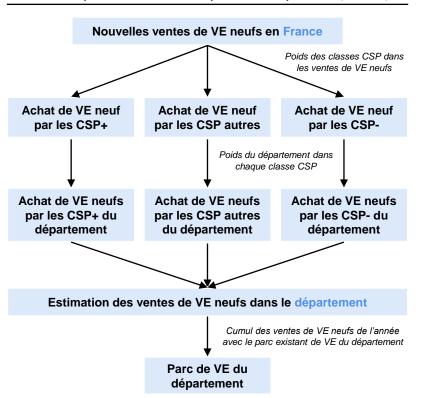
Intensité de la croissance économique

En raison du récent vote par la Commission européenne (29 juin 2022) d'une interdiction de vente des véhicules thermiques en 2035 un scénario supplémentaire « médian » a été modélisé se caractérisant par la moyenne des projections des deux scénarii sélectionnés. Compte tenu de ce contexte et du fait que les VHR ne se rechargent pas sur les points de charges rapides publiques (recharge DC), nous excluons donc de nos projections les VHR.

Par ailleurs, le principal facteur en termes d'utilisation de la recharge publique étant la disponibilité d'une solution de recharge à domicile, nous ne distinguons pas les véhicules utilitaires légers des véhicules particuliers pour cette étude car cela impliquerait de nombreuses hypothèses avec des niveaux d'incertitude élevés, pour une plus-value des résultats très limitée.

#### Projection d'évolution de parc de véhicules électriques | Les nouvelles ventes annuelles de VE sont réparties en fonction des catégories socio-professionnelles et ajoutées au parc de VE existant.

Evolution du parc de véhicules électriques dans le département (en volume)



#### Volumes annuels de ventes de VE neufs en France :

Prévisions d'évolutions des ventes de véhicules en France à horizons 2025, 2030 et 2035 réalisées par la Plateforme Filière Automobile et mobilités (PFA).

#### Définition des classes CSP utilisées :

- CSP + : agrégation des catégories 2 (artisans, commerçants, chefs d'entreprise) et 3 (cadres et professions intellectuelles supérieures) de la classification INSEE
- CSP : agrégation des catégories 7 (retraités), 8 (autres personnes sans activité professionnelle) et 6 (ouvriers) de la classification INSEE
- CSP autres : agrégation des catégories 1, 4 et 5 de la classification INSEE (agriculteurs, professions intermédiaires, employés)

#### Poids des classes CSP dans les ventes de VE neufs en France :

Synthèse et association des différents persona de l'étude AAA Data sur les profils d'acheteurs de voitures en France avec les catégories CSP :

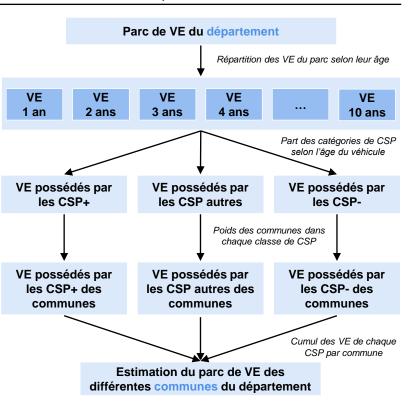
> **CSP-:** 0% **CSP+**: 64% CSP autres: 36%

#### Poids du Meurthe-et-Moselle dans chacune des classes CSP considérées :

Nombre de CSP de chaque catégorie dans les communes du département rapporté au nombre total de CSP de chaque catégorie en France

Diffusion du parc de véhicules électriques sur le territoire | Le parc de véhicules électriques du département existant est redistribué chaque année sur l'intégralité des communes au travers du marché de l'occasion

Redistribution communale du parc de VE au travers du marché de l'occasion



#### Suivi de l'âge des VE du parc :

Pour les nouveaux VE le suivi de l'âge se fait année par année. Pour la base existante du parc, l'âge des véhicules est issu des données sur le parc de véhicules du SDES.

#### Part des catégories de CSP selon l'âge du véhicule :

- En fonction de l'âge du véhicule, la répartition des classes CSP possédant un véhicule de cet âge varie : elle diminue pour les classes supérieures et augmente pour les classes inférieures.
- Pour les véhicules âgés d'un an ou moins : même répartition des CSP que pour les achats de VE neufs.
- Pour les véhicules âgés de 10 ans ou plus : équipartition entre les 3 classes CSP (33%).

#### Poids des communes dans chaque classe de CSP:

Nombre de CSP de chaque catégorie dans les communes du département rapporté au nombre total de CSP de chaque catégorie dans le département

#### Projection d'évolution de parc de véhicules électriques en Europe

#### Estimation du parc de VE et de sa pénétration en Europe

Le taux de pénétration des véhicules électriques en Europe est estimé à partir des statistiques actuelles sur le parc de véhicules européen et sur les études de prévisions d'évolution des VE en Europe effectuées par l'Agence internationale de l'Energie (IEA), la Plateforme de la Filière Automobile (PFA) et l'association des constructeurs automobiles européens (ACEA).

Celui-ci est d'environ 4,9 % en 2025, 6,4 % en 2026, et 13,7% en 2030.

Parc de véhicules particuliers en Europe

- Parc (UE + Suisse + Royaume-Uni + Norvège): 325 115 559
- Le parc total de véhicules particuliers en Europe est considéré constant dans le temps

Source: ACEA, <u>vehicles in use</u>

Prospective d'évolution du parc de VE européen

- Revue documentaire de différentes projections de ventes et/ou de parc de véhicules électriques en Europe issue de la recherche bibliographique.
  - Parc 2025 : environ 16.1 millions de VE
  - Parc 2026 : environ 20,8 millions de VE
  - Parc 2030 : environ 44,7 millions de VE

 <u>Source</u>: <u>IEA</u> <u>2021</u>, PFA, ACEA, analyses Tactis

Pénétration du parc de VE européen



Parc de véhicules électriques (à chaque horizon de temps)



Parc de véhicules particuliers en Europe



#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage – (1/5)

#### Cas d'usage Recharge du quotidien – recharge normale (1/2)

L'usage de recharge du quotidien permet de répondre aux besoins de recharge quotidien des usagers. Celle-ci est estimée à partir des habitudes d'utilisation du véhicule pour les trajet du quotidien à proximité du domicile (dans un rayon de 80km). La consommation d'énergie électrique est calculée par commune (puis agrégée au département) sur une période d'une semaine, en fonction de la possibilité d'accès à une place de parking privative. Une part de la consommation totale estimée est attribuée à de la recharge sur le lieu de travail (de façon privative), dès lors qu'une entreprise de plus de 100 salariés est présente dans un EPCI. Il en résulte la part de la consommation qui doit être assurée par l'offre publique de recharge.

### Distance moyenne des trajets journaliers

- · Distance moyenne des trajets un jour de semaine
- · Distance moyenne des trajets un jour de weekend

 Source : mobilité locale, SDES, enquêtes mobilité des personnes 2019

### Consommation moyenne des VE

- Consommation movenne des VE: 15 kWh/100 km
- Consommation moyenne des VE en montagne : 20 kWh/100 km (hypothèse Tactis)
- Source : Guide SDIRVE

#### Typologie de l'habitat

- · Taux de ménages avec au moins une place de parking privatif
- · Répartition des logements individuel / collectif

• Source : INSEE, logement 2017

### Habitude de charge des usagers

Part des recharges effectuées sur le lieu de travail :

- Pour les usagers en logement individuel : 5 %
- Pour les usagers en logement collectif : 16 %

#### • Source : Enquête Enedis

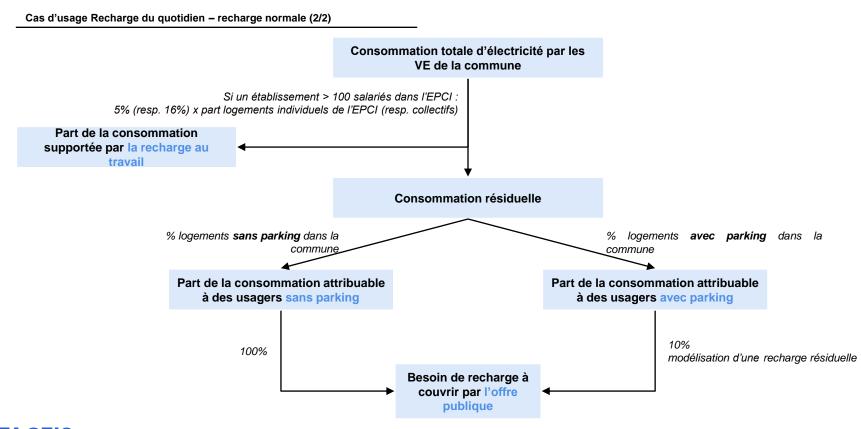
Présence d'entreprises importantes

- 1, si l'EPCI possède des établissements de plus de 100 salariés
- 0, sinon

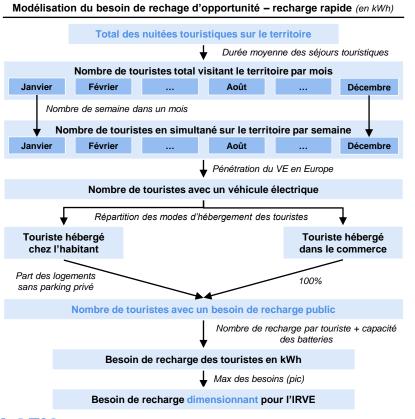
· Source: base Siren/Siret



#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage – (2/5)



#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage – (3/5) : la modélisation du cas d'usage « confort et opportunité »



#### Statistiques sur les nuitées et les durées moyennes de séjours

La caractérisation de la fréquentation touristique est issue des études et chiffres clés du Comité Départemental du Tourisme (CDT).

#### Répartition des modes d'hébergement des touristes :

La caractérisation des modes d'hébergements est issue des études et enquêtes du Agence Régional du Tourisme (ART Grand Est).

- <u>Touriste hébergé chez l'habitant :</u> logé chez des amis/de la famille, en résidence secondaire ou au travers d'une location d'appartement/maison.
- <u>Touriste hébergé dans le commerce</u>: logé dans les établissements spécialisés pour le tourisme (hôtels, campings, auberges, etc.)

#### Part des logements sans parking privé du territoire :

Caractérisation à l'échelle du territoire de la part des logements avec et sans parking privé, sur la base des données de l'Insee (recensement 2017)

#### Caractéristique des recharges :

- Nombre de recharge (20 à 80%) par touriste : 2 (une a l'arrivée et une au départ)
- Capacité moyenne des batteries : 60 kWh (2025), 60 kWh (2026), 70 kWh (2030)

#### Pénétration du véhicule électrique en Europe :

Estimation de la pénétration du VE en Europe sur la base des différentes études prospectives européenne recensée lors de la revue bibliographique (ACEA, PFA, IEA, etc.).

#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage – (4/5)

#### Cas d'usage Transit - recharge rapide (1/2)

Le cas d'usage transit correspond à la recharge des utilisateurs de véhicules électriques effectuant des longs trajets et traversant le département. Le besoin de recharge est estimé comme une fraction des voyageurs en transit équipés d'un véhicule électrique ne désirant pas se recharger via l'offre privée déployé sur le réseau routier/autoroutier. Le type de recharge effectuée par les utilisateurs est une recharge moyenne (de 20% à 80% de la capacité de la batterie).

### Trafic moyen sur le réseau routier

Nombre de voyageur

longue distance

- Données de comptage du trafic moyen journalier annuel sur le réseau routier national
- Données de trafic sur le réseau routier départemental
- Un voyageur dont le trajet est supérieur à 200 km est considéré comme un voyageur longue distance.
- 50,1 % des voyages de plus de 80 km effectués en France est un voyage longue distance
- Source : <u>TMJA</u>, statistiques de trafic du département
- Source : mobilité longue distance, SDES, enquêtes mobilité des personnes 2019

## Proportion des itinérants se rechargeant hors autoroute

• 10 %

La capacité moyenne d'une recharge correspond au passage de 20 à 80% de la capacité de la batterie. La capacité moyenne des batteries est modélisée comme suit :

2025: 60 kWh
 2026: 60 kWh
 2030: 70 kWh

Capacité moyenne d'une recharge

Pénétration du VE à l'échelle européenne

La pénétration du VE dans le parc automobile européen est utilisée (le voyageur ne provient pas uniquement du département)

• 2025 : 4,9 % 2026 : 6,4 % 2030 : 13,7 %

Source : Hypothèse Tactis

 Source : Benchmark des capacités actuelles du top 14 VE, Enedis

 Source : <u>IEA 2021</u>, PFA, ACEA, <u>vehicle in</u> <u>use</u>

#### **Besoins transit**



Nombre de voyageurs longue distance



Capacité moyenne d'une recharge



Proportion des itinérants se rechargeant hors autoroute

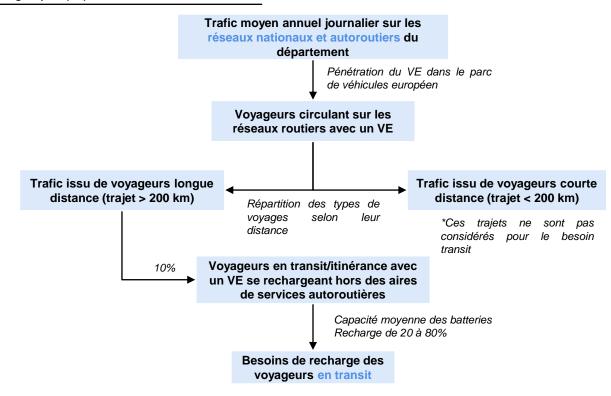


Pénétration du VE à l'échelle européenne



#### Evaluation des besoins futurs par cas d'usage – (5/5)

Cas d'usage Transit – recharge rapide (2/2)



#### Hypothèses de dimensionnement de l'offre de recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour répondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour repondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour repondre au besoin selon les cas d'usage pour repondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour repondre au besoin selon les cas d'usage pour repondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour repondre au besoin selon les cas d'usage pour repondre au besoin selon les cas d'usage (recharge pour repondre au besoin selon les cas d'usage pour les cas d'usage normale et recharge rapide)

Capacité de recharge d'un PdC normal

Puissance moyenne de recharge

6.4 kW

Ordre de grandeur de puissance moyenne de recharge constatée lors de l'état des lieux dans les territoires réalisant des SDIRVE accompagnés par Tactis

Durée moyenne de charge par jour

3 h/jour

Durée moyenne constatée lors des états des lieux de différents SDIRVE pour des bornes normales fonctionnant bien / à un niveau soutenu :

- Meurthe-et-Moselle: taux d'occupation de 10-17% >> 2.4-4 h/iour
- Autres territoires: taux d'occupation de 10-12-18% selon les territoires >> 2,4-2.9-4.3 h/jour

L'étude ICCT donne également une estimation de la durée moyenne de fonctionnement des PdC normaux :

- 2.9 h / jour en 2025
- 3.6 h / jour en 2030

Période utilisée pour le dimensionnement de la capacité d'offre

jours pour la recharge du quotidien

Capacité de recharge d'un PdC rapide

Puissance moyenne de recharge

50 kW

Durée moyenne de charge par jour

5 h/jour

Durée moyenne constatée lors de l'état des lieux de différents SDIRVE pour les bornes rapides fonctionnant le plus :

- BFC: taux d'occupation de 16-21% >> 3,84-5,04 h
- Occitanie (3M): taux d'occupation journalier 24 % >> 5,76 h

Période utilisée pour le dimensionnement de la capacité d'offre

- pour la recharge en transit
- jours pour la recharge de confort / tourisme

Capacité d'offre d'un PdC



Puissance movenne de recharge



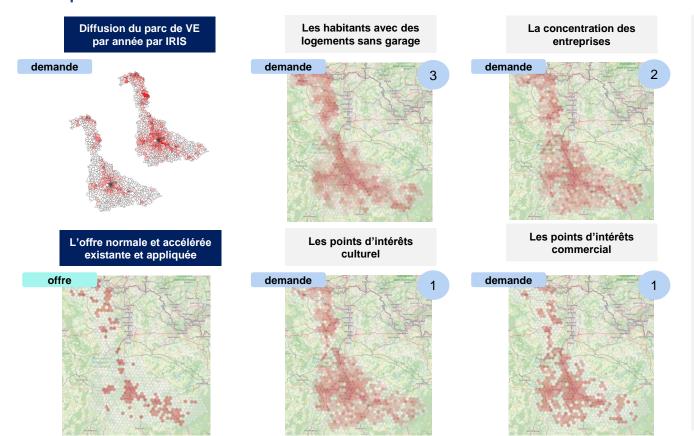
Durée moyenne de charge par iour



Période de dimensionnement



Les variables utilisées pour spatialiser le besoin de charge normale et accélérée : un score global tenant compte de plusieurs facteurs impactant l'intérêt de la zone géographique permet d'identifier les zones prioritaires pour un déploiement



L'algorithme calcule ensuite le différentiel entre l'offre et la demande pour identifier chaque année les zones prioritaires de déploiement.

A partir de cette priorisation des nouveaux points de charge sont placés et pris en compte pour l'optimisation offre-demande de l'année suivante.

Coefficient de pondération

# ANNEXE 3 – METHODOLOGIE DE LA MODELISATION ECONOMIQUE

## Présentation de la modélisation économique simplifiée pour définir les grandes caractéristiques d'une telle opération d'équipement du territoire en 2030. <u>Cette analyse pourra être affinée dans la phase 3 de l'étude.</u>

Ce modèle économique est conçu pour fournir un premier éclairage sur les spécificités et le dimensionnement des moyens à consacrer pour mettre en œuvre une telle architecture IRVE à l'échelle du département de la Meurthe-et-Moselle.

Certains paramètres devront être approfondis :

- A ce stade nous considérons intégrés dans le périmètre certains investissements qui pourraient être portés par des investisseurs privés (distributeurs type Lidl, énergéticiens...)
- Nous n'intégrons pas le parc existant d'IRVE ainsi que les coûts de rétrofit (analyse développée ultérieurement dans le présent livrable).

#### **Investissements**

Les coûts unitaires sont extrapolés du guide de référence - Schémas directeurs pour IRVE | mai 2021 – Ministère de la Transition Ecologique.

Nous considérons par ailleurs à ce stade que l'ensemble de l'opération est éligible au taux de réfaction ENEDIS.

A. Hypothèses et inputs sur les CAPEX					
1. Coût des équipements					
coût d'une borne 7-22 kW	6 000	€/borne			
coût d'une borne 50 kW	25 000	€/borne			
coût d'une borne 100 kW	50 000	€/borne			
2. Coût de pose / d'installation					
Installation d'une borne AC 22kW (2PDC)	3 000	€/borne			
Installation d'une borne DC 90-100kW (2PDC)	6 000	€/borne			
3. Coût de raccordement au réseau électrique					
Reste à charge après application du taux de réfaction	25%	%			
Coût moyen de raccordement d'une puissance < 36kVA (hors réfaction) 2 250					
Coût de raccordement d'une puissance > 36kVA et < 250kVA (hors réfactio 9 00					
Nombre de bornes AC "regroupée" (sur un même raccordement Enedis < 36	3	#			
Nombre de bornes DC "regroupée" (sur un même raccordement Enedis > 36	2	#			
4. Coût d'aménagement (génie civil)					
Coût de GC pour une borne	3 000	€/borne			
5. Coût de renouvellement des équipements					
Durée de vie des équipements	8	ans			
Diminution coûts des équipements (progrès technologiques etc.)	10%	%			
7. Nombre de bornes à déployer					
Nombre de point de charge (PdC) par borne AC	2	#			
Nombre de point de charge (PdC) par borne 90-100 kW DC	2	#			
Nombre de point de charge (PdC) par borne 22-50 kW DC	1	#			

#### **Charges d'exploitation et recettes**

Pour les **charges d'exploitation**: Les coûts unitaires sont extrapolés du guide de référence - *Schémas directeurs pour IRVE | mai 2021 – Ministère de la Transition Ecologique*. Le tarif d'achat d'électricité considéré pour la période 2023-2026 est issu des références de prix publiés par la CRE. Une estimation Tactis d'un retour à des tarifs plus bas à partir de 2026 est ensuite appliquée.

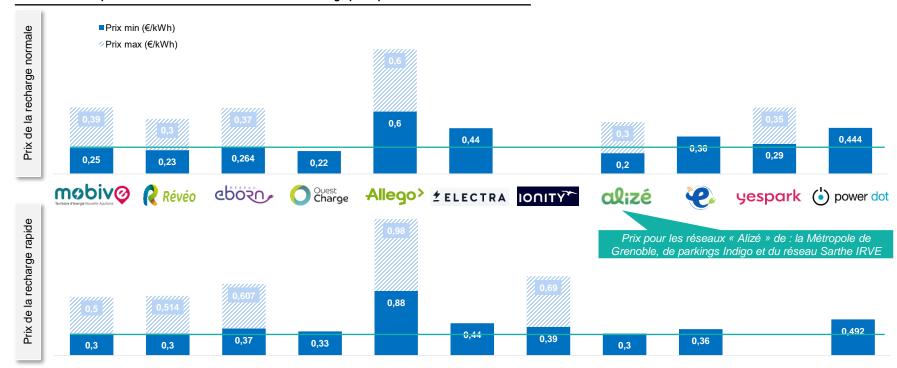
B. Hypothèses et inputs sur les OPEX		
1. Coût de l'électricité		
Coût de l'abonnement pour un PDL AC	125	€/an
Coût de l'abonnement pour un PDL DC	3 500	€/an
Nombre de bornes AC "regroupée" (sur un même raccordement Enedis < 36 kVA)	3	#
Nombre de bornes DC "regroupée" (sur un même raccordement Enedis > 36 kVA)	2	#
Tarif d'achat de l'électricité consommée (période 2023-2026)	0,31	€/kWh
Tarif d'achat de l'électricité consommée (à partir de 2026)	0,20	€/kWh
2. Supervision et exploitation commerciale		
Coût de supervision technique des bornes (télécommunications avec centr	150	€/an/PdC
Service de gestion de la facturation, la monétique, outils numériques et ass	70	€/an/PdC
3. Maintenance		
Coûts annuels de maintenance des infrastructures	8,5%	% du coût des équipements

Pour les recettes : un prix moyen de vente constaté sur d'autres territoires est utilisé

1. Recharge normale		
Prix de vente de l'électricité (politique tarifaire)	0,25	€/kWh
Quantité d'électricité (besoin) vendue par an		
2. Recharge rapide		
Prix de vente de l'électricité (politique tarifaire)	0,40	€/kWh
Quantité d'électricité (besoin) vendue par an		

Une tarification pour les abonnés plus avantageuse sur les réseaux d'acteurs publics. Le mécanisme d'abonnement est moins présent chez les acteurs de la recharge rapide (Allego, Ionity, Electra, etc.). Un marché 52 qui s'établit autour d'une tarification moyenne de 0,32-0,36€/kWh pour la recharge normale et 0,45-0,50€/kWh pour la recharge rapide). Cependant ces tarifs sont susceptibles d'évoluer compte tenu de leur forte dépendance au prix d'achat de l'électricité

Benchmark du positionnement tarifaire d'acteurs de la recharge publique - octobre 2022

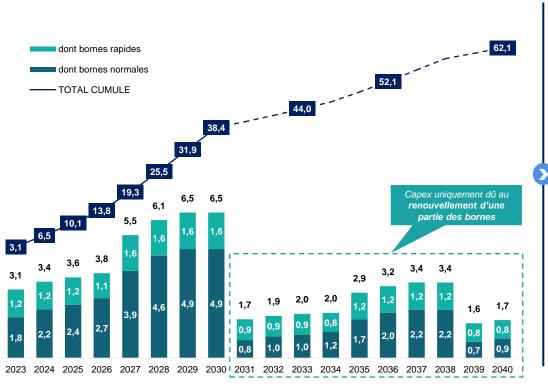


Eval. des investissements

CAPEX

Horizon 2030 | Conformément à cette prospective prudente, le déploiement d'une IRVE dans le département suppose un projet d'investissement de près de 40 M€ d'ici à 2030, inégalement répartis entre les territoires : 45% des CAPEX se concentrent sur le territoire de la MGN

#### Evolution du CAPEX global du projet et répartition des CAPEX annuels selon les postes de coût (en M€)



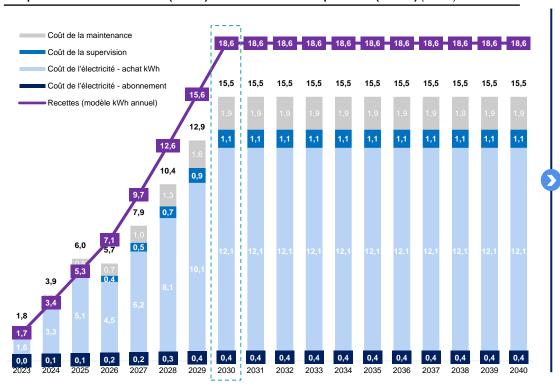
A horizon 2030, les besoins en équipement conduisent à un projet de grande échelle :

- 38,4 M€ de CAPEX, dont 27,2 M€ (71% des CAPEX) pour le déploiement de bornes de recharge normales et 11,2 M€ (29% des CAPEX) pour les bornes rapides.
- Un levier potentiel d'optimisation des coûts d'équipements peut être la substitution de bornes rapides ou normales par des bornes accélérées 24 kW DC
- · L'effort moyen d'investissement annuel nécessaire pour atteindre les objectifs à horizon 2030 est de l'ordre de 5 M€/an

	CAPEX 2030 - k€			
	Total	dont déploiement PdC normaux	dont déploiement PdC rapides	
Département	38 416	27 203	11 213	
Métropole du Grand Nancy	17 260	14 735	2 525	
CA de Longwy	1 924	1 383	541	
CC Orne Lorraine Confluences	1 534	963	571	
CC Terres Touloises	4 468	2 754	1 714	
CC du Territoire de Lunéville à Baccarat	1 623	841	782	
CC du bassin de Pont-à-Mousson	2 731	987	1 744	
CC du bassin de Pompey	2 392	1 249	1 142	
CC des Pays du Sel et du Vermois	1 741	719	1 022	
CC Moselle et Madon	1 116	756	361	
CC Cœur du Pays Haut	243	183	60	
CC Mad et Moselle	225	225		
CC de Seille et Grand Couronné	561	561		
CC Meurthe, Mortagne, Moselle	293	293		
CC Terre Lorraine du Longuyonnais	110	110		
CC du Pays du Saintois	1 017	536	481	
CC de Vezouze en Piémont	371	311	60	
CC du Pays de Colombey et du Sud Toulois	485	274	210	
CC du Pays du Sanon	116	116		
CA de Saint-Dié-des-Vosges	37	37		
CC du Pavs Haut Val d'Alzette	171	171		

**OPEX** 

#### Répartition des OPEX annuels (barres) vs. recettes annuelles possibles (courbe) (en M€)



A horizon 2030, les besoins en équipement du département conduisent à un projet d'une ampleur inédite dans le domaine des IRVF  $\dot{}$ 

- Un total d'environ 220 M€ d'OPEX, dont la majorité est due à l'achat de l'électricité revendue (172 M€, soit 78% des OPEX).
- Des recettes annuelles légèrement supérieures aux OPEX permettant de dégager des ressources financières lors de l'exploitation des infrastructures pour recouvrir une partie de l'investissement.

	OPEX - k€		Recettes - k€		
	Total	dont achat énergie	Total	Dont charge I normale	Oont charge rapide
Département	218 953	171 504	260 381	125 981	134 400
Métropole du Grand Nancy	108 607	88 311	134 076	64 870	69 205
CA de Longwy	11 016	8 648	13 129	6 352	6 777
CC Orne Lorraine Confluences	8 192	6 247	9 485	4 589	4 896
CC Terres Touloises	23 651	17 966	27 276	13 197	14 079
CC du Territoire de Lunéville à Baccarat	7 918	5 789	8 788	4 252	4 536
CC du bassin de Pont-à-Mousson	11 523	7 765	11 789	5 704	6 085
CC du bassin de Pompey	11 712	8 577	13 022	6 300	6 721
CC des Pays du Sel et du Vermois	7 725	5 365	8 145	3 941	4 204
CC Moselle et Madon	6 193	4 800	7 288	3 526	3 762
CC Cœur du Pays Haut	1 425	1 129	1 715	830	885
CC Mad et Moselle	1 033	781	959	959	
CC de Seille et Grand Couronné	2 568	1 943	2 385	2 385	
CC Meurthe, Mortagne, Moselle	1 340	1 013	1 245	1 245	
CC Terre Lorraine du Longuyonnais	503	380	467	467	
CC du Pays du Saintois	2 320	988	1 500	726	774
CC de Vezouze en Piémont	2 309	1 871	2 840	1 374	1 466
CC du Pays de Colombey et du Sud Toulois	2 462	1 835	2 787	1 348	1 438
CC du Pays du Sanon	530	401	493	493	-
CA de Saint-Dié-des-Vosges	2 237	2 196	2 696	2 696	-
CC du Pays Haut Val d'Alzette	782	591	726	726	

# ANNEXE 4 – AUTRES DONNÉES D'ENTRÉES DU MODÈLE

## Caractéristiques des bornes de recharge normale les plus courantes : la borne 22 kW à 2 points de charge apparait comme la référence de la recharge sur le domaine public / en voirie









Modèle	SESAME	E-Premium AC	City	Evlink City
Constructeur	Sobem-Scame	E-Totem	Groupe Cahors	Schneider-electric
Puissance borne	22 kW	22 kW	22 kW	22 kW
Type de prises	2 T2 / 2 E-F	T2 / E-F	T2 / T3 / E-F	T2 / T3 / E-F
# de PdC AC	2	2	2	2
# charge simultanée	2	2	2	2



## Caractéristiques de bornes de recharge rapide sur le marché : certaines peuvent adresser à la fois des recharges rapides et plus long terme via la possibilité de recharge AC/DC simultanée









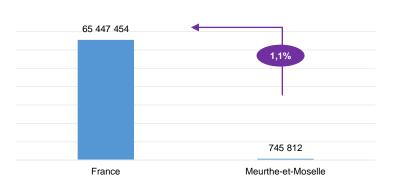


Modèle	Pulse 50 ( 1 à 3 câbles)	QC45	HV 160 G1	Troniq 50	Compact
Constructeur	Lafon Technologies	Efacec	Efacec	EVBox	DBT
Puissance	50kW	50kW DC	160kW DC	50 kW	50 kW
Type de prise	Tri-standard	Tri-standard	Combo / Chademo	Tri-standard	Tri-standard
# Pdc AC	1	1	nc	2	1
# Pdc DC	1	2	2	1	2
# Charge simultanée	nc	Oui (a minima 2 Pdc)	Oui (a minima 2 Pdc DC)	Oui (a minima 2 Pdc)	Jusqu'à 3 Pdc
Possibilité Charge simultanée AC/DC	nc	Oui	nc	Oui	Oui

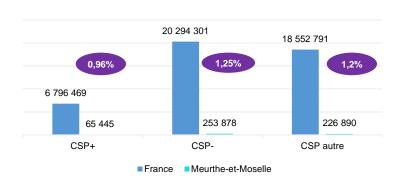


#### Le département du Meurthe-et-Moselle représente de l'ordre de 1,1 % de la démographie de la France ainsi que de son parc de véhicules en circulation.

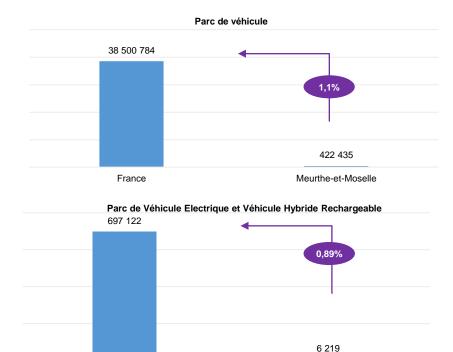




Poids des profils socioprofesionnels (population de 25 ans et plus)



Parc de véhicules particuliers et poids du parc, au 01.01.2022 (en # et %)



France

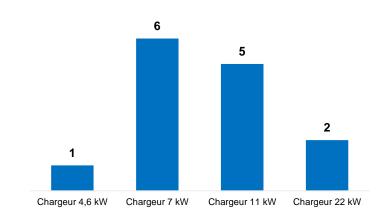
Meurthe-et-Moselle

#### Caractéristiques techniques de la recharge du TOP 14 des véhicules électriques vendus en France depuis 2017

Modèle	Batterie	Chargeur embarqué AC	Chargeur embarqué DC	Connecteur
Renault Zoe	41-52 kWh	22 kW	50 kW	Combo CCS, T2
Tesla Model 3	57-76 kWh	11 kW	170 kW	Combo CCS, T2
Peugeot e-208	46 kWh	7 kW (option 11kW)	100 kW	Combo CCS, T2
Nissan Leaf	38-56 kWh	6,6 kW	100 kW	CHAdeMO, T2
Kia e-niro	39-64 kWh	7 kW (option 11kW)	77 kW	Combo CCS, T2
Dacia Spring	27 kWh	6,6 kW	30 kW	Combo CCS, T2
Fiat 500 e	21-37 kWh	11 kW	85 kW	Combo CCS, T2
Renault Twingo Z.E	21 kWh	22 kW	N/A	T2
Hyundai Kona	39-64 kWh	7 kW (option 11kW)	77 kW	Combo CCS, T2
Volkswagen ID.3	58-77 kWh	11 kW	128 kW	Combo CCS, T2
BMW i3	38 kWh	11 kW	50 kW	Combo CCS, T2
Peugeot e-2008	46 kWh	7,4 kW (option 11kW)	100 kW	Combo CCS, T2
Mini cooper SE	29 kWh	11 kW	50 kW	Combo CCS, T2
Smart fortwo	18 kWh	4,6 kW (option 22kW)	N/A	T2

- Capacité moyenne des batteries du TOP 14 : 37 47 kWh
- · Capacité moyenne des batteries hors petite citadine (twingo, smart, fiat500, bmw i3, mini): 52 - 56 kWh

#### Répartition des capacités max. des chargeurs AC de l'échantillon





111-3-5

Article L.

Il est difficile d'estimer précisément l'impact de l'obligation d'équipement des parkings de bâtiments nonrésidentiels imposée par la loi LOM, du fait du manque de données consolidées sur les parkings et de la difficulté d'évaluation de l'exemption d'équipement précisée dans la loi LOM.

Rappel des obligations d'équipements des parkings de bâtiments non résidentiels imposées par la loi LOM

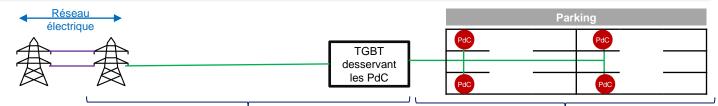
#### **Obligations**

- A compter du 01.01.2025, les bâtiments non résidentiels possédant un parking de plus de 20 places doivent disposer d'au moins 1 PdC sur un emplacement permettant un accès PMR.
- Ces bâtiments doivent également disposer d'au moins 1 PdC supplémentaire par tranche de 20 places supplémentaires

Nombre minimal de places de parkings	Nombre minimal de PdC
20	1
20 + n*20	1 + n

## Exemption

- La seconde obligation ne s'applique pas si l'équipement du parking avec le nombre minimum de PdC obligatoire nécessite des travaux importants d'adaptation du réseau électrique.
- · Les travaux d'adaptation du réseau électrique sont considérés importants lorsque les coûts des travaux situés en amont du Tableau Général Basse Tension qui dessert les PdC (TGBT inclus) sont supérieurs aux coûts des travaux en aval du TGBT
- Dans ce cas, le nombre minimal de PdC à installer est limité de facon à ce que les coûts des travaux en amont du TGBT soient inférieurs aux coûts des travaux en aval.





Raccordement et adaptation du réseau électrique et du TGBT pour permettre le déploiement des PdC

Raccordement et installation des PdC sur le parking

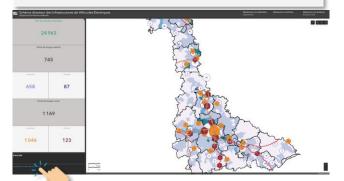
## ANNEXE 5 – POURSUITE DE LA CONTRIBUTION



## Concertation sur les premiers résultats de cette modélisation | Participez à l'amélioration du maillage des IRVE sur votre territoire via l'interface WebSIG de la phase 2 : <u>lien de l'interface</u>

Accédez via l'interface WebSIG à une interface de mise à jour des données

 Depuis l'interface WebSIG cliquer sur le lien situé en bas du bandeau latéral comprenant les indicateurs temporels clés « contribuer à la mise à jour des données »



Cliquer sur « contribuer à la mise à jour de la donnée »

2

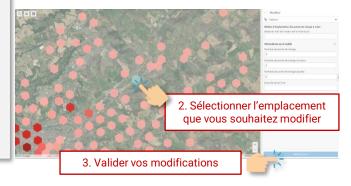
Sélectionnez sur votre territoire des bornes à déplacer afin d'améliorer et d'adapter concrètement le maillage proposé à votre territoire

Pour cela il vous suffit de suivre les étapes suivantes :

- Cliquer sur l'outil Sélectionner pour sélectionner une entité.
- Sélectionner l'entité voulue. Il est possible qu'il y ait plusieurs entités au même endroit. Dans ce cas, choisir une entité parmi celles présélectionnées.
- 3. Modifier les champs caractéristiques de l'entité sélectionnée dans le volet de droite (nombre de PdC normal, nombre de PdC rapide, etc.).
- 4. Finaliser la saisie des informations en cliquant sur « **Mettre à jour** ».

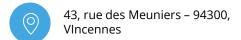
Il est impératif de saisir une adresse mail pour valider les modifications apportées et assurer la traçabilité de celles-ci.













TACTIS

