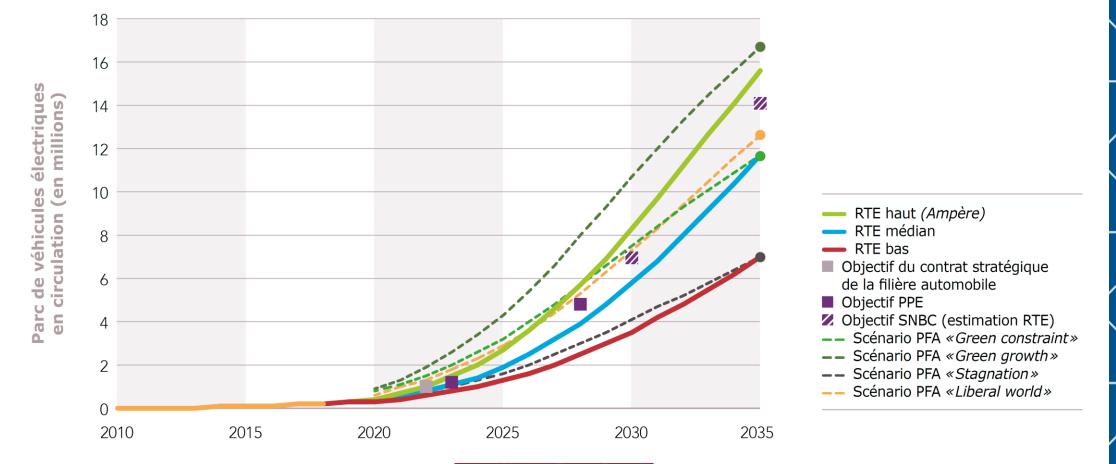


Re

## Des premiers éclairages sur les enjeux de l'intégration de la mobilité électrique dans le Bilan prévisionnel 2017 qui appellent des approfondissements

- Les projections des constructeurs (tirées par les normes européennes) et les ambitions publiques tablent sur un déploiement ambitieux du véhicule électrique.
- Les premières analyses publiées dans le Bilan prévisionnel 2017 ont permis d'identifier que le système électrique français est en mesure de couvrir la consommation des véhicules électriques (avec ~16 millions d'unités) en énergie mais que la faculté à faire face aux appels de puissance dépend du développement du pilotage de la recharge
- Des questions récurrentes des acteurs appellent à des approfondissements sur les enjeux liés au développement de l'électromobilité (événements spécifiques, valeur économique du pilotage, économie des batteries de 2<sup>nd</sup> vie, ...).

Projections d'évolution du nombre de véhicules légers électriques en France, toutes technologies confondues (véhicules 100 % électriques et hybrides rechargeables)



 Pour approfondir ces sujets et répondre aux demandes des pouvoirs publics, RTE a réalisé une vaste étude en concertation avec les parties prenantes, dans le cadre d'un groupe de travail co-piloté par l'AVERE-France et RTE.



## Cinq scénarios contrastés pour évaluer les impacts du développement de la mobilité électrique

Crescendo

#### **Projections standards:**

Scénario probable dont les modalités de développement du VE suivent les tendances actuelles et les projections standards. Evolution marginale des habitudes de mobilité

Opera

#### Flexibilité renforcée :

Scénario qui explore un développement du VE favorable au système électrique : Généralisation de la recharge hors domicile, du *smart charging* et du *vehicle-to-grid* 

Entre 11.7 et 15.6 millions de VE en France en 2035

Forte

### Stress pour le système électrique :

Scénario stressant le système électrique: peu de pilotage de la recharge, peu de recharge hors domicile et forte utilisation des VE pour les trajets longue-distance

Alto

### Essor du véhicule autonome partagé :

Scénario de rupture basé sur le développement de véhicules autonomes utilisés sous forme de robots-taxis et combinés avec les transports en commun

1 million véhicules autonomes + 8.2 millions de VE classiques en 2035

Piano

#### Mobilité bas carbone :

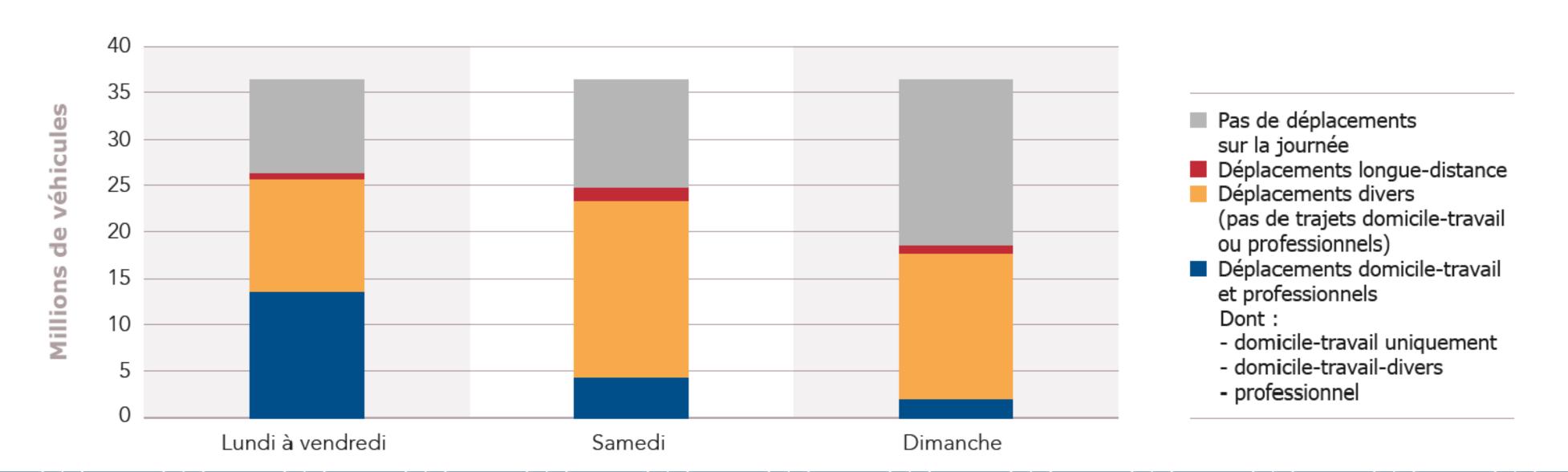
Scénario d'évolution de la mobilité pour limiter l'empreinte carbone : reports modaux vers le train et le vélo, VE avec petites batteries, recyclées, made in France

15.6 millions de VE en 2035 + report modal



### Le point de départ de l'analyse : les habitudes de mobilité des français

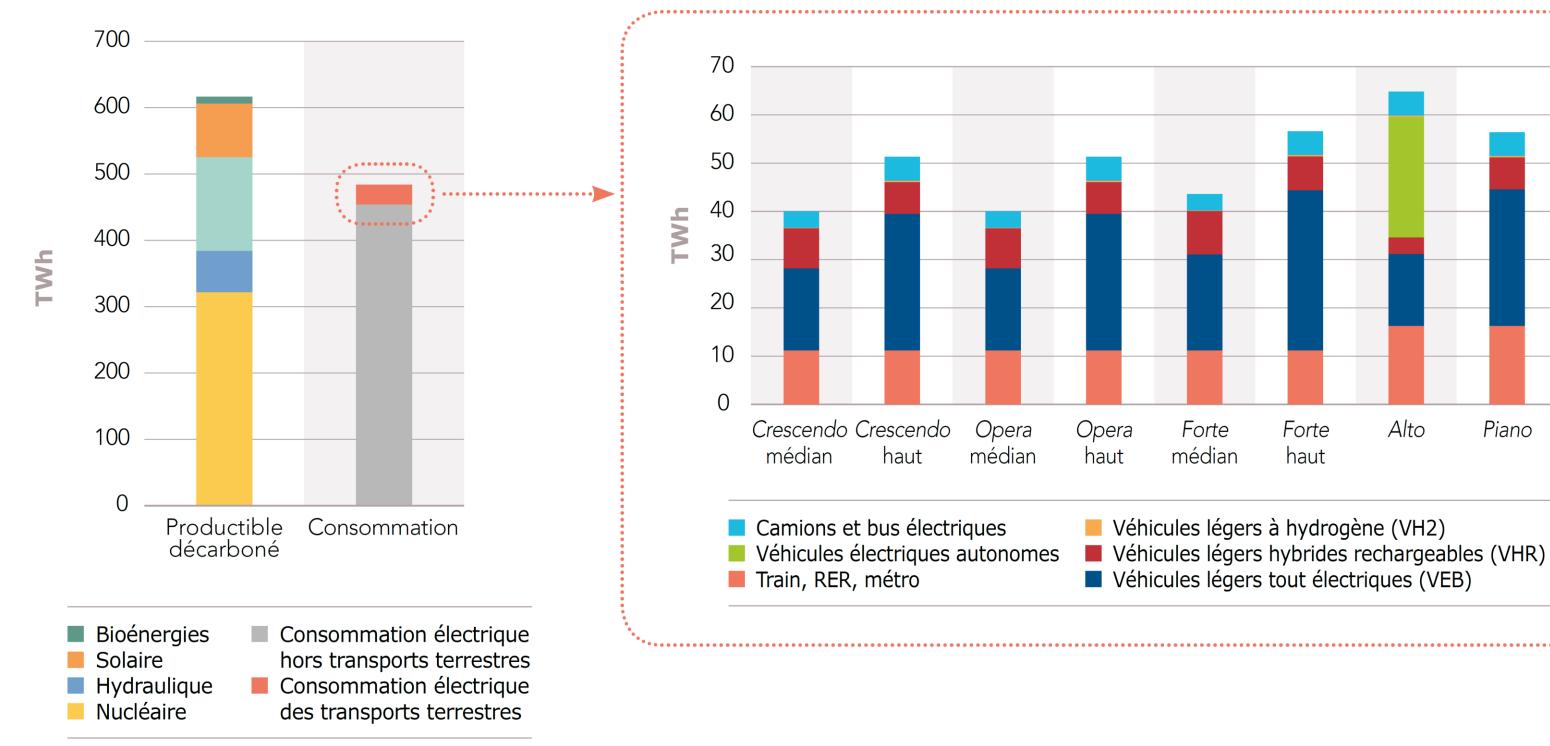
- La représentation détaillée des habitudes de mobilité est essentielle pour évaluer les impacts du véhicule électrique sur le système électrique : énergie consommée, périodes de branchement, etc.
- Quelques enseignements de l'enquête transports-déplacements :
  - Les déplacements longue-distance ne représentent que 20% des distances annuelles parcourues
  - Chaque jour ouvré, 1/3 des véhicules ne sont pas utilisés, 1/3 sont utilisés pour se rendre sur le lieu de travail et 1/3 sont utilisés uniquement pour des motifs non professionnels



Rte

# Le parc de production d'électricité sera capable de produire l'énergie consommée par les véhicules électriques, dans tous les scénarios étudiés

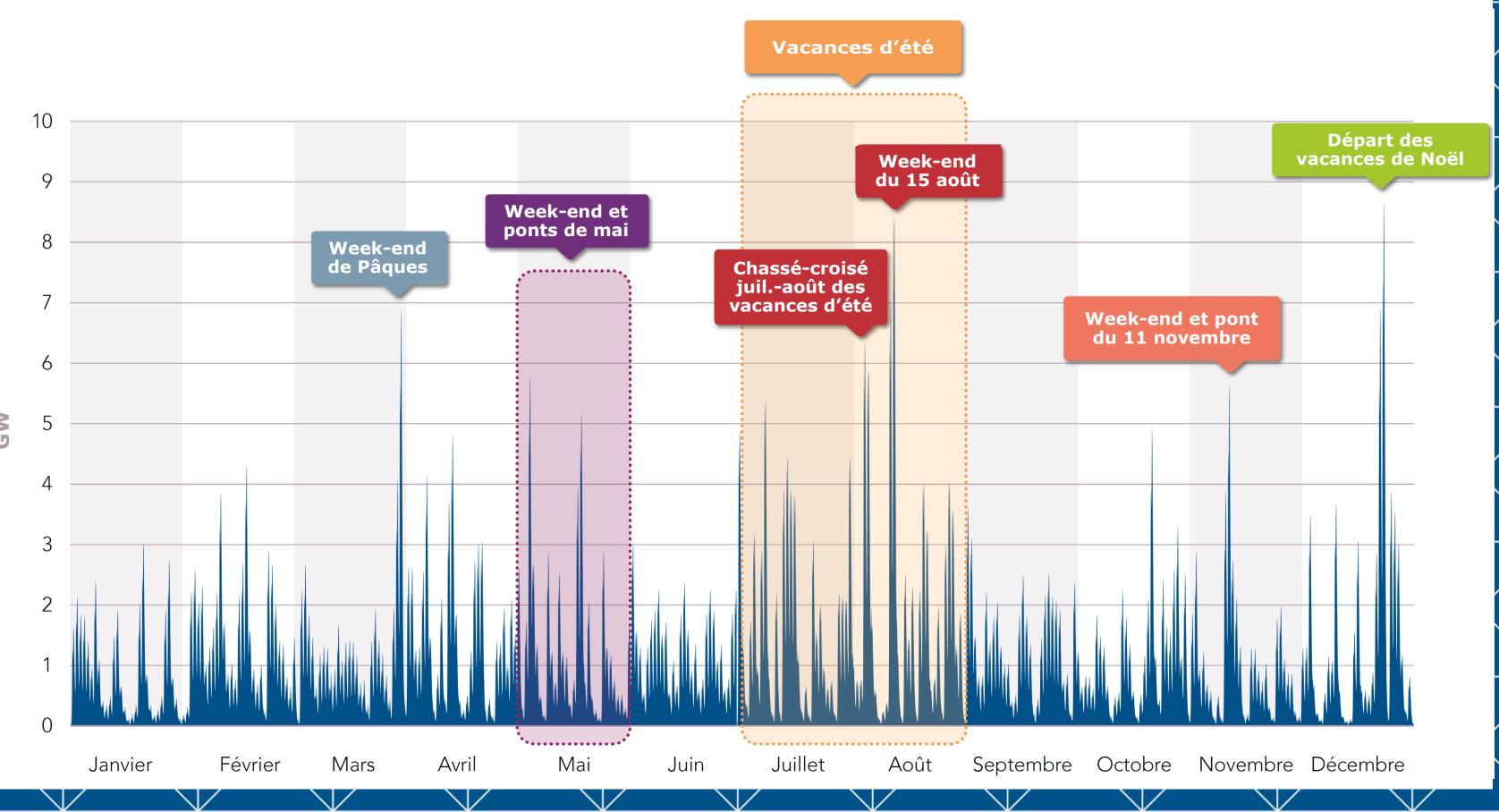
- La consommation d'électrique pour la recharge des véhicules électriques (véhicules légers, bus et camions) représentera, selon le scénario, entre 5% et 10% de la consommation d'électricité en France à l'horizon 2035 (i.e. moins de 50 TWh).
- La production décarbonée (~615 TWh/an à l'horizon 2035) pourra largement couvrir la demande d'électricité en énergie, y compris dans des scénarios de fort développement des véhicules électriques)
- ⇒ L'analyse de l'intégration des véhicules électriques doit porter sur les périodes de pointe



Rte

## Les appels de puissance lors des périodes de forts déplacements n'engendrent pas d'inquiétude pour la sécurité d'approvisionnement

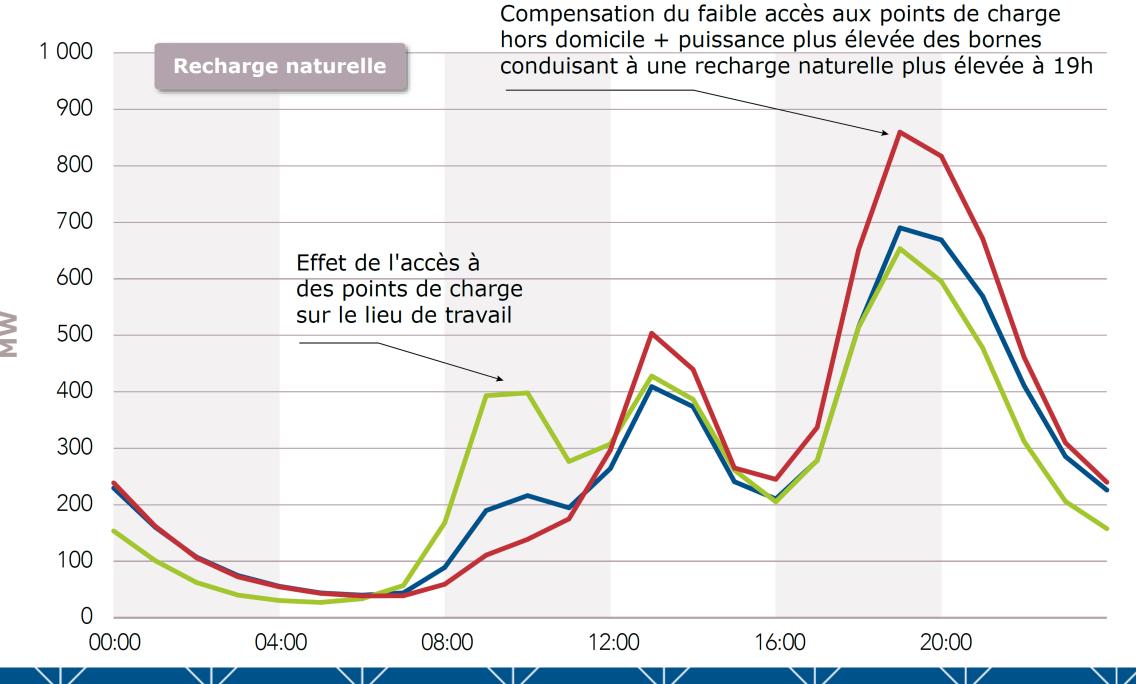
- La pointe de consommation correspondant aux déplacements longue-distance peut atteindre plus de 8 GW (avec 15,6 M de véhicules, si ceux-ci sont autant utilisés pour les trajets longue-distance que les véhicules thermiques actuels). A comparer à la pointe nationale de consommation qui peut atteindre 100 GW.
- Les long-trajets sont concentrés lors des week-end et des périodes de vacances (notamment été), quand le système électrique dispose de marges en capacité de production importantes.
- Seul point d'attention : les vacances scolaires de Noël (en cas de concomitance avec une vague de froid)





### L'enjeu pour le système électrique porte sur la recharge pour les besoins de mobilité « du quotidien »

- Les appels de puissance « sans pilotage de la recharge » dépendent essentiellement des lieux d'accès aux points de charge et de la dynamique d'adoption du véhicules électrique (actifs/inactifs, etc.).
- Sans pilotage de la recharge, la pointe journalière des appels de puissance se situe entre 19h et 21h, quand les marges du système électrique sont les moins importantes et son ampleur est thermosensible (consommation pour le chauffage de l'habitacle)
- Le pilotage de la recharge, même simple, permet de réduire la contribution à la pointe de consommation nationale
- A l'horizon 2035, la sécurité d'approvisionnement pourra être assurée, même avec un développement limité du pilotage ₹ (~50% dans la configuration la plus défavorable)
- Le développement du vehicle-togrid peut contribuer à augmenter les marges du système électrique

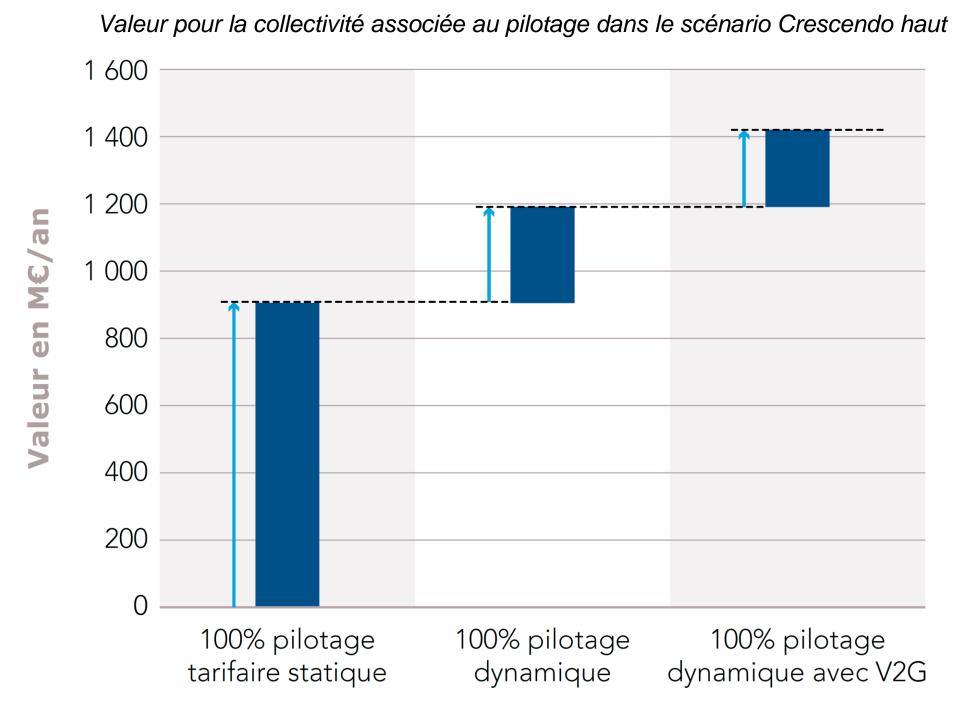


- Hypothèses du scénario Crescendo (hors pilotage) :
- Accès médian aux points de charge hors domicile (28%)
- Puissance médiane des bornes de recharge
- Habitudes de connexion panachées selon les utilisateurs (65% systématique, 35% occasionnelle)
- Hypothèses du scénario Opera (hors pilotage) :
- Fort accès aux points de charge hors domicile (45%)
- Puissance médiane des bornes de recharge
- Connexion systématique pour l'essentiel des utilisateurs (85%)
- Hypothèses du scénario Forte (hors pilotage) :
- Faible accès aux points de charge hors domicile (16%)
- Puissance haute des bornes de recharge
- Connexion systématique pour l'essentiel des utilisateurs (85%)

Rte

# Le développement du pilotage de la recharge, même simple, conduit à des bénéfices importants pour le système électrique (~1 Md€/an)

- Le pilotage de la recharge permet d'optimiser l'utilisation des moyens de production à bas coût pour un bénéfice économique pour la collectivité de plus de 1 Md€/an.
- L'essentiel de la valeur peut être apporté par des dispositifs de pilotage simples : asservissement à un signal tarifaire de type « HP/HC », branchement du véhicule le WE, ...
- Les bénéfices supplémentaires apportés par le vehicle-to-grid peuvent être significatifs mais dépendent du niveau de développement du pilotage sur l'ensemble du parc de véhicules



Coûts d'équipement et de mise en œuvre croissants

### Conclusions et prochaines étapes

- Le système électrique français est prêt pour un développement massif de la mobilité électrique, sans exiger un pilotage généralisé de la recharge.
- Le pilotage de la recharge (même simple) et le vehicle-to-grid constituent une opportunité économique pour le système électrique et permet aux utilisateurs de réduire significativement le coût du plein électrique
- Grâce au mix électrique faiblement carboné, le développement des véhicules électriques en France permet de réduire fortement l'empreinte carbone des transports. Les choix sur les modalités du développement de la mobilité électrique et l'évolution des modes d'utilisation constituent des leviers importants pour maximiser le bénéfice environnemental
- Les modalités techniques du pilotage doivent être testées à grande échelle pour orienter les choix industriels et les modes d'organisation du pilotage :
  - Test de différents modes de pilotage, y compris vehicle-to-grid
  - Evaluation de l'appétence sociétale et acceptabilité du pilotage (notamment vehicle-to-grid)
  - Test et adaptation du cadre réglementaire pour assurer le développement des solutions créant de la valeur pour la collectivité
- En lle de France : réseau résilient à l'arrivée de ces nouveaux usages (répartition sur le territoire : augmentation limitée des transits, quelques situations à contrôler). Point d'attention l'été.

