



# Automobile : feu vert pour une industrie durable



INSTITUT  
MONTAIGNE



Think tank indépendant créé en 2000, l'Institut Montaigne est une plateforme de réflexion, de propositions et d'expérimentations consacrée aux politiques publiques en France et en Europe. À travers ses publications et les événements qu'il organise, il souhaite jouer pleinement son rôle d'acteur du débat démocratique avec une approche transpartisane. Ses travaux sont le fruit d'une méthode d'analyse et de recherche rigoureuse et critique, ouverte sur les comparaisons internationales. Association à but non lucratif, l'Institut Montaigne réunit des chefs d'entreprise, des hauts fonctionnaires, des universitaires et des personnalités issues d'horizons divers. Ses financements sont exclusivement privés, aucune contribution n'excédant 1,5 % d'un budget annuel de 6,5 millions d'euros.

# Automobile : feu vert pour une industrie durable

NOTE – OCTOBRE 2021

*Il n'est désir plus naturel  
que le désir de connaissance*

Avec près de 200 000 emplois directs (hors services), une valeur ajoutée annuelle de l'ordre de 13 milliards d'euros et une dépense de recherche et développement (R&D) annuelle de 4,4 milliards d'euros (ce qui en fait le secteur qui investit le plus dans la R&D, devant l'aéronautique ou encore l'industrie pharmaceutique), l'industrie automobile française est une composante essentielle de notre tissu économique et un maillon important de notre souveraineté technologique.

Dans un contexte marqué par la nécessité d'une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur des transports (31 % des émissions nationales, dont 94 % liées à la route), cette industrie est fragilisée de longue date par un déficit de compétitivité du territoire français, qui peut être évalué entre 300 et 600 € par véhicule produit (selon que l'on compare la France à des pays d'Europe du Sud ou de l'Est, respectivement). Ce déficit représente entre 0,6 à 1,2 milliard d'euros par an pour les seules activités d'assemblage final, et constitue la principale source de l'érosion continue de la production automobile nationale, passée de 3,5 millions de véhicules par an au début des années 2000 à moins de 2 millions aujourd'hui. Il trouve sa racine dans un coût du travail plus élevé que celui de la plupart de nos voisins (à l'exception notable de l'Allemagne) et une fiscalité de production plus importante.

La fragilité de l'industrie automobile française limite aujourd'hui sa capacité à investir dans la révolution digitale et la rend plus vulnérable au choc que constitue la transition accélérée vers le véhicule zéro émission. Les conséquences pourraient être majeures à l'horizon de quelques années, notamment au regard de la concurrence féroce exercée par les nouveaux entrants chinois et américains. Pour pallier ces difficultés et donner sa chance à l'industrie française et européenne, il convient d'agir sur tous les leviers.

**D'abord, sur la réglementation environnementale européenne. Régulièrement durcie sans réelle prévisibilité pour les constructeurs, celle-ci doit être repensée pour répondre aux objectifs principaux à atteindre.** En particulier, il s'agit de limiter les émissions globales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) liées au transport routier, d'une part, et d'améliorer la qualité de l'air dans les zones polluées, d'autre part. Cela implique de traiter rapidement certaines incohérences. Comment expliquer, par exemple, que les véhicules plus lourds aient encore le droit d'émettre plus de CO<sub>2</sub> ? Ou bien que seules les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la combustion du carburant dans la voiture soient prises en compte, alors que celles liées à la fabrication

de l'acier qui la compose ou de la batterie qui l'alimente peuvent représenter plus de la moitié des émissions totales ? Pour répondre à cet enjeu, nous proposons de **concevoir au niveau européen une réglementation des émissions de CO<sub>2</sub> « de la production à la roue »** (proposition n° 3) et non plus « du réservoir à la roue ». Cela permettrait de prendre en compte la totalité des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules concernés, tout en laissant la porte ouverte à d'autres options technologiques que la seule voiture électrique à batterie<sup>1</sup>. Si celle-ci représente aujourd'hui l'unique technologie « zéro émissions » suffisamment mature pour être massivement déployée à horizon 2035, utiliser cette seule option n'est pas nécessairement la façon la plus compétitive de réduire durablement nos émissions de CO<sub>2</sub>. En outre, se limiter à cette seule technologie génèrera des défis majeurs en matière d'approvisionnement en batteries. De manière subsidiaire, il conviendrait également de supprimer l'avantage donné aux véhicules plus lourds (proposition n° 2) et d'avancer à 2024 (au lieu de 2027) la réglementation du contenu carbone des batteries, en cohérence avec l'ouverture des premières usines sur le sol européen (proposition n° 1).

**Ensuite, sur la réglementation environnementale française.** À ce niveau, et s'agissant des questions climatiques, la meilleure façon de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à moindre coût demeure le **rétablissement d'une trajectoire carbone dans les prix des carburants** (proposition n° 4), en redistribuant une large part du produit de celle-ci aux ménages les moins aisés pour en garantir l'acceptabilité sociale et accompagner la transition. S'agissant par ailleurs de la pollution de l'air, les dispositifs français de zones à faibles émissions (ZFE) et de vignettes Crit'Air sont aujourd'hui mal calibrés. Ils devraient en effet conduire à l'interdiction de circulation de 18 à 31 millions de véhicules dans les centres des grandes agglomérations, d'ici au 1<sup>er</sup> janvier 2024 à Paris et au 1<sup>er</sup> janvier 2025 dans les autres grandes métropoles. Ces restrictions auront un impact financier massif pour les propriétaires desdits véhicules, compris entre 85 et 235 milliards d'euros (valeur actuelle de ces voitures). Or, parmi ces véhicules figurent les véhicules diesel les plus récents<sup>2</sup>, dont il a été démontré qu'ils étaient moins polluants que certains véhicules essence Crit'Air 1. Ces réglementations devraient donc être ajustées, en **accordant notamment la vignette Crit'Air 1 aux véhicules diesel récents** et en instaurant une coordination européenne sur ces questions (proposition n° 5). Dans un même souci de cohérence et s'agissant de pollution locale, la réglementation européenne devrait cesser de durcir uniquement les émissions de polluants

issus des pots d'échappement, pour également prendre en compte les émissions de particules issues des freins et de l'usure des pneumatiques (proposition n° 6). Celles-ci représentent en effet plus de 50 % des émissions d'un véhicule thermique (et 100 % de celles d'un véhicule électrique), mais ne font aujourd'hui l'objet d'aucune réglementation.

Le **soutien direct à l'industrie automobile doit également être activé**. Au niveau français, il est possible de combler une partie importante du déficit de compétitivité chiffré *supra* par des **aides ciblées sur la R&D et son industrialisation, compatibles avec la réglementation européenne. Ces aides, qui pourraient être de l'ordre d'1 milliard d'euros par an de subventions** (contre environ 350 millions aujourd'hui), feraient l'objet d'une programmation pluriannuelle pour ancrer les anticipations des acteurs de l'industrie et les inciter à investir en France. Elles seraient attribuées dans le cadre d'un dispositif partenarial entre les pouvoirs publics et l'industrie, sur la base de l'actuel comité d'orientation pour la recherche automobile et mobilité (CORAM) et en veillant à favoriser les entreprises produisant en France et à intégrer les PME et ETI susceptibles de s'inscrire de manière compétitive dans les nouvelles chaînes de valeurs (proposition n° 7). Un tel soutien aurait pour ambition de rehausser de 25 % la production automobile nationale. Ces soutiens seraient à articuler avec les initiatives à prendre au niveau européen, afin de donner une chance au continent dans la compétition mondiale en cours pour le leadership sur la chaîne de traction électrique, l'hydrogène et les différentes briques technologiques du véhicule digital et connecté (proposition n° 8).

Enfin, le **soutien à la demande** est une composante essentielle, et ce à double titre.

Tout d'abord, l'État devrait mettre en place une **stratégie pluriannuelle d'installation de bornes de recharge dans l'espace public, pilotée de manière centralisée et partenariale**, en impliquant tous les acteurs (industriels, énergéticiens, collectivités...) à la manière de ce qui a été fait pour l'accès à la fibre optique dans le cadre du plan France Très Haut Débit (proposition n° 9). Combinée à un investissement public d'environ 180 millions d'euros par an sur les prochaines années (dont environ 50 % sont déjà couverts aujourd'hui par diverses aides), cette gouvernance crédibiliserait l'atteinte d'un objectif d'au moins 220 000 bornes installées à horizon 2025 et 470 000 à horizon 2030, alors que le domaine national ne compte aujourd'hui qu'environ 46 000 points de recharge ouverts au public. Cet objectif serait cohérent avec les prévisions de ventes de véhicules électriques, permettrait de parer à certaines réticences psychologiques à l'achat de ces voitures et de s'assurer que les véhicules hybrides rechargeables soient effectivement rechargés.

<sup>1</sup> Contrairement notamment à la proposition de la Commission européenne d'atteindre zéro émission du réservoir à la roue pour toutes les voitures vendues à partir de 2035.

<sup>2</sup> Immatriculés après septembre 2019, dont les émissions de polluants sont évaluées « en vie réelle ».

Ensuite, l'accompagnement des ménages, rendu essentiel par les contraintes qui vont s'imposer à eux (en particulier les ZFE et la hausse du prix des carburants, constitue un élément central du soutien à la demande. Restrictions de circulation pour les véhicules les plus polluants, hausse progressive des prix du CO<sub>2</sub> et en conséquence des prix des carburants traditionnels sont autant de contraintes qui pèseront lourdement sur eux et justifient un soutien spécifique. **La convergence tarifaire des véhicules électriques avec les véhicules thermiques pourra ainsi être accélérée en maintenant un bonus électrique décroissant au moins jusqu'en 2025, à hauteur d'environ 1 milliard d'euros par an** (proposition n° 10). Enfin, si une trajectoire carbone ambitieuse est rétablie et pour accompagner la montée en puissance des ZFE, celle-ci devra se doubler d'aides à la conversion d'une ampleur appropriée, de l'ordre de 2 milliards d'euros par an (proposition n° 11)

Au total, ce portefeuille d'investissement s'élèverait à 2,2 milliards d'euros par an sur les cinq prochaines années, correspondant à une stabilisation de l'effort après les 2,3 milliards d'euros constatés en 2020 dans le cadre du plan France Relance. L'ambition est simple : **inverser durablement la tendance de l'industrie automobile française et regagner environ 25 % de production**, soit un retour aux niveaux constatés dans les années 2007-2008 (hors prime à la conversion, qui est à mettre en regard du rétablissement d'une trajectoire carbone).

## TABLE DES MATIÈRES

|  |           |
|--|-----------|
| Synthèse :   | 5         |
| Table des propositions :   | 12        |
| <b>I. Les industries automobile européenne et française sont à un point de basculement, sous l'effet conjugué de réglementations environnementales de plus en plus strictes, de disruptions technologiques et de la pression de nouveaux entrants</b>    | <b>14</b> |
| 1. Les normes d'émission de polluants au niveau européen ont fortement évolué depuis 2016, fixant un objectif ambitieux d'émissions pour les véhicules commercialisés en 2030  | 15        |
| 2. Le <i>Green Deal</i> européen accélère le rythme de la transition et propose la fin de la commercialisation des véhicules thermiques en 2035  | 16        |
| 3. La digitalisation et l'électrification de l'industrie rebattent les cartes et pourraient amener à une répartition totalement différente de la chaîne de valeur automobile   | 18        |
| 1. L'électrique à batterie devrait être la technologie zéro émission dominante à court et moyen terme  | 18        |
| 2. La digitalisation rebat également la chaîne de valeur et apporte de nouvelles contraintes   | 20        |
| 4. La France, dont l'industrie automobile est particulièrement vulnérable, a retenu jusqu'ici une approche relativement prudente   | 23        |
| <b>II. Le rendement environnemental des mesures prises doit être maximisé pour garantir l'efficacité de la transition</b>  | <b>30</b> |
| 1. Les normes et dispositifs visant la réduction des émissions de CO <sub>2</sub> doivent être remises en cohérence et optimisées, au niveau national et européen  | 30        |
| 1. Le contenu carbone des batteries dépend largement de l'électricité utilisée dans le processus de production et doit faire l'objet d'une réglementation contraignante à brève échéance   | 31        |
| 2. La réglementation européenne concernant les émissions de CO <sub>2</sub> doit supprimer l'avantage donné aux véhicules les plus lourds et inclure rapidement les phases de production des véhicules, et non seulement les émissions du puit à la roue | 35        |

|  |           |
|--|-----------|
| 1. Suppression de l'avantage donné aux véhicules les plus lourds par la réglementation européenne .....  | 35        |
| 2. L'atteinte de très grandes performances des consommations « du réservoir à la roue » et la mise en place du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) de l'Union européenne imposent de passer à des réglementations « de la production à la roue » .....            | 37        |
| 3. Il est nécessaire de rétablir une trajectoire d'augmentation de la tarification du carbone dans les transports, tout en supprimant progressivement les avantages dont bénéficient certaines professions .....   | 42        |
| 2. Les normes et dispositifs visant à réduire les émissions de polluants locaux (oxydes d'azote et particules fines) .....   | 46        |
| 1. Mettre en place un cadre unique au niveau européen, visant à garantir la liberté de circulation sur des bases harmonisées .....   | 46        |
| 2. Inclure dans les normes d'émissions l'ensemble des polluants locaux émis par les véhicules, et non seulement ceux issus de la combustion du carburant .....   | 48        |
| 3. Privilégier l'incitation à l'interdiction .....   | 50        |
| <b>III. Face à ces contraintes et pour éviter une nouvelle vague de désindustrialisation massive, un plan d'accompagnement de la filière et des sous-traitants automobiles est nécessaire, complémentaire à un renforcement de la compétitivité de l'industrie française</b> ..... | <b>53</b> |
| 1. La filière automobile souffre du déficit de compétitivité français .....  | 54        |
| 2. Au-delà de la politique transversale de compétitivité, la filière automobile a besoin d'un soutien public plus élevé à l'innovation et à l'industrialisation des nouvelles technologies .....   | 56        |
| 1. L'industrie automobile française ne capte qu'un faible montant d'aides publiques à l'innovation alors qu'elle est le premier acteur de la R&D privée .....  | 56        |
| 2. Il est techniquement possible et économiquement souhaitable d'accroître notablement ce soutien .....  | 58        |
| <b>IV. Pour une transition soutenable, un soutien public aux infrastructures et renforçant l'accessibilité des véhicules faiblement émetteurs est indispensable</b> .....  | <b>63</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 1. Une politique d'infrastructures de recharge est nécessaire pour garantir le déploiement du véhicule électrique .....   | 63        |
| 1. Un dimensionnement adéquat du réseau nécessite de trouver le bon niveau d'incitation de l'investissement privé .....   | 63        |
| 2. Au-delà de leur nombre, l'interopérabilité et la maintenance des bornes sont des éléments insuffisamment pris en compte dans les politiques publiques aujourd'hui .....  | 66        |
| 2. Face au renchérissement des véhicules sous l'effet des normes environnementales et à la multiplication des contraintes en zones urbaines, il est impératif de renforcer l'accessibilité des véhicules propres, en particulier pour les ménages les moins aisés ..... | 72        |
| <b>Glossaire</b> .....  | <b>78</b> |
| <b>Annexes</b> .....  | <b>79</b> |
| <b>Remerciements</b> .....  | <b>82</b> |

# TABLE DES PROPOSITIONS

**Proposition n° 1 (UE) :** avancer à 2024 la fixation d'un plafond d'intensité carbone moyenne pour les batteries utilisées par des véhicules commercialisés en Europe par un constructeur donné. Ce plafond, initialement fixé autour de 90 kgCO<sub>2</sub>/kWh, décroîtrait progressivement, parallèlement aux objectifs de normes d'émissions de l'Union européenne.

**Proposition n° 2 (UE) :** supprimer le paramètre de masse dans le cadre de la révision du règlement européen établissant les normes d'émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules devant être présentée d'ici la fin de l'année.

**Proposition n° 3 (UE) :** passer d'une réglementation « du réservoir à la roue » à une réglementation « de la production à la roue », incluant tant le contenu carbone lié à la production du véhicule qu'à sa consommation de carburant au cours de sa vie. Cela aurait pour conséquence de ne pas interdire les véhicules thermiques hybrides rechargeables en 2035 (contrairement à ce que propose la Commission européenne), s'ils parviennent à atteindre en vie réelle les niveaux d'émissions aujourd'hui constatés sur les données d'homologation.

**Proposition n° 4 (France/UE) :** rétablir une trajectoire de taxe carbone dans les prix des carburants sur longue période. Accompagner cette trajectoire par des mesures de soutien à une offre compétitive et innovante de véhicules produits en France ou en Europe (cf. 3) et un soutien financier à l'acquisition de véhicules propres pour les ménages modestes (cf. 4.2). Concomitamment, supprimer les exemptions de taxes sur les carburants qui n'ont pas de justification économique ou environnementale.

**Proposition n° 5 (UE) :** rendre interopérable partout en Europe les critères de restriction de circulation à visée environnementale des véhicules pour limiter la fragmentation du marché, en se fondant sur les normes Euro. Dans ce cadre, ne pas faire de différence de traitement entre les véhicules essence et diesel postérieurs à septembre 2019 et, en particulier en France, donner accès à la vignette Crit'Air 1 à tous les véhicules immatriculés postérieurement à cette date.

**Proposition n° 6 (UE) :** inclure dans les normes Euro des limites aux émissions de particules fines issues du freinage et de l'usure des pneumatiques.

**Proposition n° 7 (France) :** prévoir un soutien financier annuel de l'ordre de 1 milliard d'euros par an pour l'innovation et l'investissement dans la filière automobile.

Ces soutiens pourront notamment transiter par le « CORAM », qui devrait être pérennisé, ou bien s'inscrire dans le cadre de soutiens spécifiques aux PME et ETI ou à des programmes d'innovation d'envergure européens (IPCEI). Le soutien aux PME et ETI devrait représenter au moins 25 % de l'enveloppe, en tirant avantage des régimes d'aides plus souples qui existent pour les PME.

**Proposition n° 8 (UE) :** améliorer la coordination européenne sur les sujets d'intérêt commun, au-delà de l'hydrogène et des batteries, en particulier dans le domaine digital (chaîne de puissance et de traction électrique, cartographie, connectivité, conduite autonome, *mobility as a service*, *smart charging*, *vehicle-to-grid*...), avec pour objectif de faire émerger des projets communs dans les domaines où les nouveaux entrants américains et asiatiques menacent le leadership industriel européen.

**Proposition n° 9 (France) :** programmer un investissement public pluriannuel suffisant pour couvrir le besoin d'installation de 467 000 bornes de recharge électriques dans l'espace public d'ici à 2030 (environ 180 millions d'euros par an jusqu'en 2030, dont les mécanismes de prise en charge déjà existants couvrent approximativement la moitié). Mettre en place une administration de mission légère pour coordonner ce plan dans une logique de partenariat public/privé associant tous les acteurs pertinents (entreprises et collectivités), à l'image de l'Agence du Numérique pour le plan France Très Haut Débit (France THD).

**Proposition n° 10 (France) :** maintenir un système de bonus électrique jusqu'à fin 2025, date à laquelle la parité prix entre les véhicules électriques et les véhicules thermiques pourrait être atteinte. Ce bonus pourrait être de 5 000 € par véhicule électrique en 2022, 3 000 € en 2023, 2 000 € en 2024 et 1 000 € en 2025.

**Proposition n° 11 (France) :** réinstaller, concomitamment au rétablissement d'une trajectoire carbone ambitieuse et à l'interdiction progressive des véhicules les plus polluants dans les grandes agglomérations, un dispositif de prime à la conversion ambitieux, centré sur les ménages de la classe moyenne inférieure (cinq premiers déciles), pour un volume d'au moins 2 milliards d'euros par an (à ajuster en fonction de l'ambition de la trajectoire carbone et du nombre de zones concernées par des zones à faibles émissions, et en utilisant le cas échéant le Fonds social pour le climat européen).



# LES INDUSTRIES AUTOMOBILES EUROPÉENNE ET FRANÇAISE SONT À UN POINT DE BASCULEMENT, SOUS L'EFFET CONJUGUÉ DE RÉGLEMENTATIONS ENVIRONNEMENTALES DE PLUS EN PLUS STRICTES, DE DISRUPTIONS TECHNOLOGIQUES ET DE LA PRESSION DE NOUVEAUX ENTRANTS

14

L'Europe se distingue des autres zones géographiques par un volontarisme particulièrement marqué en matière environnementale. Dans le secteur automobile, cela se traduit par des objectifs d'émissions de CO<sub>2</sub> et de polluants locaux particulièrement contraignants et régulièrement renforcés (1.1 et 1.2). Tout cela devrait conduire à privilégier à court terme la technologie de véhicules électriques à batteries, alors même que les constructeurs doivent parallèlement investir massivement dans les technologies digitales. Cela les rend particulièrement vulnérables face à de nouveaux entrants très bien financés (néo-constructeurs américains, en particulier Tesla, et chinois – 1.3).

Dans ce contexte, l'industrie française est particulièrement fragile, du fait d'une compétitivité de notre territoire dégradée de longue date, et malgré quelques améliorations récentes (1.4).

## 1. Les normes d'émission de polluants au niveau européen ont fortement évolué depuis 2016, fixant un objectif ambitieux d'émissions pour les véhicules commercialisés en 2030

En matière de normes d'émission des véhicules neufs, les années 2016-2018 ont marqué une rupture majeure. Au niveau européen, les normes d'émissions de polluants locaux (NOx, particules fines...), négociées en 2016-2017, puis les normes d'émission de CO<sub>2</sub>, négociées en 2017-2018, ont été durcies à un rythme beaucoup plus rapide que par le passé. Ce changement de rythme est lié à la crise de confiance générée par le *dieselgate* et à l'évolution politique subséquente de l'Allemagne. Cette dernière qui, du fait de l'importance de son industrie automobile, militait historiquement pour des objectifs industriellement raisonnables, a désormais une position qui prend beaucoup moins en compte les impératifs industriels.

La réglementation existante impose ainsi des émissions moyennes autour de 60 gCO<sub>2</sub>/km pour les véhicules vendus en 2030, représentant une baisse de 37,5 % des émissions par rapport au niveau de 2021 pour les voitures particulières neuves et de 31 % pour les camionnettes neuves.

15

### Objectifs européens de réduction des émissions de véhicules (règlement de l'UE 2019/631)

| En g de CO <sub>2</sub> par km | Niveau moyen 2019 | Objectif 2025 | Objectif 2030 |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------|
| Voitures particulières neuves  | 122,4             | - 15 %        | - 37,5 %      |
| Camionnettes neuves            | 158,4             | - 15 %        | - 31 %        |

Source : Agence européenne pour l'environnement (AEE), Commission européenne.  
Les objectifs 2025 et 2030 sont exprimés en réduction en pourcentage des points de départ de 2021.

Ces évolutions réglementaires massives génèrent des pressions additionnelles très importantes sur les constructeurs qui les encouragent, depuis trois ans, à prendre des décisions stratégiques extrêmement structurantes.



## 2. Le Green Deal européen accélère le rythme de la transition et propose la fin de la commercialisation des véhicules thermiques en 2035

Le Green Deal européen, définitivement adopté en juin 2021, prévoit de réduire le niveau des émissions de gaz à effet de serre de l'Union de 55 % d'ici à 2030 par rapport à 1990, et d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050. L'objectif de 2030 revient à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à un rythme deux fois et demi plus rapide que sur la période 2010-2020.

En France, comme ailleurs en Europe, le transport routier est un fort émetteur de GES<sup>3</sup>, avec une quantité équivalente à 127,7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub><sup>4</sup> sur le territoire français en 2019. Alors que le transport représente 31 % des émissions françaises de GES, les transports routiers contribuent à la quasitotalité (94 %) de ces émissions, dont 54 % sont liées aux véhicules particuliers, 24 % aux poids lourds et 20 % aux véhicules utilitaires légers<sup>5</sup>.

Pour décliner cet objectif en matière de transports, la Commission européenne a dévoilé le 14 juillet 2021 un ensemble de propositions visant à adapter les politiques de l'Union (programme «Fit for 55»), dont plusieurs concernent le transport routier. En particulier, la Commission propose des normes plus strictes en matière d'émissions de CO<sub>2</sub> pour les voitures et les camionnettes, imposant une réduction des émissions moyennes des voitures neuves de 55 % «du réservoir à la roue» à partir de 2030, et de 100 % à partir de 2035 (ce qui revient à mettre fin au moteur thermique, quelle que soit sa source d'énergie, fossile ou renouvelable) par rapport aux niveaux de 2021.

En outre, la Commission propose un règlement révisé sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs qui impose aux États membres d'accroître leur capacité de recharge au rythme des ventes de véhicules électrifiés et d'installer des points de recharge et de ravitaillement à intervalles réguliers sur les grands axes routiers : tous les 60 kilomètres pour la recharge électrique et tous les 150 kilomètres pour le ravitaillement en hydrogène (cf. *infra*). Enfin, la Commission propose que les émissions liées aux carburants destinés au transport routier relèvent d'un nouveau système distinct d'échange de quotas d'émission (SEQE), pour inciter les producteurs de carburants à offrir des carburants plus propres pour les voitures et

les camions, y compris les véhicules équipés d'un moteur à combustion interne qui resteront en circulation après 2035. Ces propositions doivent désormais faire l'objet de discussions au sein du Parlement et du Conseil, avec une adoption probable des mesures définitives courant 2022.

### Le défi climatique et les objectifs fixés par l'Accord de Paris

Les enjeux climatiques mondiaux sont évalués dans le cadre du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), créé en 1988 par l'Organisation des Nations Unies (ONU), qui doit conclure d'ici début 2022 son sixième cycle d'évaluation. Finalisé en 2014, le cinquième rapport d'évaluation du GIEC a alimenté les négociations de l'Accord de Paris, en qualifiant notamment le lien entre les activités humaines et l'accroissement des températures constaté depuis 1950 d'«extrêmement probable» (et non plus seulement «très probable» ou «probable», comme jugé respectivement en 2007 et 2001).

L'origine anthropique du changement climatique a été confirmée dans la première partie du sixième rapport publiée début août 2021. Celle-ci dresse un constat alarmant de la situation au niveau mondial. Le rapport établit que l'augmentation des températures au cours de la période 2011-2020 dépasse celle de la période la plus chaude la plus récente, il y a 6 500 ans. À horizon 2030, tous les scénarios de référence formulés dans le cadre du dernier rapport anticipent l'atteinte de l'augmentation mondiale des températures de 1.5°C. En outre, seuls les deux scénarios qui impliquent une baisse drastique des émissions dans les années à venir envisagent le maintien des températures en dessous des 2°C à terme. Même dans le scénario le plus favorable, l'accélération de la hausse du niveau des mers, la fonte rapide de la banquise et la multiplication et l'intensification d'événements climatiques extrêmes sont à prévoir.

Face à ce défi, l'Accord de Paris de 2015 a fixé un objectif de limitation de la hausse des températures mondiales d'ici à 2100 «nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et en poursuivant l'action menée

.../...

3 Insee, 2021. Accessible à : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2015759#c1855>.

4 Ibid.

5 Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (CITEPA), 2019.

pour limiter l'élévation de la température à 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels ». Ces objectifs et les moyens de les atteindre ont été progressivement déclinés, à l'initiative de la Commission européenne et en particulier depuis la prise de fonction d'Ursula von der Leyen en décembre 2019. Le paquet législatif « *Fit for 55* », véritable trame qui doit guider la réduction des émissions de GES du Vieux Continent, prévoit une réduction de 55 % des émissions de GES d'ici à 2030 pour atteindre la neutralité carbone à horizon 2050. Dans le cadre de cette réduction drastique des émissions, le secteur des transports aura un rôle clé à jouer. En Europe, ce secteur représente près d'un quart des émissions de GES, dont plus de 70 % sont issues du transport routier<sup>6</sup>. En France, la part des émissions de GES imputable au transport s'élève même à 31 %, et il s'agit du seul secteur dont la part d'émissions n'a pas connue de réduction significative au cours des dix dernières années (même si l'intensité carbone du transport a diminué sous l'effet du progrès technologique, cet effet a été compensé en grande partie par l'augmentation de la mobilité).

de prévision, généralement fondés sur des prévisions d'évolution du total cost of ownership (TCO) des véhicules, convergent pour ne prévoir qu'une part très minoritaire de véhicules à hydrogène à horizon 2030, celle-ci pouvant néanmoins augmenter par la suite à mesure que cette technologie devient compétitive. La bascule vers les véhicules électrifiés a ainsi lieu sous le triple effet des contraintes réglementaires, de la hausse des prix des véhicules thermiques et des carburants (hausse de taxes, prix du CO<sub>2</sub>, normes environnementales), et de la baisse du prix des véhicules électrifiés (progrès technologique et hausse de la compétitivité, subventions).

### Prévisions de part de marché des différents types de motorisation au niveau mondial (à horizon 2025 et 2030)

| Source →<br>Énergie ↓                        | BIPE/<br>BDO | Faurecia | BCG  | Frost &<br>Sullivan | Goldman<br>Sachs | IHS<br>Markit | Plate-<br>forme de<br>l'automobile (PFA) |
|--|--------------|----------|------|---------------------|------------------|---------------|--|
| Prévision de part de marché mondiale en 2025 |              |          |      |                     |                  |               |  |
| Hydrogène                                    | 0 %          | 0 %      | 0 %  | 10 %                | 11 %             | 0 %           | 0 %                                      |
| Batterie                                     | 24 %         | 9 %      | 11 % |                     |                  | 14 %          | 10 %                                     |
| Hybride                                      | 18 %         | 32 %     | 35 % | 35 %                | 31 %             | 38 %          | 19 %                                     |
| Thermique                                    | 58 %         | 59 %     | 54 % | 56 %                | 58 %             | 58 %          | 71 %                                     |
| Prévision de part de marché mondiale en 2030 |              |          |      |                     |                  |               |  |
| Hydrogène                                    | 2 %          | 2 %      | 0 %  | 25 %                | 25 %             | 1 %           | 1 %                                      |
| Batterie                                     | 35 %         | 28 %     | 28 % |                     |                  | 20 %          | 18 %                                     |
| Hybride                                      | 22 %         | 37 %     | 47 % | 51 %                | 35 %             | 43 %          | 25 %                                     |
| Thermique                                    | 41 %         | 33 %     | 25 % | 24 %                | 40 %             | 36 %          | 56 %                                     |

**Note :** le scénario BIPE/BDO Advisory correspond au scénario « *green growth* » du modèle du World Automotive Powertrain Outlook (WAPO) ; celui de la PFA est fondé sur le scénario « *green constraint* » du même modèle.

En Europe, les prévisions de transition sont encore plus rapides, avec environ 21 % de véhicules zéro-émission prévus en 2025 et 36 % en 2030 (ces prévisions datent de 2020 et ne prennent pas en compte l'impact du paquet « *Fit for 55* » et la potentielle interdiction des véhicules thermiques, y compris *plug-in hybrid electric vehicle* – véhicule hybride rechargeable (PHEV), dès 2035 – cf. *infra*).

## 3. La digitalisation et l'électrification de l'industrie rebattent les cartes et pourraient conduire à une répartition totalement différente de la chaîne de valeur automobile

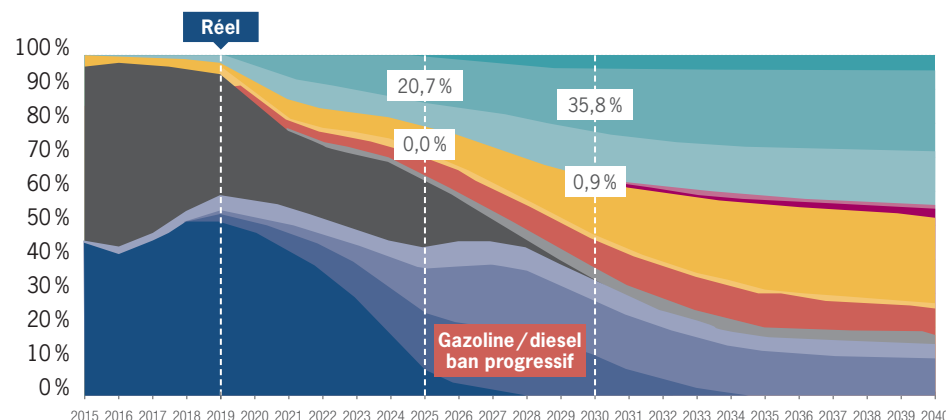
L'électrification et la digitalisation de l'automobile (voiture connectée et automatisation de la conduite) constituent une phase d'innovation de rupture majeure pour l'industrie, possiblement la plus importante depuis l'invention de la voiture à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle.

### 1. L'électrique à batterie devrait être la technologie zéro émission dominante à court et moyen terme

Au niveau global, les normes et incitations qui amènent à une transition rapide vers des véhicules peu émetteurs de CO<sub>2</sub> conduisent à donner une part prédominante aux véhicules électriques à batterie et aux véhicules hybrides. Les différents modèles

<sup>6</sup> Commission européenne, 2021. Accessible à : [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport_en).

### Prévision de mix de ventes de véhicules légers en Europe (particuliers et utilitaires) – scénario « Green constraint » du WAPO



|                               |  |  |                           |   |  |
|-------------------------------|--|--|---------------------------|---|--|
| BEV : 44,0 %                  | Fuel cell : 3,4 %  | Gasoline plugin Hybrid (PHEV, EREV) : 26,8 % | BioCNG 48V : 7,2 %        | Diesel 48V : 3,3 %                        | Gasoline Hybrid (48V, HEV) : 15,3 %                                    |
| BEV 150<br>BEV 300<br>BEV 450 | Fuel Cell Full Power<br>Fuel Cell Mid Power<br>Fuel Cell Ranger extended | Gasoline PHEV<br>Gasoline EREV               | CNG / BioCNG - 48V<br>LPG | Diesel<br>Diesel Mid (48V)<br>Diesel PHEV | Gasoline<br>Gasoline Mild 12V/48V<br>Gasoline Mild 48V<br>Gasoline HEV |

Source : note technique WAPO 2020 ; BEV = véhicules électriques à batterie ; Fuel cell = hydrogène ; PHEV/EREV = véhicules hybrides rechargeables ou à range extender ; BioCNG = gaz naturel comprimé biosourcé.

## 2. La digitalisation rebat également la chaîne de valeur et apporte de nouvelles contraintes

La digitalisation de l'industrie automobile aura des répercussions sur l'ensemble de la chaîne de valeur, et ce à deux titres : d'une part, par la création de valeur nouvelle liée aux nouveaux services de mobilité et à l'exploitation des données (une estimation de 2016, peut-être trop ambitieuse, la chiffrait à 1 500 milliards d'euros, soit une augmentation de 30 % du revenu potentiel de la filière d'ici 2030<sup>7</sup>) ; d'autre part,

par la diminution de plusieurs coûts de production, en permettant la réduction des délais d'approvisionnement, l'optimisation des niveaux de stocks et l'augmentation de la visibilité pour piloter le carnet de commandes et la production par rapport à la demande adressée aux constructeurs.

Plusieurs applications liées à la connectivité peuvent, par exemple, constituer des gisements de revenus pour la filière automobile et son écosystème : la connexion des véhicules aux infrastructures (notamment pour l'évaluation du trafic routier), les services de flexibilité (*smart charging*, *vehicle-to-grid*) fondés sur le pilotage intelligent de l'état de charge des batteries embarquées dans ces véhicules, les services de parking (durée de stationnement, livraison par véhicules autonomes), le développement du divertissement à bord du véhicule (accès à des films en haute définition, jeux vidéo), l'entretien et la maintenance intelligente du véhicule (gestion autonome du véhicule et de ses fonctions, optimisation de l'entretien en le rendant prédictif) ou encore les systèmes d'alertes de sécurité partagées entre véhicules connectés (pour signaler les difficultés ou dangers sur la route).

Cette omniprésence des technologies numériques dans les véhicules constitue également un défi, comme nous le rappelle la crise actuelle d'approvisionnement en semi-conducteurs<sup>8</sup> : les constructeurs mondiaux sont dépendants de quelques fournisseurs très puissants, quasiment tous localisés en Asie, et pour lesquels fournir ce marché n'est pas prioritaire, les composants électroniques utilisés dans l'automobile étant des technologies relativement anciennes (finesse de gravure supérieures à 100 nm), et générant moins de valeur ajoutée pour eux que d'autres applications, notamment l'informatique et l'électronique de grande consommation (smartphones, consoles de jeu...). Les constructeurs et leurs grands sous-traitants sont ainsi amenés à revoir de manière très rapide leur stratégie d'approvisionnement, avec des coûts considérables.

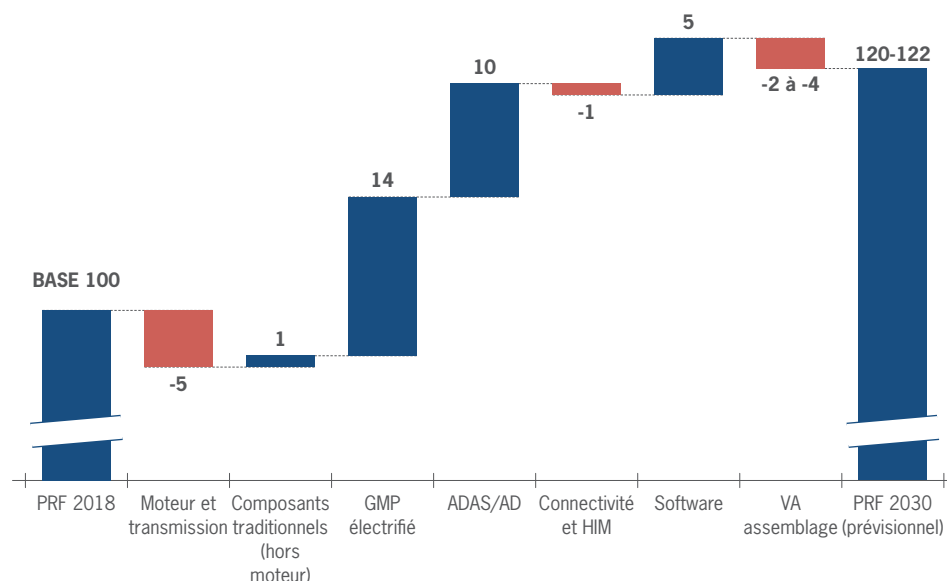
Très concrètement, les technologies digitales et le *software* vont représenter, dans la production du véhicule à proprement parler et d'ici à 2030, de l'ordre de 10 à 15 % de la valeur des véhicules. La chaîne de traction électrique (hors batterie) représentera également 10 à 15 % de la valeur contenue dans un véhicule, tandis que la réduction des coûts d'assemblage et la disparition des composants moteurs/transmission pourraient entraîner une perte de valeur de l'ordre de 5 à 10 points pour les constructeurs<sup>9</sup>.

8 Institut Montaigne, *Semi-conducteurs : la quête de la Chine*, 2021. Accessible à : <https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/weak-links-chinas-drive-semiconductors-note.pdf>.  
9 Étude Advancy, 2019.

7 Paul Gao, HansWerner Kaas, Detlev Mohr, *Disruptive trends that will transform the auto industry*, 2016.

**Évolution du prix de revient de fabrication (PRF) véhicule par module**

(2018 - 2030, prévisionnel base 100, incl. effet mix motorisation, connectivité, autonomie et software)



Source : étude Advancy.

Il est donc essentiel pour les constructeurs de se positionner sur ces nouveaux segments s'ils ne veulent pas être relégués par les acteurs qui fournissent aujourd'hui ces solutions (batteries, chaîne de traction électrique, ADAS, *infotainment*...). Ces évolutions à l'étape de la production nécessitent, dès aujourd'hui, des investissements considérables en R&D et en outils de production pour rester compétitifs à horizon 2030.

À cela s'ajoute une tendance à la *servitization* croissante, qui invite les constructeurs à investir le champ de la mobilité en tant que service et non en tant que vente d'un bien. Là aussi, les investissements sont considérables pour capter ces nouveaux maillons de la chaîne de valeur face à de nouveaux entrants très agiles et bien financés.

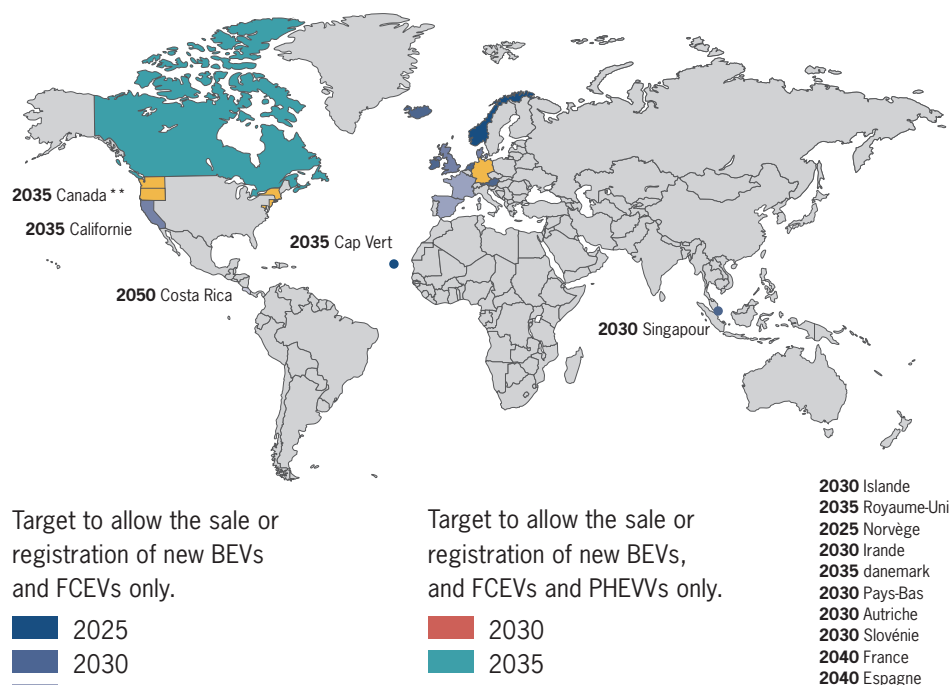
#### 4. La France, dont l'industrie automobile est particulièrement vulnérable, a retenu jusqu'ici une approche relativement prudente

En matière de transition énergétique dans le domaine automobile, la France est restée relativement prudente dans ses objectifs nationaux et leur traduction dans le droit jusqu'à la présentation du paquet « *Fit for 55* » par la Commission européenne. La loi d'orientation des mobilités (loi LOM), adoptée en décembre 2019, prévoyait de « *se fixer l'objectif de la fin de la vente des voitures particulières et des véhicules utilitaires légers neufs utilisant des énergies fossiles, d'ici à 2040* ». La loi Climat et résilience a ensuite précisé la trajectoire pour atteindre cet objectif, en fixant un objectif de 95 % de voitures propres<sup>10</sup> commercialisées d'ici à 2030. Nonobstant les objectifs européens, s'ils sont adoptés, ces objectifs nationaux guideront les régulations qui devront être mises en place par les pouvoirs publics français, sans être immédiatement contraignants pour les acteurs privés. En effet, sans le respect de ces objectifs, et *a fortiori* en cas de manquement aux objectifs européens, les pouvoirs publics pourraient être condamnés pour leur inaction. Une décision du 1<sup>er</sup> juillet 2021 du Conseil d'État reconnaît, à la demande de la commune de Grande-Synthe et de plusieurs associations, que, en l'état, la trajectoire fixée par le gouvernement pour la période 2024-2028 n'est pas suffisante pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Cette décision enjoint donc le gouvernement à prendre des mesures supplémentaires, d'ici au 31 mars 2022, pour atteindre l'objectif fixé. Les objectifs auxquels le Conseil d'État se réfère ont été fixés par un décret du 21 avril 2020 relatif aux budgets carbone nationaux et à la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) permettant d'atteindre les objectifs fixés par l'article L. 1004 du code de l'énergie.

Avant la Commission européenne, d'autres pays ont adopté une approche plus radicale et fixé d'emblée une date d'interdiction de commercialisation des véhicules thermiques. C'est le cas du Royaume-Uni, où l'interdiction interviendra entre 2030 et 2035, certains véhicules hybrides restant autorisés jusqu'à cette seconde échéance. C'est aussi le choix fait par la Norvège, qui a prévu de limiter la commercialisation de nouveaux véhicules aux véhicules zéro émission (ZEV) dès 2025.

<sup>10</sup> Voitures particulières émettant moins de 95 g CO<sub>2</sub>/km selon la norme NEDC ou moins de 123 g CO<sub>2</sub>/km selon la norme WLTP (article 11 de la loi, modifiant l'article 73 de la loi d'orientation des mobilités).

**Pays où le gouvernement a pour objectif officiel d'éliminer à 100 % les ventes ou les immatriculations de nouvelles voitures à moteur à combustion interne d'ici une certaine date \***



\* Comprend les pays, les États et les provinces qui ont fixé des objectifs pour autoriser uniquement la vente ou l'enregistrement de nouveaux véhicules électriques à batterie (BEV), de véhicules électriques à pile à combustible (FCEV) et de véhicules hybrides rechargeables (PHEV). Les pays tels que le Japon avec des engagements qui incluent les véhicules électriques hybrides (VHE) et les véhicules électriques hybrides légers (MHEV) sont exclus car ces véhicules sont des hybrides non rechargeables.

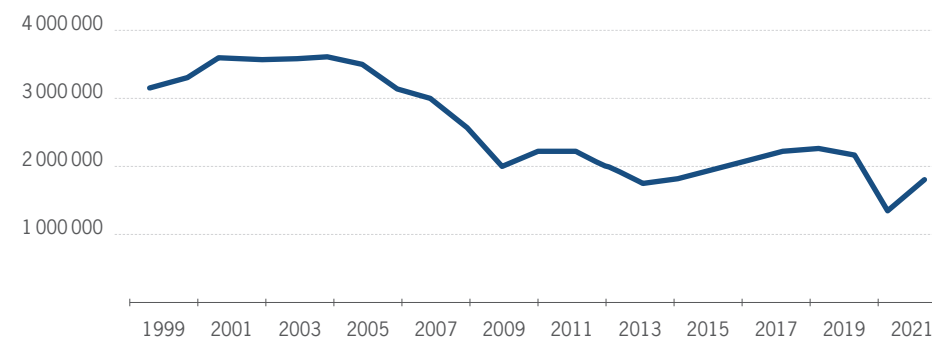
\*\* La province canadienne de la Colombie-Britannique a défini son objectif 2040 dans une réglementation contraignante ; la province canadienne de Québec s'est également fixé une cible pour 2035.

Source : The ICCT.

Les réserves du gouvernement français à suivre cet exemple peuvent s'expliquer par la vulnérabilité particulière de la France quant à la compétitivité de son industrie automobile. Depuis 2004, la production automobile française décroît régulièrement.

Comme le choix du lieu de production d'un modèle donné se décide quatre à cinq ans à l'avance, les décisions prises par les constructeurs ne se constatent pas immédiatement. Pourtant, leurs conséquences sont durables, car le changement de localisation des usines d'assemblage final entraîne inéluctablement la relocalisation d'une bonne part du tissu de sous-traitance qui l'accompagne.

**Nombre de voitures et de véhicules légers utilitaires produits en France**



Source : OICA ; estimation CCFA pour 2021.

L'automobile étant une industrie où la compétition est mondiale et particulièrement intense, les baisses de compétitivité constatées sur un territoire dégradent les marges des constructeurs et les obligent à prendre des décisions stratégiques difficiles. C'est ainsi que la période de perte de compétitivité relative de la France allant du début des années 2000 à la mise en place des conclusions du rapport Gallois (2013-2014) a généré une baisse continue de la production automobile en France. En particulier, par comparaison avec l'Allemagne, qui a réduit significativement ses coûts de production au cours de la décennie 2000 par des baisses de charges sociales et une politique de modération salariale, la France a conservé un coût de production élevé (notamment en raison du coût horaire de la main d'œuvre dans l'industrie, qui était de 29,50 € en 2004 et 36,40 € en 2012 ; contre respectivement 30,30 € en 2004 et 35,20 € en 2012 en Allemagne<sup>11</sup>) et avec une industrie dont le positionnement la rend plus vulnérable aux variations de prix (alors que l'industrie allemande bénéficie d'un positionnement haut de gamme, permettant une élasticité-prix plus réduite). Comme l'a relevé le rapport Gallois, l'industrie française a été contrainte de diminuer ses marges dans ce contexte (de -30 à -21 %, alors qu'elles

11 Insee, Salaires et coût du travail en Europe, 2 juillet 2020.



augmentaient de 7 % en Allemagne) pour maintenir des prix compétitifs<sup>12</sup>. Pendant cette période, le décrochage de la demande lié à la crise de 2009 donne lieu à un léger rebond en 2010 avant que la baisse ne se poursuive.

La période 2013-2019 est ensuite une période de croissance modérée mais continue, liée à l'amélioration de la compétitivité de la France, avec notamment l'entrée en vigueur du crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi (CICE) et du Pacte de Responsabilité et de Stabilité (la légère baisse entre 2018 et 2019 est liée à une baisse de la demande automobile mondiale). Le choc de la crise sanitaire de 2020 donnera vraisemblablement lieu à un léger rebond en 2021, mais il est peu vraisemblable qu'il permette d'inverser la tendance, d'autant que les constructeurs ont récemment pris des décisions d'affectation de véhicules hors de France, qui expliquent près de la moitié de la baisse de la production en 2020<sup>13</sup> (le reste étant dû à la crise de la Covid-19). Les décisions prises depuis deux à trois ans le sont en effet sous la pression économique massive que font peser les nouvelles réglementations européennes sur les émissions de CO<sub>2</sub> et autres polluants sur les constructeurs.

En 2020, le Conseil d'analyse économique (CAE) estime qu'il faudrait une réduction de 20 % des coûts (ou une augmentation de la productivité dans les mêmes proportions) pour que la France retrouve son pic de production automobile de 2002 par rapport à l'Allemagne, scénario jugé irréaliste à court terme mais qui donne la mesure de la détérioration de la compétitivité au cours des vingt dernières années. De manière plus pragmatique, le CAE envisage plutôt un objectif de réduction des coûts de 5 %, qui permettrait déjà d'augmenter la production de 18 %<sup>14</sup>.

Le CAE souligne également l'importance de favoriser la constitution et la consolidation de clusters là où la production reste concentrée actuellement en France (dans le Nord et dans l'Est), en raison des gains de productivité dus aux économies d'échelle résultant des retombées sur le marché du travail, la coordination des fournisseurs et de la coopération technologique dans ces territoires.

Parmi ces coûts, les travaux de France Stratégie<sup>15</sup> suggèrent que la fiscalité et le coût de la main d'œuvre sont parmi les principaux responsables de l'enjeu

d'attractivité du territoire national pour la localisation de la production automobile, compte tenu de l'absence de problème de compétitivité propre des constructeurs nationaux, dont la production a sensiblement augmenté à l'étranger alors que la production en France a diminué.

France Stratégie évalue pour sa part à 20 % la hausse de la production automobile nationale qui peut être attendue, au bout de quelques années, des mesures de compétitivité du gouvernement décidées ou à venir, en particulier la réduction de l'impôt sur les sociétés de 33 % à 25 % à horizon 2022 (augmentation de 15 % de la production, soit 251 000 véhicules supplémentaires), des impôts de production de 3,4 % à 2,1 % de la valeur ajoutée manufacturière, soit une baisse de 3 milliards d'euros sur les 10 milliards d'euros annoncés dans le plan France Relance<sup>16</sup> (augmentation de 4 % de la production), et la réduction des cotisations sociales conduisant à une diminution du coût du travail de 3,4 % dans le secteur automobile, ce qui correspond aux 6 % de baisse des cotisations sociales du CICE en tenant compte que 56 % de la masse salariale totale du secteur est inférieure à 2,5 fois le salaire minimum interprofessionnel de croissance (SMIC), la limite haute pour bénéficier de cet allègement (augmentation de 1 % de la production)<sup>17</sup>.

Ces ordres de grandeur montrent la très grande sensibilité de la localisation de la production automobile aux coûts de production, quelques pourcents d'écart pouvant avoir des effets massifs sur la production et donc la localisation de la valeur ajoutée. Ainsi les mesures prises récemment par le Gouvernement vont vraisemblablement avoir des effets positifs, mais encore insuffisants pour contrecarrer la tendance de long terme à la baisse de la production automobile dans notre pays.

<sup>12</sup> Rapport de Louis Gallois au Premier ministre, « Pacte pour la compétitivité de l'industrie française », novembre 2012.

<sup>13</sup> J. Dupont-Calbo, « La production automobile française va brutalement décrocher en 2020 », Les Échos, 6 août 2019. Accessible à : <https://www.lesechos.fr/industrie-services/automobile/la-production-automobile-francaise-va-brutalement-decrocher-en-2020-1122459>.

<sup>14</sup> CAE, K. Head, P. Martin, T. Mayer, « Les défis du secteur automobile : compétitivité, tensions commerciales et relocalisation », juillet 2020.

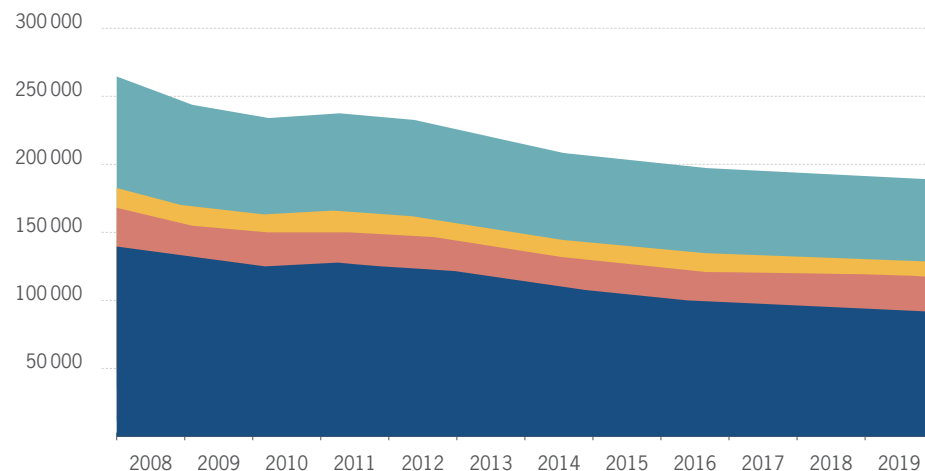
<sup>15</sup> France Stratégie, Note de synthèse, « Localisation de la production automobile : enseignements sur l'attractivité et la compétitivité », septembre 2021.

<sup>16</sup> France Stratégie retient cette répartition en partant de l'hypothèse que la part du secteur manufacturier dans la réduction des impôts de production votée en loi de finances est de 30 %.

<sup>17</sup> France Stratégie, *Localisation de la production automobile : quels enseignements sur l'attractivité des pays et la compétitivité des entreprises ?*, septembre 2021.

### Évolution de l'emploi salarié de 2008 à 2019 dans l'industrie automobile en France

(codes APE commençant par 29)



Source : ACOSS, Observatoire de la métallurgie.

- Construction de véhicules automobiles
- Fabrication de carrosseries et remorques
- Fabrication d'équipements électriques et électroniques automobiles
- Fabrication d'autres équipements automobiles

Les sites de sous-traitance automobile en difficulté dont la presse se fait épisodiquement l'écho, ce qui entraîne parfois une mobilisation syndicale ou politique, ne constituent que la partie émergée de l'iceberg. L'enjeu n'est plus seulement celui des 37 500 emplois du moteur diesel, dont 15 000 sont menacés à l'horizon 2030, mais celui de tous les emplois de la filière moteur, soit 85 000 emplois (57 000 hors intérim et salariés rattachés)<sup>18</sup>. La filière thermique comprend à la fois des emplois en amont, dans la construction, mais aussi en aval et au niveau des services de l'automobile, où 11 000 à 31 000 emplois seraient à risque du fait des nouvelles motorisations, soit 700 à 1 900 emplois par an<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Observatoire de la métallurgie, Les impacts des mutations de la construction automobile sur l'emploi et les compétences, avril 2021.

<sup>19</sup> Chiffres de l'Association Nationale pour la Formation Automobile (ANFA).

À cela s'ajoutent à terme des secteurs connexes, comme par exemple celui de la filière des biocarburants dont la France est le premier producteur européen, qui subira un impact conséquent en cas de réalisation d'un modèle de mobilité automobile exclusivement fondé sur le véhicule 100 % électrique. En France, la filière du bioéthanol représente 9 000 emplois directs, indirects et induits, et repose sur 16 sites de production<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Syndicat National des Producteurs d'Alcool Agricole (SNPAA).



## LE RENDEMENT ENVIRONNEMENTAL DES MESURES PRISES DOIT ÊTRE MAXIMISÉ POUR GARANTIR L'EFFICACITÉ DE LA TRANSITION

Dans un contexte où les ressources sont contraintes et les enjeux environnementaux absolument critiques, il est nécessaire d'optimiser l'impact et le coût des mesures prises en vue d'atteindre nos objectifs environnementaux. Cela est vrai tant pour nos objectifs climatiques (émissions de CO<sub>2</sub> – cf. 2.1) que pour les questions de pollution locale aux particules fines ou aux oxydes d'azote dans les métropoles ou certaines géographies particulières (vallées alpines par exemple) – cf. 2.2.

### 1. Les normes et dispositifs visant la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> doivent être remis en cohérence et optimisés, au niveau national et européen

Les normes d'émissions de CO<sub>2</sub> fixées au niveau européen consistent aujourd'hui en des valeurs d'émissions moyennes « du réservoir à la roue » des véhicules neufs vendus une année donnée par chaque constructeur. Pour chaque gramme de CO<sub>2</sub> excédentaire, les constructeurs doivent payer une pénalité de 95 euros par véhicule vendu. Cette réglementation a donc eu des effets extrêmement puissants sur le verdissement du parc.

Elle touche aujourd'hui ses limites, car au fur et à mesure que les valeurs cibles tendent vers zéro (la Commission ayant proposé d'atteindre cet objectif en 2035), les émissions « du réservoir à la roue » représentent une part minoritaire des émissions d'un véhicule sur sa durée de vie. Il devient ainsi possible de réduire les émissions à nettement moindre coût en s'attaquant à d'autres étapes de la vie du véhicule, comme :

- le mode de production des matériaux qui composent la voiture (décarbonation de la production d'acier ou de batteries électriques) ;

- les émissions de CO<sub>2</sub> du parc existant (incorporation accrue de biocarburants, taxation carbone des carburants mis sur le marché, avantage fiscal aux carburants décarbonés, restriction d'usage des véhicules les plus consommateurs, dispositifs de prime à la casse visant à retirer définitivement de la circulation les véhicules les plus émetteurs plutôt que de les réexporter vers d'autres régions du monde moins avancées en matière environnementale) ;
- la fin de vie et le recyclage des batteries et véhicules existants.

La prise en compte du cycle de vie du véhicule implique également d'accorder toute sa part à la source d'énergie utilisée, en particulier l'origine de l'électricité dans le cas des véhicules électriques, pour leur utilisation et pour la production des batteries.

Les défis liés au changement climatique sont immenses. L'atteinte de la neutralité carbone à horizon 2050 risque de créer de fortes tensions sur l'économie et dans la société, car les moyens à déployer impacteront les modes de vie de chacun, et toucheront d'une manière ou d'une autre les citoyens au porte-monnaie (taxes pour financer les actions nécessaires, renchérissement du coût de certains biens ou services, etc.). Il est donc essentiel que les actions mises en place minimisent le coût de la transition, quel que soit l'acteur *ab initio* qui doit le supporter, celui-ci pesant *in fine* directement ou indirectement sur chacun d'entre nous. Pour cela, et évidemment sans remettre en cause l'objectif impérieux de la neutralité carbone en 2050, il est nécessaire de prôner la neutralité technologique et de laisser le plus de degrés de liberté possible aux acteurs économiques afin qu'ils soient à même de rechercher un optimum global dans l'atteinte de cet objectif. Aujourd'hui, les différents dispositifs existants ou en cours de mise en œuvre au niveau national ou européen ne remplissent pas cet objectif.

### 1. Le contenu carbone des batteries dépend largement de l'électricité utilisée dans le processus de production et doit faire l'objet d'une réglementation contraignante à brève échéance

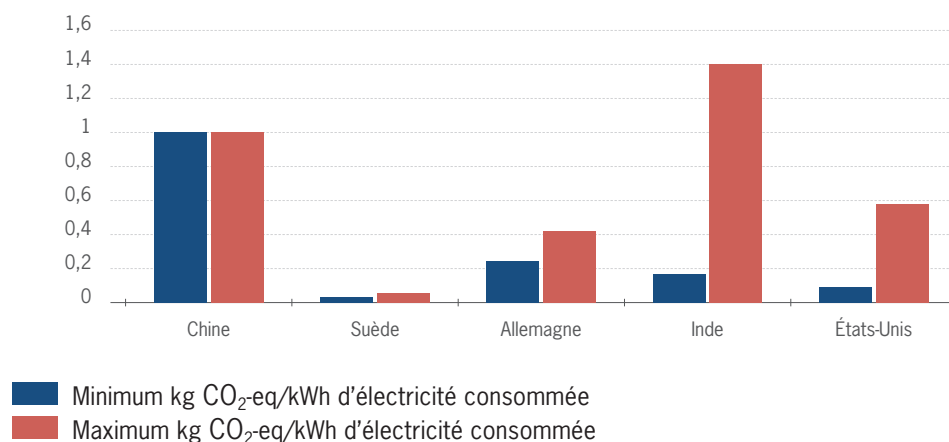
Le contenu carbone de la batterie est un paramètre essentiel du bilan environnemental d'un véhicule électrique et constitue de ce fait une pierre angulaire du dispositif normatif européen pour accompagner la transition écologique du secteur automobile. L'électricité utilisée dans le processus de production d'une batterie est le principal déterminant du contenu carbone, pouvant le faire varier du simple au double selon que cette électricité est 100 % renouvelable (59 kgCO<sub>2</sub>/kWh de batterie) ou produite à base de charbon (119 kgCO<sub>2</sub>/kWh de batterie)<sup>21</sup>. Pour une

21 IVL (institut de recherche suédois), Erik Emilsson, Lisbeth Dahllöf, Lithium-Ion Vehicle Battery Production, novembre 2019. Calculs réalisés par Dai et al., 2019.

tesla Model 3 (petit modèle) avec une batterie de base de 50 kWh, cela représente un écart de 3 tonnes de CO<sub>2</sub>, soit 31 500 km parcourus par une voiture thermique moyenne émettant 95 gCO<sub>2</sub>/km (objectifs européens d'émission en 2021).

Les écarts peuvent cependant être importants également au sein d'un même pays, entre plusieurs régions, ou en fonction de la date de production de la batterie : ainsi, en Suède, le bilan carbone de la batterie peut être dégradé pendant les périodes de pics de consommation, lors desquels l'absence de disponibilité de l'énergie renouvelable est palliée par l'importation d'énergie produite par des centrales à charbon<sup>22</sup>.

**Émissions de GES liées à la production de batteries électriques  
en fonction du mix énergétique national**  
(données 2017-2019)



Source : IVL, Emilsson et Dahllöf, 2019 (à partir des données minimales et maximales de Romare et Dahllöf, 2017, Messagie, 2017, et Tomorrow, 2019).

La proposition de règlement batteries de la Commission européenne actuellement sur la table se limite à imposer une obligation déclarative à partir de 2024, et repousse à 2027 toute mesure contraignante. Avancer la date de l'effectivité de ce plafond carbone pour les batteries à 2024 permettrait de protéger plus rapidement et plus efficacement les capacités de production européennes de batteries.

<sup>22</sup> Source : IVL, Emilsson et Dahllöf, 2019.

En effet, les principaux projets en cours ont des calendriers qui rendent la période 2024-2027 particulièrement cruciale pour donner ses chances à la commercialisation des produits : le projet Verkor vise une mise sur le marché à partir de fin 2023, le projet conduit par Total (par sa filiale Saft) et Stellantis (Opel) à compter de 2023 également (en France à Douvrin, et en Allemagne à Kaiserslautern), le projet de Northvolt en association avec Volkswagen d'ici 2023-2024 et celui avec Volvo à l'horizon 2026.

Selon Transport & Environnement, 38 projets de sites de production de batteries électriques sont actuellement en cours en Europe, pour un investissement total d'environ 40 milliards d'euros. Sur ces 38 projets, 17 ont un financement complet déjà assuré, pour un montant de 25,5 milliards d'euros<sup>23</sup>.

**Proposition n° 1 (UE) :** avancer à 2024 la fixation d'un plafond d'intensité carbone moyenne pour les batteries utilisées par des véhicules commercialisés en Europe par un constructeur donné. Ce plafond, initialement fixé autour de 90 kgCO<sub>2</sub>/kWh, décroîtrait progressivement, parallèlement aux objectifs de normes d'émissions de l'Union européenne.

Une telle mesure serait, bien entendu, favorable aux projets implantés dans des territoires dont la production électrique a une faible intensité carbone (en particulier la France et certains pays nordiques).

### L'industrie européenne face au défi de la compétitivité des batteries électriques et à la menace de la concurrence chinoise

L'Asie, et en particulier la Chine, dispose de l'écosystème le plus dynamique en matière de batterie et d'électronique. Les cinq premiers fabricants mondiaux de batteries asiatiques représentent plus des trois quarts de l'offre mondiale. 80 % des cellules de batterie lithium-ion dans le monde sont fabriquées en Chine. Sur les 181 usines de production de ces cellules, 136 sont basées en Chine, 10 aux États-Unis et 16 en Europe.

.../...

<sup>23</sup> Transport et Environnement, 9 juin 2021.

Parmi ces 16 usines en Europe, une majorité existe en partenariat avec des enseignes asiatiques : LG Chem en Pologne, Samsung SDI en Hongrie, Renault en collaboration avec le chinois Envision en France. En août 2018, ce même conglomérat énergétique Envision a repris le pôle batteries de Nissan. En Allemagne, BMW a signé fin 2019 un contrat de 540 millions d'euros avec le chinois Ganfeng pour son approvisionnement en batterie. Toutefois, des initiatives européennes ambitieuses voient le jour telles que la *gigafactory* suédoise Northvolt, financée par un consortium de banques européennes, la banque européenne d'investissement et des entreprises telles que BMW, Stena, Siemens, Volkswagen. Son ambition est de fournir une batterie lithium-ion verte avec la plus faible empreinte carbone. Grâce à la *European Battery Alliance* lancée en 2018, la chaîne de valeur des batteries se renforce autour du concept d'autonomie stratégique européenne.

La Chine a la mainmise sur plusieurs matières premières essentielles à la production d'une voiture électrique :

- 30 % de la production mondiale de lithium est détenue par les entreprises chinoises, à travers leurs investissements dans les mines en Australie et en Amérique du sud ;
- 50 % au moins de la production de cobalt de la République populaire du Congo, laquelle génère 70 % de la production mondiale, est détenue par la Chine ;
- 80 % des capacités mondiales de raffinage de ce minerai, indispensable aux batteries, sont détenues par la Chine.

La demande chinoise a toujours représenté un potentiel de développement pour les constructeurs automobiles européens. Au cours des dernières années, la tendance s'est inversée. Les exportations chinoises sont devenues plus importantes vers l'Europe que les exportations européennes vers la Chine : les exportations de véhicules légers depuis la Chine vers l'Europe sont passées de 190 000 unités en 2014 à 390 000 unités en 2018. Les exportations chinoises ont donc plus que doublé, tout comme la valeur de leurs véhicules exportés, passée de 1 512 \$ à 4 007 \$ par unité depuis 2018, soit une progression de valeur de 165 %.

.../...

Des constructeurs comme MG (filiale du chinois SAIC) proposent d'ores et déjà en Europe des modèles 100 % électriques très compétitifs. Le risque est de voir se reproduire dans le domaine de la voiture ce qui est en train de se passer dans le domaine des bus, où la Chine a déjà déployé plus de 400 000 bus électriques, là où seuls 3 000 sont en fonctionnement en Europe et où ses constructeurs, BYD et YuTong, attaquent avec beaucoup de succès le marché européen.

## 2. La réglementation européenne concernant les émissions de CO<sub>2</sub> doit supprimer l'avantage donné aux véhicules les plus lourds et inclure rapidement les phases de production des véhicules, et non seulement les émissions du « réservoir à la roue »

### 1. Suppression de l'avantage donné aux véhicules les plus lourds par la réglementation européenne

Le règlement européen établissant les normes d'émissions de CO<sub>2</sub> pour les véhicules prévoit que les objectifs annuels d'émissions de chaque constructeur tiennent compte de la masse moyenne de son parc. Cette disposition est notamment favorable aux constructeurs allemands de véhicules haut de gamme, dont les objectifs sont, grâce à ce paramètre, 10 à 12 % moins ambitieux que ceux de leurs concurrents producteurs de petits véhicules.

**Parts de marché des constructeurs, masse moyenne des véhicules et émissions de CO<sub>2</sub>, impact des mécanismes de conformité flexibles et objectifs d'émissions de CO<sub>2</sub> pour 2020**

| Manufacturer Pool         | Market share | Average mass (kg) | CO <sub>2</sub> values (g/km, NECD) |           |              |                 |                   |           |                    |
|---------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|--------------|-----------------|-------------------|-----------|--------------------|
|                           |              |                   | 2020 average                        | Phase-in  | Super-credit | Eco-innovations | Adj. 2020 average | Target    | Distance to target |
| Ford-Volvo                | 8%           | 1 582             | 109                                 | -4        | -7,5         | -1,3            | 96                | 102       | -5                 |
| BMW                       | 7%           | 1 654             | 114                                 | -5        | -7,5         | -1,9            | 100               | 104       | -5                 |
| PSA                       | 15%          | 1 314             | 97                                  | -2        | -5,2         | -0,8            | 89                | 96        | -4                 |
| Hyundai                   | 3%           | 1 400             | 104                                 | -4        | -7,5         | -0,2            | 93                | 96        | -3                 |
| Kia                       | 4%           | 1 401             | 104                                 | -4        | -7,5         | -0,1            | 93                | 96        | -3                 |
| FCA-Tesla-Honda           | 7%           | 1 374             | 104                                 | -4        | -7,5         | -0,4            | 92                | 96        | -3                 |
| Mercedes-Benz             | 6%           | 1 734             | 119                                 | -6        | -7,5         | -0,6            | 104               | 107       | -2                 |
| <b>ALL POOLS</b>          | <b>96%</b>   | <b>1 453</b>      | <b>107</b>                          | <b>-4</b> | <b>-6,6</b>  | <b>-0,8</b>     | <b>96</b>         | <b>97</b> | <b>-2</b>          |
| Toyota-Mazda              | 7%           | 1 397             | 100                                 | -3        | -1,8         | -0,2            | 94                | 96        | -1                 |
| Renault-Nissan-mitsubishi | 14%          | 1 341             | 104                                 | -3        | -7,5         | -0,7            | 93                | 94        | -1                 |
| Volkswagen                | 25%          | 1 500             | 112                                 | -4        | -7,5         | -0,6            | 100               | 99        | 1                  |

**Note :** les lignes sont triées par distance jusqu'aux niveaux cibles de 2020.

Source : CO<sub>2</sub> emissions from new passenger cars in Europe:  
Car manufacturers' performance in 2020 – the ICCT.

L'Allemagne est en effet le deuxième pays européen par le poids des véhicules produits, avec un poids moyen de 1 493 kilogrammes par véhicule de passagers neuf, après la Suède, à 1 598 kilogrammes. *A contrario*, la France, les Pays-Bas et l'Italie ont les poids moyens de véhicules les plus faibles en Europe (légèrement supérieur à 1 300 kilogrammes)<sup>24</sup>. Cela crée une incitation à une élévation du poids de la gamme des véhicules, ou en tout cas n'encourage pas à sa réduction, puisque la diminution de la masse relaxe mécaniquement l'objectif à atteindre par le constructeur.

Face à ce défi, les normes françaises et européennes souffrent d'ailleurs d'un manque de cohérence. En effet, en France, la loi de finances pour 2021 prévoit un surcoût de 10 € par kilogramme pour les véhicules pesant plus de 1,8 tonne à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2022. La réglementation française pénalise ainsi les véhicules lourds.

Certains types de véhicules conserveront une masse importante du fait de leur usage et de leur nature, en particulier les voitures familiales et les grands véhicules utilitaires. Cette différence d'usage explique qu'une technologie puisse être plus

intéressante écologiquement pour certains véhicules plutôt que d'autres : ainsi, l'électrique est plus adaptée aux petits et moyens véhicules, l'hydrogène probablement davantage pour les véhicules de taille importante et les flottes d'utilitaires.

**Proposition n° 2 (UE) :** supprimer le paramètre de masse dans le cadre de la révision du règlement européen établissant les normes d'émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules devant être présentée d'ici la fin de l'année.

**2. L'atteinte de très grandes performances des consommations « du réservoir à la roue » et la mise en place du mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) de l'Union européenne imposent de passer à des réglementations « de la production à la roue »**

Dans l'idéal, la réglementation européenne pesant sur les constructeurs fixerait un objectif de budget carbone global émis tout au long de la vie de chaque véhicule vendu. Cela permettrait aux constructeurs d'avoir les bonnes incitations tout en disposant d'un maximum de liberté, et de capturer des phénomènes que la réglementation actuelle est incapable de saisir. Par exemple, il est clair qu'une berline grande routière parcourra durant sa vie bien plus de kilomètres qu'une citadine, et émettra donc bien plus de CO<sub>2</sub>. La mise en place d'un budget carbone global émis tout au long de la vie du véhicule inciterait les constructeurs à revoir leur mix produit. De même, les constructeurs maîtrisant leurs approvisionnements, ils pourraient faire le choix de matériaux moins émetteurs de CO<sub>2</sub> dans la composition des véhicules qu'ils produisent, ce que la réglementation actuelle ne permet pas de prendre en compte.

Néanmoins, ces grands principes se heurtent à des difficultés pratiques difficilement surmontables : comment rendre responsables les constructeurs de l'usage qui sera fait de leurs véhicules par les utilisateurs finaux ? Comment les rendre responsables d'étapes du cycle de vie qu'ils ne maîtrisent pas, notamment quand leurs véhicules sont revendus d'occasion et exportés hors d'Europe ?

Pour autant, les constructeurs sont les mieux placés pour agir sur deux paramètres qui représentent l'essentiel des sources d'émissions des véhicules qu'ils mettent sur le marché :

- la consommation « du réservoir à la roue » ; c'est le fondement de la réglementation existante, qui a permis de faire des progrès rapides, mais touche aujourd'hui à ses limites ;
- le « contenu carbone » lié aux matières utilisées pour produire les véhicules : celui-ci ne fait aujourd'hui l'objet d'aucun contrôle, alors même que ce contenu

<sup>24</sup> International Council on Clean Transportation, *European vehicle market statistics*, données de 2019.

représente une part croissante des émissions liées à la vie d'un véhicule au fur et à mesure que les émissions « du réservoir à la roue » se réduisent sous l'impact de la réglementation actuelle.

La nécessité de mieux prendre en compte le contenu carbone s'illustre parfaitement dans le cas des batteries et dans la comparaison des émissions d'un véhicule hybride rechargeable et d'un véhicule purement électrique (cf. encadré *infra*). Dans certaines conditions d'utilisation, la prise en compte du contenu carbone de la batterie peut rendre nettement plus vertueux un véhicule hybride rechargeable. En particulier, une grande partie des trajets quotidiens effectués par un véhicule hybride est liée aux trajets domicile-travail, pour lesquels il est possible de recharger la batterie de manière suffisante pour bénéficier d'émissions de CO<sub>2</sub> très faibles.

### Dans des conditions d'usage optimisées, un véhicule hybride rechargeable peut être aussi ou plus vertueux d'un point de vue environnemental qu'un véhicule électrique à batteries

S'il est régulièrement chargé, un PHEV des segments B&C des générations actuellement en circulation présente une consommation « vie réelle » de 1,5 à 3 litres d'essence pour 100 km<sup>25</sup>, soit un équivalent de 34 à 68 g CO<sub>2</sub>/km. L'accroissement prévisible de la taille des batteries des hybrides rechargeables va faire baisser ces niveaux de consommation en vie réelle sous les 1,5 L/100km d'ici 2025.

Aujourd'hui, la batterie d'un véhicule 100 % électrique est cinq à six fois plus grosse que celle d'un hybride rechargeable, soit 40 à 80 kWh de batterie en plus selon la taille du véhicule<sup>26</sup>. Cet accroissement de taille de batterie correspond en moyenne à un contenu carbone additionnel de 4,8 tonnes de .../...

25 Données issues d'entretiens avec des constructeurs automobiles, sur la base du monitoring à distance de leurs flottes de véhicules vendus.

26 Exemples de dimensions de batteries (données constructeurs) : 100 % électriques : Peugeot e-208 (50 kWh), Renault Zoé (52 kWh), Tesla Model 3 (50 à 75 kWh), Audi e-tron (95 kWh) tesla Model S (100 kWh); PHEV : Renault Megane (10 kWh), Peugeot 508 (13 kWh), Audi Q5, A6, A7 (14 à 18 kWh), etc.

CO<sub>2</sub><sup>27</sup>, soit l'équivalent de 70 000 à 140 000 km d'utilisation en vie réelle d'un hybride rechargeable, en prenant l'hypothèse que l'électricité consommée est intégralement décarbonée.

Des calculs plus fins peuvent être réalisés pour prendre en compte la consommation d'une électricité carbonée correspondant au mix européen (cf. annexe); cela ne change pas fondamentalement les résultats avec une « équivalence carbone » entre BEV et PHEV atteinte après 120 000 à 150 000 kilomètres parcourus. Combiné à une utilisation de carburants biosourcés, cette évaluation démontre que, sous certaines conditions, des véhicules hybrides rechargeables justement dimensionnés pourraient être plus vertueux d'un point de vue environnemental que des véhicules 100 % électriques.

Il est néanmoins important de garder en tête que le bilan carbone des hybrides rechargeables ne reste intéressant que s'ils sont effectivement régulièrement rechargés. Sans cela leurs émissions de CO<sub>2</sub> se rapprochent rapidement de celles d'un véhicule purement thermique peu performant, d'un véhicule légèrement hybridé à 48V ou inférieur à un *hybrid electric vehicle* – véhicule hybride (HEV) (pénalisé par la masse de la batterie PHEV, comme le montre par exemple l'étude de l'organisation non gouvernementale Transport & Environnement<sup>28</sup> ou celle de l'ICCT<sup>29</sup>).

Les PHEV sont donc pertinents pour faire basculer vers des véhicules à très faibles émissions une partie des utilisateurs restés sur des technologies moins vertueuses en CO<sub>2</sub> que le véhicule 100 % électrique (purent thermique ou hybridation légère) en raison de leur contrainte d'usage, de leur anxiété à l'autonomie avec la disponibilité des infrastructures de recharge ou encore ne pouvant pas accéder à une offre 100 % électrique haute autonomie plus onéreuse.

27 Selon une étude de 2019 de l'Institut de recherche environnemental suédois (IVL), le contenu carbone d'une batterie de véhicule électrique ou PHEV est compris entre 60 et 100 kg CO<sub>2</sub>/kWh selon le mix énergétique utilisé pour la production. Accessible à : <https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c36271070/1574923989017/C444.pdf>.

28 Transport & Environment, *Plugin hybrids : is Europe heading for a new Dieselgate ?*, novembre 2020.

29 P. Plötz et al., Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles, The ICCT, septembre 2020. Accessible à : <https://theicct.org/sites/default/files/publications/PHEV-white%20paper-sept2020-0.pdf>.



Un second argument rendant nécessaire la prise en compte du contenu carbone des véhicules est lié à la mise en place prochaine d'un mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) de l'Union européenne. Comme ce MACF va être limité à certains produits, dont l'acier, mais pas les véhicules automobiles, cela pourrait avoir pour effet pervers de privilégier l'importation de véhicules produits à l'étranger à base d'acier très carboné mais moins coûteux, plutôt que la production en Europe de véhicules au contenu carbone plus faible (cf. encadré *infra*).

### Impact de la mise en place du MACF sur la production automobile européenne

Le MACF proposé par la Commission repose sur le fonctionnement suivant : les importateurs en Union européenne achèteront des certificats carbone correspondant au prix du carbone qui aurait été payé si les marchandises avaient été produites conformément aux règles de l'UE en matière de tarification du carbone, c'est-à-dire selon le prix calculé au sein du système d'échange de quotas d'émission (SEQUE), sur la base des émissions de l'exportateur (i.e. de son fournisseur). De manière symétrique, un producteur extérieur à l'UE devra démontrer qu'il a déjà payé un prix pour le carbone utilisé dans la production des marchandises importées dans un pays tiers. Si ce prix a déjà été payé, il pourra être déduit.

La mise en œuvre du MACF est prévue pour être progressive et ne concerner que certaines marchandises qui présentent un risque élevé de fuite de carbone (le fer, l'acier, l'aluminium, le ciment, les engrais, voire la production d'électricité dans un second temps). Le calendrier proposé par la Commission européenne prévoit que le système de déclaration commence à s'appliquer à partir de 2023 pour ces produits, avant que l'ajustement financier ne soit effectif à partir de 2026.

Ce mécanisme restaure sur le marché unique la compétitivité des industries européennes soumises au SEQUE. Mais dès lors que le mécanisme ne concerne qu'un nombre limité de marchandises, excluant les véhicules, il existe un risque, notamment pour le secteur automobile, que l'application de ce prix carbone sur l'importation de matières premières, comme l'acier,

.../...

ne conduise à un désavantage compétitif. Selon les travaux récents de Cécilia Bellora et Lionel Fontagné pour le Centre d'études prospectives et d'informations internationales (CEPII)<sup>30</sup>, couvrant un spectre plus large d'industries (tous les secteurs SEQUE sauf l'électricité), l'application du MACF engendrerait des pertes pour les industries en aval utilisant comme intrants les biens concernés par le mécanisme, et notamment l'industrie automobile. Ils estiment que la valeur ajoutée pour le secteur du matériel de transport (automobile, aéronautique, ferroviaire) serait à terme diminuée de 4 à 10 % selon les modalités retenues pour le MACF<sup>31</sup>, du fait de l'augmentation du prix des consommations intermédiaires résultant dans des pertes de parts commerciales aussi bien sur le marché unique qu'à l'exportation. Le risque est d'autant plus important pour une chaîne de valeur aussi élargie et complexe que celle de la construction d'un véhicule, qui suppose parfois l'importation et l'exportation à plusieurs reprises d'une même pièce au fur et à mesure de sa conception, par exemple<sup>32</sup>.

Une solution pour maîtriser ces deux risques serait donc de passer de la réglementation actuelle « du réservoir à la roue » à une réglementation « de la production à la roue », incluant tant le contenu carbone initial que les émissions liées à la consommation de carburant. La mise en œuvre de cette solution passe, comme on l'a vu plus haut, par la responsabilisation des constructeurs et par un souci de lisibilité pour les usagers dans certains pans du marché, en les incluant dans le dispositif (marché d'occasion notamment). Cela permettrait de donner une impulsion politique forte pour des véhicules les plus respectueux de l'environnement, sans préjuger des options technologiques à mettre en œuvre et sans brider l'innovation.

En pratique, cette solution nécessite de mettre en place un partage d'informations fin et harmonisé tout au long de la chaîne de production du véhicule, afin de tracer et d'évaluer le bilan carbone de l'ensemble des intrants et des processus utilisés dans la fabrication : matières premières, sources d'énergie, mode d'assemblage.

30 C. Bellora, L. Fontagné, *EU in Search of a WTO-Compatible Carbon Border Adjustment Mechanism*, Working paper, juillet 2021.

31 Simulations en utilisant le modèle MIRAGEVA, effets calculés comme l'écart en 2040 par rapport à la trajectoire de référence sans MACF, mais intégrant les nouveaux engagements climatiques européens, avec une entrée en vigueur du MACF en 2023.

32 Les parechocs des voitures Bentley sont, par exemple, produits en Europe de l'Est, puis exportés vers Crewe au Royaume-Uni, avant d'être de nouveau exportés vers l'Allemagne pour une nouvelle étape de fabrication, et finalement importés une seconde fois à Crewe pour l'assemblage. Source : J. Burke, M. Sato, C. Taylor, F. Li, *What does an EU Carbon Border Adjustment Mechanism mean for the UK ?*, LSE, avril 2021.

Si ce partage d'informations existe entre constructeurs et fournisseurs de rang 1 aujourd'hui, il est plus rare pour les fournisseurs de rang 2, davantage éloignés de l'assembleur final du fait de l'intermédiation et/ou de la distance géographique. En outre, l'établissement de ce bilan carbone nécessitera une définition commune des normes et des contenus carbone associés à chaque composante du processus de fabrication, ce qui appelle un travail de coordination entre États européens le plus précoce possible.

**Proposition n° 3 (UE) :** passer d'une réglementation « du réservoir à la roue » à une réglementation « de la production à la roue », incluant tant le contenu carbone lié à la production du véhicule qu'à sa consommation de carburant au cours de sa vie. Cela aurait pour conséquence de ne pas interdire les véhicules thermiques hybrides rechargeables en 2035 (contrairement à ce que propose la Commission européenne), s'ils parviennent à atteindre en vie réelle les niveaux d'émissions aujourd'hui constatés sur les données d'homologation.

### 3. Il est nécessaire de rétablir une trajectoire d'augmentation de la tarification du carbone dans les transports, tout en supprimant progressivement les avantages dont bénéficient certaines professions

La trajectoire de taxe carbone prévue au début du quinquennat d'Emmanuel Macron a été interrompue à la suite de la crise des gilets jaunes.

Cette mesure a été à l'époque perçue comme inacceptable socialement, probablement en bonne partie du fait qu'il s'agissait au moins autant d'une mesure environnementale que d'une mesure de rendement budgétaire, dont les mécanismes d'accompagnement étaient sous-dimensionnés. En effet, le rendement supplémentaire prévu au titre de la loi de finances pour 2018 atteignant un rendement annuel de plus 15 milliards d'euros à partir de 2022 (cf. encadré infra), dont plus de 10 milliards pour les seuls carburants routiers. Dans le même temps, les mesures d'accompagnement (prime à la conversion notamment) se limitaient à environ 500 millions d'euros par an. Le Gouvernement avait en effet prévu d'affecter ces recettes additionnelles au financement d'autres mesures et au désendettement (baisse de l'impôt sur les sociétés, suppression de la taxe d'habitation et de l'impôt sur la fortune...).

Par ailleurs, la soutenabilité du rythme de la transition pouvait poser question, au regard des expériences étrangères : la trajectoire française conduisait à un taux de croissance annuel moyen du prix de la tonne carbone de 58,9 % entre 2014 et 2022, alors que la Suède, qui a également opté pour des mesures d'accompagnement plus

fortes, avait connu depuis 1991 un taux de croissance annuel moyen de son prix carbone de l'ordre de 5,7 %<sup>33</sup>.

Le rétablissement d'une trajectoire de tarification carbone dans le secteur du transport routier est incontournable à triple titre :

- il s'agit de l'instrument le plus efficace économiquement pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur des transports routiers, dans la lignée de la théorie fondée par les travaux de Pigou (1920). Ces travaux furent repris par la *Climate Leadership Coalition* en janvier 2018, dans une déclaration en faveur de la mise en place d'une taxe carbone uniforme aux États-Unis. Cette déclaration fut signée par plus de 3 500 économistes américains, 27 lauréats du prix Nobel d'économie, 4 anciens présidents de la Réserve fédérale et 15 anciens présidents du *Council of Economic Advisers*. Les travaux de Pigou furent également soulignés par Olivier Blanchard et Jean Tirole dans leur rapport de juin 2021 sur les grands défis économiques, dans lequel les deux économistes arguent de l'importance du caractère uniforme de la taxe carbone, sans exception de secteur ou d'usage, pour que celle-ci soit efficace. Selon eux, une taxe carbone permet de donner davantage d'informations et de visibilité aux consommateurs que des normes fixant une interdiction pour certaines technologies qui « entraînent des coûts supplémentaires » et « peuvent être mal conçues et manquer leur objectif environnemental », outre qu'elles peuvent être anti-redistributives<sup>34</sup> ;
- du fait de la conversion progressive du parc de véhicules vers des véhicules moins gourmands en carburant, l'assiette de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE) va s'éroder rapidement (dès lors que les véhicules propres consomment moins de carburant et engendrent donc une réduction de l'assiette d'imposition de la TICPE). Il sera ainsi nécessaire d'en relever le taux pour maintenir les recettes, car la TICPE constitue une ressource importante pour les finances publiques dont l'érosion trop rapide pourrait avoir des conséquences importantes sur le financement de notre modèle social ;
- enfin, il va être nécessaire de financer la transition (cf. mesures proposées aux parties 3 et 4), et cette ressource est la plus pertinente à cet égard.

Cette trajectoire peut indifféremment être mise en place grâce à un mécanisme de quota tel que proposé au niveau européen dans le paquet « *Fit for 55* » ou au niveau national. Il est en revanche essentiel pour son acceptabilité qu'une part significative des recettes additionnelles générées soient redistribuées aux ménages et aux entreprises pour financer les coûts de la transition.

33 A. Jacob, « Comment la Suède est devenue championne du monde de la taxe carbone », Les Échos, décembre 2020.

34 Rapport de la commission internationale présidée par Olivier Blanchard et Jean Tirole, *Les grands défis économiques*, p.36, juin 2021.



Idéalement cette trajectoire carbone devrait être cohérente avec celle appliquée aux autres secteurs de l'économie et ne pas comporter des prix implicites du carbone qui en soient trop décorrélés. Cette recommandation rejoint celle déjà formulée par l'Institut Montaigne dans son rapport concernant le dividende carbone en juin 2020<sup>35</sup>.

Par ailleurs, et au-delà du rétablissement d'une trajectoire de taxe carbone sur longue période, l'efficacité de la taxation carbone par le biais de la TICPE en France est aujourd'hui limitée par plusieurs niches fiscales qui réduisent considérablement son assiette. En particulier, les entreprises qui utilisent les véhicules routiers destinés au transport de marchandises et les exploitants de transport public routier en commun de voyageurs, ainsi que les exploitants de taxis, peuvent bénéficier, sur demande de leur part, d'un remboursement partiel de la taxe sur la base de leurs consommations totales de gazole. Ces niches représentent un coût annuel respectif de 1,3 milliard d'euros (transport routier) et 34 millions d'euros (taxis)<sup>36</sup>. En outre, selon le rapport du comité d'évaluation des dépenses fiscales de 2011<sup>37</sup>, ces niches fiscales ont une efficacité relative, avec un rôle limité dans l'orientation des comportements et un effet sur l'emploi non significatif. Elles sont en fait essentiellement utilisées « pour tenter de compenser des déficits de compétitivité avérés, mais qui sont souvent étrangers au coût des carburants ou des combustibles », selon le comité. Si cet objectif de soutien à la compétitivité par la réduction du prix du carburant semble en effet contestable s'agissant du transport de passagers (autobus et autocars), il est en revanche légitime et partiellement atteint par cette mesure concernant le transport de marchandises. En effet, le taux réduit de TICPE sur le gazole permet au transport routier de marchandises de se situer au 3<sup>e</sup> rang européen en matière de coût de carburant, au lieu du 12<sup>e</sup> rang si le taux réduit n'existait pas<sup>38</sup>, ce qui limite en partie le transit de poids lourds n'effectuant jamais de plein en France.

Le rétablissement d'une trajectoire carbone devrait donc s'accompagner d'une suppression progressive des taux réduits de TICPE touchant certaines professions (taxis, transport collectif routier de passagers, transport routier de marchandises), en affectant le surcroît de recettes à des mesures d'accompagnement à la transition vers des énergies propres. S'agissant du transport routier de marchandises et éventuellement du transport longue distance de voyageurs, il ne faut mettre en place la mesure que dans le cadre d'une coordination européenne suffisante pour éviter de défavoriser les entreprises françaises de transport par rapport à leurs concurrentes issues d'autres pays européens.

35 É. Chaney, *Dividende carbone : une carte à jouer pour l'Europe*, Institut Montaigne, juin 2020.

36 Données de 2018 et de 2017, issues du rapport du Conseil des prélèvements obligatoires, *La fiscalité environnementale au défi de l'urgence climatique*, septembre 2019.

37 Rapport du Comité d'évaluation des dépenses fiscales et des niches sociales, juin 2011.

38 Commissariat général au développement durable, « Les aides dommageables à l'environnement. Une réalité complexe », décembre 2017.

**Proposition n° 4 (France/UE) :** rétablir une trajectoire de taxe carbone dans les prix des carburants sur une longue période. Accompagner cette trajectoire par des mesures de soutien à une offre compétitive et innovante de véhicules produits en France ou en Europe (cf. 3) et un soutien financier à l'acquisition de véhicules propres pour les ménages modestes (cf. 4.2). Concomitamment, supprimer les exemptions de taxes sur les carburants qui n'ont pas de justification économique ou environnementale.

## La trajectoire carbone adoptée en 2018 et abandonnée suite à la crise des gilets jaunes

### Recettes fiscales de la révision des tarifs des taxes intérieures de consommation jusqu'en 2022

(en milliards d'euros)

|       |                                   | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------|-----------------------------------|------|------|------|------|------|
| TICPE | Gazole                            | 2,4  | 4,3  | 6,2  | 8,0  | 8,9  |
|       | dont taxe carbone                 | 1,3  | 2,4  | 3,4  | 4,3  | 5,2  |
|       | dont rapprochement diesel/essence | 1    | 1,9  | 2,8  | 3,7  | 3,7  |
|       | Supercarburant                    | 0,4  | 0,6  | 0,9  | 1,2  | 1,5  |
|       | Fioul domestique                  | 0,3  | 0,5  | 0,8  | 1,0  | 1,2  |
|       | Gazole non routier                | 0,2  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  |
|       | Fioul lourd                       | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,1  |
| TICGN | Gaz naturel                       | 0,6  | 1,3  | 1,9  | 2,4  | 3,0  |
| TICC  | Charbon                           | 0,0  | 0,0  | 0,1  | 0,1  | 0,1  |
|       | Total                             | 3,9  | 7,0  | 10,1 | 13,2 | 15,4 |

Source : évaluation préalable annexée au projet de loi de finances pour 2018.

## 2. Les normes et dispositifs visant à réduire les émissions de polluants locaux (oxydes d'azote et particules fines)

### 1. Mettre en place un cadre unique au niveau européen, visant à garantir la liberté de circulation sur des bases harmonisées

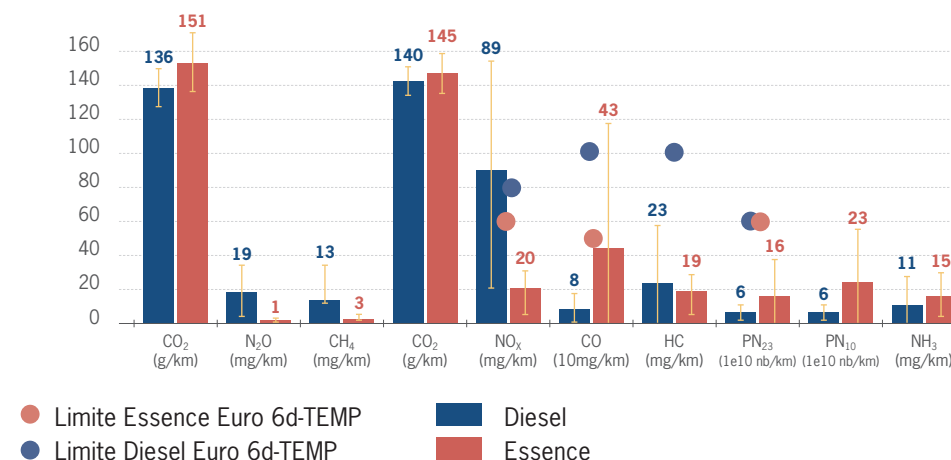
On constate une fragmentation de plus en plus grande des réglementations visant à améliorer la qualité de l'air, alors que les normes qui pèsent sur les véhicules nouvellement commercialisés sont de plus en plus sévères. En particulier, les grandes villes européennes adoptent des politiques de restriction d'accès à certaines de leurs zones urbaines de manière non coordonnée, conduisant à une complexité en matière de périmètre géographique, de calendrier de mise en œuvre et de méthode de contrôle de ces normes. Ainsi, la norme minimale pour la circulation d'un véhicule diesel est la norme Euro 4, en vigueur à Bruxelles depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020, à Amsterdam depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2020 et à Paris depuis le 1<sup>er</sup> juin 2021. Dans certaines villes, les véhicules, y compris étrangers, doivent se doter d'une vignette spécifique, comme à Paris ou à Berlin, dont l'octroi peut être payant.

En France, depuis la LOM de décembre 2019, l'instauration de ZFE où sont imposées des restrictions de circulation aux véhicules les plus émetteurs de polluants est obligatoire lorsque les normes de qualité de l'air ne sont pas respectées de manière régulière sur le territoire de la commune ou de l'EPCI compétent. Au 1<sup>er</sup> janvier 2021, quatre collectivités ou groupements de collectivités avaient déjà mis en place des ZFE (Grenoble, Lyon, la Métropole du Grand Paris et Paris) et sept étaient en cours d'instauration (métropole d'Aix-Marseille-Provence, métropole Nice-Côte d'Azur, métropole Toulon-Provence-Méditerranée, Toulouse Métropole, Montpellier Méditerranée, l'Eurométropole de Strasbourg et la métropole Rouen-Normandie). Ces zones devraient couvrir environ 9 millions d'habitants à horizon 2022.

Les restrictions de circulation dans les ZFE sont fondées sur la nomenclature Crit'Air des véhicules, qui dépend de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques. Or, cette nomenclature nationale souffre de certaines incohérences. À titre d'exemple, les diesels sont exclus du niveau le plus élevé de la nomenclature (Crit'Air 1), y compris dans leurs versions les plus récentes (norme Euro 6d temp et postérieurs), alors que ces véhicules sont à de nombreux égards moins émetteurs que des véhicules essence similaires. En pratique, les véhicules essence émettent 5 fois plus de monoxyde de carbone et 2,8 fois plus de particules fines, tandis que les véhicules diesel émettent 4,5 fois plus d'oxydes d'azote. Ils sont par ailleurs nettement moins polluants que des véhicules essence Euro 5, qui bénéficient pourtant de la vignette Crit'Air 1.

À terme, des véhicules diesel neufs pourraient être interdits de circulation au sein de la métropole du Grand Paris dès le 1<sup>er</sup> janvier 2024, alors que ces véhicules respectent les normes les plus récentes. Cela pose question, tant du point de vue des industriels qui ont investi dans des technologies de dépollution coûteuses, que du point de vue des consommateurs qui seraient amenés à acquérir ces véhicules.

Comparaison des émissions en conditions réelles de polluants de véhicules essence et diesel Euro 6d temp



Source : IFPEN, Étude Émissions Euro 6d-TEMP, décembre 2020. © IFP Energies nouvelles.

Au niveau européen, la mesure la plus ambitieuse consisterait à organiser au sein de l'ensemble de l'espace de circulation un référentiel unique pour la limitation des véhicules, harmonisé en calendrier (jalons de mise en œuvre), en méthode (vignette unique interoperable) et en périmètre (centres urbains d'une certaine taille par exemple). Il s'agirait d'instaurer un système de régulation des véhicules à l'entrée sur le marché par instauration d'une vignette autorisant leur circulation au sein de l'espace européen en fonction de critères environnementaux stricts, comme précédemment suggéré en juin 2017 par l'Institut Montaigne<sup>39</sup>. Ces critères pourraient se fonder sur la norme Euro 7, élargie éventuellement à des plafonds d'émissions de particules fines hors pot d'échappement, en cohérence avec leur intégration dans la définition des standards composant la norme définie par le règlement européen (cf. proposition *infra*).

39 Institut Montaigne, *Quelle place pour la voiture demain ?*, rapport, juin 2017.

À défaut, la Commission européenne pourrait proposer une politique souple de recommandations à l'égard des États et des collectivités locales européennes, pour favoriser l'harmonisation et la coordination des mesures de restriction d'accès aux centres urbains pour les véhicules.

**Proposition n° 5 (UE) :** rendre interopérable partout en Europe les critères de restriction de circulation à visée environnementale des véhicules pour limiter la fragmentation du marché, en se fondant sur les normes Euro. Dans ce cadre, ne pas faire de différence de traitement entre les véhicules essence et diesel postérieurs à septembre 2019<sup>40</sup> et, en particulier en France, donner accès à la vignette Crit'Air 1 à tous les véhicules immatriculés postérieurement à cette date.

## 2. Inclure dans les normes d'émissions l'ensemble des polluants locaux émis par les véhicules, et non seulement ceux issus de la combustion du carburant

Une nouvelle étape de réduction des émissions de polluants locaux (norme Euro 7) est en cours de préparation par la Commission européenne. Celle-ci sera présentée en fin d'année 2021, pour une entrée en vigueur aux alentours de 2025-2026. Au-delà de la norme actuelle Euro 6d (en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021) dont les effets sur l'amélioration de la qualité de l'air se poursuivront à mesure de leur entrée dans le parc de véhicule, la nouvelle étape Euro 7 doit permettre de réduire encore un peu plus les limites d'émission, notamment en zone urbaines, tout en couvrant un plus large spectre de conditions d'utilisation réelles des véhicules (températures, altitude, accélération...).

À ce stade cette nouvelle norme vise principalement à limiter encore les émissions des polluants déjà contrôlés par les normes précédentes : oxydes d'azote, particules fines, hydrocarbures volatils, etc. Elle se heurte cependant à de nouveaux enjeux :

- d'une part l'électrification accélérée du parc rend difficile pour les constructeurs le fait d'investir parallèlement et pour une durée limitée (en particulier si les véhicules thermiques sont interdits à la vente en 2035) ;
- d'autre part, les normes précédentes, déjà très protectrices, font émerger de nouveaux enjeux, en particulier la maîtrise des émissions de polluants issus d'autres sources que les gaz d'échappement.

<sup>40</sup> Correspondant à l'entrée en vigueur de la norme Euro 6d temp, qui met en œuvre le test des véhicules en conditions réelles (real driving emissions – RDE).

En effet, outre les émissions de particules des moteurs thermiques, liées notamment à la combustion incomplète du carburant et à la volatilisation du lubrifiant au cours de la combustion, une part significative des émissions provient de l'utilisation des freins et des pneumatiques des véhicules. Pourtant, les normes Euro ne prennent en compte que les émissions issues des gaz d'échappement, à l'exclusion notamment des particules fines issues du freinage et de l'usure des pneumatiques.

Ces particules ont pourtant une toxicité potentiellement comparable<sup>41</sup> (même s'il existe encore un débat scientifique et technique sur le sujet) et représentent une part de plus en plus significative des émissions : alors que les émissions des moteurs ont diminué au cours des vingt dernières années, sous l'impulsion de politiques ciblées favorisant les évolutions technologiques adaptées, les émissions non liées aux moteurs (freins, pneumatiques) ont augmenté du fait notamment de l'alourdissement des véhicules et représentent désormais la majorité des particules émises par les véhicules<sup>42</sup>. Si des données fondées sur une méthodologie homogène et fiable ne sont pas encore disponibles, on estime que l'utilisation des freins représente 16 à 55 % des émissions de particules fines PM10 en milieu urbain et que les pneumatiques seraient responsables de 5 à 30 % de ces émissions<sup>43</sup>, et probablement de 11 % selon une récente évaluation<sup>44</sup>.

Selon l'OCDE, le niveau des émissions de particules du transport routier non liées aux moteurs pourrait augmenter d'un facteur de 1,5 d'ici à 2030 par rapport au niveau de 2017, quel que soit le développement de la flotte de véhicules électriques en circulation<sup>45</sup>.

La part des véhicules électriques et hybrides rechargeables va aller croissant. Par définition, les véhicules électriques n'émettent aucun gaz d'échappement, et les véhicules hybrides rechargeables n'en émettront quasiment pas dans les zones densément peuplées, qui sont celles qui souffrent de la pollution aux particules fines, car ils pourront alors fonctionner en mode purement électrique. Dès lors, si

<sup>41</sup> B. Kocher et al., *Tyre and road wear particles (TRWP) – A review of generation, properties, emissions, human health risk, ecotoxicity, and fate in the environment*, septembre 2020. Accessible à : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720313358>.

<sup>42</sup> Rapport de l'Agence européenne pour l'environnement, *Transport nonexhaust PM emissions*, mars 2021.

<sup>43</sup> T. Grigoratos, G. Martini, *Nonexhaust traffic related emissions. Brake and tyre wear PM*, Commission européenne, Joint Research Centre, Literature Review, 2014.

<sup>44</sup> B. Kocher et al., *Tyre and road wear particles (TRWP) – A review of generation, properties, emissions, human health risk, ecotoxicity, and fate in the environment*, Science of The Total Environment, Volume 733, septembre 2020. Accessible à : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720313358>.

<sup>45</sup> OCDE, *Nonexhaust emissions from road transport. Causes, consequences and policy responses*, Working Party on Integrating Environmental and Economic Policies, 2020.

nous voulons continuer de progresser dans la qualité de l'air des zones denses, il est nécessaire d'inclure dans les réglementations européennes les émissions de particules fines issues du freinage et de l'usure des pneumatiques, ce d'autant que les véhicules électriques ou hybride rechargeables sont plus lourds et usent donc plus ces organes.

À l'heure actuelle, la Commission européenne, si elle a engagé des travaux en ce sens, notamment dans le cadre du mandat d'évaluation confié au consortium CLOVE<sup>46</sup>, n'a pas encore décidé d'inclure les émissions de particules non liées aux moteurs dans les limites fixées au niveau européen dans le cadre de l'élaboration de la norme Euro 7, et préfère indiquer qu'elle en tiendra compte dans l'évaluation préparant cette révision<sup>47</sup>.

**Proposition n° 6 (UE) :** Inclure dans les normes Euro des limites aux émissions de particules fines issues du freinage et de l'usure des pneumatiques.

Cette proposition est complémentaire de la proposition n° 2, les émissions de particules liées au freinage et à l'usure des pneumatiques étant intrinsèquement corrélées avec le poids du véhicule.

3. Privilégier l'incitation à l'interdiction

Aujourd'hui les mesures mises en place en France, notamment les ZFE, privilégient l'interdiction de circulation de certaines catégories de véhicules jugés moins vertueux dans ces zones, en particulier en cas de pollution. Ce mode de fonctionnement est problématique car il fait supporter un coût caché considérable aux détenteurs des véhicules plus anciens dont l'utilisation est interdite, qui sont souvent les ménages ou les professionnels les plus modestes (notamment les véhicules diesel, très utilisés par les personnes résidant en grande périphérie des métropoles). L'ajustement de comportement et l'effort financier demandés aux ménages par la mise en place d'une interdiction du véhicule, à savoir son remplacement par un modèle neuf répondant aux critères environnementaux les plus élevés, sont bien plus importants que l'adaptation à laquelle doit faire face un usager soumis à une taxe dont la charge est directement liée à son utilisation réelle du réseau routier urbain, et donc davantage prévisible et acceptable. À ce titre, il est à la fois injuste socialement et inefficace économiquement, car les utilisateurs de véhicules parfois légèrement plus récents et fortement polluants sont exemptés de toute contrainte.

46 Consortium for ultra Low Vehicle Emissions.  
47 Réponse à une question parlementaire de la députée européenne Karima Delli du 22 avril 2021, 15 juillet 2021.

L'interdiction des véhicules Crit'Air 3, prévue au 1<sup>er</sup> juillet 2022 pour la ZFE de la métropole de Paris, concernera ainsi plus de 10 millions de véhicules, représentant un parc d'une valeur de l'ordre de 58 milliards d'euros. Celle des véhicules Crit'Air 2 (qui comprend notamment tous les véhicules diesels), prévue au 1<sup>er</sup> janvier 2024 dans Paris et sa métropole, concernera 13 millions de véhicules supplémentaires à travers la France, représentant un parc d'une valeur actuelle de l'ordre de 151 milliards d'euros.

Nombre et valeur des véhicules concernés  
par les interdictions de circulation en ZFE  
(à horizon 2025 et 2030)

|                 | Valeur du parc totale estimée à fin 2020 (Md€) | Nombre de véhicules estimé à fin 2020 (millions) | Date d'interdiction ZFE pour le Grand Paris | Date d'interdiction pour les métropoles dépassant les seuils de pollution |
|-----------------|--|--|---|---|
| Crit'Air 1 ou 0 | 144,79   | 9,2  | -   | -   |
| Crit'Air 2      | 151,66   | 13,0   | 1 <sup>er</sup> janvier 2014                | -   |
| Crit'Air 3      | 58,19  | 10,7   | 1 <sup>er</sup> juillet 2022                | 1 <sup>er</sup> janvier 2025  |
| Crit'Air 4      | 17,05  | 4,0  | 1 <sup>er</sup> juin 2021                   | 1 <sup>er</sup> janvier 2024  |
| Crit'Air 5      | 4,52   | 1,5  | 1 <sup>er</sup> juin 2021                   | 1 <sup>er</sup> janvier 2023  |
| Thermique       | 5,14   | 2,4  | 1 <sup>er</sup> juin 2021                   | -   |

Source : CCFA (chiffres de vente pour estimer le parc en circulation âgé de quatre ans et moins), UTAC-OTC (données du contrôle technique pour estimer les véhicules en circulation de plus de quatre ans), Argus (valeur des véhicules), calculs de l'Institut.

Les impacts de cette politique progressive d'interdiction vont être difficilement supportable économiquement et socialement : la perte de valeur que les véhicules anciens vont subir représente en effet un prélèvement implicite de plusieurs dizaines de milliards d'euros, centré sur des ménages relativement modestes.

Une solution alternative, plus efficace et moins pénalisante, consisterait à mettre en place des péages urbains, dont les tarifs seraient modulés en fonction du niveau de pollution du véhicule et de la situation sociale des personnes concernées. Là encore les recettes nettes seraient intégralement affectées à des mesures d'accompagnement pertinentes (primes à la conversion, développement des transports en commun et d'infrastructures de recharge électrique...).

Dans les pays étrangers, l'adoption de péages urbains a permis de réduire les embouteillages et la pollution, en particulier à Londres et à Stockholm où des évaluations spécifiques ont été conduites. À Stockholm, la réduction du trafic est estimée à 20 % l'année suivant l'introduction du péage, et la baisse de la pollution de l'air serait de 5 à 15 % et aurait permis de réduire nettement les crises d'asthme chez les enfants<sup>48</sup>. Pour Londres, l'évaluation estime la baisse de la congestion routière dès l'année suivant l'introduction du péage à 30 %, et la diminution des polluants à 8 % pour les NOx, 7 % pour les PM10 et 16 % pour les GES<sup>49</sup>.

Sur le plan social, selon une étude menée par l'OCDE en 2018<sup>50</sup>, l'effet redistributif des prix des péages urbains, c'est-à-dire son impact social sur les ménages les moins aisés, est restreint. Cependant, certains foyers issus de certains quartiers peuvent malgré tout, selon certaines études, être significativement affectés par la mesure<sup>51</sup>. Les effets dépendent largement du profil socioéconomique des populations habitant en centreville et à l'extérieur du périmètre du péage urbain : à Gothenburg, les effets redistributifs sont plus élevés qu'à Stockholm, par exemple, du fait d'une plus grande dépendance des populations à la voiture et de la répartition des revenus. Dans les études portant sur ces péages urbains, où des effets récessifs pour les populations existent ou risquent de se produire, ils sont compensés par des investissements publics significatifs dans l'infrastructure routière, financés notamment par les recettes du péage, ce qui améliore également l'acceptabilité du projet pour les usagers.

## FACE À CES CONTRAINTES ET POUR ÉVITER UNE NOUVELLE VAGUE DE DÉSINDUSTRIALISATION MASSIVE, UN PLAN D'ACCOMPAGNEMENT DE LA FILIÈRE ET DES SOUSTRAITANTS AUTOMOBILES EST NÉCESSAIRE, EN COMPLÉMENT D'UN RENFORCEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ DE L'INDUSTRIE FRANÇAISE

L'automobile ne répond certes pas à la définition stricte d'une industrie de souveraineté, mais elle constitue un débouché pour de nombreuses technologies et maintient un savoir-faire et des compétences qui contribuent à cette souveraineté. Pour mémoire, cette participation de la filière automobile à l'autonomie stratégique nationale nous a été rappelée pendant la crise sanitaire, lorsque l'industrie automobile française s'est mobilisée en produisant et en faisant don de masques de protection ainsi qu'en participant à la production de respirateurs artificiels. La filière automobile englobe ainsi toute une chaîne de compétences, et constitue un outil et patrimoine de production national qu'il s'agit de préserver.

La situation de pénurie des semi-conducteurs et la volonté des États européens de recouvrer un approvisionnement plus indépendant dans ce domaine l'illustrent bien. Un constructeur automobile comme Renault s'est ainsi associé à la création d'un observatoire des technologies et de la souveraineté numérique en juin 2021, qui propose des formations et une veille partagée entre entreprises, *startups* et acteurs publics sur le sujet. Il est donc légitime de la soutenir, pour éviter le délitement de notre tissu industriel et les pertes massives en emplois, en souveraineté et en croissance économique que cela impliquerait.

48 E. Simeonova et al., *Congestion pricing, air pollution and childrens' health*, NBER Working paper No. 24410, 2018.

49 Direction générale du Trésor, *Péages urbains : quels enseignements des expériences étrangères ?*, juillet 2018.

50 OCDE, International Transport Forum, *The Social Impacts of Road Pricing*, 2018.

51 G. Mattioli, I. Philips, J. Anable, T. Chatterton, *Developing an index of vulnerability to motor fuel price increases in England*. Proceeding 49th University Transport Studies Group Conference, January 2017, Dublin.



## 1. La filière automobile souffre du déficit de compétitivité français

Le niveau de compétitivité-coût de la France reste moyen au regard de sa productivité. À titre d'exemple, le coût horaire du travail dans l'industrie en France en 2019 était légèrement inférieur à celui de l'Allemagne (-5 %), mais très supérieur à celui constaté en Espagne (+72 %), au Royaume-Uni (+41 %) ou en Italie (+36 %), alors que le PIB par habitant de la France, mesure indirecte (et certes imparfaite) de la productivité globale de l'économie, est similaire à celui du Royaume-Uni, 13 % inférieur à celui de l'Allemagne, 12 % supérieur à celui de l'Italie et 17 % supérieur à celui de l'Espagne<sup>52</sup>. En particulier, l'Allemagne bénéficie d'une élasticité-prix particulièrement faible et stable dans le temps sur ses exportations, ce qui n'est pas le cas de la France, où la concurrence en matière de compétitivité-coût avec l'Espagne et l'Italie notamment est plus forte.

### Coût du travail dans l'industrie

En 2019, le coût horaire de la main-d'œuvre dans l'industrie (hors construction) était de 39,1 € en France contre 41,4 € en Allemagne, 28,8 € en Italie, 27,5 € au Royaume-Uni et 23,9 € en Espagne.

| Coût horaire (€) | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|------------------|------|------|------|------|
| France           | 37,4 | 38,4 | 39,1 | 40,2 |
| Allemagne        | 39,5 | 40,4 | 41,4 | 41,8 |
| Italie           | 27,7 | 28,0 | 28,8 | 29,7 |
| Royaume-Uni      | 26,4 | 26,9 | 27,5 | -    |
| Espagne          | 23,3 | 23,4 | 23,9 | 24,9 |

Source : Eurostat.

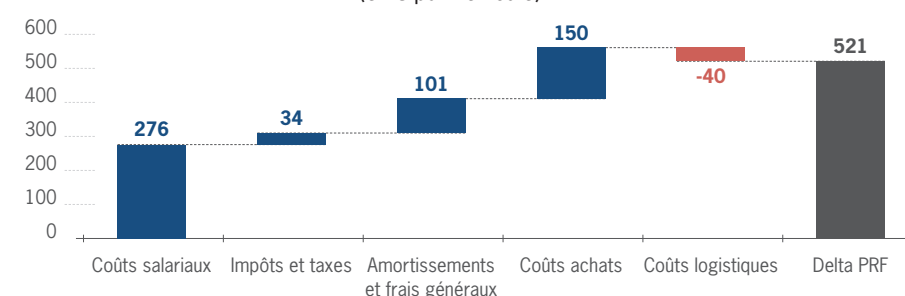
L'existence d'usines historiques et d'une main d'œuvre importante ont permis de pérenniser une production significative en France malgré ce handicap compétitif. Néanmoins, les constructeurs font régulièrement et logiquement le choix de localiser hors de France de nouvelles productions, ne renouvelant pas des modèles qui y étaient jusqu'ici fabriqués et provoquant l'érosion continue du volume de véhicules produits, désormais inférieur à 2 millions par an.

<sup>52</sup> Source : Eurostat.

À raison d'un déficit de compétitivité de l'ordre de 300 à 600 € par véhicule produit en France par rapport à une production en Europe du Sud ou de l'Est<sup>53</sup>, le « déficit de compétitivité » pour les constructeurs français peut ainsi être grossièrement chiffré entre 600 millions d'euros et 1,2 milliard d'euros par an. Il est peu probable que le volume de production se stabilise ou progresse durablement en France tant que ce déficit n'aura pas été résorbé.

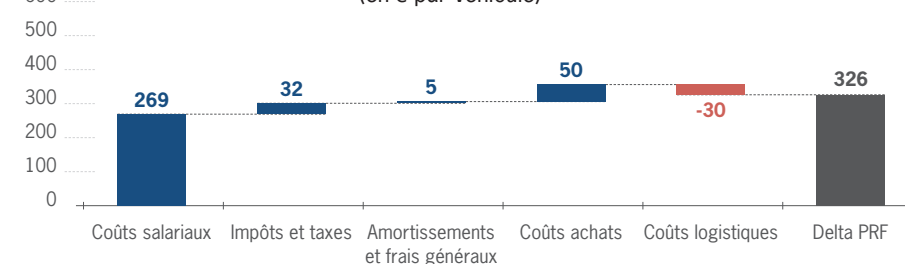
### Écart moyen de PRF<sup>54</sup> (segment B2 ou C\_SUV entre la France et les pays de l'Europe centrale ou orientale (PECO))

(en € par véhicule)



### Écart moyen de PRF<sup>54</sup> (segment B2 ou C\_SUV entre la France et les pays de l'Europe du Sud)

(en € par véhicule)



Source : rapport sur les conditions pour maintenir et relocaliser la production automobile en France (Hervé Guyot, 2020).

<sup>53</sup> Rapport de M. Hervé Guyot au Gouvernement concernant les conditions pour maintenir et relocaliser la production automobile en France (2020).

<sup>54</sup> PRF : prix de reviens de fabrication.

2. Au delà de la politique transverse de compétitivité, la filière automobile a besoin d'un soutien public plus élevé à l'innovation et à l'industrialisation des nouvelles technologies

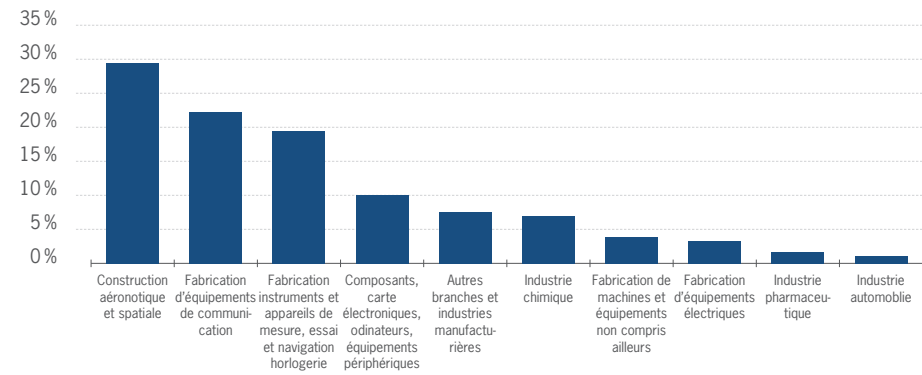
1. L'industrie automobile française ne capte qu'un faible montant d'aides publiques à l'innovation alors qu'elle est le premier acteur de la R&D privée

L'automobile est le premier secteur français en matière de R&D (14 % de la dépense des entreprises en matière de R&D), devançant même l'industrie aéronautique et spatiale (11 % de la dépense). Elle bénéficie cependant d'un soutien public beaucoup plus faible, en dehors du CIR qui s'applique uniformément à tous les secteurs. Ainsi en 2015, la part du financement public dans la R&D automobile était de l'ordre de 1 %, tandis qu'elle était de 30 % dans l'aéronautique ou de 20 % dans les industries liées à la défense, comme les équipements de communication ou les instruments de mesure ou de navigation, voire de 10 % dans l'électronique. Les soutiens à l'automobile ont progressé ces dernières années, notamment avec un soutien public de 850 millions d'euros (lancé en 2019, sur quatre ans environ) à la filière européenne des batteries et la mise en place du CORAM (150 millions d'euros/an, en 2020), ce qui équivaut à un flux annuel de l'ordre de 350 millions d'euros, soit 8 % de la dépense de R&D du secteur. Ces soutiens demeurent toutefois plus faibles que ceux constatés dans d'autres secteurs, alors que la filière automobile est exposée à des évolutions technologiques extrêmement rapides sous l'effet notamment des régulations environnementales.

Pour l'aéronautique, il faut ajouter à ce soutien les mécanismes d'avances remboursables pour l'aéronautique civile (enveloppe de 1,85 milliard d'euros dans le programme d'investissements d'avenir sur la période 2010-2013<sup>55</sup>, en particulier pour les programmes de développement de l'A350 et de l'hélicoptère X4) et les commandes militaires qui contribuent à entretenir le savoir-faire du tissu aéronautique français (même si les activités militaires d'Airbus en France sont modestes par rapport à ses activités civiles).

55 Comité de surveillance des investissements d'avenir, Le programme d'investissements d'avenir, un outil à préserver, une ambition à refonder, novembre 2019.

Part des dépenses de R&D financées par des fonds publics, par secteur (chiffres 2015)



|   | Dépenses d'investissements en recherche et développement (M€ par an) | Dont financements publics directs (M€) | Part du financement public direct de la DIRDE (en %) |
|---|--|--|--|
| Industrie automobile  | 4 400  | 30                                     | 1 %  |
| Construction aéronautique et spatiale   | 3 600  | 1 070                                  | 30 %   |
| Industrie pharmaceutique  | 3 000  | 40                                     | 1 %  |
| Industrie chimique  | 1 800  | 120                                    | 7 %  |
| Fabrication instruments et appareils de mesure, essai et navigation, horlogerie | 1 700  | 330                                    | 19 %   |
| Composants, cartes électroniques, ordinateurs, équipements périphériques        | 1 500  | 150                                    | 10 %   |
| Fabrication de machines et équipements non compris ailleurs                     | 1 100  | 40                                     | 4 %  |
| Fabrication d'équipements électriques   | 1 000  | 30                                     | 3 %  |
| Fabrication d'équipements de communication                                      | 1 000  | 220                                    | 22 %   |
| Autres branches des industries manufacturières                                  | 4 300  | 330                                    | 8 %  |

Source : Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation – sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques (SIES) –, 2015.



## 2. Il est techniquement possible et économiquement souhaitable d'accroître notablement ce soutien

Sans que l'on puisse établir de lien de causalité immédiat, il est probable que ce défaut d'investissement public, avec tout le déficit de coordination stratégique qu'il peut entraîner, explique pour partie la perte progressive de puissance du secteur automobile en France. On observe d'ailleurs des trajectoires similaires pour les secteurs de la chimie et de la pharmacie, avec une régression du positionnement de la France dans ces domaines depuis vingt ans. Par exemple, dans le domaine de la pharmacie, la France occupait historiquement la première place en matière de production de médicaments. Désormais, elle n'occupe que la quatrième en valeur, derrière la Suisse, l'Allemagne et l'Italie<sup>56</sup>. La part de la France dans le marché mondial du médicament est ainsi passée de 5,9 % en 2007 à 3,7 % en 2017<sup>57</sup>.

Sans viser les montants très importants consacrés à l'aéronautique, qui sont pour partie imputables à son statut d'industrie de souveraineté, il paraît possible et souhaitable de consacrer de l'ordre de 0,6 à 1 milliard d'euros par an (soit 15 à 25 % de sa dépense de R&D) au soutien de la R&D de l'industrie automobile et son industrialisation en France.

Ce niveau serait adapté pour combler le déficit de compétitivité auquel les constructeurs font face pour leur production française (cf. 3.1 : déficit de compétitivité estimé à un montant compris entre 0,6 et 1,2 milliard d'euros), étant entendu que pour atteindre ces niveaux de compétitivité en France, les constructeurs sous-traitent des pans importants d'activité à l'international. Les 150 millions d'euro annuels actuellement prévus dans le cadre du comité d'orientation pour la recherche automobile et dans les mobilités (CORAM) sont, en tout état de cause, insuffisants face aux enjeux de transformation que le secteur doit affronter. Cette instance n'en est pas moins une utile préfiguration du fonctionnement qui pourrait être institutionnalisé dans le futur. Elle est particulièrement vertueuse en ce qu'elle permet une coordination stratégique renforcée entre les pouvoirs publics et les acteurs importants de la filière, augmentant les chances de succès de la stratégie de soutien qui sera déployée.

En particulier, ces moyens pourront être mobilisés pour accompagner les investissements sur les secteurs stratégiques : chaîne de traction électrique, digitalisation, hydrogène, allègement, économie circulaire, etc. Ils pourront être orientés dans le cadre d'un espace de travail partenarial entre l'industrie et les pouvoirs publics, sur la

56 LEEM, 2018. Accessible à : <https://www.leem.org/la-place-de-la-france-dans-la-production-de-medicaments>.

57 J-C. Bourbon, « La France perd du terrain dans la production de médicaments », La Croix, juillet 2018. Accessible à : <https://www.la-croix.com/Economie/France/France-perd-terrain-production-medicaments-2018-07-10-1200953889>.

base du CORAM. Cette proximité plus grande entre les pouvoirs publics et l'industrie automobile, qui se tient traditionnellement à bonne distance, permettra également progressivement d'améliorer la qualité de l'écosystème français. Le développement des véhicules électriques et connectés doit également s'accompagner de conditions favorisant l'émergence d'innovations aux interfaces entre différents secteurs, en particulier ceux de l'automobile et de l'énergie. La France dispose de champions industriels dans de nombreux domaines (constructeurs, équipementiers, énergéticiens fabricants de bornes de recharge, etc.) clefs et doit s'appuyer sur ces atouts pour expérimenter à grande échelle des services innovants, tels que le smart-charging et le Vehicle to Grid, et se positionner ainsi en tête du peloton de pays européens investissant fortement ces nouveaux marchés. Sans cela, l'industrie française et européenne risque de se retrouver marginalisée par de nouveaux entrants (cf. 1.3).

Les PME devront être étroitement associées à ces programmes de soutien, en exploitant les marges de manœuvre supplémentaires offertes par le droit européen les concernant. Dans la mesure du possible, les projets devront être appréciés de manière intégrée, en incluant la chaîne de sous-traitance. La gouvernance du soutien public à la filière joue ici un rôle essentiel, en associant le plus possible les entreprises du volet amont et du volet aval au pilotage du CORAM. Pour mémoire, 4 000 entreprises employant 400 000 salariés sont concernées pour le seul volet amont de la filière, et le volet aval, qui comprend notamment la distribution, la maintenance, les services et le recyclage, représente quant à lui 139 000 entreprises employant plus de 400 000 salariés<sup>58</sup>. Par ailleurs, le comité stratégique de la filière automobile et le contrat de filière doivent continuer à être des instances qui permettent de rassembler et d'associer les acteurs de l'ensemble de l'industrie automobile.

Ces aides directes à la R&D des entreprises de l'automobile qui investissent dans les transitions énergétiques et numériques est autorisée par l'encadrement européen des aides d'État. En effet, la filière consacre environ 4,4 milliards d'euros par an à des dépenses de R&D (cf. *supra*), et les régimes d'encadrement des aides à la RDI autorisent des taux d'aides supérieurs à 25 %, soit un montant d'aide théoriquement possible de l'ordre de 1,1 milliard d'euros sur ce fondement (cf. *infra*).

Si elle est immédiatement opérationnelle, cette façon de procéder a néanmoins pour spécificité de comporter un caractère discrétionnaire plus grand pour les pouvoirs publics, ce qui peut limiter leur capacité à bien ancrer dans la durée les anticipations des acteurs de la filière. Il est donc important qu'un programme pluriannuel de soutien et une gouvernance *ad hoc* puissent être mis en place.

58 Plateforme de l'automobile et Direction générale des entreprises, contrat stratégique de filière 20182022 de l'automobile.

### Taux d'aides maximaux autorisés par la Commission Européenne pour les projets d'innovation

|   | Petite entreprise | Moyenne entreprise | Grande entreprise<br>(+ de 250 salariés) |
|---|-------------------|--------------------|--|
| Recherche fondamentale  | 100 %             | 100 %              | 100 %                                    |
| Recherche industrielle  | 70 %              | 60 %               | 50 %                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>sous réserve d'une collaboration effective entre entreprises (pour les grandes entreprises: collaboration transfrontière ou avec au moins une PME) ou entre une entreprise et un organisme de recherche, ou</li> <li>sous réserve d'une large diffusion des résultats</li> </ul> | 80 %              | 75 %               | 65 %                                     |
| Développement expérimental  | 45 %              | 35 %               | 25 %                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>sous réserve d'une collaboration effective entre entreprises (pour les grandes entreprises: collaboration transfrontière ou avec au moins une PME) ou entre une entreprise et un organisme de recherche, ou</li> <li>sous réserve d'une large diffusion des résultats</li> </ul> | 60 %              | 50 %               | 40 %                                     |
| Aides aux études de faisabilité   | 70 %              | 60 %               | 50 %                                     |
| Aides à la construction et à la modernisation d'infrastructures de recherche  | 50 %              | 50 %               | 50 %                                     |
| Aides à l'innovation en faveur des PME  | 50 %              | 50 %               | -  |
| Aides en faveur de l'innovation de procédé et d'organisation  | 50 %              | 50 %               | 15 %                                     |

Source : régime cadre exempté de notification N° SA.40391 relatif aux aides à la recherche, au développement et à l'innovation (RDI) pour la période 2014-2020, Commission européenne..

Ce soutien public a vocation à s'insérer dans une politique plus globale de restauration de la compétitivité de l'industrie française, déjà à l'œuvre et qui doit être approfondie. Il intervient dans un contexte économique d'émergence de nouveaux marchés et de nouvelles filières produisant de la valeur ajoutée pour le secteur automobile. C'est à ces conditions que ce financement pourra susciter des projets de taille et en nombre suffisant pour inverser la courbe de la production automobile française.

L'impact de telles aides peut être grossièrement approché en s'appuyant sur l'étude du CAE présentée au 1.4, selon laquelle une baisse des coûts de production de l'ordre de 5 % peut conduire à une augmentation de la production de l'ordre de 18 %, et une baisse des coûts de 7,5 % une hausse de la production de l'ordre de 30 %. Le flux de soutien additionnel proposé ici (650 millions d'euros/an) représente un soutien global de l'ordre de 325 € par véhicule produit en France (en considérant une production de l'ordre de 2 millions de véhicules par an) ; en supposant que 50 % de ces soutiens soient factorisés par les constructeurs automobiles comme une baisse pérenne de coût d'assemblage. Cela représenterait une baisse des coûts d'assemblage de l'ordre de 6,5 % (en considérant des coûts d'assemblage de l'ordre de 2 500 € par véhicule), et pourrait donc conduire à **une hausse de la production automobile en France de l'ordre de 25 % à moyen terme.**

**Proposition n° 7 (France) :** prévoir un soutien financier annuel de l'ordre de 1 milliard d'euros par an pour l'innovation et l'investissement dans la filière automobile. Ces soutiens pourront notamment transiter par le « CORAM », qui devrait être pérennisé, ou bien s'inscrire dans le cadre de soutiens spécifiques aux PME et ETI ou à des programmes d'innovation d'envergure européens (IPCEI). Le soutien aux PME et ETI devrait représenter au moins 25 % de l'enveloppe, en tirant avantage des régimes d'aides plus souples qui existent pour les PME.

**Proposition n° 8 (UE) :** améliorer la coordination européenne sur les sujets d'intérêt commun, au-delà de l'hydrogène et des batteries et en particulier dans le domaine digital (chaîne de puissance et de traction électrique, cartographie, connectivité, conduite autonome, mobility as a service, smart charging, vehicle to grid...), avec pour objectif de faire émerger des projets communs dans les domaines où les nouveaux entrants américains et asiatiques menacent le leadership industriel européen.

Enfin, s'agissant du dispositif de zones franches dans les territoires où se trouvent des usines impactées par la transition écologique que propose la filière automobile, si celui-ci peut paraître séduisant, il présente des difficultés de mise en œuvre. En effet, si l'application des bénéfices associés à ces zones (a priori des exonérations de charges sociales) n'était pas également conditionnée au fait que les entreprises concernées aient été impactées par la transition écologique du secteur automobile, il conduirait à des effets d'aubaine pour les entreprises d'autres secteurs, localisées sur les territoires retenus, et par ricochet à défavoriser les territoires limitrophes qui n'en bénéficieraient pas. Ainsi, la délimitation de ces zones serait particulièrement complexe, d'autant que des industries liées au secteur automobile sont présentes sur toute la moitié nord-est de l'hexagone. Ces défauts économiques rendraient le dispositif particulièrement difficile à défendre auprès de la Commission européenne, qui devrait l'autoriser au préalable.

Évidemment, l'idéal serait certainement de continuer à accroître la compétitivité-coût de la France de manière transverse à tous les secteurs, mais les conséquences de telles décisions en matière de finances publiques dépassent la portée de la présente note.

## POUR UNE TRANSITION SOUTENABLE, UN SOUTIEN PUBLIC AUX INFRASTRUCTURES ET RENFORÇANT L'ACCESSIBILITÉ DES VÉHICULES FAIBLEMENT ÉMETTEURS EST INDISPENSABLE

### 1. Une politique d'infrastructures de recharge est nécessaire pour garantir le déploiement du véhicule électrique

La viabilité d'une utilisation majoritaire des véhicules électriques dépend de plusieurs caractéristiques du réseau de bornes de recharge. On peut principalement citer un maillage adéquat du territoire, adapté notamment aux trajets longue distance (bornes de recharge rapide) et aux utilisateurs ne disposant pas de parking privatif (bornes de recharge plus lente en voirie ou à destination) et une accessibilité de l'installation des bornes en habitat collectif, une interopérabilité des bornes et la maintenance des infrastructures. Le constructeur Tesla a bien saisi ces enjeux, en proposant son propre réseau de bornes de recharge ultrarapides qui permettent de récupérer jusqu'à 250 kilomètres d'autonomie en 20 minutes, dont 640 étaient déjà installées en France en 2020.

### 1. Un dimensionnement adéquat du réseau nécessite de trouver le bon niveau d'incitation de l'investissement privé

S'agissant du maillage du territoire, la France figure aujourd'hui parmi les pays européens les mieux dotés en bornes de recharge, mais les infrastructures sont encore insuffisamment nombreuses et accessibles pour satisfaire la demande des consommateurs. En 2020, la France était ainsi le deuxième pays le mieux équipé de l'Union européenne, avec plus de 45 000 bornes publiques de recharge, derrière les

Pays-Bas (66 000) et légèrement en avance sur l'Allemagne (44 000)<sup>59</sup>, même si la densité de ce maillage n'est pas la plus élevée en Europe, compte tenu de l'étendue du réseau routier français.

Selon l'Association nationale pour le développement de la mobilité électrique (AVERE), au 1<sup>er</sup> mai 2021 il existait un peu plus de 450 000 points de recharge, dont seulement 33 000 bornes de recharge ouvertes au public (contre 230 000 bornes de sociétés et 185 000 bornes de particuliers). Parmi ces bornes ouvertes au public, 40 % étaient situées sur la voirie ou dans des sites publics, 37 % dans des parkings et 23 % dans des entreprises ou commerces<sup>60</sup>. Le besoin est particulièrement important en copropriété, étant donné que près d'un foyer sur deux habite en immeuble collectif.

Le plan de relance automobile du 26 mai 2020 prévoit une accélération de l'objectif de déploiement de 100 000 bornes, avancé à 2021 au lieu de 2022, avec une enveloppe de 100 millions d'euros pour l'installation de bornes de recharge rapide sur les autoroutes et sur le réseau routier national. Fin juin 2021, le nombre de points de recharge ouverts au public était passé à 43 700, contre 32 700 en décembre 2020, soit une installation de 11 000 bornes en six mois selon les données du ministère de la Transition écologique. Selon l'Union française de l'électricité<sup>61</sup>, atteindre l'objectif des 100 000 bornes nécessiterait le déploiement de plus de 63 000 points de recharge d'ici à fin décembre 2021.

Au niveau européen, les objectifs sont également ambitieux à long terme. Dans son programme « Fit for 55 », la Commission européenne inclut des obligations pour les États membres d'installer des points de recharge et de ravitaillement à intervalles réguliers sur les grands axes routiers. Le paquet législatif en projet définit plusieurs objectifs en fonction des flottes anticipées dans chaque pays, en prévoyant que pour chaque voiture électrique à batterie immatriculée dans un État membre 1 kW de capacité de recharge soit installé. Plus précisément, la Commission propose ainsi une obligation de créer des pools de recharge pour voitures et camionnettes d'une puissance d'au moins 300 kW tous les 60 kilomètres d'ici à 2025 et 600 kW d'ici à 2030 pour les axes routiers situés sur le réseau central RTET<sup>62</sup> et des pools

de recharge d'au moins 300 kW tous les 60 kilomètres d'ici à 2030 et 600 kW d'ici à 2035 pour les axes routiers du reste du réseau RTET. La Commission propose également une obligation de mettre à disposition des stations de ravitaillement en hydrogène tous les 150 kilomètres d'ici à 2030 sur le réseau central RTET et dans chaque nœud urbain accueillant tant les véhicules utilitaires légers que les véhicules utilitaires lourds. Ces objectifs de points de recharge sont également déclinés pour les véhicules utilitaires lourds.

Une étude conduite par RTE et ENEDIS datée de juillet 2021 estime le besoin total de puissance installée pour les infrastructures de recharge entre 2 et 5 GW à horizon 2035, en fonction des scénarios (hors besoins des véhicules lourds, non pris en compte dans l'étude)<sup>63</sup>. Selon cette étude, les coûts pour le réseau de transport n'auront pas d'impact notable sur les trajectoires financières et représenteront entre 60 et 90 millions d'euros sur 15 ans (soit 4 à 6 millions d'euros par an), « à comparer aux niveaux d'investissements actuels dans les réseaux électriques, soit 1,5 Md€ pour le réseau de transport et 4 Md€ pour le réseau de distribution en 2019 ».

Pour atteindre l'objectif national de 100 000 bornes en 2021, le gouvernement a prévu l'engagement de 100 millions d'euros dans le cadre du dispositif des certificats d'économie d'énergie (ADVENIR) qui reconduit le premier programme doté initialement de 20 millions d'euros. Au sein de ce dispositif, des aides financières sont spécifiquement dédiées aux infrastructures électriques collectives de l'immeuble ainsi qu'aux points de charge, ouverts au public et privés (hors maisons individuelles).

Les aides financières visent en particulier à encourager deux types d'infrastructures aujourd'hui insuffisamment développées : celles situées en habitat collectif et les bornes de recharge rapides sur les grands axes routiers. Un crédit d'impôt dédié aux bornes de recharge privées à domicile (incluant locations et résidences secondaires) existe en complément, et prend en charge forfaitairement une part du coût du projet par les ménages à hauteur de 300 €, dans la limite de 75 % de ces coûts (depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021, qui a également rendu les résidences secondaires éligibles au dispositif).

La loi Climat et résilience prévoit enfin de favoriser l'installation de bornes de recharge électrique dans les grandes copropriétés, en permettant le préfinancement des coûts d'installation de la partie collective de l'infrastructure par le tarif d'utilisation du réseau de transport d'électricité (TURPE). Ces coûts constituent aujourd'hui un

59 European Alternative Fuels Observatory (EAF0), données de septembre 2020. Le nombre de bornes de recharge publiques peut différer des données fournies par l'AVERE au niveau national, en raison des problèmes de définition, en particulier sur le critère de la situation et de la disponibilité de la borne (une borne pouvant être considérée comme publique uniquement si elle est accessible 24h/24 et 7j/7 ou bien, de manière plus large, dès qu'elle est implantée dans un espace public, y compris si cet espace est d'un accès limité à certains horaires ou à certains usages, comme au sein d'un hôpital, d'un centre commercial ou d'un hôtel par exemple).

60 AVERE France, Baromètre du 1<sup>er</sup> mai 2021. Accessible à : [http://www.avere-france.org/Site/Article/?article\\_id=7991](http://www.avere-france.org/Site/Article/?article_id=7991).

61 Union française de l'électricité, « À moins d'un mois des élections régionales, où en eston du déploiement des bornes de recharge en France ? », 25 mai 2021. Données issues de AAA Data et de la plateforme GIREVE.

62 Réseau transeuropéen de transport.

63 RTE, ENEDIS, *Les besoins électriques de la mobilité longue distance sur autoroute*, juillet 2021.

montant à préfinancer très important, qui rend difficile l'installation d'une infrastructure de recharge quand seul un petit nombre de copropriétaires sont intéressés. Cela permet le paiement ultérieur, par les copropriétaires décidant ensuite d'installer une borne, des seuls coûts représentatifs de leur quote-part d'usage de cette infrastructure collective. Lorsque l'opération est prise en charge par un opérateur d'infrastructures collectives privées (ne relevant pas du réseau public de distribution), la Banque des territoires pourra proposer un dispositif équivalent de prise en charge des coûts au bénéfice de la copropriété. Ce type de financement était en effet déjà proposé par certains opérateurs de recharge, mais il restait circonscrit généralement à des opérations spécifiques souvent modestes, ne permettant pas de couvrir l'ensemble des copropriétés, en particulier celles de taille conséquente (où l'investissement de l'opérateur est également plus incertain, car il est rendu plus coûteux par la puissance de raccordement demandée).

Outre ces financements, le gouvernement a mobilisé des leviers réglementaires. La loi LOM de décembre 2019 impose que 100 % des places de parking soient prééquipées (essentiellement les fourreaux facilitant le passage futur de câbles) dans tous les immeubles nouveaux depuis mars 2021 et prévoit un équipement obligatoire des parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels dès 2025. La loi Climat et résilience étend cette dernière disposition aux parcs de stationnements de plus de 20 places gérés en délégation de service public, en régie ou via un marché public.

## 2. Au-delà de leur nombre, l'interopérabilité et la maintenance des bornes sont des éléments insuffisamment pris en compte dans les politiques publiques aujourd'hui

Le développement de l'interopérabilité des bornes de recharge en France est aujourd'hui essentiellement le fait d'initiatives privées. On peut notamment citer la plateforme du Groupement pour l'itinérance des recharges électriques de véhicules (GIREVE), fondée en 2013 par Renault, EDF, ENEDIS, la Compagnie nationale du Rhône (CNR) et la Caisse des dépôts, et soutenue par un financement ADVENIR. La plateforme permet d'organiser la concertation entre les opérateurs de borne (CPO, *charge point operators*) et les fournisseurs de services de mobilité (MSP, *mobility service providers*), particulièrement nombreux. Elle permet ainsi de répertorier les points de charge et de proposer une compatibilité des bornes des fournisseurs adhérents, sans nécessiter la conclusion d'accords bilatéraux entre chaque acteur.

Néanmoins, une intervention plus volontariste de la part des pouvoirs publics est en train de se dessiner. Un décret du 4 mai 2021 relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques apporte ainsi plusieurs innovations pour favoriser le déploiement des bornes de recharge. Il comporte notamment des obligations techniques pour les nouvelles bornes et des obligations de qualité de service et de maintenance. Par ailleurs, il définit pour la première fois l'interopérabilité, préalable nécessaire à la publication d'un décret ultérieur définissant les obligations d'interopérabilité et les sanctions assorties.

Concernant la maintenance des bornes, elle constitue aujourd'hui un autre frein au développement de l'utilisation des véhicules électriques. Mis en place par l'association française pour l'itinérance de la recharge électrique des véhicules (AFIREV)<sup>64</sup>, l'observatoire de la qualité des services de recharge électrique accessibles au public a mesuré que 9 % des bornes s'étaient avérées indisponibles plus de 7 jours consécutifs sur la période de mai à octobre 2020. Selon ce même baromètre, 85 % des utilisateurs des réseaux disent avoir rencontré une borne en panne et 83 % disent avoir été confrontés à un défaut de recharge au moins une fois au cours des six derniers mois (arrêt soudain de la recharge ou connexion impossible). Au total, 1 charge sur 4 n'est pas réussie. Le taux de satisfaction des usagers est particulièrement faible pour les bornes situées en voirie (77 %) par rapport à celui des bornes situées sur des parkings publics (85 %) ou dans les stations-services le long des routes et autoroutes (81 %).

La présence d'un maillage suffisant de bornes de recharge ouvertes au public est pourtant un préalable à l'acceptabilité du véhicule électrique par de nombreux utilisateurs. Ce maillage est indispensable pour rassurer l'ensemble des utilisateurs qui souhaitent une utilisation de leurs véhicules sur des trajets de longue distance mais également pour offrir une solution de recharge du quotidien aux millions d'utilisateurs contraints de stationner leurs véhicules en voirie (en l'absence de parkings privés) : en octobre 2020, 1 Français sur 3 se disait prêt à passer à la voiture électrique, mais le principal obstacle à surmonter, pour 52 % d'entre eux, concernait l'incertitude quant aux possibilités de recharge, suivie du prix trop élevé (49 %) ou du coût de la recharge, perçu comme trop important vis-à-vis des véhicules thermiques (47 %)<sup>65</sup>. En outre, il doit permettre le bon usage des véhicules hybrides rechargeables qui vont représenter une part significative du parc (cf. partie 2). Pour l'instant, les progrès sont trop lents et l'objectif de 100 000 bornes dans l'espace public à la fin de l'année 2021 est en passe d'être manqué (puisque seulement 11 000 bornes ont été installées entre décembre 2020 et juin 2021 – cf. *supra*).

<sup>64</sup> Association créée en 2015, rassemblant plusieurs entreprises de la mobilité électrique et la plateforme GIREVE.

<sup>65</sup> Sondage EVBox/Ipsos réalisé sur un panel de 3 600 citoyens dans 6 pays européens (France, Pays-Bas, Allemagne, Belgique, Norvège et Royaume-Uni).



Il semble donc nécessaire de mettre en place un plan structuré d'accompagnement du déploiement des bornes de recharge, en lien avec les collectivités territoriales compétentes et les acteurs privés (investisseurs en infrastructures, constructeurs automobiles, fournisseurs d'énergie, etc.). Il s'agit de mettre les acteurs de l'écosystème (constructeurs, énergéticiens, concessionnaires d'autoroutes, producteurs et installateurs d'équipement de recharge) autour de la table pour établir, sur la base de données pertinentes, une cartographie des usages clients et identifier les investissements en conséquence. Il serait ainsi possible de mieux répondre au besoin réel des usagers de la route, d'obtenir un meilleur retour sur investissement et combler l'écart entre l'Europe du Nord et celle du Sud (France, Italie, Espagne, Portugal).

À ce titre, l'exemple du plan France THD est particulièrement éclairant, ayant permis de rendre éligible à la fibre optique l'intégralité du territoire français en l'espace de dix ans par un partenariat étroit entre les opérateurs télécom et les pouvoirs publics (cf encadré *infra*).

68

### **Le déploiement du réseau France Très Haut Débit (FTHD) : un exemple de maillage territorial par l'initiative publique complémentaire de l'initiative privée**

Lancé en 2013, le FTHD fournit un modèle intéressant d'investissement public massif dans le déploiement d'une nouvelle infrastructure, à la fois en matière de maîtrise du coût et de pilotage de l'investissement. L'objectif est de couvrir l'intégralité du territoire avec un accès très haut débit à horizon 2022 (le « mix technologique » pouvant inclure des techniques moins performantes que la fibre optique, comme la montée en débit sur le cuivre, les boucles locales radio ou la 4G fixe). Fin 2020, 22 millions de foyers pouvaient déjà bénéficier d'un accès très haut débit.

Le coût total du plan FTHD a été estimé à 21 milliards d'euros, dont 13 à 14 milliards d'euros d'investissements publics (3,3 milliards d'euros par l'État, par le biais du Programme d'investissements d'avenir).

.../...

69

Le plan FTHD a fait le choix de distinguer les zones les plus denses du territoire, où les opérateurs privés ont déployé leurs réseaux optiques (zones conventionnées), et les zones moins denses, représentant 45 % des foyers (zones non conventionnées) et où les collectivités locales ont été à l'initiative pour compléter l'équipement.

Dans les zones conventionnées, l'Agence du numérique intervient pour garantir la transparence des engagements pris par les opérateurs et leur respect sur l'ensemble des territoires concernés entre les opérateurs et les collectivités territoriales, sur la base de conventions de programmation et de suivi des déploiements (CPSD) signées avec l'État. La convention comprend notamment des objectifs de zones prioritaires de déploiement, de volumes annuels et de suivi du déploiement. Depuis la loi pour une République numérique de 2016, l'État peut également demander à l'ARCEP de contrôler le respect de ces engagements et de sanctionner les manquements constatés.

Pour les zones non conventionnées, les collectivités ont en effet compétence depuis 2004 en matière d'aménagement numérique du territoire, et elles peuvent mettre en place des réseaux d'initiative publique (RIP), qui est un régime autorisé par le droit européen, l'intervention publique dans ce secteur concurrentiel étant justifiée par la défaillance des opérateurs privés. Les collectivités construisent, exploitent et commercialisent les RIP, soit directement, soit par délégation.

Au niveau national, pilotée par l'Agence du numérique, la gouvernance est souple. Les collectivités sont incitées financièrement à développer des réseaux de taille critique pour générer des rendements d'échelle. L'Agence intervient notamment pour rassembler les projets départementaux et favoriser les regroupements.

Le modèle des RIP présente l'avantage de laisser une marge de manœuvre importante au décideur public pour le maillage territorial, mais il induit un risque d'hétérogénéité de la qualité et du rythme de déploiement des réseaux. Tout en indiquant qu'une évaluation de ce risque était encore prématurée, le rapport des députés Laure de La Raudière et Éric Bothorel datant de septembre 2017 indiquait ainsi que des retards de déploiement pouvaient être constatés, compromettant les objectifs calendaires fixés par l'État, et que

.../...

l'interopérabilité des réseaux pouvait également être limitée par la fragmentation des initiatives locales. Enfin, le rapport souligne que les équipes des collectivités responsables des RIP disposent de ressources humaines et techniques limitées par rapport aux capacités des opérateurs privés nationaux.

*Sources : France Stratégie (Rapport d'étape du conseil scientifique sur le déploiement du très haut débit, août 2020) ; Assemblée nationale (Rapport d'information des députés Laure de La Raudière et Éric Bothorel sur la couverture numérique du territoire, septembre 2017) ; Cour des comptes (Les réseaux fixes de haut et très haut débit : un premier bilan, janvier 2017).*

À partir des données d'une étude réalisée par Transport et Environnement sur le besoin de bornes dans l'espace public européen à l'horizon 2030, une estimation provisoire du besoin d'investissement public peut être faite (sans tenir compte de l'objectif spécifique en nombre de bornes de recharge rapide que les pouvoirs publics pourraient fixer, non distingué dans l'évaluation de Transport et Environnement) :

- selon cette étude, la France aura besoin de 214 000 bornes publiques de recharge d'ici à 2025 et de **467 000 bornes ouvertes au public d'ici à 2030**, correspondant à un scénario de 2 millions de véhicules électriques en 2025 et 6 millions en 2030<sup>66</sup> ; au niveau européen, T&E estime l'investissement annuel nécessaire à 1,8 milliard d'euros en 2025 et jusqu'à 3 milliards d'euros en 2030, soit environ 20 milliards d'euros d'investissements d'ici à 2030 en cumulé, pour un objectif de 2,9 millions de points de recharge publics d'ici 2030<sup>67</sup>, contre 185 000 bornes publiques seulement en 2020 ;
- selon cette même étude, le coût moyen d'une borne dans l'espace public est ainsi de 7 366 € (considéré stable pendant la période pour prendre en compte l'installation de bornes progressivement de plus en plus performantes – une hypothèse relativement conservatrice) ;
- en faisant l'hypothèse que le rythme annuel d'installation des bornes serait constant sur la période 2022-2030 (à partir du postulat que l'objectif de 100 000 bornes en 2021 est atteint) et que le taux de prise en charge de l'investissement par la puissance publique serait dégressif à mesure que le marché se développe, passant de 90 % de 2022 à 2025 à 50 % entre 2026 et 2028 et 20 % en 2029-2030,

<sup>66</sup> Transport & Environment, *Recharge EU. How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s*, janvier 2020.

<sup>67</sup> Ce niveau semble être une borne basse : l'association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA) milite pour un objectif de 7 millions de bornes à cette échéance.

on aboutirait à un investissement public cumulé sur l'ensemble de la période de 1,7 milliard d'euros, soit un coût annuel moyen de 184 millions d'euros (dont une part significative est déjà prise en compte par les dispositifs existants de réfaction du TURPE à hauteur de 75 % pour le raccordement des bornes de recharges publiques et le programme ADVENIR qui couvre 60 % du coût de la borne proprement dite).

|  |   |
|--|---|
| Coût moyen d'une borne publique                      | 7 366 €<br>(dont environ 50 % de coûts de raccordement)                             |
| Nombre de bornes publiques cible en 2030             | 467 000   |
| Nombre de bornes publiques déjà financées en 2021    | 100 000   |
| Nombre de bornes publiques restant à financer        | 367 000   |
| Coût total sur la période 2022-2030                  | 2,7 Md€   |
| Taux de prise en charge par la puissance publique    | Entre 2022 et 2025 : 90 %<br>Entre 2026 et 2028 : 50 %<br>Entre 2029 et 2030 : 20 % |
| Investissement public total sur la période 2022-2030 | 1,7 Md€   |

Concernant les bornes de recharge privées, plusieurs aides publiques existent aujourd'hui pour les particuliers :

- La prime forfaitaire, élargie par la loi de finances pour 2021 et succédant au crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE), qui est un crédit d'impôt couvrant 75 % du prix de l'équipement et pouvant aller jusqu'à 300 € (frais de pose inclus) par système de charge ;
- L'aide solution individuelle du programme Advenir de l'Association pour le développement de la mobilité électrique, pour les installations en logement collectif, pour des bornes d'une puissance inférieure ou égale à 22 kW, pouvant couvrir 50 % du coût avec un plafond de 960 €.

Les copropriétés peuvent bénéficier d'autres aides (cf. supra sur leur extension par la loi Climat et résilience), permettant notamment le préfinancement des coûts d'installation par le tarif d'utilisation du réseau public d'électricité (TURPE). Ces dispositifs, combinés aux aides que proposent les constructeurs lors de l'achat d'un véhicule électrique doivent permettre aux ménages de surmonter l'obstacle financier de l'installation d'une borne à leur domicile.

**Proposition n° 9 (France) :** programmer un investissement public pluriannuel suffisant pour couvrir le besoin d'installation de 467 000 bornes de recharge électrique



dans l'espace public d'ici à 2030 (environ 180 millions d'euros par an jusqu'en 2030, dont les mécanismes de prise en charge déjà existants couvrent approximativement la moitié). Mettre en place une administration de mission légère pour coordonner ce plan dans une logique de partenariat public/privé associant tous les acteurs pertinents (entreprises et collectivités), à l'image de l'Agence du Numérique pour le plan FTHD.

## 2. Face au renchérissement des véhicules sous l'effet des normes environnementales et à la multiplication des contraintes en zones urbaines, il est impératif de renforcer l'accessibilité des véhicules propres, en particulier pour les ménages les moins aisés

Les nouvelles motorisations et la recherche d'un allègement des véhicules conduisent, au moins en Europe, à une hausse significative du prix des voitures neuves, les rendant encore moins accessibles aux ménages de la classe moyenne (du fait de l'absence de certaines contraintes type normes EURO ou normes européennes relatives à la sécurité des véhicules imposant l'inclusion de série de certaines aides à la conduite dans tous les véhicules neufs). Les plus modestes pourraient ainsi se retrouver contraints à choisir entre l'achat d'un véhicule électrique récent à relative-ment faible autonomie (les plus autonomes étant trop coûteux) et la conservation de leur vieux véhicule thermique dont l'accès aux centres-villes sera progressivement restreint. Le 100 % électrique est aujourd'hui parfait pour de petites voitures desti-nées uniquement aux trajets du quotidien, mais la plupart des Français ont besoin de faire plusieurs longs trajets chaque année (en moyenne, un Français effectue quatre voyages par an à plus de 100 kilomètres de son domicile)<sup>68</sup>. Pour ces trajets, un véhicule hybride rechargeable à la batterie justement dimensionnée est plus adapté qu'une voiture 100 % électrique lestée de plus de 600 kilogrammes de batteries.

En outre, les ZFE constituent un dispositif mal connu et dont l'entrée en vigueur rapide pourrait provoquer un sentiment d'exclusion de certaines catégories de population, du fait de l'impossibilité pour les véhicules diesel d'accéder au niveau Crit'Air 1 et donc de circuler dans les zones soumises à l'obligation. D'après un sondage commandé par le Conseil national des professions de l'automobile (CNPA) à l'Institut Harris Interactive en avril 2021, **60 % des Français ignorent ce qu'est**

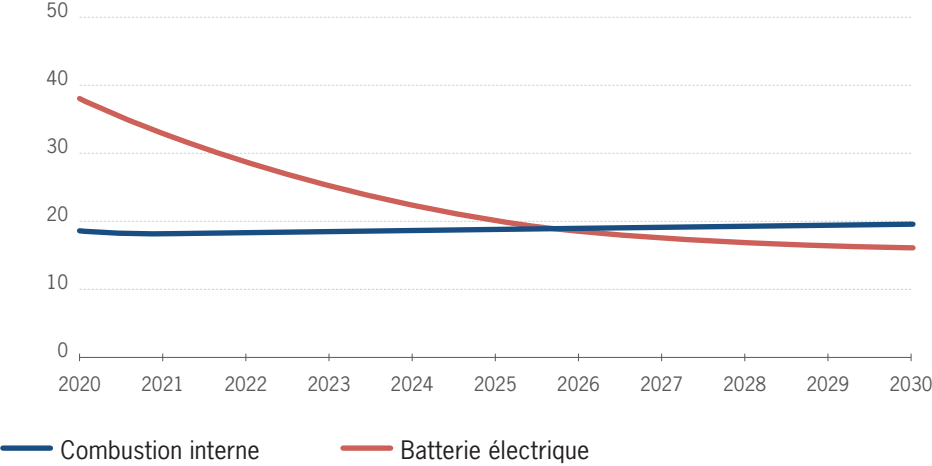
**une ZFE** et les conséquences de sa mise en place dans leur mobilité au quotidien. Par ailleurs, 48 % des Français ne sont pas informés de l'interdiction des véhicules diesels à venir dans certaines zones urbaines.

Le programme « Fit for 55 » de la Commission européenne propose la création d'un nouveau Fonds social pour le climat pour aider les personnes à « financer leurs investissements dans une mobilité plus propre ». Le Fonds social pour le climat serait financé par le budget de l'Union, grâce à un montant équivalant à 25 % des recettes escomptées provenant du système d'échange de quotas d'émission applicable au carburant pour le transport routier et les bâtiments. Il permettrait d'octroyer aux États membres 72,2 milliards d'euros de financement pour la période 2025-2032. La Commission propose que les États membres engagent des montants de même niveau, permettant ainsi au Fonds de mobiliser 144,4 milliards d'euros pour garantir une transition socialement équitable.

L'enjeu est de garantir un accès aux véhicules propres pour les ménages les plus modestes, alors que ces véhicules continuent d'être significativement plus coûteux qu'un véhicule normal sur le marché européen. En 2020, après prise en compte du bonus automobile, le prix d'un véhicule électrique était de 34 000 € (selon le mix des ventes en France en 2018), contre un prix moyen de véhicule thermique en 2018 légèrement supérieur à 25 000 €. Dans les prochaines années, l'évolution du prix de la batterie va permettre de réduire ce coût du véhicule électrique, mais la paritéprix entre les deux types de véhicules ne devrait être atteinte au mieux qu'à l'horizon 2026 (il s'agit des projections réalisées par Bloomberg New Energy Finance pour le compte de Transport & Environnement – cf *infra* ; d'après les constructeurs automo-biles consultés dans le cadre de l'écriture de cette note, les hypothèses de baisse de coût des batteries prises en compte dans cette étude sont particulièrement ambitieuses et sous-estiment l'effet sur les prix que va générer l'accroissement très rapide de la demande de l'industrie automobile, ce qui pourrait retarder l'atteinte de cet objectif). Dans cet intervalle, il semble donc nécessaire de maintenir le bonus automobile et de renforcer le dispositif de prime à la conversion pour continuer de rendre accessible les véhicules à faibles émissions aux ménages les plus modestes.

<sup>68</sup> Commissariat général au développement durable, *La mobilité à longue distance des Français en 2016*, février 2018.

Estimation des prix de détail hors taxes des véhicules du segment C en Europe (en milliers d'euros de 2020)



Source : Hitting the EV Inflection Point ; Bloomberg new Energy Finance (BNEF) pour Transport & Environnement (T&E) – mai 2021.

S'agissant du bonus automobile, un objectif raisonnable pourrait être de diviser par deux l'écart de prix entre un véhicule thermique et un véhicule électrique équivalent. Il s'avère, selon les calculs et projections présentés infra, que cela correspond plus ou moins aux intentions annoncées par le Gouvernement (5 000 € de bonus en 2022, puis baisse de 1 000 € par an). Avec des projections de vente médianes parmi les différents scénarios du WAPO, cela correspond à un coût compris en 800 millions d'euros et 1,2 milliard d'euros par an, globalement stable par rapport à la dépense prévisible pour 2021.

Projections de coût du bonus automobile avec l'objectif de réduire de 50% l'écart avec les véhicules thermiques équivalent jusqu'à l'atteinte de la parité prix en 2026

|  | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025     | 2026     |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Prix véhicule thermique                                    | 19 500 € | 19 600 € | 19 700 € | 19 800 € | 19 900 € | 20 000 € |
| Prix véhicule électrique à batterie                        | 35 000 € | 30 000 € | 26 000 € | 24 000 € | 21 500 € | 20 000 € |
| Écart de prix (sur la base d'un écart de 16 600 € en 2021) | 15 500 € | 10 400 € | 6 300 €  | 4 200 €  | 1 600 €  | - €      |
| Bonus électrique pour réduire de 50% l'écart de prix       | 6 000 €  | 5 200 €  | 3 150 €  | 2 100 €  | 800 €    | - €      |
| % de VE dans le mix  | 8 %      | 12 %     | 16 %     | 20 %     | 25 %     | 30 %     |
| Volume de ventes (millions de véhicules)                   | 1,7      | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        |
| Dépense annuelle (en M€)                                   | 816      | 1 248    | 1 008    | 840      | 400      | -        |

Source : réalisé des 8 premiers mois pour 2021 ; projections BNEF pour les prix des véhicules à batterie ; projections WAPO pour la part des véhicules électriques dans le mix ; ventes moyennes historiques CCFA pour les ventes ; calculs de l'auteur.

**Proposition n° 10 (France) :** maintenir un système de bonus électrique jusqu'à fin 2025, date à laquelle la parité prix entre les véhicules électriques et les véhicules thermiques pourrait être atteinte. Ce bonus pourrait être de 5 000 € par véhicule électrique en 2022, 3 000 € en 2023, 2 000 € en 2024 et 1 000 € en 2025.

Par ailleurs, les contraintes mises en place au titre des zones à faible émissions impliqueront le rétablissement de dispositifs significatifs de primes à la conversion. Celui-ci devrait être concomitant du rétablissement d'une trajectoire carbone pour les carburants (cf. proposition n° 4), et pourrait constituer une forme d'indemnisation de la perte de patrimoine subie par les détenteurs de véhicules anciens dont l'usage devient interdit dans les agglomérations concernées par les ZFE (cf. 2.2.3).

**Proposition n° 11 (France) :** réinstaller, concomitamment au rétablissement d'une trajectoire carbone ambitieuse et à l'interdiction progressive des véhicules les plus polluants dans les grandes agglomérations, un dispositif de prime à la conversion ambitieux, centré sur les ménages de la classe moyenne inférieure (cinq premiers déciles), pour un volume d'au moins 2 milliards d'euros par an (à ajuster en fonction de l'ambition de la trajectoire carbone et du nombre de zones concernées par des

zones à faibles émissions, et en utilisant le cas échéant le Fonds social pour le climat européen)

## Le dispositif de bonus-malus automobile

Le dispositif du bonus-malus automobile repose sur un double dispositif d'aide à l'achat de véhicules propres et de taxation des véhicules polluants.

D'une part, un double dispositif d'aide d'environ 1,1 milliard d'euros en 2019 (1,2 milliard d'euros programmé en 2021, dont 732 millions au titre du plan France Relance) est composé de i) l'octroi d'une **aide à l'achat des véhicules peu polluants (« bonus »)**, qui représentait 326 millions d'euros de dépenses en 2019 (379 millions d'euros programmées pour 2021, hors plan France Relance) ; et de ii) l'octroi d'une **prime en cas de retrait d'un véhicule polluant (prime à la conversion)**, qui représentait 824 millions d'euros de dépenses en 2019 (128 millions d'euros programmées pour 2021, hors plan France Relance).

D'autre part, la **taxation des véhicules polluants (« malus »)** représentait 569 millions d'euros de recettes en 2020, en concernant 470 000 véhicules, soit 28 % des immatriculations. Elle pourrait s'élever à près d'un milliard d'euros en 2021 (933 millions d'euros prévus dans le projet de loi de finances 2021) du fait de l'augmentation du barème.

Le solde de l'ensemble, entre 1,28 milliard d'euros de dépenses et 933 millions d'euros de recettes attendues, est donc de 347 millions d'euros à la charge de l'État.

Depuis 2017, 840 000 primes à la conversion et 330 000 bonus écologiques ont été distribués. Ces aides ont été fortement renforcées en 2020, en soutien à la filière automobile et en lien avec le plan présenté le 26 mai 2020 par le président de la République, portant ce total à 1,4 milliard d'euros (notamment par l'augmentation du bonus automobile, monté à 623 millions d'euros).

.../...

Après avoir été porté à 7 000 € en 2020, le bonus automobile est depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2021 de 6 000 € pour les particuliers achetant un véhicule de moins de 45 000 €, de 2 000 € pour les véhicules d'une valeur entre 45 000 et 60 000 €, et de 1 000 € pour l'achat d'un véhicule hybride rechargeable (contre 2 000 € jusqu'au 30 juin 2021).

La prime à la conversion peut s'élever jusqu'à 5 000 et 3 000 € pour l'achat d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable par les ménages les plus modestes et les ménages des 5 premiers déciles habitant à plus de 30 kilomètres de leur lieu de travail ou effectuant plus de 12 000 kilomètres par an dans le cadre de leur activité professionnelle. Sont éligibles les véhicules classés Crit'Air 3 ou plus anciens (véhicules essence immatriculés avant 2006 et véhicules diesel immatriculés avant 2011, soit 50 % du parc automobile).

**BEV** : *battery electric vehicle* – véhicule électrique à batterie

**FCEV** : *fuel cell electric vehicle* – véhicule électrique à pile à combustible (hydrogène)

**HEV** : *hybrid electric vehicle* – véhicule hybride

**ICE** : *internal combustion engine* – moteur à explosion

**PHEV** : *plug-in hybrid electric vehicle* – véhicule hybride rechargeable

### Synthèse l'impact financier et économique des mesures proposées

#### Recettes :

- Maintien du malus automobile : environ 1 Md€ par an ;
- Rétablissement d'une trajectoire carbone pour les carburants : jusqu'à 10 Md€ par an si l'on reprenait la trajectoire prévue en 2018 et abandonnée lors de la crise des gilets jaunes.

#### Dépenses :

- Bonus électrique : environ 1 Md€ par an jusqu'en 2024, 500 M€ en 2025, 0 ensuite ;
- Soutien à l'innovation et à la compétitivité du secteur automobile : environ 1 Md€ par an jusqu'en 2030 (dont environ 350 M€ par an sont déjà existants) ;
- Infrastructures de recharge électrique : 180 M€ par an jusqu'en 2030 (dont environ 50 % sont déjà existantes) ;
- Prime à la conversion : environ 2 Md€ par an (à moduler en fonction de la trajectoire carbone mise en œuvre, cette dépense pouvant représenter de l'ordre de 50 % des recettes additionnelles).

### Émissions de CO<sub>2</sub> d'un véhicule électrique à batterie (BEV) comparées à celles d'un véhicule hybride rechargeable (PHEV)

|      |          | Taille batterie (kWh) | Intensité carbone batterie (kg/kWh) | Contenu carbone initial (t) | Consommation d'essence vie réelle (L/100 km) | Consommation d'essence vie réelle (eq. gCO <sub>2</sub> /km) | Part du temps en mode thermique | Intensité carbone du mix électrique européen (g/kWh) | Consommation d'électricité en mode 100 % électrique (kWh/km) | Émissions de CO <sub>2</sub> moyennes par km | Kilométrage au bout duquel l'équivalence carbone est atteinte |
|------|----------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--|--|---------------------------------|--|--|--|---|
|      |          | (A)                   | (B)                                 | (C) = A x B                 | (D)  | (D')   | (E)                             | (F)  | (G)  | (H) = D' + (1 - E) x F x G                   | (I) = (C2 - C1) / (K1 - K2)                                   |
| 2021 | PHEV (1) | 12                    | 100                                 | 1,2                         | 3  | 69   | 43 %                            | 275  | 0,16   | 93   | 122 093   |
|      | BEV (2)  | 72                    | 100                                 | 7,2                         | 0  | 0  | 0 %                             | 275  | 0,16   | 44   |   |
| 2025 | PHEV (1) | 20                    | 60                                  | 1,2                         | 1,5  | 35   | 21 %                            | 200  | 0,16   | 59   | 154 767   |
|      | BEV (2)  | 90                    | 60                                  | 5,4                         | 0  | 0  | 0 %                             | 200  | 0,16   | 32   |   |

Source : **(A)** benchmark du marché pour 2021 ; dire d'expert pour 2025, **(B)** électricité utilisée pour les batteries 100 % à base de charbon en 2021 ; 100 % renouvelable en 2025<sup>69</sup>, **(C)** calculé, **(D)** en 2021 : hypothèse que les PHEV effectivement rechargée émettent deux fois plus de CO<sub>2</sub> en vie réelle que leur valeur d'homologation, sur la base d'échange avec les constructeurs et d'une étude de la littérature<sup>70</sup> ; en 2025 : hypothèse d'amélioration sous l'effet de la hausse de la capacité des batteries et de l'amélioration des infrastructures de recharge, **(E)** calculé en faisant l'hypothèse d'une consommation en mode 100% thermique de 7L/100km, **(F)** intensité constatée en 2021 ; hypothèse de progrès correspondant aux objectifs de la Commission Européenne, **(G)** données constructeurs et énergéticiens, **(H)** calculé, **(I)** calculé.

**Aloïs Kirchner** est spécialiste des questions relatives à l'industrie. Il a exercé diverses fonctions dans l'industrie et au sein du ministère de l'économie et des finances. Il est aujourd'hui chargé des sujets ferroviaires et de transition énergétique en Île-de-France pour le groupe Keolis. Aloïs est diplômé de l'École Polytechnique et ingénieur du Corps des Mines.

69 Selon une étude de 2019 de l'institut de recherche environnemental suédois (IVL), le contenu carbone d'une batterie de véhicule électrique ou PHEV est compris entre 60 et 100 kgCO<sub>2</sub>/kWh selon le mix énergétique utilisé pour la production. Accessible à : <https://www.ivl.se/download/18.14d7b12e16e3c5c36271070/1574923989017/C444.pdf>.

70 P. Plötz et al., Real-world usage of plug-in hybrid electric vehicles, The ICCT, septembre 2020. Accessible à : <https://theicct.org/sites/default/files/publications/PHEV-white%20paper-sept2020-0.pdf>.

## REMERCIEMENTS

L'auteur remercie tout particulièrement Florence Gomez, haut fonctionnaire, qui l'a assisté dans l'écriture de cette note, ainsi que Victor Poirier et Marin Gillot, de l'Institut Montaigne, pour leur soutien dans ses travaux.

Il remercie l'ensemble des personnes ayant contribué à ces réflexions, et notamment :

- **Coline Assaiante**, attachée auprès du directeur exécutif stratégie prospective et évaluation, RTE ;
- **Vanessa Bisconti-Cateau**, directrice de la division eMobilité – Électrification France, ABB France ;
- **Geoffrey Bouquot**, directeur délégué R&D, marketing produits et stratégie, Valeo ;
- **Éric Chaney**, conseiller économique, Institut Montaigne ;
- **Rémi Cornubert**, *Senior Partner*, Advancy ;
- **Sylvain Demoures**, secrétaire général, SNPAA ;
- **Olivier Faure-Vauris**, *Marketing Director Business Line Automotive Original Equipment*, Michelin ;
- **Bruno de Feraudy**, *President Business Line Automotive Original Equipment*, Michelin ;
- **Pierre de Firmas**, directeur Mobilité Électrique, ENEDIS ;
- **Lionel Fontagné**, professeur, École d'Économie de Paris ;
- **Benjamin Fremaux**, *Senior Fellow* Énergie et Climat, Institut Montaigne ;
- **Marc Gilita**, directeur des affaires industrielles automobiles, Plastic Omnium ;
- **Nicolas Kurtzoglou**, ingénieur responsable carburants, SNPAA ;
- **Gilles Le Borgne**, directeur de l'ingénierie, Renault Group ;
- **Sébastien Meunier**, vice-président relations institutionnelles, ABB France ;
- **Nicolas Morel**, *EVP Engineering Deputy*, Stellantis ;
- **Marc Mortureux**, directeur général, Plateforme, filière automobile et mobilités ;
- **Claude Renard**, coordinateur du déploiement des bornes pour les véhicules électriques, Ministère de la transition écologique.

**Les opinions exprimées dans cette note n'engagent  
ni les personnes précédemment citées  
ni les institutions qu'elles représentent.**

## LES PUBLICATIONS DE L'INSTITUT MONTAIGNE

- Parcours patient : parcours du combattant ? (octobre 2021)
- Europe : agir ensemble pour la décarbonation (septembre 2021)
- Quelle Allemagne après Merkel ? (octobre 2021)
- Quinquennat Macron : le grand décryptage (août 2021)
- Une Chine décarbonée est-elle possible ? (juillet 2021)
- Villes, à vos données ! (juillet 2021)
- Vu de Pékin : le rebond de l'économie chinoise (juin 2021)
- Régions : le renouveau de l'action publique ? (juin 2021)
- La stabilité du Maghreb, un impératif pour l'Europe (mai 2021)
- Bien-vieillir : faire mûrir nos ambitions (mai 2021)
- Relance en Afrique : quel rôle pour les entreprises (mai 2021)
- Religion au travail : croire au dialogue – Baromètre du Fait Religieux en Entreprise (mai 2021)
- FinTech chinoise : l'heure de la reprise en main (avril 2021)
- Enseignement supérieur et recherche : il est temps d'agir ! (avril 2021)
- Filière santé : gagnons la course à l'innovation (mars 2021)
- Rééquilibrer le développement de nos territoires (mars 2021)
- China Trends n° 8 – L'armée chinoise en Asie : puissance et coercition (février 2021)
- Repenser la défense face aux crises du 21<sup>e</sup> siècle (février 2021)
- Les militants du djihad (janvier 2021)
- Compétitivité de la vallée de la Seine : comment redresser la barre ? (janvier 2021)
- Semi-conducteurs : la quête de la Chine (janvier 2021)
- Compétitivité de la vallée de la Seine : comment redresser la barre ? (janvier 2021)
- Vaccination en France : l'enjeu de la confiance (décembre 2020)
- Santé mentale : faire face à la crise (décembre 2020).
- Construire la métropole Aix-Marseille-Provence de 2030 (novembre 2020)
- Allemagne-France : pour une politique européenne commune à l'égard de la Chine (novembre 2020)
- Plan de relance : répondre à l'urgence économique (novembre 2020)
- Réformer les retraites en temps de crise (octobre 2020)
- Les quartiers pauvres ont un avenir (octobre 2020)
- Trump ou Biden – comment reconstruire la relation transatlantique ? (octobre 2020)
- Le capitalisme responsable : une chance pour l'Europe (octobre 2020)
- Rebondir face au Covid-19 : neuf idées efficaces en faveur de l'emploi (octobre 2020)
- Information Manipulations Around Covid-19 : France Under Attack (juillet 2020)
- Les entreprises françaises en Afrique face à la crise du Covid-19 (juin 2020)
- Transatlantic Trends 2020 (juillet 2020)
- Europe's Pushback on China (juin 2020)



- E-santé : augmentons la dose! (juin 2020)
- Dividende carbone : une carte à jouer pour l'Europe (juin 2020)
- L'action publique face à la crise du Covid-19 (juin 2020)
- Seine-Saint-Denis : les batailles de l'emploi et de l'insertion (mai 2020)
- Rebondir face au Covid-19 : relançons l'investissement (mai 2020)
- Rebondir face au Covid-19 : l'enjeu du temps de travail (mai 2020)
- Internet : le péril jeune ? (avril 2020)
- Covid-19 : l'Asie orientale face à la pandémie (avril 2020)
- Algorithmes : contrôle des biais S.V.P. (mars 2020)
- Retraites : pour un régime équilibré (mars 2020)
- Espace : le réveil de l'Europe ? (février 2020)
- Données personnelles : comment gagner la bataille ? (décembre 2019)
- Transition énergétique : faisons jouer nos réseaux (décembre 2019)
- Religion au travail : croire au dialogue – Baromètre du Fait Religieux Entreprise 2019 (novembre 2019)
- Taxes de production : préservons les entreprises dans les territoires (octobre 2019)
- Médicaments innovants : prévenir pour mieux guérir (octobre 2019)
- Rénovation énergétique : chantier accessible à tous (juillet 2019)
- Agir pour la parité : performance à la clé (juillet 2019)
- Pour réussir la transition énergétique (juin 2019)
- Europe-Afrique : partenaires particuliers (juin 2019)
- Media polarization « à la française » ? Comparing the French and American ecosystems (mai 2019)
- L'Europe et la 5G : le cas Huawei (partie 2, mai 2019)
- L'Europe et la 5G : passons la cinquième! (partie 1, mai 2019)
- Système de santé : soyez consultés! (avril 2019)
- Travailleurs des plateformes : liberté oui, protection aussi (avril 2019)
- Action publique : pourquoi faire compliqué quand on peut faire simple (mars 2019)
- La France en morceaux : baromètre des Territoires 2019 (février 2019)
- Énergie solaire en Afrique : un avenir rayonnant ? (février 2019)
- IA et emploi en santé : quoi de neuf docteur ? (janvier 2019)
- Cybermenace : avis de tempête (novembre 2018)
- Partenariat franco-britannique de défense et de sécurité : améliorer notre coopération (novembre 2018)
- Sauver le droit d'asile (octobre 2018)
- Industrie du futur, prêts, partez! (octobre 2018)
- La fabrique de l'islamisme (octobre 2018)
- Protection sociale : une mise à jour vitale (mars 2018)
- Innovation en santé : soignons nos talents (mars 2018)
- Travail en prison : préparer (vraiment) l'après (février 2018)

- ETI : taille intermédiaire, gros potentiel (janvier 2018)
- Réforme de la formation professionnelle : allons jusqu'au bout! (janvier 2018)
- Espace : l'Europe contre-attaque ? (décembre 2017)
- Justice : faites entrer le numérique (novembre 2017)
- Apprentissage : les trois clés d'une véritable transformation (octobre 2017)
- Prêts pour l'Afrique d'aujourd'hui ? (octobre 2017)
- Nouveau monde arabe, nouvelle « politique arabe » pour la France (août 2017)
- Enseignement supérieur et numérique : connectez-vous! (juin 2017)
- Syrie : en finir avec une guerre sans fin (juin 2017)
- Énergie : priorité au climat! (juin 2017)
- Quelle place pour la voiture demain ? (mai 2017)
- Sécurité nationale : quels moyens pour quelles priorités ? (avril 2017)
- Tourisme en France : cliquez ici pour rafraîchir (mars 2017)
- L'Europe dont nous avons besoin (mars 2017)
- Dernière chance pour le paritarisme de gestion (mars 2017)
- L'impossible État actionnaire ? (janvier 2017)
- Un capital emploi formation pour tous (janvier 2017)
- Économie circulaire, réconcilier croissance et environnement (novembre 2016)
- Traité transatlantique : pourquoi persévérer (octobre 2016)
- Un islam français est possible (octobre 2016)
- Refonder la sécurité nationale (octobre 2016)
- Brexit ou Brexit : Europe, prépare ton avenir! (juin 2016)
- Réanimer le système de santé – Propositions pour 2017 (juin 2016)
- Nucléaire : l'heure des choix (juin 2016)
- Un autre droit du travail est possible (mai 2016)
- Les primaires pour les Nuls (avril 2016)
- Le numérique pour réussir dès l'école primaire (mars 2016)
- Retraites : pour une réforme durable (février 2016)
- Décentralisation : sortons de la confusion / Repenser l'action publique dans les territoires (janvier 2016)
- Terreur dans l'Hexagone (décembre 2015)
- Climat et entreprises : de la mobilisation à l'action / Sept propositions pour préparer l'après-COP21 (novembre 2015)
- Discriminations religieuses à l'embauche : une réalité (octobre 2015)
- Pour en finir avec le chômage (octobre 2015)
- Sauver le dialogue social (octobre 2015)
- Politique du logement : faire sauter les verrous (juillet 2015)
- Faire du bien vieillir un projet de société (juin 2015)
- Dépense publique : le temps de l'action (mai 2015)
- Apprentissage : un vaccin contre le chômage des jeunes (mai 2015)

- Big Data et objets connectés. Faire de la France un champion de la révolution numérique (avril 2015)
- Université : pour une nouvelle ambition (avril 2015)
- Rallumer la télévision : 10 propositions pour faire rayonner l'audiovisuel français (février 2015)
- Marché du travail : la grande fracture (février 2015)
- Concilier efficacité économique et démocratie : l'exemple mutualiste (décembre 2014)
- Résidences Seniors : une alternative à développer (décembre 2014)
- Business schools : rester des champions dans la compétition internationale (novembre 2014)
- Prévention des maladies psychiatriques : pour en finir avec le retard français (octobre 2014)
- Temps de travail : mettre fin aux blocages (octobre 2014)
- Réforme de la formation professionnelle : entre avancées, occasions manquées et pari financier (octobre 2014)
- Dix ans de politiques de diversité : quel bilan ? (octobre 2014)
- Et la confiance, bordel ? (août 2014)
- Gaz de schiste : comment avancer (juillet 2014)
- Pour une véritable politique publique du renseignement (juillet 2014)
- Rester le leader mondial du tourisme, un enjeu vital pour la France (juin 2014)
- 1 151 milliards d'euros de dépenses publiques : quels résultats ? (février 2014)
- Comment renforcer l'Europe politique (janvier 2014)
- Améliorer l'équité et l'efficacité de l'assurance-chômage (décembre 2013)
- Santé : faire le pari de l'innovation (décembre 2013)
- Afrique-France : mettre en œuvre le co-développement Contribution au XXVI<sup>e</sup> sommet Afrique-France (décembre 2013)
- Chômage : inverser la courbe (octobre 2013)
- Mettre la fiscalité au service de la croissance (octobre 2013)
- Vive le long terme ! Les entreprises familiales au service de la croissance et de l'emploi (octobre 2013)
- Habitat : pour une transition énergétique ambitieuse (octobre 2013)
- Commerce extérieur : refuser le déclin  
Propositions pour renforcer notre présence dans les échanges internationaux (juillet 2013)
- Pour des logements sobres en consommation d'énergie (juillet 2013)
- 10 propositions pour refonder le patronat (juin 2013)
- Accès aux soins : en finir avec la fracture territoriale (mai 2013)
- Nouvelle réglementation européenne des agences de notation : quels bénéfices attendre ? (avril 2013)
- Remettre la formation professionnelle au service de l'emploi et de la compétitivité (mars 2013)
- Faire vivre la promesse laïque (mars 2013)
- Pour un « New Deal » numérique (février 2013)
- Intérêt général : que peut l'entreprise ? (janvier 2013)

- Redonner sens et efficacité à la dépense publique 15 propositions pour 60 milliards d'économies (décembre 2012)
- Les juges et l'économie : une défiance française ? (décembre 2012)
- Restaurer la compétitivité de l'économie française (novembre 2012)
- Faire de la transition énergétique un levier de compétitivité (novembre 2012)
- Réformer la mise en examen Un impératif pour renforcer l'État de droit (novembre 2012)
- Transport de voyageurs : comment réformer un modèle à bout de souffle ? (novembre 2012)
- Comment concilier régulation financière et croissance : 20 propositions (novembre 2012)
- Taxe professionnelle et finances locales : premier pas vers une réforme globale ? (octobre 2012)
- Remettre la notation financière à sa juste place (juillet 2012)
- Réformer par temps de crise (mai 2012)
- Insatisfaction au travail : sortir de l'exception française (avril 2012)
- Vademecum 2007 – 2012 : Objectif Croissance (mars 2012)
- Financement des entreprises : propositions pour la présidentielle (mars 2012)
- Une fiscalité au service de la « social compétitivité » (mars 2012)
- La France au miroir de l'Italie (février 2012)
- Pour des réseaux électriques intelligents (février 2012)
- Un CDI pour tous (novembre 2011)
- Repenser la politique familiale (octobre 2011)
- Formation professionnelle : pour en finir avec les réformes inabouties (octobre 2011)
- Banlieue de la République (octobre 2011)
- De la naissance à la croissance : comment développer nos PME (juin 2011)
- Reconstruire le dialogue social (juin 2011)
- Adapter la formation des ingénieurs à la mondialisation (février 2011)
- « Vous avez le droit de garder le silence... » Comment réformer la garde à vue (décembre 2010)
- Gone for Good ? Partis pour de bon ?  
Les expatriés de l'enseignement supérieur français aux États-Unis (novembre 2010)
- 15 propositions pour l'emploi des jeunes et des seniors (octobre 2010)
- Afrique – France. Réinventer le co-développement (juin 2010)
- Vaincre l'échec à l'école primaire (avril 2010)
- Pour un Eurobond. Une stratégie coordonnée pour sortir de la crise (février 2010)
- Réforme des retraites : vers un big-bang ? (mai 2009)
- Mesurer la qualité des soins (février 2009)
- Ouvrir la politique à la diversité (janvier 2009)
- Engager le citoyen dans la vie associative (novembre 2008)
- Comment rendre la prison (enfin) utile (octobre 2008)
- Infrastructures de transport : lesquelles bâtir, comment les choisir ? (juillet 2008)



- HLM, parc privé  
Deux pistes pour que tous aient un toit (juin 2008)
- Comment communiquer la réforme (mai 2008)
- Après le Japon, la France... Faire du vieillissement un moteur de croissance (décembre 2007)
- Au nom de l'Islam... Quel dialogue avec les minorités musulmanes en Europe ? (octobre 2007)
- L'exemple inattendu des Vets  
Comment ressusciter un système public de santé (juin 2007)
- Vademecum 2007-2012 – Moderniser la France (mai 2007)
- Après Erasmus, Amicus. Pour un service civique universel européen (avril 2007)
- Quelle politique de l'énergie pour l'Union européenne ? (mars 2007)
- Sortir de l'immobilité sociale à la française (novembre 2006)
- Avoir des leaders dans la compétition universitaire mondiale (octobre 2006)
- Comment sauver la presse quotidienne d'information (août 2006)
- Pourquoi nos PME ne grandissent pas (juillet 2006)
- Mondialisation : réconcilier la France avec la compétitivité (juin 2006)
- TVA, CSG, IR, cotisations... Comment financer la protection sociale (mai 2006)
- Pauvreté, exclusion : ce que peut faire l'entreprise (février 2006)
- Ouvrir les grandes écoles à la diversité (janvier 2006)
- Immobilier de l'État : quoi vendre, pourquoi, comment (décembre 2005)
- 15 pistes (parmi d'autres...) pour moderniser la sphère publique (novembre 2005)
- Ambition pour l'agriculture, libertés pour les agriculteurs (juillet 2005)
- Hôpital : le modèle invisible (juin 2005)
- Un Contrôleur général pour les Finances publiques (février 2005)
- Les oubliés de l'égalité des chances (janvier 2004 – Réédition octobre 2005)

Pour les publications antérieures se référer à notre site internet :

**[www.institutmontaigne.org](http://www.institutmontaigne.org)**

ABB FRANCE  
ABBVIE  
ACCENTURE  
ACCURACY  
ACTIVEO  
ADECCO  
ADEO  
ADIT  
ADVANCY  
AIR FRANCE - KLM  
AIR LIQUIDE  
AIRBUS  
ALKEN ASSET MANAGEMENT  
ALLEN & OVERY  
ALLIANZ  
ALVAREZ & MARSAL FRANCE  
AMAZON  
AMBER CAPITAL  
AMUNDI  
ANTIN INFRASTRUCTURE PARTNERS  
ARCHERY STRATEGY CONSULTING  
ARCHIMED  
ARDIAN  
ASTRAZENECA  
AUGUST DEBOUZY  
AVRIL  
AXA  
BAKER & MCKENZIE  
BEARINGPOINT  
BESSÉ  
BG GROUP  
BNP PARIBAS  
BOLLORÉ  
BOUYGUES  
BROUSSE VERGEZ  
BRUNSWICK  
CANDRIAM  
CAPGEMINI  
CAPITAL GROUP  
CAREIT ASSET ET PROPERTY MANAGEMENT  
CARREFOUR  
CASINO  
CHUBB  
CIS  
CISCO SYSTEMS FRANCE  
CLUB TOP 20  
CMA CGM  
CNP ASSURANCES  
COHEN AMIR-ASLANI

COMPAGNIE PLASTIC OMNIUM  
CONSEIL SUPÉRIEUR DU NOTARIAT  
CORRÈZE & ZAMBÈZE  
CRÉDIT AGRICOLE  
D'ANGELIN & CO.LTD  
DASSAULT SYSTÈMES  
DE PARDIEU BROCAS MAFFEI  
DENTSU AEGIS NETWORK  
DOCTOLIB  
DRIVE INNOVATION INSIGHT - DII  
ECL GROUP  
EDENRED  
EDF  
EDHEC BUSINESS SCHOOL  
EDWARDS LIFESCIENCES  
ELSAN  
ENEDIS  
ENGIE  
EQT  
EQUANCY  
ESL & NETWORK  
ETHIQUE & DÉVELOPPEMENT  
EUROGROUP CONSULTING  
FIVES  
FONCIA GROUPE  
FONCIÈRE INEA  
GALILEO GLOBAL EDUCATION  
GETLINK  
GIDE LOYRETTE NOUËL  
GOJOB  
GOOGLE  
GRAS SAVOYE  
GROUPAMA  
GROUPE EDMOND DE ROTHSCHILD  
GROUPE M6  
GROUPE ORANGE  
HAMEUR ET CIE  
HENNER  
HSBC CONTINENTAL EUROPE  
IBM FRANCE  
IFPASS  
ING BANK FRANCE  
INKARN  
INSTITUT MÉRIEUX  
INTERNATIONAL SOS  
INTERPARFUMS  
IONIS EDUCATION GROUP  
ISRP  
IZIWORK

SOUTIENNENT L'INSTITUT MONTAIGNE



JEANTET ASSOCIÉS  
JOLT CAPITAL  
KANTAR  
KATALYSE  
KEARNEY  
KEDGE BUSINESS SCHOOL  
KKR  
KPMG S.A.  
LA BANQUE POSTALE  
LA COMPAGNIE FRUITIÈRE  
LINEDATA SERVICES  
LINKEDIN  
LIVANOVA  
L'ORÉAL  
LOXAM  
LVMH - MOËT-HENNESSY - LOUIS VUITTON  
M.CHARRAIRE  
MACSF  
MALAKOFF HUMANIS  
MAREMMA  
MAZARS  
MCKINSEY & COMPANY FRANCE  
MÉDIA-PARTICIPATIONS  
MEDIOBANCA  
MERCER  
MERIDIAM  
MICHELIN  
MICROSOFT FRANCE  
MITSUBISHI FRANCE S.A.S  
MOODY'S FRANCE  
MOELIS & COMPANY  
NATIXIS  
NESTLÉ  
NEXITY  
ODDO BHF  
ONDRA PARTNERS  
ONEPOINT  
ONET  
OPTIGESTION  
ORANO  
ORTEC GROUP  
OWKIN  
PAI PARTNERS  
PERGAMON  
POLYTANE  
PRODWARE  
PRUDENTIA CAPITAL  
PWC FRANCE & MAGHREB  
RAISE

RAMSAY GÉNÉRALE DE SANTÉ  
RANDSTAD  
RATP  
RELX GROUP  
RENAULT  
REXEL  
RICOL LASTEYRIE  
RIVOLIER  
ROCHE  
ROLAND BERGER  
ROTHSCHILD MARTIN MAUREL  
RTE  
SAFRAN  
SANOFI  
SAP FRANCE  
SCHNEIDER ELECTRIC  
SERVIER  
SGS  
SIA PARTNERS  
SIACI SAINT HONORÉ  
SIEMENS  
SIEMENS ENERGY  
SIEP CONSTRUCTEUR  
SNCF  
SNCF RÉSEAU  
SODEXO  
SPRINKLR  
SPVIE  
STAN  
SUEZ  
SYSTEMIS  
TALAN  
TECNET PARTICIPATIONS SARL  
TEREGA  
THE BOSTON CONSULTING GROUP  
TILDER  
TOFANE  
TOTALENERGIES  
UBS FRANCE  
VEOLIA  
VERLINGUE  
VINCI  
VIVENDI  
WAKAM  
WAVESTONE  
WENDEL  
WILLIS TOWERS WATSON  
WORDAPPEAL  
ZURICH



## COMITÉ DIRECTEUR

### PRÉSIDENT

**Henri de Castries** président, Institut Montaigne

### MEMBRES

**David Azéma** associé, Perella Weinberg Partners  
**Emmanuelle Barbara** Senior Partner, August Debouzy  
**Marguerite Bérard** directrice des Réseaux France, BNP Paribas  
**Jean-Pierre Clamadieu** président du Conseil d'Administration, ENGIE  
**Paul Hermelin** président du Conseil d'administration, Capgemini  
**Marwan Lahoud** président, Ace Capital Partners  
**Natalie Rastoin** présidente, Polytane ; Senior Advisor, WPP  
**René Ricol** président, Ricol Lasteyrie  
**Jean-Dominique Senard** président du Conseil d'administration, Groupe Renault  
**Arnaud Vaissié** président-directeur général, International SOS  
**Natacha Valla** économiste ; doyenne de l'École de Management et d'Innovation, Sciences Po  
**Florence Verzelen** directrice générale adjointe, Dassault Systèmes  
**Philippe Wahl** président-directeur général, Groupe La Poste

### PRÉSIDENT D'HONNEUR

**Claude Bébéar** fondateur et président d'honneur, AXA

Photo de couverture © Kostiantyn / Adobe Stock



IL N'EST DÉSIR PLUS NATUREL QUE LE DÉSIR DE CONNAISSANCE

# Automobile : feu vert pour une industrie durable

Avec près de 200 000 emplois directs (hors services), une valeur ajoutée annuelle de l'ordre de 13 milliards d'euros et une dépense de recherche et développement (R&D) annuelle de 4,4 milliards d'euros (ce qui en fait le secteur qui investit le plus dans la R&D, devant l'aéronautique ou encore l'industrie pharmaceutique), l'industrie automobile française est une composante essentielle de notre tissu économique et un maillon important de notre souveraineté technologique.

Dans un contexte marqué par la nécessité d'une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur des transports (31 % des émissions nationales, dont 94 % liées à la route), cette industrie est fragilisée de longue date par un déficit de compétitivité du territoire français.

Pour pallier ces difficultés et donner sa chance à l'industrie française et européenne un sursaut national et européen s'impose, qui devra impérativement préparer le secteur aux multiples transitions à venir.

Rejoignez-nous sur :



Suivez chaque semaine notre actualité  
en vous abonnant à notre newsletter sur :  
[www.institutmontaigne.org](http://www.institutmontaigne.org)

**Institut Montaigne**

59, rue La Boétie - 75008 Paris  
Tél. +33 (0)1 53 89 05 60  
[www.institutmontaigne.org](http://www.institutmontaigne.org)

ISSN 1771-6756  
OCTOBRE 2021