



DOCUMENT DE TRAVAIL

# Industrie Automobile

Chère lectrice, cher lecteur,

Cette fiche est un document de travail. Elle fait partie de l'[État d'avancement du Plan de transformation de l'économie française \(PTEF\)](#) du think tank *The Shift Project*. C'est le premier jalon du travail annoncé le 6 mai 2020, qui a pu être initié grâce au succès de sa campagne de financement [participatif](#) – merci aux plus de 3700 donateurs !

**Cette fiche traite d'un sujet parmi une vingtaine**, qui sont intriqués les uns aux autres et donnent ensemble une vision globale, systémique de l'économie française. Les autres fiches sont disponibles sur le site internet\* du *Shift Project*. Nous y décrivons l'économie telle qu'elle pourrait être après une transformation visant à la décarboner et la rendre plus résiliente (à un choc pétrolier, au changement climatique...), secteur par secteur et selon des thématiques transversales (l'emploi, l'énergie, les matériaux...).

Cette *Vision globale* – de l'économie actuelle, du chemin de transformation et de l'économie après transformation – reste à parfaire, à compléter et à débattre. D'une part, la *Vision globale\_VO* devra être consolidée en une vraie *V1*. D'autre part, pour devenir « le Plan », elle devra être complétée par des propositions de mesures opérationnelles. Ces mesures devront permettre d'amorcer une trajectoire de transformation pour décarboner nos activités au bon rythme, et rendre la société résiliente aux chocs. Construire, secteur par secteur, ces propositions, par une mobilisation des acteurs concernés : cela sera l'objet de la prochaine phase du projet PTEF, qui débutera à l'automne 2020.

**Vos retours sur le travail déjà accompli sont les bienvenus.** En vue de publier fin septembre 2020 une version consolidée de ce travail (la *Vision globale\_V1*), nous menons durant cet été une (petite) consultation (merci aux *Shifters*) : [pour nous faire part de vos retours \(anonymement\), rendez-vous sur ce formulaire en ligne.](#)

**Votre contribution est possible pour la suite du travail.** Elle pourra être sectorielle, transversale, ou porter sur la valorisation et vulgarisation du travail. Pour les plus motivés d'entre vous, [rendez-vous sur cet autre formulaire en ligne pour proposer votre contribution.](#)

Bonne lecture,

*L'équipe du Shift et l'équipe élargie du PTEF*

\*L'État d'avancement du PTEF comporte une [introduction](#). Il est segmenté selon quatre logiques : secteurs « usages » ([mobilité quotidienne](#), [mobilité longue distance](#), [logement](#), [usages numériques](#)) ; secteurs « services » ([santé](#), [culture](#), [défense et sécurité intérieure](#), [enseignement supérieur et recherche](#), [administration publique](#)) ; secteurs « amont » ([agriculture-alimentation](#), [forêt-bois](#), [énergie](#), [fret](#), [matériaux et industrie dont ciment-chimie-batteries](#), [industrie automobile](#)) ; chantiers transversaux ([emploi](#), [finance](#), [résilience et impacts](#), [villes et territoires](#)).

## I- L'industrie automobile dans le PTEF

### Périmètre du secteur :

- Le secteur « industrie automobile » regroupe principalement les activités de conception et production des voitures particulières (VP) et des véhicules utilitaires légers (VUL), ainsi que les pièces détachées nécessaires à l'entretien du parc de ces véhicules.
- Ce secteur inclut donc :
  - Les équipementiers et sous-traitants qui conçoivent et/ou fabriquent les pièces ou sous-ensembles composant les véhicules
  - Les constructeurs automobiles qui les assemblent
  - Les sociétés de service ou d'interim auxquels font significativement appel les constructeurs, équipementiers ou sous-traitants.
- Les constructeurs automobile ou équipementiers ont aussi des activités dans d'autres secteurs :
  - Le numérique et les services de mobilité (autopartage, covoiturage, location)
  - Les services autour de l'automobile : vente, distribution, financement, assurance, entretien & réparation
  - La fin de vie et le recyclage
  - La production de tricycles ou quadricycles (Twizy, Ami) ou de deux-roues (deux-roues motorisés ou vélos).
- Par conséquent, les services relatifs à l'automobile (entretien, réparation, vente...) sont considérés dans le périmètre de cette fiche.

### Interactions avec les autres secteurs :

- Le secteur « Industrie Automobile » est lié directement ou indirectement à un certain nombre de secteurs industriels ou serviciels : mobilité quotidienne et longue distance, fret, industrie lourde recyclage et déchet, production d'énergie, numérique, médias.
- Aussi, la transformation du secteur « Industrie Automobile » se doit d'être pensée en cohérence avec les transformations de ces secteurs :
  - Les secteurs de la mobilité quotidienne et longue distance impactent directement l'activité du secteur, que ce soit sur la taille du marché du neuf ou les activités liées à l'usage du parc telles que l'entretien et le commerce des pièces détachées et les assurances (ce qui justifie que ces activités soient considérées dans ce secteur).
  - Une partie du secteur fret (en particulier l'acheminement jusqu'au client final, la livraison à domicile de colis) a recours aux VUL, impactant ainsi les besoins en production.
  - Par ses flux logistiques, le secteur « Industrie Automobile » est un déterminant de l'activité du secteur fret.
  - La taille du marché du neuf, couplée aux choix de conception des véhicules, va directement impacter les secteurs de l'industrie lourde, des déchets et du recyclage qui fournissent les matières premières et recyclent les véhicules et composants hors d'usage.

- L'essor de la connectivité des véhicules et le développement des aides à la conduite (conduite plus ou moins autonome) ont relié ce secteur avec celui du numérique.
- Le secteur de l'énergie est lié à celui de « l'Industrie Automobile » par les besoins énergétiques des processus de fabrication.
- Le secteur « Industrie Automobile » consacrant des budgets importants à la publicité, il impacte le secteur des médias.
- La France est un pays ayant une histoire et une culture automobile fortes. Elle dispose de groupes automobiles figurant dans les 10 premiers mondiaux, mais aussi de sous-traitants de premier rang, tels Valeo, Faurecia... L'automobile, par sa démocratisation, a rendu possibles des évolutions d'aménagement du territoire et d'urbanisme grâce à une mobilité facile, individuelle et rapide. Elle constitue en tant que 2<sup>ème</sup> poste de dépense après le logement un objet statutaire, investi souvent d'une forte charge symbolique.
- L'industrie automobile est une activité mondialisée et internationale :
  - Les véhicules et leurs composants sont conçus pour de grands marchés tel le marché européen.
  - Une part importante des véhicules vendus en France, y compris par les constructeurs français sont assemblés hors de France, voire hors d'Europe. Une partie des véhicules produits en France sont exportés.
  - Parmi la valeur totale achetée<sup>1</sup> par les constructeurs (qui représente typiquement plus de 80% de la valeur totale), une part significative provient de l'étranger (des pays voisins à des pays comme la Chine, l'Inde ou le Japon).

#### Organisation interne de ce secteur, interactions avec les autres équipes :

- Les travaux se sont nourris des études du *Shift Project* précédemment publiées mais aussi de nombreuses publications d'organisations du secteur telles le CCFA, la PFA, mais aussi le CGDD et les constructeurs eux-mêmes.
- L'équipe « Industrie Automobile » a intensément interagi avec les équipes en charge des mobilités quotidienne et longue distance, du secteur de l'énergie, de l'agriculture mais aussi de l'industrie lourde et du fret.
- Elle a participé aux chantiers de mise en cohérence des flux d'énergie et des flux de matière, en partenariat avec les secteurs des mobilités et du fret, afin de garantir la solidité de ses hypothèses.

## II- Notre point de départ : la situation avant transformation

#### Description du secteur « Industrie Automobile » à l'heure actuelle :

- Le parc automobile Français peut être décrit par :
  - Sa taille

---

<sup>1</sup> 41Md€ achetés en 2017 pour un CA de 47,9Md€ dans le groupe PSA, [https://www.cotecorp.com/Groupe\\_PSA\\_2018\\_CSR\\_Report.pdf](https://www.cotecorp.com/Groupe_PSA_2018_CSR_Report.pdf)

- Le kilométrage annuel parcouru par le parc, directement lié à la part modale de l'automobile et à son taux de remplissage (nombre de personnes par véhicule pour un km parcouru, quantité de marchandise par véhicule pour un km parcouru)
- La taille du marché des véhicules neufs renouvelant ce parc (dépendant fortement du kilométrage annuel parcouru).

FRANCE <sup>2</sup>	Taille du Parc (millions de véhicules)	Marché du neuf (millions de véhicules/an)	Kilométrage annuel du parc (milliards de véhicule-km/an)
VP	33	2,1	450
VUL	6	0,45	120

- Les groupes automobiles français ont eu en 2018 une part de marché de 57 % des véhicules neufs vendus en France (soit 1,2 millions) et de 65 % des VUL neufs vendus en France (soit 0,29 million). Une partie des véhicules vendus par les constructeurs français sont assemblés hors de France, en particulier les petits véhicules. En 2018, 1,76 millions de VP (contre 2,9 en 2000) ont été assemblés sur le sol français; 0,51 million pour les VUL (contre 0,47 en 2000).
- La filière automobile représente en France environ 484 000 emplois<sup>3</sup>. Les constructeurs français représentent 105 000<sup>4</sup> emplois en France (soit environ 1/3 de leurs 300 000 emplois<sup>5</sup> dans le monde).

#### Grands enjeux physiques et environnementaux :

- Les véhicules composant le parc diffèrent :
  - Par leur taille et leur profil (citadine, berline familiale, SUV, monospace, coupé, pick-up...)
  - Par le type de motorisation et de vecteur énergétique : Gazole, Essence, Gaz naturel véhicule, GPL, Bio-ethanol, électricité, hybride, hybride rechargeable, ...
    - VP : même si la part de marché du Diesel a fortement baissé depuis 5 ans environ, du fait de son inertie, le parc VP français reste fortement dieselisé :
      - Diesel : 75 % des km parcourus par le parc<sup>6</sup>
      - Essence : 24,5 % des km parcourus par le parc
      - Électricité, GPL, GNV... : 0,5 % des km parcourus par le parc
    - VUL : marché essentiellement Diesel, ce qui se traduit au niveau parc par :
      - Diesel : plus de 90 % des km parcourus
      - Essence : 9 % des km parcourus
      - Électricité : 0,2 % des km parcourus

<sup>2</sup> Source : CITEPA, Compte des transports, Statistiques CCFA 2019

<sup>3</sup> Source ESANE 2016, CCFA2019 en équivalent temps plein : Industrie automobile + R&D + Intérimaires de l'industrie automobile + Périphérie de la filière automobile (emplois indirects dans l'industrie, y compris produits en caoutchouc et en plastique et métallurgie ; produits métalliques, produits informatiques, pièces mécaniques, produits en verre, textile, etc.)

<sup>4</sup> CCFA2019

<sup>5</sup> CCFA2019

<sup>6</sup> Source : CITEPA

- Les émissions de GES associées à l'usage du parc (comptées du réservoir à la roue) ont représenté en 2018<sup>7</sup> :
  - VP : 71MtCO<sub>2</sub>e soit 16 % des émissions de GES du territoire français
  - VUL : 26MtCO<sub>2</sub>e soit 5,8 % des émissions de GES du territoire français
- Du point de vue réglementation CO<sub>2</sub>, le secteur est principalement encadré sur les émissions de CO<sub>2</sub>e par km des véhicules neufs, via un cadre réglementaire européen.
  - Pour les VP, l'Union Européenne a fixé à 95gCO<sub>2</sub>e/km les émissions moyennes (du réservoir à la roue) de 95 % des ventes 2020 (100 % en 2021). Pour mémoire, les émissions moyennes en 2019 en Europe étaient de 121,8 gCO<sub>2</sub>e/km. La cible pour 2030 est de -37,5 % par rapport à 2021.
  - Les VUL disposent d'un cadre similaire pour les émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules neufs.

---

<sup>7</sup> Source : HCC rapport 2019 « agir en cohérence avec les ambitions »

- En complément des émissions liées à l'usage des véhicules, il faut considérer la fabrication des véhicules (de la mine à la concession) et leur fin de vie qui représente environ :
  - VP : environ 14 MtCO<sub>2</sub>e/an<sup>8</sup> pour le renouvellement du parc
  - VUL : environ 3 MtCO<sub>2</sub>e/an<sup>9</sup> pour le renouvellement du parc
- L'essentiel de ces émissions (90 %) est lié à la fabrication. 90 % des émissions de fabrications sont issues des filières d'approvisionnement des constructeurs automobile (fournisseurs, sous-traitants, fabricants de matière premières). La distribution géographique et par acteur de ces émissions est donc difficile à connaître ou estimer.
- Ces émissions se répartissent entre le secteur « Industrie Automobile » et le secteur industrie lourde.
- La part de ces émissions sur le sol Français reste à évaluer.
- La fin de vie des véhicules est encadrée aussi au niveau Européen. En 2017, 1,1 Millions de véhicules ont été pris en charge par la filière VHU (Véhicules Hors d'Usage) avec un taux de réutilisation et de recyclage de 87,4% et un taux de valorisation énergétique de 7,2%<sup>10</sup>. On peut en déduire que de l'ordre de 1,4 million de véhicule par an quittent le sol Français pour d'autres marchés (hypothèse d'un parc stable).
- La composition massique typique d'un véhicule thermique ou d'un véhicule électrique hors batterie est :

Matériaux	Part de la masse typique d'un véhicule (thermique ou électrique hors-batterie)
Métaux Ferreux	75%
Plastiques	13%
Métaux non ferreux (Aluminium, Cuivre)	3%
Verres	3%
Textile et autres matières	2%
Faisceaux Electriques	1%
Autres caoutchouc	1%
Peinture	1%

On notera que la masse moyenne homologuée d'un véhicule vendu en France en 2019 était de 1260 kg<sup>11</sup>.

- L'utilisation des véhicules, en dehors des impacts GES/Climat a des impacts sur la qualité de l'air :
  - Emissions de polluants à l'échappement (avec des écarts de plusieurs ordre de grandeur entre les véhicules thermiques neufs actuels, et les plus vieux véhicules du parc)
  - Emissions de particules issues des pièces d'abrasion : pneus, freins, embrayages, ...
- Les véhicules électriques n'émettent pas de polluants à l'échappement, la pollution éventuelle liée à la production d'électricité étant délocalisée et concentrée au niveau des

<sup>8</sup> Calcul sur base rapport climat PSA groupe 2019

<sup>9</sup> Calcul sur base rapport climat PSA groupe 2019

<sup>10</sup> Source : CCFA 2019

<sup>11</sup> ADEME chiffres clés marché 2019

unités de production. D'un point de vue environnementaux, ils présentent par ailleurs des impacts additionnels par rapport au véhicule thermique du fait des matériaux et procédés nécessaires à la fabrication des batteries, de l'électronique de puissance et des moteurs électriques.

- Parmi les énergies alternatives aux énergies fossiles, les biocarburants (liquides ou gazeux) doivent faire l'objet d'une attention particulière quand à leur origine, afin de garantir des bénéfices GES significatifs. Leur bilan GES en cycle de vie peut dans certains cas être comparable à celui des carburants fossiles (bio-carburant de première génération issus de cultures ayant nécessité un changement d'usage des sols ou de la déforestation).

### III- Le chemin proposé par le PTEF

La transformation du secteur « Industrie Automobile » a été structurée autour de 3 axes visant à contribuer à la décarbonation globale des mobilités, cohérents des transformations des usages portés par les secteurs des mobilités (longue distance et quotidienne) et du fret VUL.

Les enjeux énergétiques, environnementaux et de souveraineté, ont été pris en compte. Afin d'assurer une plus grande résilience, nous avons aussi visé la sobriété dans la consommation de ressources.

Ces 3 axes sont : réduire l'empreinte carbone des véhicules en dehors de leur phase d'usage ; développer, produire, et diffuser en masse des véhicules sobres (moteur électriques ou thermiques) ; accompagner l'évolution des usages des parc (s'adapter, contribuer, saisir les opportunités).

Les transformations projetées ont été rebouclées afin d'assurer leur cohérence avec les secteurs liés, en particulier ceux des mobilités, du fret, de l'énergie, de l'agriculture et de l'industrie lourde.

#### 1- Réduire l'empreinte carbone des véhicules en dehors de leur phase d'usage

Plus de 80% de l'empreinte carbone d'un véhicule en dehors de la phase d'usage est portée par les sous-traitants (depuis l'extraction des matières premières, la fabrication des pièces et leur transport). L'activité des constructeurs automobiles ne représente que 10 % de l'empreinte de production.

L'empreinte carbone hors usage des véhicules dépend :

- de l'intensité carbone des matériaux utilisés, des procédés de fabrication et des flux logistiques ;
- de la quantité de matière nécessaire.

Pour la réduire, il faut donc agir sur : la conception du véhicule, le choix des matériaux (dont usage de matériaux recyclés), la provenance des matériaux et des composants, les procédés, tout au long de la chaîne de fournisseurs.

Ces actions auront des impacts sur l'emploi, les coûts de production ainsi que les caractéristiques du véhicule (Hummer ou Twingo ?).

Afin de réduire l'empreinte carbone hors usage, nous proposons les leviers suivants :

- Réduire les quantités de matériaux par véhicule, en cohérence avec l'axe 2 sur les véhicules sobres, via l'allègement. Ce levier nécessitera de repenser les compromis en terme de style, d'équipements, de confort et de sécurité passive.
- Pour le cas des véhicules électriques en particulier, limiter l'empreinte CO<sub>2</sub> de la filière batterie, moteur et électronique de puissance, en particulier en les produisant dans des pays à électricité décarbonée. Pour une batterie, l'enjeu entre une batterie produite en Asie<sup>12</sup> et une batterie produite en France a été estimée proche de 50%<sup>13</sup>.
- Réduire l'intensité carbone des matériaux et des composants en favorisant les filières bas-carbone (dont pays à énergie bas carbone) et limiter les flux logistiques (mécanismes pouvant permettre d'éviter le recours au moins-disant social et environnemental)

*Note : potentiel restant à chiffrer, notamment en termes de CO<sub>2</sub> et d'emploi.*

- Réduire l'intensité carbone par l'accroissement du taux de matière recyclée et la réduction des déchets pendant la production : éco-conception du véhicule (le véhicule « circulaire ») afin de faciliter le recyclage au sein de la filière automobile. Dans le contexte actuel, où les besoins globaux en acier sont croissants, l'acier est fortement recyclé mais est principalement affecté à d'autres usages que l'automobile. Dans le contexte du PTEF, le taux de recyclage au sein de l'industrie automobile pourrait croître significativement du fait de l'évolution des autres secteurs consommateurs d'acier.

*Note : compte tenu de la situation initiale, et du fait que le potentiel de ce levier est lié à la demande globale des matériaux, le potentiel de ce levier n'a pas été chiffré et pris en compte.*

## 2- Développer, produire, et diffuser en masse des véhicules sobres

Compte tenu de l'ambition de neutralité 2050, des tensions qu'elle fait porter sur les secteurs énergétiques et industriels, et de l'évidente nécessité de réduire la consommation superflue de ressources, développer des véhicules sobres, c'est-à-dire faibles en besoins énergétiques (légers, aérodynamiques et optimisés en frottements mécaniques) apparaît comme incontournable. Un parc constitué de tels véhicules sera aussi moins sensible à différents type de chocs énergétiques ou sur les matières premières.

Ces leviers de sobriété sont probablement parmi les plus performants en €/tCO<sub>2</sub> évité et les plus accessibles économiquement pour les utilisateurs.

Ces leviers de sobriété s'appliquent essentiellement aux véhicules particuliers dont le potentiel de sobriété est beaucoup plus important (un VUL est dimensionné pour du volume d'emport et de la charge utile, les dotations d'équipement et de confort sont moindres. Une poursuite de l'amélioration sera projetée, mais ne constitue pas un axe de transformation structurelle).

---

<sup>12</sup> Japon, Corée du Sud, Chine

<sup>13</sup> Empreinte carbone d'une batterie pour 50% issue de l'électricité / 17% de réduction de l'empreinte GES pour 30% de baisse d'intensité carbone de l'électricité (Japon – Corée du sud : env 600gCO<sub>2</sub>e/kWh, Chine : 868gCO<sub>2</sub>e/kWh, France : 56gCO<sub>2</sub>e/kWh) source : [https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-life-cycle-GHG\\_ICCT-Briefing\\_09022018\\_vF.pdf](https://theicct.org/sites/default/files/publications/EV-life-cycle-GHG_ICCT-Briefing_09022018_vF.pdf)



Compte tenu des incertitudes sur une transition intégrale à l'électrique du parc automobile, sur le potentiel et les impacts de l'hydrogène, nous avons choisi de prendre en référence un scénario où subsistent en 2050 une part de l'ordre de 30 % de véhicules à moteur thermique alimentés par des carburants décarbonés (bioéthanol 2<sup>ème</sup> génération, biogaz, e-fuels)<sup>14</sup>.

Ainsi la production et le marché automobile devra s'orienter d'ici à 10 ans au plus tard, vers des véhicules sobres électriques à batterie et des véhicules sobres à moteur thermique.

Concrètement, les véhicules particuliers sobres (électrique ou à moteur thermique) se caractériseraient par :

- Une réduction de la surface frontale des véhicules (S) couplée à une amélioration de l'aérodynamisme (Cx) permettant une réduction de la puissance nécessaire à l'avancement du véhicule, en particulier au-dessus de 80-90 km/h. À titre illustratif, les SCx des voitures actuellement en production se situent entre 0,6 m<sup>2</sup> (Berline type Peugeot 308) & 1m<sup>2</sup> (SUV type Volvo XC90). Une valeur typique à viser serait de 0,55m<sup>2</sup>.
- Une réduction de la masse des véhicules qui serait portée par :
  - L'évolution du profil des véhicules en synergie avec l'amélioration de l'aérodynamisme
  - Une remise à plat de l'offre en termes de confort et d'équipements, mais aussi d'exigences (réglementaires et/ou consommateurs) en terme de sécurité (passive en particulier). Ces éléments ayant contribué de manière très importante à l'accroissement de masse des véhicules constaté depuis les années 90<sup>15</sup>.
- Coté pneumatiques et pertes mécaniques : des bénéfices proportionnels à la réduction des masses associés à la poursuite des tendances à l'œuvre pour minimiser les pertes des pneumatiques, via généralisation des pneumatiques dits UBRR (Ultra Basse Résistance au Roulement). Peu de ruptures à attendre dans ce domaine.

*Nota 1 : ces évolutions permettent de réduire le dimensionnement en puissance et couple des moteurs, ainsi que des systèmes de freinage, ce qui constitue un cercle vertueux sur la masse.*

*Nota 2 : parmi les équipements de confort et de sécurité active, notre scénario ne considère pas l'automatisation partielle ou totale de la conduite. Les risques d'effet rebond sur la mobilité, les incertitudes sur les impacts énergétiques, matériaux et sur les besoins et impact côté secteur numérique, les risques de souveraineté font que les conditions ne sont pas réunies pour retenir une telle évolution dans notre vision.*

*Nota 3 : le type de véhicule résulterait de caractéristiques d'habitabilité et de volume de coffre proches d'une berline milieu de gamme, et pourrait transporter dans un confort décent 4 ou 5 personnes + bagages.*

**Les véhicules thermiques sobres, de 2l/100km** seront équipés de motorisations hybridées<sup>16</sup> ; l'hybridation permettant des gains significatifs en rendement à l'usage<sup>17</sup>, dans un contexte où

---

<sup>14</sup> L'usage de biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération et/ou e-fuels est considéré dans le contexte du PTEF car la demande en carburant liquide pour l'automobile serait de l'ordre de 10 fois plus faible qu'aujourd'hui à l'horizon du PTEF, et comparable à la consommation de biocarburant actuelle pour le parc automobile.

<sup>15</sup> Les véhicules commercialisés à la fin des années 1980, début des années 1990 résultaient de la prise en compte des chocs pétroliers : ils étaient légers, avec des surfaces frontales réduites.

<sup>16</sup> Exemple : hybridation développée par Toyota depuis 20 ans ou concept HybridAir de PSA.

<sup>17</sup> Récupération d'énergie, optimisation du fonctionnement du moteur thermique, ...

les motorisations diesel pour les véhicules particuliers auront très probablement disparu du marché<sup>18</sup>.

Les véhicules électriques sobres, grâce aux caractéristiques vues ci-dessus, verront leur besoin en capacité de batterie réduite. Nous considérons aussi que la question du besoin réel en autonomie est à interroger dans un contexte actuel de marché où l'on assiste à une course à l'autonomie afin de rassurer l'acheteur habitué aux autonomies et temps de plein des véhicules thermiques. Nous avons considéré une taille moyenne de batterie de 50kWh par véhicule à l'horizon du PTEF, et une consommation à l'usage de 15kWh/100km. Ce dimensionnement et ces caractéristiques sont à consolider (notamment, l'autonomie cible est à revoir à la baisse ; mais la valeur cible de 50kWh permet de dimensionner le secteur industrie et les besoins en matières premières).

Gains de masse résultants :

*La masse moyenne des véhicules vendus en France en 2019 était de 1260 kg (dont 1,4 % de véhicules électriques significativement plus lourds, une ZOE 40kWh pesant 350 kg de plus qu'un Clio)*

*Dans la vision 2050, nous considérons en première approche :*

- *un allègement de 100 à 150kg pour les véhicules sobres thermiques, résultant de l'allègement de la silhouette, de l'accroissement de masse lié à l'hybridation et de la disparition de certaines silhouettes ou version lourdes (diesel, moteurs de forte puissance...)*
- *un allègement du même ordre de grandeur pour les véhicules électriques hors batterie (combinaison de l'allègement au niveau de la silhouette et d'une évolution du marché de la citadine vers la familiale). Côté batterie, des évolutions majeures sont attendues concernant la densité énergétique des batteries (puissance massique du pack batterie doublée par rapport aux produits vendus en 2019).*

---

<sup>18</sup> Le marché mondial des VP est un marché essence. Les VP diesel sont une particularité ouest européenne, sud coréenne et indienne. La pression environnementale, sociétale et la globalisation du marché automobile va très probablement conduire les constructeurs à abandonner le diesel VP, en dépit de sa bonne efficacité énergétique et CO2.

Parc de véhicules « polyvalents » ou spécialisation ?

Nous avons opté pour un parc de VP polyvalents plutôt que deux : un de véhicules dédiés à la mobilité quotidienne, et un de véhicules dimensionnés pour la mobilité occasionnelle/longue distance :

- *La spécialisation conduit à accroître fortement la taille du parc (car il existe des pics d'utilisation de chaque parc : « tout le monde part en même temps en vacances », « tout le monde va au travail à la même heure »). Cela conduit à une immobilisation de matériaux et de financements accrue.*
- *Entre un parc de véhicules sobres polyvalents et la vision à deux parcs, il n'est pas certain qu'il y ait une grande différence consommation d'énergie.*
- *Le développement d'un parc de petits véhicules électriques dédiés à la mobilité du quotidien peut :*
  - *Conduire à freiner la sortie de l'autosolisme, et d'un urbanisme pensé autour de la voiture.*
  - *Rentrer en compétition avec le report modal visé vers les 2REL, VAE et autres cycles. Dans ce contexte, des véhicules tels l'AMI ou le Twizy, sont à envisager en compétition des 2REL et VAE ; et à arbitrer dans une approche multi-facteurs.*

### 3-Accompagner l'évolution de l'usage du parc

La vision portée par les secteurs de la mobilité quotidienne et longue distance ainsi que les secteurs du fret conduit à une réduction de la mobilité du parc VP (-35 % environ) et dans une moindre mesure VUL (-10 %).

Cette forte réduction de la mobilité du parc VP est issue en particulier d'une baisse de la part modale de la voiture dans la mobilité des personnes et par une croissance du taux de remplissage des voitures par développement du co-voiturage, y compris pour la mobilité du quotidien.

L'impact direct (et en 1<sup>er</sup> ordre proportionnel) de cette évolution est une baisse des marchés des véhicules neufs mais aussi des activités aval : commerce, pièces détachées, entretien, assurance et distribution.

La baisse de part modale des VP et VUL s'accompagne non seulement du développement du covoiturage ou de services d'optimisation de l'usage des VUL, mais aussi d'un accroissement majeur de la part modale des vélos, VAE, et autres 2 (ou 3) Roues Electriques Légers.

Dans ce contexte, le 3<sup>ème</sup> axe propose d'orienter le secteur « Industrie automobile » afin de saisir les opportunités de création de valeur que représentent ces transformations, opportunités qui peuvent permettre de compenser la perte d'activité traditionnelle du secteur liée à la baisse de mobilité du parc. Ainsi nous proposons :

- un développement des activités de services de covoiturage, en particulier pour les besoins de mobilité du quotidien ;
- le développement d'activité de production et de service pour les cycles, cycles électrifiés, 2REL, produits qui ont été historiquement proposés par les constructeurs automobile et pourraient donc le redevenir !

*Note : Les impacts en termes de flux de matière, de GES sur le territoire français et d'emploi seront évalués dans la suite des travaux du PTEF.*

## IV- L'industrie automobile après transformation

Impact de la transformation des usages (Mobilité Longue Distance & Quotidienne, Fret) sur le marché du neuf :

Bilan VUL Vision référence	Unité	Situation initiale	Situation finale PTEF	Variation
Mobilité parc auto VP Fr	Gvkm	450	298	-34%
Marché auto	Mveh/an	2,1	1,4	-34%
Électrification du marché et du parc (vision conservatrice afin d'assurer la robustesse du scénario)	%	Marché : 1,4% Parc : négligeable	70%	Part des véhicules disposant d'un moteur thermique divisé par 3. Le parc restant est alimenté en bioéthanol, biogaz ou e-fuels

Le parc VP s'est ainsi transformé de manière structurelle : il est composé principalement de véhicules sobres électriques (70 % des véhicules et des km parcourus, hypothèse de capacité batterie de 50kWh), et de véhicules thermiques sobres type 2l/100km<sup>19</sup> (30 %). Ces véhicules sobres présentent de nouveaux compromis confort / sécurité / équipement et les silhouettes hautes (monospaces, SUV, ludospace qui n'existaient pas avant les années 1990) ont quasiment disparu du parc, sans pour autant que les véhicules 2050 ne permettent pas de transporter une famille.

*Nota 1 : Dans la vision référence ci-dessus, un rebouclage complémentaire reste à réaliser afin d'assurer la capacité des secteurs agriculture, forêt et énergie à alimenter le parc en bioéthanol, biogaz voire e-fuels dans des conditions environnementales durables.*

*Nota 2 : La vision référence considère des véhicules électriques à batterie ou des véhicules thermique hybrides. Des études en sensibilité portant sur le dimensionnement des batteries ainsi que les options telles que les hybrides rechargeables et/ou range extender restent à réaliser.*

Bilan VUL Vision référence	Unité	Situation initiale	Situation finale PTEF	Variation
Mobilité parc auto VP Fr	Gvkm	120	108	-10%
Marché neuf	Mveh/an	0,45	0,4	-10%
Électrification du marché et du parc		Négligeable	100%	Ambition à consolider (voir ci-dessous)

Pour le cas des VUL, le scénario porté par le secteur Fret conduit à un parc totalement électrifié, à l'horizon du PTEF. Des progrès sur la masse, l'aérodynamique, les pertes par frottement des véhicules ont eu lieu mais sans rupture significative des caractéristiques VUL.

Compte tenu des incertitudes quant à la capacité des offres électriques à répondre à l'ensemble des besoins des utilisateurs de VUL, nous proposons d'étudier dans la suite du plan le recours à l'hydrogène issu de l'électrolyse ou de biogaz qu'il faudra qualifier en termes d'enjeu

<sup>19</sup> Consommation à l'usage de 3l/100km de SP95

CO<sub>2</sub> et environnement, de performance économique et d'emploi, ainsi que de cohérence avec la stratégie énergétique française.

### Impact de ces transformations sur les activités du secteur et l'emploi :

Nous avons réalisé une première évaluation de l'impact de ces transformations sur les emplois et ce pour les différents types d'activité du secteur :

- Les activités de production et les activités « amont » (conception et fabrication des véhicules et de leurs composants), leurs emplois étant directement impactés par :
  - l'évolution du volume du marché du neuf : nous avons considéré un impact sur l'emploi proportionnel à la taille du marché ;
  - la pénétration des véhicules électriques, leur conception et fabrication étant moins intensive en emploi : nous avons considéré une hypothèse de -20 % sur l'ensemble des activités.
- Les activités de commercialisation, distribution de véhicules neufs : nous avons considéré un impact proportionnel au volume de véhicules vendus.
- Les activités d'entretien, réparation, pièces détachées : le volume d'activité et les emplois ont été considérés proportionnels à la mobilité du parc. Les véhicules électriques nécessitant moins d'entretien, ils conduiront à une baisse de l'activité et des emplois. Ce facteur n'a pas été quantifié faute de données de référence suffisamment caractérisées.

*Note : les impacts ont été quantifiés : hors évolution de localisation (relocalisation ou délocalisation), et donc hors création d'emploi liée à la relocalisation d'une partie de la chaîne de valeur batterie ; hors poursuite de la tendance historique de réduction des emplois du secteur auto en France (depuis 2005, baisse de plus de 3% par an en moyenne, correspondant à une perte de 120 000 ETP). En considérant implicitement que l'ensemble du marché européen suit la tendance du marché français, conduisant ainsi à un impact dans les proportions du marché français sur l'ensemble des activités de production et activité « amont » en France.*

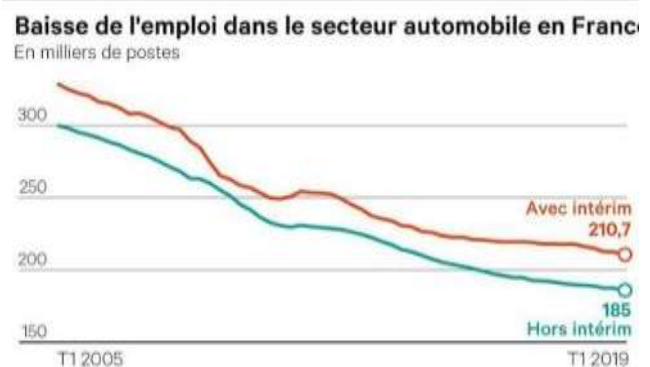


Tableau de synthèse :

BILAN VP et VUL	Situation Initiale	Effet mobilité parc	Effet allègement <sup>20</sup>	Taux électrification	Batterie France	Situation finale PTEF
Taille du marché (Mveh/an)	VP : 2,1 VUL : 0,45	VP : 1,4 VUL : 0,4				VP : 1,4 VUL : 0,4
part véhicules électriques	VP : 1,9% VUL : 1,8%			VP : 70% VUL : 100%		VP : 70% VUL : 100%
part thermiques et hybrides	VP : 98,6% VUL : 98,2%			VP : 30% VUL : 0%		VP : 30% VUL : 0%
Masse moyenne VP	1260kg					
Empreinte fabrication d'une VP thermique	6tCO <sub>2</sub> e		5,4tCO <sub>2</sub> e			5,4tCO <sub>2</sub> e
Empreinte fabrication d'une VP électrique	11tCO <sub>2</sub> e <sup>21</sup>		10tCO <sub>2</sub> e		7,5tCO <sub>2</sub> e <sup>22</sup>	7,5tCO <sub>2</sub> e
Empreinte annuelle fabrication de VP neuves	13MtCO <sub>2</sub> e	8,6MtCO <sub>2</sub> e	7,7MtCO <sub>2</sub> e	12MtCO <sub>2</sub> e	9,6MtCO <sub>2</sub> e	9,6MtCO <sub>2</sub> e
Emplois production automobile (y compris emplois indirects, dont industrie lourde)	484 000	341 000	341 000	313 000	(cf. fiche Industrie)	313 000 <sup>23,24</sup>
Emplois aval : commerce, réparation... (hors assurance, LLD, experts)	407 000	288 000	288 000	À évaluer	À évaluer	À évaluer

<sup>20</sup> Hypothèse d'allègement global de 10%, impact batterie à préciser.

<sup>21</sup> e-2008 - <https://climobil.connecting-project.lu/>

<sup>22</sup> Hypothèse de division par deux de l'empreinte GES de la batterie – à préciser

<sup>23</sup> Hors évolution de localisation (relocalisation ou délocalisation).

<sup>24</sup> Hors création d'emploi lié à la relocalisation d'une partie de la chaîne de valeur batterie / suppose une tendance homogène sur le marché européen.