

# Quelle place pour le transport routier dans les mobilités urbaines demain ?

**Antoine Frémont**  
**Professeur du CNAM,**  
**Chaire transports, flux et mobilités durables**

**Journée**  
**« Décarbonation et digitalisation des mobilités, quelles formations d'avenir ? »**  
**Programme National de Formation**  
**« Réseaux thématiques nationaux de campus : Mobilité des véhicules »**  
**<https://bonpote.com/la-voiture-electrique-solution-ideale-pour-le-climat/>**

**Mercredi 10 mai 2023**  
**CNAM**  
**Amphithéâtre Abbé Grégoire**

Merci de me donner la parole pour tenter d'éclairer le débat sur l'électromobilité et la décarbonation des transports.

La décarbonation des transports peut-elle/doit-elle se limiter à la mise en place d'un nouvel écosystème de la mobilité électrique centré sur le véhicule électrique, la mise en place de ce nouvel écosystème étant la principale question de votre journée ? Ou bien, est-il nécessaire aussi de resituer ce nouvel écosystème de la mobilité électrique dans une perspective plus large sur la place des mobilités dans nos sociétés très développées, où de mobiles nous avons développé une propension à devenir des hypermobiles ?

Ces questions se posent avec acuité dans tous les territoires, mais souvent de façon différenciée en fonction des caractéristiques de ces derniers et en ne se limitant pas à une opposition simpliste entre les territoires urbains et les territoires ruraux tant la frontière entre les deux devient de plus en plus floue avec le développement de la périurbanisation et l'accroissement des distances parcourues.

Mais rappelons d'abord l'urgence d'agir. Le 6<sup>ème</sup> rapport d'évaluation du GIEC, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, publié en mars 2023, amplifie les conclusions alarmistes des rapports précédents sur le réchauffement climatique. Quelques éléments :

- La décennie 2011-2020 a été la plus chaude depuis environ 125 000 ans,
- En 2019, la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a atteint un taux qui n'avait pas été atteint depuis 2 millions d'années et les émissions de gaz à effet de serre (GES) ont continué à augmenter fortement au cours de la dernière décennie,
- Limiter le réchauffement global à 1.5 °C nécessiterait d'atteindre un pic des émissions de CO<sub>2</sub> en 2025 au plus tard puis d'entamer une décroissance pour atteindre la neutralité carbone en 2050.
- Ajoutons enfin que les scientifiques s'interrogent sur les effets de seuil, i.e des points de basculement liés au réchauffement climatique qui nous feraient entrer dans des mondes inconnus de rupture climatique, par exemple une

désorganisation/réorganisation complète des circulations atmosphériques et océaniques.

La multiplication d'évènements météorologiques extrêmes facilite désormais la prise de conscience collective alors que le GIEC existe depuis 1988. Le Conseil national de la transition écologique a d'ailleurs validé la semaine dernière une trajectoire de référence à + 4 °C en France métropolitaine à l'horizon 2100, une trajectoire qui correspond à un réchauffement mondial de + 3 °C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle. »

Le réchauffement climatique s'impose à nous. Il est nécessaire de s'y adapter tout en réduisant drastiquement les émissions de CO2 dans l'atmosphère, ce qui revient à éliminer notre dépendance aux énergies fossiles.

Pour l'Union européenne et ses Etats membres, dans la suite de la COP 21 tenue à Paris en décembre 2015, cela se traduit par la volonté politique de réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 55% d'ici à 2030 par rapport au niveau de 1990, et de parvenir à la neutralité carbone en 2050. Pour la France, cela signifie une division des émissions par un facteur supérieur à 6 d'ici à 2050 !

Ajoutons qu'en Europe, l'enjeu est aussi un enjeu de souveraineté énergétique afin de s'affranchir de notre dépendance aux pays producteurs de pétrole et de gaz. La guerre en Ukraine a été un puissant révélateur de cette dépendance.

Je souhaite aborder trois points :

- Dresser un état des lieux du rôle des transports, en particulier du transport routier, dans les émissions de gaz à effet de serre,
- Mettre en évidence que la seule électrification des transports ne peut suffire pour atteindre les objectifs de neutralité carbone même si cette voie est indispensable et nécessaire,
- Explorer quelques pistes qui permettraient d'accélérer la décarbonation au-delà de la seule électrification du parc routier.

### **1. Le rôle des transports routiers dans les émissions de gaz à effet de serre**

Selon l'agence internationale de l'énergie, les produits pétroliers représentent 92 % de la consommation totale d'énergie finale du secteur des transports, autrement dit une dépendance presque totale aux énergies fossiles.

L'impératif de décarbonation percute de plein fouet le secteur des transports et remet en cause l'idée même du moteur à explosion.

Dans les pays développés, le secteur des transports compte pour environ 30% des émissions de gaz à effet de serre, avec des variations entre les pays en fonction de leur profil économique et de leur mixte énergétique.

Selon les travaux du Forum International des Transports, les émissions de CO2 du secteur des transports ne cessent d'augmenter à l'échelle mondiale depuis trois décennies et elles

augmentent à une vitesse plus rapide que l'ensemble des secteurs d'activité : une augmentation de 80% depuis 1990 contre « seulement » 60% tous les secteurs confondus.

L'Union européenne et la France en fournissent une bonne illustration. Depuis 1990, les émissions globales de CO<sub>2</sub> ont diminué de près d'un quart alors que dans le même temps les émissions dues au secteur des transports ont grimpé de près de 29%. En France, les émissions des transports ont cru de 15% de 1990 à 2015 alors que dans le même temps les émissions totales baissées de 20%. La pandémie a constitué une simple parenthèse, les émissions des transports revenant à leur niveau d'avant la pandémie pour les dépasser ensuite.

Le constat est donc celui d'un échec. Loin d'avoir connu une diminution, les émissions de GES du secteur des transports sont supérieures en 2022 à celles de 1990, année de référence par rapport aux objectifs fixés par le protocole de Kyoto.

## **2. Face à ce constat, l'électrification du parc des véhicules routiers est donc un levier essentiel pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du transport.**

Le transport routier représente dans l'UE 72% des émissions du secteur des transports en 2019. Cette part est supérieure à 90% en France. Pour le seul transport routier, si l'on s'en tient au seul cas de la France, les voitures particulières sont responsables de plus de 50% des émissions du transport routier, les véhicules lourds, principalement les camions 24% et les véhicules utilitaires légers un peu plus de 20%, ce qui est considérable.

Certains modes sont déjà pratiquement décarbonés comme le transport ferroviaire en France, largement électrifié. A l'inverse, les secteurs maritimes et aériens ne le seront pas avant longtemps tant les sauts technologiques nécessaires pour y parvenir sont importants alors que ces secteurs enregistrent chaque année des forts taux de croissance. De même, des incertitudes pèsent encore sur les camions entre leur électrification ou le choix de l'hydrogène.

Tout conduit donc à favoriser l'électrification des véhicules particuliers et des VUL pour réduire rapidement les émissions de CO<sub>2</sub>. Cela explique la décision politique prise à l'issue de la présidence française de l'UE en juillet 2022. Le conseil européen fixe un objectif de réduction de 100% des émissions pour les voitures et les camionnettes pour 2035, ce qui signifie très concrètement la mise sur le marché à partir de 2035, en l'état des technologies, de véhicules électriques, même si d'autres technologies ne sont pas à exclure, en particulier l'hydrogène.

De fait, selon les travaux d'Aurélien Bigot qui a compilé et comparé plus d'une dizaine d'études, en prenant en compte l'ensemble du cycle de vie du véhicule, de sa construction à son recyclage en passant par son utilisation, les émissions d'un véhicule électrique sont de l'ordre de 2 à 5 fois plus faibles que celles d'une voiture thermique<sup>1</sup>.

De plus, le véhicule électrique diminue très fortement la pollution de l'air même si les émissions de particules fines ne sont pas réduites à zéro du fait, en particulier, de l'abrasement des pneumatiques sur les chaussées et du freinage.

---

<sup>1</sup> <https://bonpote.com/la-voiture-electrique-solution-ideale-pour-le-climat/>

La mise en place d'un écosystème de l'électromobilité est donc nécessaire pour favoriser l'adoption du véhicule électrique auprès de la population. Quelques éléments de cet écosystème sont les suivants :

- Le maillage du territoire par des bornes de recharge afin de supprimer le blocage mental lié à la longue distance... même si 95% des déplacements en voiture ne dépassent pas 300km,
- La prise en compte de l'ensemble du cycle de vie du véhicule et non pas seulement le zéro émission du véhicule.  
De ce point de vue, les batteries forment le cœur du nouvel écosystème technologique. En effet, un véhicule électrique émet plus de gaz à effet de serre dans sa phase de fabrication qu'un véhicule conventionnel du fait de la fabrication des batteries.  
Les performances des batteries ne cessent de progresser. La poursuite de cette progression reste primordiale un peu comme les progrès continus des capacités des microprocesseurs des ordinateurs.  
La recherche de technologies alternatives permettrait aussi de ne pas être dépendant de matières premières rares ou concentrés géographiquement dans quelques pays. La fabrication des batteries en Europe correspond non seulement à un enjeu de souveraineté mais aussi à un enjeu environnemental.  
Le recyclage des batteries constitue aussi un élément clé pour réduire les émissions des véhicules électriques sur l'ensemble du cycle de vie.  
Enfin le recyclage des voitures conventionnel est primordial afin de ne pas encourager l'exportation de ces véhicules d'occasion vers les pays à revenus moyen, ce qui revient à exporter des émissions vers les pays en développement.
- Autre élément : l'adaptation progressive du réseau électrique pour faire face à l'augmentation des véhicules à recharger et pour favoriser la recharge au bon moment en fonction de l'utilisation du réseau,
- Il est aussi nécessaire d'adapter les emplois et donc les formations liés aux filières de construction et d'entretien des véhicules. La fabrication d'une voiture électrique nécessite environ 40% de main-d'œuvre en moins qu'une voiture thermique. De même, la réduction des coûts d'entretien est significative. Il ne faudrait pas que l'électromobilité se traduise par une désindustrialisation supplémentaire et de nouveaux plans sociaux massifs.

### **3. Mais l'électrification du parc automobile ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs 2030, ni ceux de 2050 de réduction des émissions dans le secteur des transports.**

Au 1er janvier 2022, le parc automobile s'élevait en France à 38,7 millions. Les motorisations non thermiques ne représentent que 2,3 % du parc. Certes, la part de l'électrique augmente chaque année tant dans le monde qu'en France où l'électrique a

représenté 13 % des ventes de voitures en 2022. Avec l'hypothèse de 6 millions de véhicules électriques en 2030, la part ne serait encore que de 15%.

Le Conseil général de l'environnement et du développement durable et France stratégie ont mené en 2022 une étude prospective sur les mobilités en France en envisageant 4 scénarios. Deux scénarios parient sur des progrès techniques plus ou moins poussés : « poussée de technologie » et « pari technologique » et deux scénarios misent sur la sobriété : « poussée de sobriété » et « pari sociétal ». La sobriété peut être définie ici comme la modération des usages, i.e un usage plus modéré de la mobilité en lieu et place d'une hypermobilité. Les émissions sont calculées du puits à la roue et non pas seulement du réservoir à la roue. La barre horizontale rouge indique l'objectif de réduction de 55% fixé à 2030.

Quel que soit le scénario, l'objectif de -55% en 2030 semble d'ores et déjà hors de portée. Il faut attendre 2040 et même au-delà pour atteindre la cible européenne de 2030 soit -55% par rapport à 1990 (ligne horizontale rouge).

Les conclusions sont claires : les progrès technologiques sont essentiels mais ne sont pas suffisants. Pour espérer parvenir à des scénarios de rupture des émissions dans le secteur des transports, il est nécessaire de combiner de très forts progrès technologiques avec la modération de la mobilité.

#### **4. Quels sont alors les pistes pour aller vers plus de sobriété en matière de mobilité ?**

Je reprends ici les travaux d'Aurélien Bigo, qui s'appuie lui-même sur l'identité de Kaya proposé par le chercheur japonais du même nom en 1993. Les émissions de CO2 des transports résultent de l'action combinée de cinq variables, deux étant liées à la technologie, trois à la sobriété. Il est donc nécessaire d'agir sur les 5 variables à la fois pour espérer tendre vers une réduction drastique des émissions aux différents horizons temporels<sup>2</sup>.

Commençons par le véhicule lui-même : il devrait être plus sobre, en un mot moins lourd à l'inverse des évolutions des décennies précédentes. Cette sobriété du véhicule se heurte à deux obstacles :

- Le modèle économique des constructeurs favorise les véhicules les plus chers à fortes marges. Tesla en fournit un exemple caricatural. Avec le passage à l'électrique, les constructeurs cherchent à perpétuer le modèle du gros véhicule sophistiqué, capable de la courte comme de la longue distance. Ils ne devraient pas oublier les leçons d'Henry Ford qui souhaitait que ses ouvriers puissent s'acheter les voitures qu'ils produisaient, ou bien encore le succès inattendu en son temps de la marque low cost DACIA. L'âge moyen du parc automobile français s'élève à 10,5 ans, ce qui montre la difficulté des ménages pour acquérir une voiture, a fortiori une voiture neuve, a fortiori encore une voiture neuve électrique. Selon un sondage de l'observatoire des mobilités de Sixt mené par l'IFOP en 2023, ¼ des français seulement souhaite passer à l'électrique, principalement en raison du coût d'achat élevé.

---

<sup>2</sup> <https://bonpote.com/la-voiture-electrique-solution-ideale-pour-le-climat/>

Cette tension par rapport au coût d'achat pourrait faire le bonheur de constructeurs chinois à faible coût sur le marché européen.

- Il est vrai, second obstacle, que le consommateur est attaché au véhicule à tout faire. Pourtant, dans son quotidien, les petits véhicules seraient largement suffisants. Comment éviter cette irrationalité économique de l'achat de la grosse voiture auprès des consommateurs ? Comment changer nos représentations pour utiliser des véhicules plus petits et peu chers au quotidien comme le twizy de Renault ou l'AMI de Citroën ? Et qui présente aussi l'énorme avantage de moins encombrer l'espace public.

Seconde piste : le remplissage des véhicules. La pandémie a joué contre ce taux de remplissage et contre les transports en commun, synonyme de promiscuité. Réserver des voies dédiées aux véhicules les plus remplis s'avèrent une piste prometteuse, comme cela se fait déjà aux Etats-Unis et comme cela pourrait se faire sur le périphérique parisien au-delà des jeux olympiques.

Troisième piste : le report modal qui ne doit pas être une incantation mais s'opérer d'une façon réaliste en fonction des avantages et des inconvénients de chaque mode. Disons-le : jusqu'à aujourd'hui, le report modal s'est opéré à l'envers de ce qui était espéré, principalement du fer vers la route, et en premier lieu pour les marchandises.

Le TGV a été un formidable progrès mais uniquement pour la très longue distance. Il a permis un report modal de l'avion vers le rail, ce qui est loin d'être négligeable.

Pour les trajets du quotidien, la dépendance routière est très forte, tant pour les passagers que pour les marchandises avec des parts modales supérieures à 80%. 60% des déplacements de moins de 5 km sont effectués en voiture. Le passage à l'électromobilité ne ferait que confirmer cette dépendance qui s'avère très coûteuse et contraignante pour les ménages les plus modestes qui vivent en périphérie des villes.

Pourtant, pour ces déplacements très courts du quotidien, pour des distances jusqu'à 10 km, voire 15 kilomètres, le vélo électrique représente une alternative crédible qui a été révélée avec la pandémie. Les plans vélos se succèdent désormais et montent en puissance, le gouvernement ayant annoncé la semaine dernière des investissements à hauteur de 2 milliards d'€ d'ici à 2027 qui s'ajouteront aux investissements des collectivités locales. Le vélo, comme l'automobile, a besoin d'une infrastructure dédiée performante, ce qui nécessite de lui accorder de la place dans l'espace public, et de bénéficier d'un écosystème dédié. Cette place du vélo dans les mobilités et dans l'espace public ne doit pas se limiter au centre des villes mais elle peut aussi concerner le périurbain et les territoires ruraux.

Autre segment très important et pourtant trop méconnu : les déplacements longs du quotidien, principalement liés aux mobilités domicile-travail. 77% des kilomètres parcourus au quotidien en France sont le fait de trajet supérieur à 10km et 55% à plus de 20 km. Ces types de déplacements ont les plus fortement augmenté au cours des 20 dernières années<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> ORFEUIL J-P., 2023, Les déplacements longs de la vie courante, *Transports, Infrastructures & Mobilité*, n°537, janvier-février, pp.21-29.

Ils révèlent la dissociation de plus en plus forte entre le lieu du domicile et le lieu des autres activités, en particulier le lieu du travail. La métropolisation n'a cessé de dilater les aires urbaines qui sont polarisées par les plus grandes villes. Bien évidemment le train est très adapté à ces distances, mais uniquement en radial, entre le centre et les périphéries. L'objectif des RER métropolitains vise à proposer une offre crédible alternative à la voiture individuelle dans les plus grandes villes. Plus largement, la poursuite du développement du réseau TER reste une nécessité. Mais les investissements nécessaires sont considérables car le réseau ferroviaire français souffre de vétusté après des décennies d'absence d'entretien et de modernisation.

Une alternative intéressante existe : le développement de réseau de lignes de cars express sur voies dédiées entre les centres et les périphéries et pourquoi pas aussi entre les périphéries, à l'image de la ligne de cars express entre Marseille Saint-Charles et Salon de Provence qui est plébiscitée par les usagers. Ces lignes présentent l'énorme avantage de pouvoir être mise en place rapidement à un coût relativement modique.

Pour devenir efficaces, ces déplacements quotidiens courts à pied ou à vélo, et longs en train ou en cars express, doivent être articulés autour de pôles intermodaux pour passer facilement et rapidement d'un mode à l'autre, l'ensemble soutenu par les applications numériques pour fournir des informations fiables en temps réel.

La quatrième piste vise à réduire la demande de transport pour aller vers plus de sobriété. Les politiques publiques restent très prudentes tant le changement de paradigme peut mener droit aux gilets jaunes. Elles se limitent pour l'instant à restreindre de facto et très progressivement l'usage de la voiture particulière, uniquement dans les zones les plus denses. Le mouvement a commencé avec la piétonisation des centres-villes, puis le développement des tramways, ce qui a favorisé la patrimonialisation des plus grandes villes. Ce mouvement se poursuit aujourd'hui avec la mise en place des ZFE (zones à faibles émissions) et d'une façon plus efficace avec des stationnements aux prix élevés pour les non-résidents. Il accentue la dichotomie entre les espaces les plus denses qui incarnent l'urbanité, et le périurbain, à fortiori avec les espaces ruraux. Des politiques plus drastiques, qui existent dans d'autres villes européennes, consisteraient à instaurer des péages urbains mais l'extrême prudence est la règle, après par exemple, les déboires de l'écotaxe poids lourds. Ces péages favorisant plus de sobriété en matière de mobilité pourraient contribuer au financement des alternatives à la voiture individuelle, ce qui les rendrait plus acceptable, comme le suggère Yves Crozet dans une note du think-tank TDIE parue en janvier 2023<sup>4</sup>. Le renouvellement des concessions autoroutières constitue de ce point de vue un enjeu majeur pour garantir des recettes favorisant la transition vers l'électromobilité.

L'ensemble des quatre pistes mentionnées pose la question du partage de l'espace public, non seulement dans les zones denses mais aussi dans le périurbain et les zones rurales. Le développement d'autres modes de transport pour réduire la dépendance automobile nécessite de réaffecter une part de l'espace public et de l'infrastructure routière à d'autres usages que ceux de la voiture individuelle, qu'elle soit électrique ou non.

---

<sup>4</sup> Crozet Y., 2023, « Engagements climatiques et mobilités : à la recherche du bien commun », Note de travail du conseil scientifique de TDIE, TDIE, janvier, 52p.

<https://tdie.eu/engagements-climatiques-et-mobilites-a-la-recherche-du-bien-commun/>

## **Conclusion**

Le passage à l'électromobilité est nécessaire mais pas suffisant pour tendre vers l'objectif de réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre.

Ce passage à l'électromobilité ne doit pas être un prétexte pour occulter le débat à poursuivre sur les mobilités, sur leur nature et leur place dans nos vies quotidiennes. La dépendance automobile fait peser un coût important sur les ménages, en particulier les plus modestes, mais aussi sur les pouvoirs publics en matière de sécurité, de congestion et d'artificialisation des sols, en particulier avec le développement des zones d'activité de toute nature et toutes plus moches les unes que les autres, dans les périphéries toujours plus lointaines des villes.

Enfin, cette rupture de la décarbonation ne peut se faire sans moyens financiers dédiés alors même que le rendement de la TICPE devrait mécaniquement baisser avec la diminution du nombre de voitures thermiques. La taxe, comme le péage autoroutier, le péage urbain ou l'écotaxe poids-lourd, peut permettre d'orienter fortement les comportements vers plus de sobriété en matière de mobilité. C'est finalement le propre de toute politique publique. Mais pour être acceptables, les recettes dégagées pourraient être affectées au développement d'alternatives crédibles à la voiture individuelle, électrique ou non<sup>5</sup>. A ces conditions seulement, une baisse drastique des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports d'ici à 2050 seraient envisageables.

Je vous remercie.

---

<sup>5</sup> Cf. note 4.