



le **cnam**



## ***Les Cahiers du Lise***

**2024 – Numéro 24**

**Transition écologique, transports et mobilités**

**Leçon inaugurale**

28 septembre 2023

**Antoine Frémont**

Professeur du Cnam

Chaire Transports, flux et mobilités durables

Lise-CNRS-Cnam, Paris



## Transition écologique, transports et mobilités

Leçon inaugurale d'Antoine Frémont

### Introduction

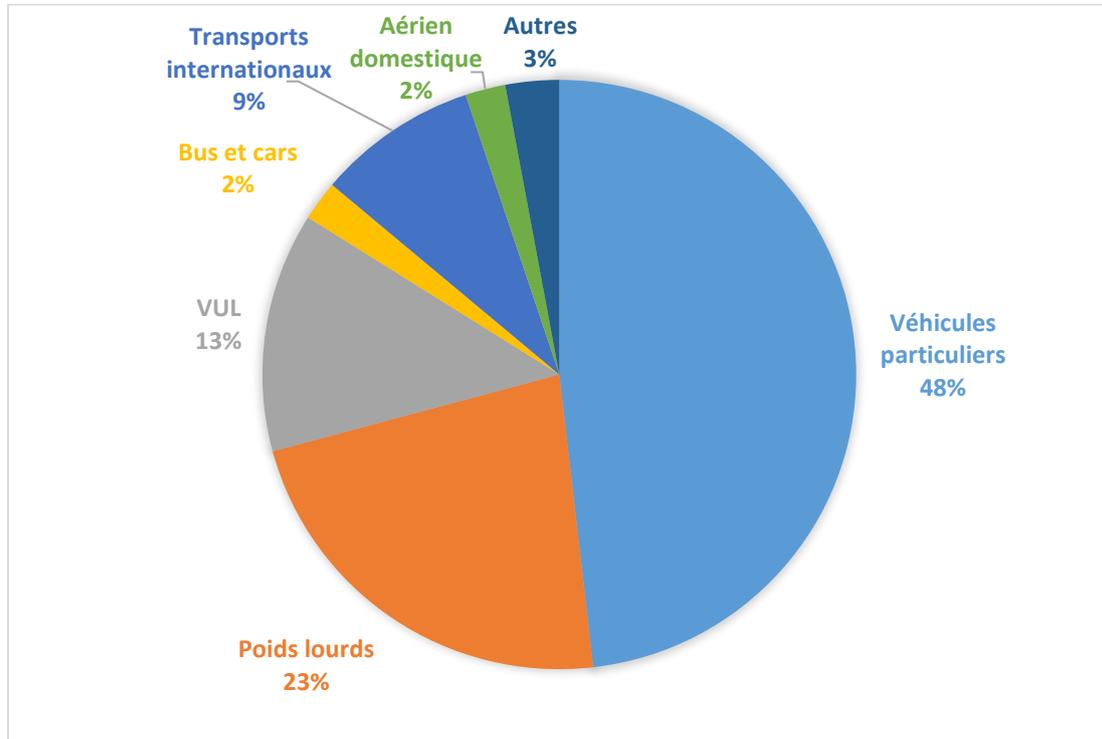
L'urgence climatique est là. Elle s'impose désormais comme une évidence. A la suite de l'Accord de Paris de 2015, l'Union européenne (UE), via le Green Deal et le paquet législatif « Fit for 55 » ou « Ajustement à l'objectif 55 », a fixé un objectif, devenu obligation légale, de réduction des émissions de l'UE d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport à 1990, année de référence par rapport aux objectifs fixés d'abord par le protocole de Kyoto, ensuite par la COP21 de Paris. 2050 est l'horizon d'un effort plus colossal encore : atteindre la neutralité carbone.

Les transports font face à une véritable rupture. Ils pèsent 30% des émissions de GES en France alors qu'ils n'en représentaient qu'un peu moins de 23% en 1990. Ces émissions sont supérieures en 2022 par rapport à celles de 1990. Dans l'UE, après la baisse artificielle de 2020 liée à la pandémie, les émissions devraient augmenter jusqu'en 2025 puis baisser. Mais, sans incitations supplémentaires, elles resteraient en 2030 supérieures de 10% à celles de 1990. A l'échelle mondiale, le constat est encore plus alarmant. Selon les statistiques du Forum International des transports, une émanation de l'OCDE, les émissions mondiales de CO2 ont augmenté de 60% depuis 1990, mais cette hausse s'élève à 80% pour les transports.

Le mode routier est logiquement responsable de plus de 80% de ces émissions. En effet, sa part modale, tant pour les personnes que pour l'acheminement des marchandises, s'élève à plus de 80% en France (cf. figure 1). Atteindre les objectifs de « Fit for 55 » signifie pour le secteur des transports un triplement du rythme de réduction des émissions par rapport à la période 1990-2019 !



**Figure 1 : Emissions de GES par mode de transport en France en 2022**



Source : Secrétariat général à la planification écologique (2023, juillet). *Mieux agir, la planification écologique*, synthèse du plan.

L'UE a mis en place une série de mesures afin d'accélérer la décarbonation des transports (figure 2). Les transports internationaux maritimes et aériens vont intégrer le marché du carbone dont les quotas seront progressivement réduits. Le transport routier de marchandises devrait aussi le rejoindre à partir de 2027. L'Eurovignette, qui ne fait pas partie de ce paquet, vise aussi à mettre en place une redevance d'usage de l'infrastructure routière pour ces mêmes poids-lourds. La mesure phare est l'interdiction de voitures thermiques à partir de 2035, autrement dit, en l'état actuel des technologies et des choix industriels, la vente de voitures électriques à partir de cette même date.

**Figure 2 : Principales mesures de l'Union européenne pour réduire les émissions de 55% d'ici à 2033 (*Fit for 55* ou ajustement à l'objectif 55)**



Source : European Council, Council of the European Union (2023). *Fit for 55: how the EU will turn climate goals into law.*

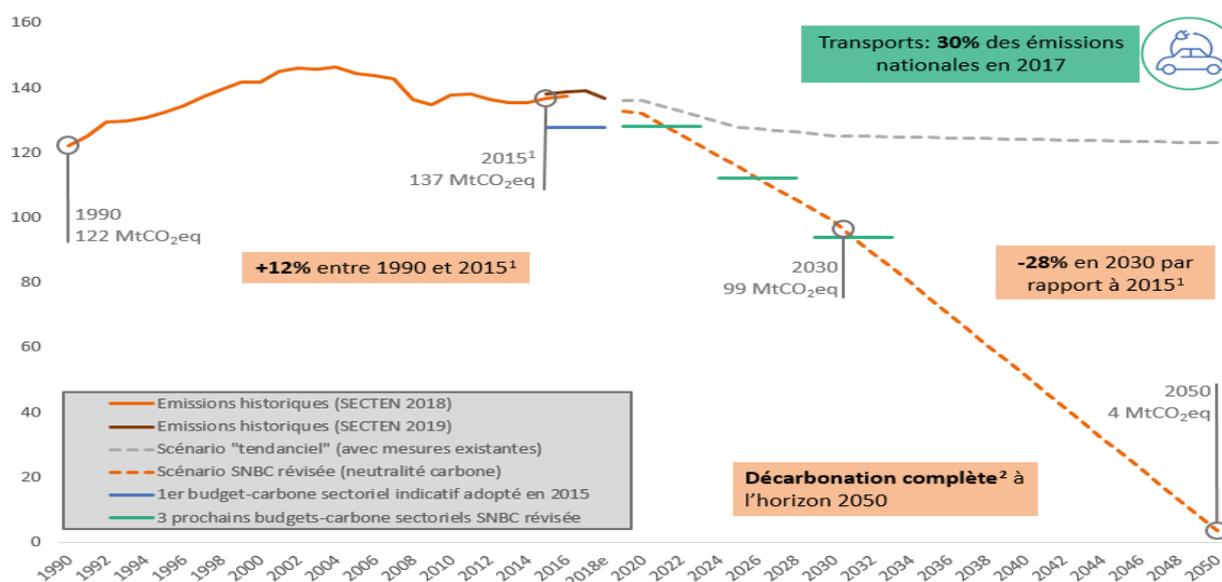
Ce paquet est décliné par les Etats membres, en France via la Stratégie nationale bas carbone et la loi énergie-climat de 2017 puisque la loi de programmation énergie-climat n'a finalement pas vu le jour. Le secrétariat à la planification écologique a produit en juillet 2023 un document pour la planification écologique dont la première section s'intitule « Mieux se déplacer » (figure 3). Les principales propositions sont l'électrification du parc automobile, le report modal, le développement de bio-carburants alternatifs ainsi que l'évolution des « comportements vers des usages plus vertueux pour l'environnement, la santé et notre pouvoir d'achat », en un mot ce qui est désigné désormais sous le vocable de la sobriété. L'objectif est une réduction de 25% des émissions du transport par rapport à 2019 (figure 4).

Figure 3 : Principales propositions du secrétariat à la planification écologique pour réduire les émissions du secteur des transports en France



Source : Secrétariat général à la planification écologique (2023). *Mieux agir, la planification écologique*, juillet.

Figure 4 : Historique et projection des émissions du secteur des transports entre 1990 et 2050 (en MtCO<sub>2</sub>eq) en France



<sup>1</sup>Les émissions de référence pour l'année 2015 sont issues de l'inventaire CITEPA SECTEN 2018

<sup>2</sup>Ne tient pas compte des fuites résiduelles « incompressibles » de gaz (gaz fluorés, gaz renouvelables) et des émissions résiduelles issues du transport aérien domestique.

Source : Ministère de la Transition écologique (2020, mars). *Stratégie nationale bas-carbone. La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone*, Synthèse.



Sommes-nous capables d'un tel virage, d'une telle bifurcation pour reprendre le terme proposé par Pierre Veltz (2022), alors que tous les indicateurs des transports vont dans le sens inverse ? Mon postulat ou hypothèse de départ est le suivant : pour s'engager dans cette bifurcation, les transports et leurs réseaux ne doivent pas être envisagés comme de simples objets techniques et d'économie industrielle. Par les déplacements et les échanges qu'ils permettent dans l'espace et dans le temps, ils forment une composante essentielle de notre activité sociale. Les mobilités contribuent à façonner la société. Se pose alors la question suivante : quelles mobilités pour quelle société, dans le contexte très contraint de l'urgence climatique ?

Mon propos visera à mettre en évidence les conditions de mise en œuvre de cette bifurcation et à souligner les enjeux attachés à ces transformations. Il se focalisera essentiellement sur la question des émissions de GES alors que la transition écologique englobe un champ plus large, en particulier celui de la biodiversité et de notre rapport à la nature.

### **1. Nous ne sommes pas sobres du tout !**

Mais commençons par rappeler que depuis la révolution industrielle, nous n'avons pas été sobre du tout ! Dans les pays riches, les transports ont ouvert un monde d'opportunités qui a conduit à une hypermobilité généralisée qui s'est elle-même transformée en dépendance, et d'abord une dépendance par rapport à l'automobile.

Les pionniers goûtent avec bonheur à cette contraction de l'espace-temps qui a abouti à une interconnexion généralisée des lieux. Dans les années 1920, le peintre Maurice Vlaminck, fou de vélo, mais aussi amoureux de grosses voitures, emmène son ami Lucien Descaves en promenade. Je cite : « Il l'emporte à tombeau ouvert sur les routes terrifiées – Où voulez-vous que nous allions dîner ce soir ? A Bordeaux, à Nantes, à Lyon ? Dites. » (figure 5).

Figure 5 : Le temps des pionniers. L'exemple du peintre Vlaminck



Source : Musée des Beaux-Arts de Chartres (1987). *Vlaminck, le peintre et la critique*.

En un siècle, le XXe siècle, les transports passent du temps de l'innovation à celui de la massification. Les opportunités d'échanges et de découvertes s'ouvrent au plus grand nombre. Quelques véhicules emblématiques symbolisent cette démocratisation comme, pour les transports internationaux, le Boeing 747 ou les porte-conteneurs, désormais capables de charger jusqu'à 25 000 boîtes, remplis de marchandises les plus diverses.

Pour les trajets terrestres, la voiture et le camion écrasent la concurrence par rapport aux autres modes. Le système routier est puissant, par la grande flexibilité et la liberté qu'il procure, par les vitesses qu'il autorise. Il repose sur trois piliers : des véhicules produits industriellement depuis la Ford T, des réseaux hiérarchisés et ramifiés, des services pour assurer le fonctionnement de l'ensemble.

L'économie des transporteurs de passagers ou de marchandises répond à quelques invariants simples qui explique leur capacité à transporter tout, rapidement, à bas coûts et dans de très bonnes conditions de fiabilité : obtenir le taux de remplissage maximum des véhicules, assurer



une rotation accélérée de ces derniers, tirer parti au maximum des effets réseau en s'appuyant sur des hubs, ports, aéroports, entrepôts du transport routier, qui permettent la massification tout en desservant un grand nombre de destinations géographiques.

Un seul mode échappe à ces invariants du transport : la voiture individuelle. Même si nous l'utilisons pratiquement chaque jour et à raison de plus de 33 kilomètres par jour en moyenne (MTE, 2019), elle reste la majeure partie du temps à l'arrêt. Elle est, pour nous consommateurs, d'un point de vue rationnelle, une pure aberration économique qui pèse sur nos dépenses, d'autant plus lourdement que nos revenus sont faibles.

Quels que soient les modes de transport, les gains de productivité et d'efficacité ont été considérables, y compris en matière énergétique. En vertu de l'effet rebond (Crozet, 2023), ces gains ont été systématiquement absorbés par des hausses considérables de trafic. Le transport aérien en donne un exemple saisissant. Selon Isabelle Laplace, chercheuse à l'Enac, les gains d'efficacité énergétique dans ce secteur peuvent être estimés à 80% mais dans le même temps le trafic a été multiplié par plus de douze<sup>1</sup> !

## **2. Hypermobilité et dépendance routière en zones périurbaine**

Nous sommes devenus des hypermobiles, dépendants des transports, et cette dépendance est d'abord une dépendance à l'automobile, comme l'avait souligné dès les années 1990 Gabriel Dupuy (1995). Cette dépendance est particulièrement marquée dans les zones périurbaines.

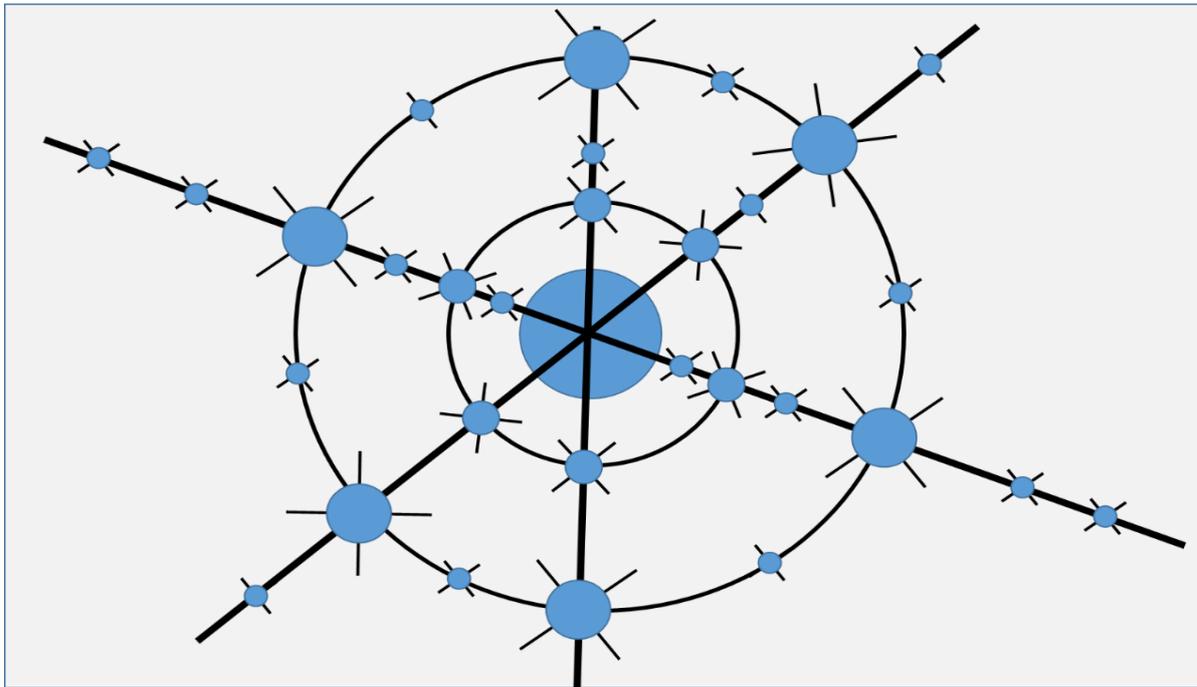
Ce schéma synthétise un réseau routier d'une aire urbaine, de la ville centre à sa très grande périphérie, composée de communes rurales (figure 6). En fonction de la taille de la ville, l'importance des tuyaux change, les axes radiaux pouvant être des autoroutes ou de simples routes. Le maillage permet de faire du point à point. Suivant le modèle américain, ce type de réseau a permis l'étalement urbain à partir des années 1960 grâce à l'augmentation des vitesses et une très forte accessibilité. A budget-temps de transport stable, les ménages ont pu s'éloigner des pôles urbains tout en restant dans leur aire d'attraction. Il en va aussi des emplois. Grâce à

---

<sup>1</sup> Entretien (15 août 2023) « Isabelle Laplace, chercheuse : 'Pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'avion, il n'y a sûrement pas qu'une solution' », propos recueillis par Nabil Wakim, *Le Monde*.

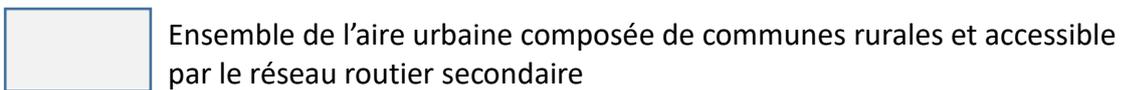
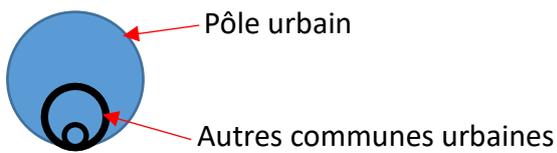
ses faibles densités et ses larges disponibilités foncières, la France, plus que les autres pays européens, est concernée par ce phénomène de l'étalement urbain.

Figure 6 : Schéma du réseau routier d'une aire urbaine

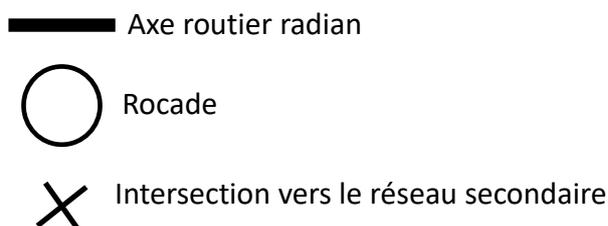


Légende

**Aire urbaine**



**Réseau routier**





Plus de 90% de la population française vit dans les aires d'attraction des villes, dont 42% dans les couronnes périurbaines qui enregistrent les plus fortes croissances démographiques. S'y localisent aussi plus de 30% des emplois. Ajoutons que 7% de la population vit hors de ces aires urbaines d'attraction, dans les territoires les plus ruraux (Insee, 2016 ; Insee, 2024 ; Desjardins, 2022).

L'essentiel des déplacements du quotidien, pour le travail mais aussi les loisirs, la consommation ou les études, se font à l'intérieur de ces aires urbaines, entre les centres et les périphéries mais aussi entre les périphéries (Insee, 2023). Dans les aires urbaines les plus importantes, les espaces périurbains deviennent polycentriques, avec l'émergence de centres plus ou moins importants en périphérie. Les flux, tant pour les voyageurs que pour les marchandises, sont multiples, éclatés et dispersés dans l'espace et dans le temps, ce qui explique le recours massif à la voiture individuelle ou au camion (Cerema, 2022). L'offre de transport en commun, limitée aux plus grandes villes, est radiale à partir des centres et se restreint à la desserte des banlieues les plus proches.

Sans caricaturer, au moins la moitié de la population française ne dispose pas d'autres moyens de déplacements que la voiture. Pour les voyageurs, la part de l'automobile en % des voyageurs-kilomètres est supérieure à 80%. Cette proportion est similaire pour le transport routier des marchandises.

### **3. L'électrification comme levier « rapide » de décarbonation**

Le pragmatisme conduit donc à privilégier l'électrification du parc automobile comme le levier le plus rapide de la décarbonation (Dubois, 2022) et à favoriser au maximum cette électrification dans les zones périurbaines et rurales, là où les alternatives à la voiture individuelle sont faibles, voire inexistante. Tout en ayant conscience que l'électrification du parc routier ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs de décarbonation (Auverlot, 2023).

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>2</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.

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. Les batteries sont au cœur de cet enjeu 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. L'amélioration de leurs performances, la recherche de nouveaux composants, leur recyclage constituent autant de leviers pour améliorer le cycle de vie, sans oublier le recyclage des voitures conventionnelles afin de ne pas encourager l'exportation de ces véhicules d'occasion vers les pays en développement.
- L'adaptation 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,
- La mise à niveau des emplois et des formations de la filière automobile. 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.

Malgré la mise en place d'un tel écosystème, les ménages seront-ils prêts à s'équiper rapidement d'une voiture électrique qui coûte beaucoup plus chère qu'une voiture thermique

---

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



même en incluant les aides, dont l'autonomie est plus faible et qui roule moins vite ? Quelle utilité accordée à ce nouveau véhicule électrique, imposée à partir de 2035, même s'il est vrai que ses coûts d'entretien sont plus faibles ? Le mieux n'est-il pas d'attendre sagement une baisse des prix des véhicules, la future Ford T électrique accessible au plus grand nombre, et dans l'intervalle de laisser aux plus aisés, comme ils en ont l'habitude, la possibilité de la distinction, au volant de leurs Tesla ? Sans incitations massives comme celles qui existent en Suède et ciblant les ménages qui sont territorialement les plus dépendants de l'automobile, l'électrification du parc risque d'être lente. En fonction de différents scénarios, le nombre de véhicules électriques légers pourrait s'élever en France de 7 à 15 millions en 2035, soit entre 20 % à 40 % du parc total, ce qui serait déjà considérable (RTE, 2019).

Pour les véhicules utilitaires légers et les camions, les entreprises logistiques les plus importantes seront les plus à même d'encaisser les surcoûts d'investissements avec un retour positif en termes d'images. L'électrification du transport routier de marchandises pourrait aboutir à une concentration plus forte du secteur logistique, au profit des entreprises les plus solides, au détriment de la concurrence.

Les constructeurs traditionnels font face à un mur d'investissements. Ils doivent gérer la fin du moteur thermique tout en devenant compétitifs sur l'électrique par rapport à l'américain Tesla et aux nouveaux constructeurs chinois, qui, partis d'une feuille blanche, ont désormais acquis une longueur d'avance. La stratégie actuelle de ces constructeurs traditionnels, comme celle de Tesla d'ailleurs, se limite à l'électrification de modèles à très fortes marges. Elle ne peut avoir qu'un temps pour passer au plus vite à la production de masse de modèles électriques à bas coûts et accessibles au plus grand nombre, comme pendant les Trente Glorieuses.

Cet enjeu industriel majeur, qui devrait se traduire par des cartes rebattues dans le secteur automobile, va de pair avec celui de la souveraineté des Etats et de l'Union européenne. A la dépendance pétrolière ne doit pas succéder une dépendance industrielle. C'est pourquoi la localisation des *gigafactories* dans les pays de l'UE est si importante. La décarbonation appelle des stratégies industrielles et énergétiques qui ne peuvent plus se concevoir uniquement à l'échelle nationale mais bien à celle de l'Europe. Cette dernière ne peut se contenter d'édicter des règles. Elle doit être l'initiatrice d'une dynamique d'innovation et de développement au service de cette politique industrielle !



L'électrification du parc automobile ne sera pas suffisante pour atteindre les objectifs 2030, ni ceux de 2050. L'exercice de prospective porté en 2022 par le Conseil général de l'environnement et du développement durable et France est sans appel. Les deux scénarios de « poussée de technologie » et « pari technologique » permettent des progrès très importants mais pas suffisants (Auverlot et al., 2022).

#### **4. La sobriété**

Deux autres scénarios misent sur la sobriété qui permettraient aussi de faire une partie du chemin. Des solutions alternatives de mobilités, moins dévoreuses de ressources que l'écosystème automobile, existent et sont déjà largement promues, face aux externalités négatives du transport routier, la pollution de l'air, le bruit, la congestion ou les effets coupures. Ils reposent sur la mise en place d'écosystèmes innovants de mobilités qui se combinent entre eux.

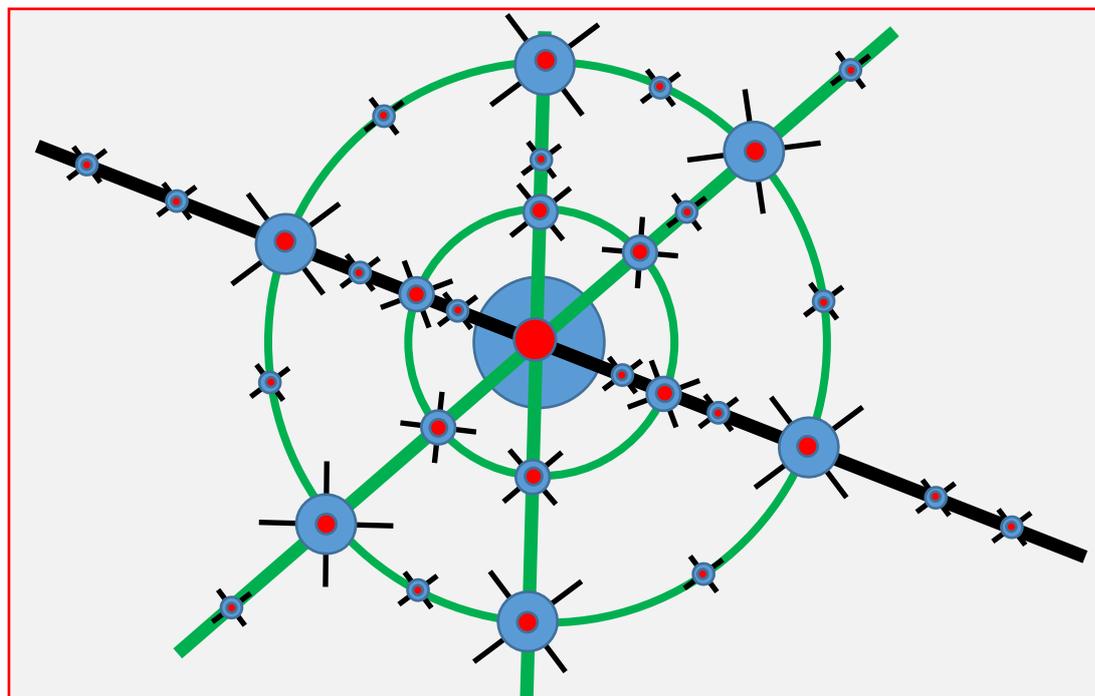
Soyons clairs : la sobriété va à l'inverse de la société de gaspillage. Elle invite à changer nos comportements, à moins utiliser la voiture individuelle au profit d'autres modes de transport, à peut-être même limiter certains de nos déplacements. Cette sobriété n'est pas qu'individuelle mais repose sur des choix collectifs, une sobriété systémique comme le dit à nouveau Pierre Veltz.

L'avènement de la voiture électrique ne peut fournir le prétexte de continuer comme avant, comme si de rien n'était. L'urgence climatique fournit une occasion unique de mettre en œuvre ces solutions alternatives de mobilité.

#### **5. Le report modal**

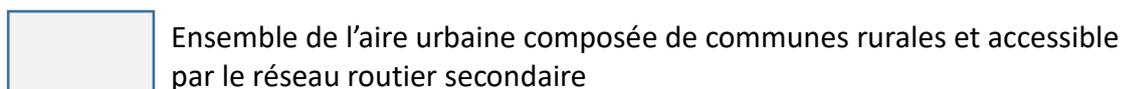
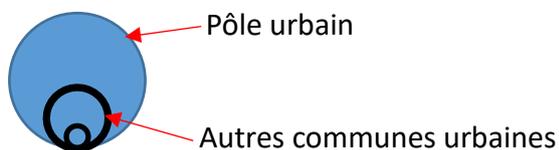
Une solution, promue depuis longtemps, est celle du report modal (Frémont, 2018). Un tel objectif nécessite une réorganisation des réseaux en jouant sur la complémentarité, les avantages et les inconvénients de chaque mode et de leurs réseaux qui leur sont spécifiques. Cette réorganisation signifie très concrètement une redéfinition du partage de l'espace public au détriment du transport routier (figure 7).

Figure 7 : Schéma du réseau multimodal d'une aire urbaine

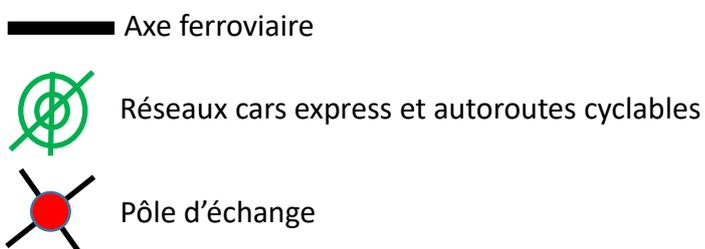


Légende

Aire urbaine



Réseau multimodal complémentaire du réseau routier





Commençons par les voyageurs. Comment initier un report modal, non pas uniquement dans le pôle urbain le plus dense, mais à l'échelle de la vaste zone périurbaine ?

Les modes alternatifs à la voiture individuelle, le transport ferroviaire, le vélo ainsi que les cars express, méritent des réseaux similaires au transport routier. Ils doivent couvrir les zones périurbaines grâce à des axes lourds radiaux et transversaux qui concentrent les trafics. Les nœuds permettent de rabattre alors les trafics vers ces axes structurants et éventuellement de changer de mode de transport, y compris la marche pour l'étape finale. Une infrastructure dédiée favorise une offre cadencée et l'augmentation des vitesses. Des systèmes d'information complètent le dispositif pour la gestion des trafics, une billettique unique multimodale et l'information des voyageurs. Se met ainsi en place un écosystème performant qui offre une solution de mobilité de bout en bout. Chaque réseau modal possède sa propre cohérence tout en étant complémentaire avec les réseaux des autres modes, y compris routiers.

Une condition du succès de ces réseaux alternatifs à la voiture est beaucoup moins populaire : rendre plus difficiles les circulations automobiles sur les trajets routiers correspondants, par exemple en y diminuant les vitesses, en instaurant un péage comme à Oslo, une ZFE (zone à faible émission), un prix de stationnement élevé ainsi qu'en dédiant de l'infrastructure routière aux modes alternatifs, et donc en limitant la place de l'automobile. Les modes alternatifs ne sont attractifs que si la voiture, tellement simple d'utilisation, ne l'est pas.

## **6. Report modal vers le ferroviaire : une utopie ?**

L'avantage principal du transport ferroviaire réside dans ses très fortes capacités de transport grâce à une infrastructure entièrement dédiée. C'est aussi son principal inconvénient. Ce transit de masse ne peut donc être réservé qu'aux axes les plus lourds. Les lignes RER d'Ile-de-France poussent au maximum cette logique de massification, au risque de la saturation et des économies d'échelle. L'idée des RER métropolitains ne concernent que les plus grandes villes. Les étoiles ferroviaires sont le plus souvent très incomplètes et ne permettent donc pas de desservir finement l'ensemble de l'aire urbaine.

A cela s'ajoute les pathologies du ferroviaire (Frémont, 2022). Le réseau vieillissant nécessite plusieurs dizaines de milliards d'euros pour le remettre à niveau. Jean-Pierre Farandou, patron



de la SNCF a lancé le chiffre frappant de 100 milliards. Une offre cadencée en zone métropolitaine ne peut pas se concevoir sans un réseau performant, en particulier dans les nœuds ferroviaires. Des gains de productivité sont aussi nécessaires pour baisser drastiquement les coûts du ferroviaire. Comme le montre très bien Yves Crozet (2020), la croissance du trafic TER s'opère à rendement décroissant, c'est-à-dire que chaque voyageur transporté supplémentaire par TER coûte de plus en plus cher.

Quant à la création de nouveaux réseaux, elle est encore plus longue et plus coûteuse. Les 200 kilomètres supplémentaires du Grand Paris Express, qui s'effectuent pourtant à marche forcée, s'étalent sur au moins vingt ans, avec un coût d'au moins 40 milliards d'euros, sans compter le milliard d'euros annuel nécessaires à son fonctionnement... Quant aux LGV, il a fallu stopper la création de lignes nouvelles après l'emballement du Grenelle de l'environnement à la fin des années 2000 (Cour des comptes, 2014 ; Duron, 2018). La dérive financière était trop forte et la rentabilité des projets de moins en moins assurés, au fur et à mesure que les villes principales étaient desservies. La planification des réseaux massifiés de transport s'inscrit dans le temps long de l'aménagement des territoires. C'est une piste au long cours qui demande un volontarisme constant.

## **7. Les cars express pour aller vite**

Face à ce temps long du ferroviaire s'impose de plus en plus l'idée des cars express dans les zones périurbaines, comme le soutient notamment André Broto dans son ouvrage « les oubliés de la République » (2022). Quelques lignes seulement existent à ce jour, la plus emblématique étant celle entre la Gare Saint-Charles de Marseille et Salon-de-Provence. Mais il s'agit de développer de véritables réseaux de lignes à l'échelle de l'aire urbaine sur des distances qui peuvent aller de 30 à 50 kilomètres, bien au-delà des réseaux de transport en commun urbains, limités aux centres-villes et à leur première couronne.

Cette solution, alternative aux RER métropolitains, permet d'apporter une réponse rapide aux longs trajets 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, comme le souligne Jean-Pierre Orfeuill (2023). Ils témoignent de la dilatation des aires urbaines.

Les recettes sont les mêmes que pour le ferroviaire : offre cadencée, fiabilité des temps de parcours en dédiant des voies autoroutières à ces lignes, rabattement vers des pôles multimodaux. Avec l'avantage que cela coûte beaucoup moins cher que le ferroviaire car l'infrastructure routière est déjà disponible. Ainsi, Ile-de-France mobilités porte le projet d'un réseau de cars Express régionaux pour connecter la Grande couronne à Paris. Son coût annuel de fonctionnement est estimé à 100 millions d'euros annuels.

## **8. Le vélo pour aller encore plus vite**

Le report modal peut aussi s'effectuer à vitesse accélérée vers le vélo. Les modes les plus simples sont aussi les plus résilients face aux crises, qu'elles soient énergétiques ou sanitaires. La crise covid en a apporté une preuve exemplaire, comme l'avait fait aussi en son temps la crise pétrolière de 1973. De plus, la marche et le vélo sont excellents pour la santé. Le vélo à assistance électrique augmente considérablement les possibilités : il élargit les distances de parcours au-delà de la dizaine de kilomètres pour des trajets quotidiens, il permet de surmonter les dénivelés et enfin il augmente la vitesse jusqu'à 25 km/h, ce qui est considérable en zone urbaine. Or l'immense majorité de nos déplacements sont courts : 55 % des trajets – tous déplacements confondus – font moins de 5 kilomètres. Il ne faut pas négliger qu'ils s'inscrivent souvent dans des boucles de déplacements où nous combinons plusieurs activités ou fonctions. Mais le vélo, s'il est bien équipé, par exemple pour transporter des enfants ou quelques marchandises, peut aussi jouer ce rôle.

Selon l'association Vélo & Territoires, le nombre de trajets à vélo à augmenter de 26% entre 2017 et 2021. Malgré ces progrès, les néerlandais font dix fois plus de vélo que nous. Le potentiel de report modal vers le vélo reste considérable. Mais là encore : sommes-nous prêts à dédier de l'espace public et des infrastructures routières existantes à la pratique du vélo ? Comme pour l'automobile, le développement du vélo ne peut s'appuyer que sur un écosystème qui comprend, outre des vélos performants et adaptés à des usages différents, des services pour assurer la maintenance et la mise à disposition des vélos et bien évidemment un réseau qui forme le cœur de l'écosystème. Ce réseau doit comprendre de vraies pistes cyclables afin



d'assurer des vitesses importantes et régulières, une fiabilité du temps de parcours et surtout une forte sécurité. Pourquoi les enfants ne vont-ils plus à vélo à l'école ? Parce que les parents estiment que c'est trop dangereux à cause des voitures et qu'il est donc préférable de les y conduire en voiture... Cherchez l'erreur ! Le réseau doit être maillé, ne pas se limiter au centre-ville mais s'étendre à l'ensemble de l'aire urbaine, en favorisant, certes les radiales, mais aussi les rabattements vers les gares ainsi que des liaisons transversales entre les périphéries. Des parcs de stationnement sécurisés complètent le dispositif, notamment dans les points les plus névralgiques comme les gares, les écoles ou les centres commerciaux. La métropole de Strasbourg donne un bel exemple de volontarisme allant dans la mise en place d'un tel réseau.

Ces réseaux cyclables ne doivent pas être que l'apanage des plus grandes villes. Rien n'empêche de les développer dans les villes petites et moyennes. Les Néerlandais ne font pas du vélo parce qu'ils auraient des prédispositions pour ce mode de transport. Ils utilisent le vélo par pragmatisme, parce qu'il leur rend service à bas coût. L'écosystème existe et ils en sont devenus dépendants. Pour reprendre une phrase du chercheur Clément Dusong, « une société ne fait pas le choix du vélo parce qu'il est consensuel, mais c'est parce que ce choix est fait qu'il le devient. »<sup>3</sup>.

## **9. Et le report modal pour les marchandises**

Pour les marchandises, le report modal vers le ferroviaire et le fluvial correspond à une logique de corridors plus que de réseaux maillés. Quelques axes concentrent les trafics (figure 8). Ces axes correspondent aux grandes lignes de force du territoire français, lui-même inséré dans l'espace européen.

Il faut donc concentrer les efforts sur ces axes, en s'appuyant sur les grands ports maritimes, qui sont des points privilégiés de la massification, en reliant les plus grandes métropoles françaises et européennes. De ce point de vue, la création de grandes plateformes multimodales seraient sans doute nécessaires en Ile-de-France et région lyonnaise pour prendre le relais de celles héritées de la première moitié du XXe siècle, Gennevilliers, Valentignat, le port Edouard

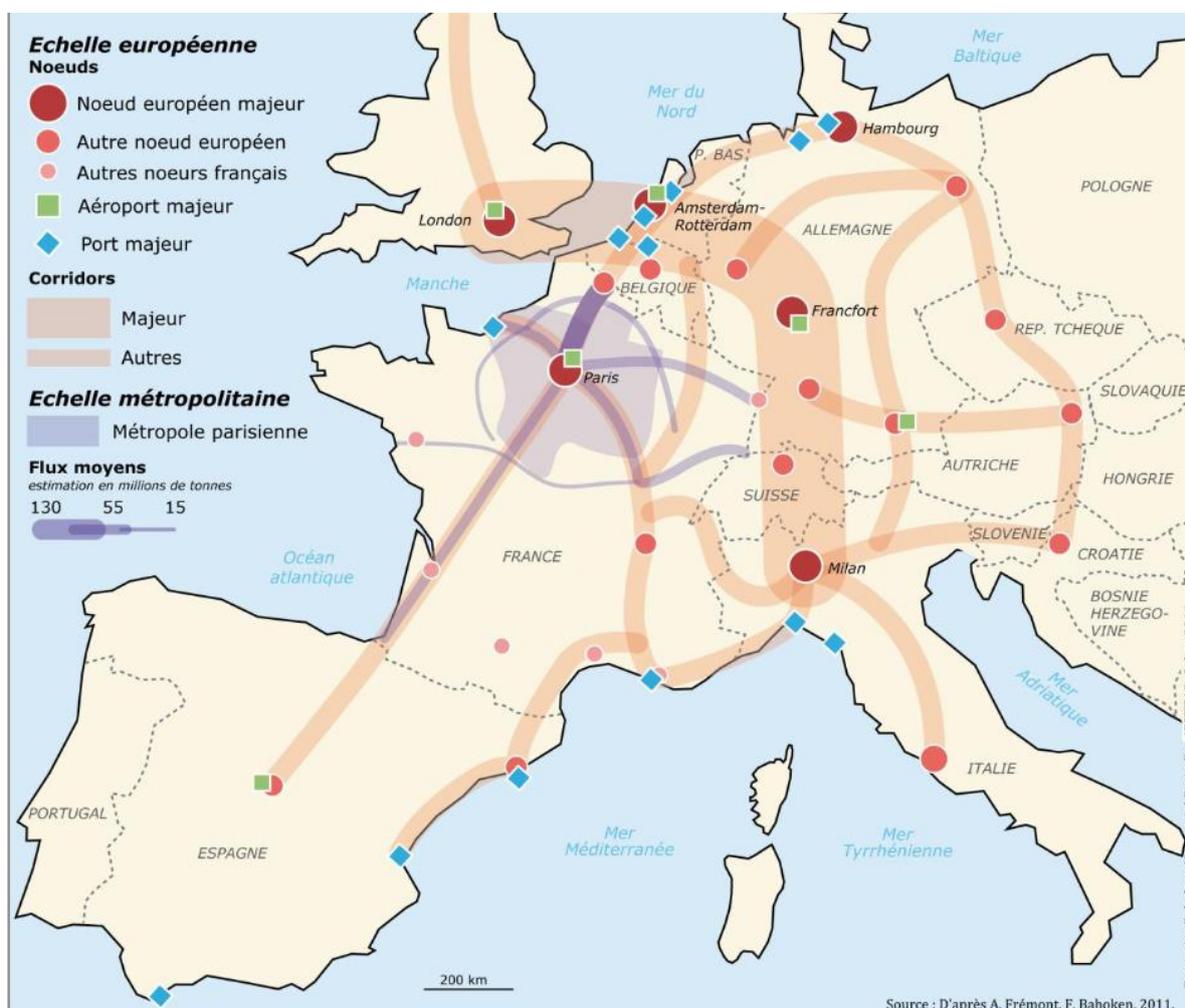
---

<sup>3</sup> Clément Dusong (2022, 19 août). « En France, la politique en faveur du vélo a fait les frais d'une suite de rendez-vous manqués depuis les années 1970 », *Le Monde*.

Herriot à Lyon, aujourd’hui de plus en plus enclavées dans les espaces urbains et dont les fonctions pourraient être réorientées progressivement vers la distribution urbaine des derniers kilomètres.

Comme pour les voyageurs, des entraves à la route sont nécessaires pour favoriser le report modal (Dablanc et al., 2015). Les Suisses ont par exemple interdit le transit des camions sur leur territoire pour assurer le remplissage des trains qui utilisent désormais les tunnels de base du Gothard.

Figure 8 : les grands axes logistiques en France et en Europe



Source : Bahoken, F. et Raimbault, N. (2012). « La périurbanisation singulière de l’immobilier logistique du Bassin parisien », *M@ppemonde*, n° 106.



## **10. Aménager les zones périurbaines**

Le report modal s'inscrit dans un temps long même si les cars express et le vélo peuvent représenter des solutions rapides. Mais la mise en place de ces nouveaux réseaux est autant une question d'aménagement du territoire que d'infrastructures de transport. En effet, il faut accepter de partager de l'espace public, et singulièrement de l'infrastructure routière, en faveur des cars express, du vélo et de la marche.

Ce partage ne doit pas concerner uniquement les centres des plus grandes villes, là où le foncier est le plus cher, au profit d'une patrimonialisation toujours accrue de ces centres, souvent synonyme d'une forte exclusion sociale. Il faut s'attaquer aux zones périurbaines, en particulier les zones d'activités et les centres commerciaux qui en sont les points névralgiques. La France des zones commerciales et des zones d'activité, dans les villes grandes, moyennes ou petites, y compris les petites villes situées dans les espaces ruraux, ressemble désormais à l'Amérique. Et c'est une catastrophe ! L'entrée des villes françaises a été saccagée par ces zones commerciales. Le mouvement se poursuit très profondément et à bas bruit par la relocalisation d'activités dans les périphéries, en particulier les grands équipements collectifs comme les centres hospitaliers ou les lieux culturels de masse, sans oublier la logistique qui rejette dans les franges urbaines l'implantation des plus gros entrepôts. Les moteurs de cette expansion périphérique anarchique sont simples : le faible coût du foncier, la place disponible pour des aménagements fonctionnels et une très forte accessibilité grâce au réseau routier.

Pour ces zones d'activités périphériques commerciales ou logistiques, le défi urbanistique et architectural est immense. Il devrait mobiliser toutes les énergies au profit de la biodiversité, d'une plus faible artificialisation des terres et aussi tout simplement au profit de la qualité de vie et de bien-être des habitants qui les fréquentent. Comment penser leur insertion paysagère, leur production d'énergie mais aussi leur raccordement aux différents réseaux et pas uniquement au seul réseau routier ? Comment dans le même temps réhabiliter et rendre attractifs les centres-villes des villes petites et moyennes afin d'éviter une fuite toujours accrue vers les périphéries de ces mêmes petites villes ? Les politiques de transport et de mobilité s'inscrivent dans des stratégies plus larges d'aménagement des territoires sur le long terme. Il est donc nécessaire de concilier l'urgence et la vision à long terme.



Ajoutons que l'aménagement de ces zones périurbaines pose la question de la coordination des efforts entre les différents échelons territoriaux, du lien entre la Région, les métropoles ou communautés d'agglomération ainsi que les communes. La vision stratégique et de planification relève de l'UE et des Etats membres. Elle ne peut être que déclinée au plus près des territoires, en lien avec les collectivités locales qui sont au plus près des citoyens.

### **11. La voiture, toujours la voiture**

L'urgence impose donc de réfléchir à nouveau en fonction de la voiture individuelle car elle est au cœur de nos déplacements avec cette idée du partage de l'espace public. Questions : un gros SUV électrique ou une Tesla modèle Y qui pèse près de 2 tonnes ont-ils encore leur place dans les zones denses ? N'est-il pas temps de remettre en cause le modèle du gros véhicule sophistiqué, qu'il soit thermique ou électrique, capable de la courte comme de la longue distance, capable de rouler très vite comme de passer de longues heures dans des bouchons ?

Il est possible de réduire drastiquement la consommation électrique mais aussi le coût économique des véhicules grâce à des véhicules très sobres, en un mot légers et petits (Bigot, 2020). Les voitures allégées comme la *Twizy* de Renault ou l'AMI de Citroën en donnent de bons exemples. Aurélien Bigot insiste aussi sur le potentiel de vélomobiles ou vélos-voitures qui sont des intermédiaires entre la voiture et le vélo. L'ADEME cherche à promouvoir ces engins avec son appel à projet intitulé « Extrême Défi ».

Les ménages qui disposent d'au moins deux voitures – ils sont 36% en 2018 et sont localisés principalement en zones périurbaines et rurales – forment une cible privilégiée pour adopter comme second véhicule ces vélomobiles ou vélo-voitures en misant sur un coût d'achat faible par rapport à une voiture, même petite, et aussi sur un coût d'exploitation, fonctionnement et entretien, drastiquement bas. Mais il faut que ces véhicules puissent rouler en toute sécurité : on en revient au partage de l'infrastructure routière existante.

Le covoiturage est une autre forme de la sobriété pour la voiture individuelle. Il permet d'augmenter le remplissage des véhicules. L'autosolisme domine largement la mobilité locale. Pour les déplacements de moins de 100 km, 50% des véhicules sont occupés par le seul



conducteur ! Si Blablacar a permis de populariser le covoiturage sur la grande distance, la mise en place d'un écosystème du covoiturage pour la mobilité locale peine à se mettre en place.

A très long terme, la voiture autonome, qui n'est pas encore du tout au point pour être vraiment autonome, permettrait d'accélérer la rotation des véhicules et de les partager massivement. Les coûts de l'automobile en seraient drastiquement abaissés puisque la propriété d'un véhicule ne serait plus nécessaire. Le modèle voiture se rapprocherait alors de celui qui s'impose comme la norme dans le reste de l'industrie du transport. Il ne faudrait cependant pas négliger les forts effets rebonds possibles de la mise en place d'un tel modèle.

Au final, il est aisé de comprendre que ce ne sont pas tant les dimensions techniques ni même économiques qui posent question, que la transformation de nos usages et de nos représentations sur cet objet qu'est la voiture individuelle. La voiture reste-t-elle une seconde habitation, un second logis ? Un objet de désirs et de fantasmes, surtout pour les hommes, si bien ciblés par les publicités des constructeurs automobiles ? Ou devient-elle un simple objet utilitaire, utilisé rationnellement, au risque d'y perdre du rêve ?

## **12. Et le financement ?**

Jean Pisani-Ferry met en garde : la transition écologique coûte cher (Ferry et al., 2023). Comment financer cette bifurcation ? Et cela d'une façon équitable ?

Une première solution vise à rajouter une taxe carbone à la fiscalité déjà existante, ce qui permet d'en retirer des dividendes qui financent cette même transition. Elle a mené aux gilets jaunes en 2018, sans oublier auparavant, l'épisode bonnets rouges (2013). Le consentement à l'impôt s'avère d'autant plus difficile dans un pays où les taux de prélèvement obligatoires sont déjà très importants.

Plus hypocrite que la taxation directe, l'interdiction, par exemple les Zones à Faibles Emissions (ZFE) ou l'interdiction de la voiture thermique à partir de 2035, revient dans les faits à taxer, puisque le surcoût lié à l'interdiction doit bien être absorbé par un agent économique : les ménages, les entreprises, l'Etat ou les collectivités.

A l'inverse de la taxation, certains prônent la gratuité, en particulier des transports en commun mais aussi des livraisons à domicile (quand vous passez votre commande et que vous lisez



« livraison offerte »). Cette gratuité conduit à des effets dévastateurs : pertes de ressources financières pour le fonctionnement des réseaux de transports en commun, déresponsabilisation des consommateurs, ubérisation des tâches et pression accrue sur les ouvriers de la logistique.

Une quatrième voie consiste à ne rien faire et à laisser les automobilistes tranquilles. C'est la voie des populistes qui en espèrent des retombées électorales.

La difficulté financière est donc immense. Une gestion fine, presque en dentelle, s'impose au quotidien pour ne pas provoquer de fortes hostilités citoyennes, tout en orientant les comportements et en planifiant et finançant dès maintenant les nouveaux écosystèmes de mobilité sur le long terme.

Je reprends ici les recommandations d'Yves Crozet, dans sa dernière note produite pour TDIE (2023). Il prône une taxation du transport routier à pression constante et juge fondamental le principe de l'affectation afin que la taxe soit comprise et acceptable. Une part des recettes fiscales issues par exemple de la TICPE, du stationnement dans les agglomérations, des péages autoroutiers, pourquoi pas demain d'éventuels péages urbains, devraient être clairement affectées et dédiées au financement de ces nouveaux écosystèmes de la mobilité. Dans cette optique, le renouvellement prochain des concessions autoroutières, couplé avec la mise en place de la nouvelle directive Eurovignette, constitue un enjeu de premier ordre, qui nécessite d'être fortement anticipé. Cette affectation très lisible des ressources au financement de la mobilité, aurait aussi l'avantage de faire prendre conscience du caractère limité de ces dernières et au final de considérer la mobilité comme un bien commun, indispensable à préserver.

## **Conclusion**

Les transports ne peuvent plus se limiter à une simple question technique. Plus que jamais, les transports et les mobilités questionnent directement l'organisation sociale. Face aux enjeux de la décarbonation, mais beaucoup plus largement face à ceux de nos modes de vie qui se déclinent d'une façon différenciée en fonction des territoires et de leur aménagement, les transports et les mobilités occupent une place primordiale. C'est pourquoi ils deviennent ou sont déjà devenus un objet politique par l'affirmation de choix et de clivages de plus en plus marqués au sein de l'opinion publiques et entre les grandes formations politiques.



Une conclusion s'impose néanmoins. Principal problème de la transition écologique, le transport routier s'impose aussi comme la principale solution. Il est donc démagogique de jeter l'anathème sur la voiture car elle est indispensable au quotidien à des millions de personnes ainsi qu'à l'activité économique. A l'inverse, il l'est tout autant de considérer que l'électrification du parc serait un excellent prétexte pour tout changer sans rien changer. Sans parler de ceux qui refusent toute évolution par démagogie. La place de la voiture individuelle dans l'espace public mérite d'être profondément questionnée, sans doute revue et corrigée, et pas seulement dans les zones urbaines les plus denses mais bien à l'échelle des aires urbaines, afin de favoriser l'avènement de nouveaux écosystèmes de mobilités reposant sur la complémentarité des différents modes de transport en fonction de leurs avantages et de leurs inconvénients.

Malgré l'urgence et peut-être plus que jamais en raison de l'urgence, les politiques de transport et de mobilité nécessitent une vision stratégique à long terme couplée avec celle de l'aménagement du territoire français inséré dans l'Union Européenne. L'espace, notre organisation spatiale, l'articulation des échelles, depuis les lieux de proximité jusqu'au vaste monde, en un mot, les territoires et leur aménagement, sont au cœur de la transformation des mobilités mais aussi d'autres secteurs comme le tourisme, le logement, le BTP, l'industrie. L'aménagement des territoires est concomitant de la transition écologique.

Notre rôle de formateurs et de chercheurs est de faire prendre conscience des mutations en cours, d'éclairer les débats et de proposer des scénarios de solutions. Les formations en transports et logistique du Cnam devront intégrer encore plus qu'elles ne le font aujourd'hui cette dimension de la transition écologique, en évitant le greenwashing. Notre objectif est le suivant : chaque personne formée doit prendre conscience que son métier de transporteur et logisticien, quelle que soit la place qu'il occupe dans la chaîne de transport et de distribution, peut être véritablement mis au service de la transition écologique.



## Références

Auverlot, D. (2023, mai). « L'Union européenne et la neutralité carbone des mobilités », *Réalités industrielles, Annales des Mines*, 36-47.

Auverlot, D., Roche, P.-A. et Sauvant, A. (2022). *Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités. 20 ans pour réussir collectivement les déplacements de demain*, Rapport transversal France Stratégie, CGEDD, février.

Bahoken, F. et Raimbault, N. (2012). « La périurbanisation singulière de l'immobilier logistique du Bassin parisien », *M@ppemonde*, n° 106.

Bigo, A. (2020). *Les transports face au défi de la transition énergétique. Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement*, [Thèse de doctorat de l'Institut Polytechnique de Paris].

Bigo A. (2023, mars). « La voiture électrique, solution idéale pour le climat ? » *Bonpote*.

Broto, A. (2022). *Transports : les oubliés de la République. Quand la route reconnecte le territoire*, Eyrolles.

Cerema. (2022). « Mobilités. Comprendre les années 2010-2020 pour mieux appréhender demain », *Cerema, Les références*.

Secrétariat général à la planification écologique. (2023, juillet). *Mieux agir, la planification écologique*, synthèse du plan.

Cour des comptes. (2014). *La grande vitesse ferroviaire : un modèle porté au-delà de sa pertinence*, Rapport public thématique.

Crozet, Y. (2020). « Transport ferroviaire régional : à la recherche du temps perdu... », *Transports, Infrastructures & Mobilité*, 520, 35-38. [halshs-03163360](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-03163360)

Crozet, Y. (2023). *Engagements climatiques et mobilités : à la recherche du bien commun*, Note de travail du conseil scientifique, TDIE-Transport Développement, Intermodalité, Environnement.



## Les Cahiers du Lise

Dablanc, L. et Frémont, A. (dir.). (2015). *La métropole logistique, Le transport de marchandises et le territoire des grandes villes*, Armand Colin.

Desjardins, X. (2022). *Urbanisme et mobilité. De nouvelles pistes pour l'action*, Editions de la Sorbonne.

Dubois, J. (2022). *Développement de l'électromobilité des véhicules légers : un levier majeur pour décarboner les déplacements*, Document de travail, TDIE-Transport Développement, Intermodalité, Environnement.

Dupuy, G. (1995). *Les territoires de l'automobile*, Anthropos.

Duron, Ph. (dir.). (2018, 1<sup>er</sup> février). *Rapport du conseil d'orientation des infrastructures*, Ministère de la transition écologique et solidaire, <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/remise-du-rapport-du-conseil-dorientation-des-infrastructures-0>

European Council, Council of the European Union. (2023). *Fit for 55: how the EU will turn climate goals into law* <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-turn-climate-goals-into-law/>

Frémont, A. (2018). Questions sur l'hyper-mobilité. Introduction au dossier, *Les Cahiers scientifiques du transport*, n°73, 5-18. hal-02112149

Frémont, A. (2022, janvier-février). « Quels enjeux du système ferroviaire français », *Transports infrastructures et mobilité*, n° 531, 31-36.

Insee. (2016). « De plus en plus de personnes travaillent en dehors de leur commune de résidence », *Insee Première*. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2019022> .

Insee. (2023, mai). « Le trajet médian domicile-travail augmente de moitié en vingt ans pour les habitants du rural », *Insee Première*, n° 1948.

Insee. (2024). *Base des aires d'attraction des villes 2020*. <https://www.insee.fr/fr/information/4803954>



Ministère de la transition écologique. (2020). *Bilan annuel des transports en 2019 : bilan de la circulation*, novembre. [https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/datalab\\_78\\_comptes\\_transports\\_2019\\_circulation\\_novembre2020.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-12/datalab_78_comptes_transports_2019_circulation_novembre2020.pdf)

Ministère de la Transition écologique. (2020, mars). *Stratégie nationale bas-carbone. La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone*, Synthèse.

Musée Chartres. (1987). *VLAMINCK, le peintre et la critique*, Musée des Beaux-Arts de Chartres.

Orfeuil, J.-P. (2023, janvier-février). « Les déplacements longs de la vie courante », *Transports, Infrastructures & Mobilité*, n°537, 21-29.

Pisani-Ferry, J. et Mahfouz, S. (2023, mai). *Les incidences économiques de l'action pour le climat*, Rapport, France Stratégie.

RTE. (2019, mai). *Enjeux du Développement de l'électromobilité pour le système électrique*.

Secrétariat Général à la Planification Ecologique. (2023, juillet). *Mieux agir la planification écologique. Synthèse du plan*.

Veltz, P. (2022). *Bifurcations. Réinventer la société industrielle par l'écologie*, L'Aube.

Wakim, N. (2023, 15 août). Entretien. « Isabelle Laplace, chercheuse : 'Pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'avion, il n'y a sûrement pas qu'une solution' », *Le Monde*. [https://www.lemonde.fr/chaaleur-humaine/article/2023/08/15/isabelle-laplace-chercheuse-pour-reduire-les-emissions-de-co-de-l-avion-il-n-y-a-surement-pas-qu-une-solution\\_6185454\\_6125299.html](https://www.lemonde.fr/chaaleur-humaine/article/2023/08/15/isabelle-laplace-chercheuse-pour-reduire-les-emissions-de-co-de-l-avion-il-n-y-a-surement-pas-qu-une-solution_6185454_6125299.html)

### Remerciements

Je remercie Pierre Van Cornewal, délégué général du *Think Tank* TDI (Transport Développement, Intermodalité, Environnement), pour la relecture attentive de ce texte et ses commentaires.