

Les transports face au défi de la transition énergétique

Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement

Résumé de thèse

Aurélien Bigo, Novembre 2020

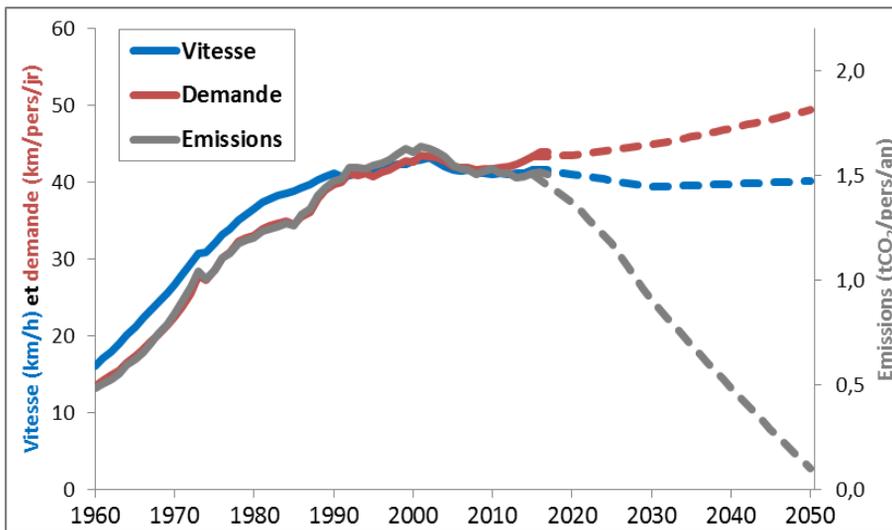
Périmètre : transports de voyageurs et de marchandises, en France, de 1960 à 2050 essentiellement.

Enjeux de la transition énergétique : le **changement climatique**, un enjeu systémique d'envergure mondiale ; la **pollution de l'air**, un enjeu local de santé publique ; la dépendance au **pétrole**, un enjeu de résilience.

Problématique : Comment aligner le secteur des transports sur l'objectif de **neutralité carbone** en France à l'horizon 2050 ?

Plan de thèse : les chapitres 1 et 2 explorent les trajectoires d'émissions des transports depuis 1960 et jusqu'à 2050 (**entre passé et avenir**), le chapitre 3 s'intéresse à la vitesse (**entre accélération et ralentissement**), et le chapitre 4 approfondit l'analyse des leviers et des politiques publiques (**entre technologie et sobriété**).

Les 4 principaux enseignements et apports à la littérature



Evolution de la vitesse moyenne, des distances et des émissions individuelles de 1960 à 2050

Périmètre : Métropole, émissions de CO₂ y compris biocarburants, projections à 2050 basées sur la SNBC

1) Lien historique entre vitesse, km et CO₂

Les 3 courbes à gauche sont très proches de 1960 à 2017.

La **vitesse** moyenne des déplacements a fortement augmenté, et a porté la hausse des **distances** parcourues par personne, dans un contexte de temps de transport d'environ 1 h/jour/pers.

Dans le même temps, les émissions moyennes par km ont peu baissé, expliquant le lien entre demande et **émissions**.

2) Le plafonnement des 3 variables au début des années 2000

La hausse de la vitesse, portée par un report de la marche vers la voiture, plafonne au début des années 2000, sous l'effet de la saturation du parc automobile, du prix des carburants, et des radars sur les routes. La **fin de l'accélération des mobilités** entraîne le plafonnement des distances par personne (hors aérien international), et une légère baisse des émissions par personne, car depuis 25 ans, les émissions par km baissent au rythme de **-0,5%/an**. L'effet des **politiques publiques** environnementales dans ces évolutions apparaît très faible.

3) Le pari et le défi d'un fort découplage entre la demande et les émissions d'ici 2050

La graphique montre pour la stratégie nationale bas-carbone (**SNBC**) une baisse très forte des émissions, alors que la demande par personne continue à augmenter, montrant un découplage très fort comparé au passé. La stratégie prévoit ainsi une baisse de **-3,8%/an** des émissions par kilomètre sur 2015-2030 pour les voyageurs (comparé aux -0,5 % depuis 25 ans), essentiellement par des progrès d'efficacité énergétique qui ont en réalité ralenti entre 2015 et 2019, pointant le risque de dépasser les prochains budgets carbone. Après 2030, la stratégie compte encore fortement sur les **progrès technologiques**, via la décarbonation de l'énergie. Ces constats sur le découplage sont aussi valables pour la décarbonation du transport de **marchandises**.

4) Le besoin de combiner une ambition forte sur la technologie ET la sobriété

Les **progrès technologiques** sont indispensables pour atteindre la décarbonation des transports. Seulement, ils sont insuffisants, et sont confrontés à des freins importants, liés en particulier au coût des technologies, au rythme de leur diffusion, à des ressources parfois limitées, ou à la hausse d'autres impacts environnementaux. La **sobriété** peut aider à lever ces freins. Bien que peu sollicitée par les politiques publiques, une ambition forte sur la sobriété permettrait environ une division par 2 des consommations d'énergie, comparé au tendanciel. Les freins concernent ici notamment l'acceptabilité, les comportements ou l'emploi pour certaines filières. Par ailleurs, de nombreuses évolutions de sobriété vont dans le sens d'un **ralentissement** des mobilités.

Les 5 leviers de décarbonation : quels enseignements pour les politiques publiques ?

La **stratégie nationale bas-carbone** fixe 5 leviers pour réduire les émissions. Leur tendance passée, leur potentiel d'ici 2050, ainsi que les politiques publiques à y associer sont évoqués ci-dessous par levier.

Le tableau en bas de page résume de manière qualitative, pour les principales évolutions évoquées dans les scénarios de perspectives : le potentiel de **réduction d'émissions** associé, leurs **bénéfices et impacts** sociaux et environnementaux (consommation de ressources, congestion, bruit, sédentarité, sécurité routière, etc.), et la facilité de **mise en œuvre** (coûts, acceptabilité, comportements, rapidité de mise en œuvre, etc.).



Demande de transport

Passé : la demande a été le principal facteur influençant l'évolution des émissions.

Potentiel à 2050 : hausse en tendanciel, jusque -10 à -25 % pour les scénarios ambitieux.

Politiques publiques : il s'agit avant tout de changer d'objectif, pour viser la modération de la demande, et non plus son soutien à tout prix et pour tous les modes ; besoin d'actions sur l'aménagement, les comportements, la baisse du trafic des modes difficiles à décarboner.

Report modal

Passé : a contribué surtout à la hausse des émissions par le report vers le transport routier.

Potentiel à 2050 : -20 % sur les émissions, à condition de modérer la demande totale ; potentiels les plus forts sur le vélo et le ferroviaire (trains de nuit, fret, etc.).

Politiques publiques : au-delà du soutien aux modes bas-carbone, un fort report modal requiert des contraintes (fiscalité, vitesse, infrastructures...) sur l'aérien, la voiture et les poids-lourds.

Taux de remplissage

Passé : amélioration pour la majorité des modes, mais en baisse pour la voiture.

Potentiel à 2050 : un potentiel direct de -15 % environ, mais soumis à de forts effets rebonds.

Politiques publiques : le covoiturage est à développer en priorité pour les trajets du quotidien des zones peu denses, là où les effets rebonds sur la demande et le report modal seront faibles.

Efficacité énergétique

Passé : principal facteur contribuant à la baisse des émissions pour la majorité des modes.

Potentiel à 2050 : fortes améliorations prévues ; principal levier à court terme via les gains d'efficacité sur les motorisations thermiques, puis progrès via l'électrification des véhicules.

Politiques publiques : au-delà des progrès techniques à encourager, mettre en œuvre les mesures de sobriété par la baisse du poids des véhicules et des vitesses sur les routes.

Intensité carbone de l'énergie

Passé : faibles progrès, prédominance du pétrole ; biocarburants sans bénéfice mesurable.

Potentiel à 2050 : majeur dans tous les scénarios ambitieux ; technologies (électrique, biogaz, hydrogène, biocarburants) encore incertaines pour de nombreux modes (aérien, poids-lourds, maritime notamment) ; besoin d'analyser le cycle de vie global des technologies développées.

Politiques publiques : pour maximiser les bénéfices, orienter l'électrification vers les véhicules légers (vélos, voitures légères, modes intermédiaires) et la combiner aux mesures de sobriété.

Analyse qualitative de l'impact de différentes évolutions et politiques publiques sur les émissions, les externalités, et les difficultés de mise en œuvre.

Impact	Demande de T.		Report modal				TR		Efficacité Ener.			Intensité Carb.			Sobriété	Technologie													
	Densification - Etalement	Télétravail	Commerce proximité	Prod. et conso. locales	+ Bus et cars	+ Train	+ Vélo	- Avion	- Voiture	+ Fret fer. et fluvial	- Poids-lourds	Covoiturage	Autopartage	TR Poids-lourds			↓ poids véhicules	↓ vit. axes rapides	↓ vitesse en ville	Ecoconduite	Progrès moteur	Electrique	Agrocarburants	GNV	BioGNV	Hydrogène	Taxe carbone		
Positif																													
Neutre																													
Négatif																													
Incertain																													
EMISSIONS GES																													
EXTERNALITES																													
FACILITE / COÛTS																													