

Que dire sur la mobilité en France en avenir incertain ? L'approche par scénarios de Carbone 4

Pourquoi une approche par scénarios ?

En Europe au moins, les activités économiques vont être confrontées, dans les prochaines années et décennies, à une contrainte croissante (en volume et/ou en prix) sur certaines ressources stratégiques non renouvelables, notamment le pétrole¹.

Cela fait porter une incertitude forte sur l'évolution des transports, dépendants du pétrole à 95%, et notamment celle de la voiture individuelle, qui, en scénario « laisser-faire », devrait être de plus en plus limitée par le vecteur énergétique.

Si l'on se replace à l'échelle du siècle, qui peut sembler longue mais qui est souvent très pertinente pour réfléchir aux infrastructures de transport, la vitesse moyenne n'a cessé d'augmenter, la portée des déplacements aussi, et cela pour un prix réel en constante diminution.

Un examen attentif de la situation montre que ce résultat n'a pu s'observer que grâce à un approvisionnement énergétique croissant, à prix réel décroissant. S'il doit en être autrement à l'avenir, les acteurs économiques (pas

1 Rappelons qu'entre 2005 et 2011, la quantité de pétrole disponible pour les européens a baissé de 10%, pourcentage qui est à peu près le même en France et en Allemagne. Cette baisse a commencé bien avant la crise de 2009, et a probablement joué un rôle dans cette dernière.

Identifier les signes avant-coureurs d'un changement de trajectoire et observer les « signaux faibles »

Afin de mieux appréhender le futur, il faut observer et comprendre les évolutions passées, bien qualifier le présent, et identifier tous les signes avant-coureurs d'un changement, voire d'une rupture qui indiquent que le futur ne sera pas une prolongation du passé.

Analyse de l'historique : un décrochage de la mobilité par personne au 21^e siècle

Jusqu'à la fin des années 1990, le PIB/tête et la mobilité des individus ont évolué de concert (tous modes de transports motorisés confondus). Depuis 2000, le PIB par tête continue d'augmenter à un rythme très ralenti alors que la mobilité diminue³.

Ce constat tend à remettre en cause les hypothèses⁴

3 Nous présentons ici une lecture simplifiée sur un pas de 10 à 20 ans, reliant la mobilité/individu (tous modes de transports motorisés) avec le PIB/tête. Les sources de ces données sont l'INSEE et le SOES. A un pas de temps plus fin (annuel), la crise récente s'est traduite par une baisse en valeur absolue du PIB/tête, ce qui conduit à un réel demi-tour dans la courbe de « trajectoire historique ».

4 On considère fréquemment une corrélation de 0,7 à 1 entre ces deux variables. Cependant il faut noter que de nombreux pays se sont fréquemment éloignés de cette corrélation mobilité/tête vs PIB/tête. Sur

seulement des transports) devront s'assurer que leurs projets restent pertinents dans des futurs potentiellement très différents du « business as usual ». Les arbitrages de la puissance publique doivent également être éclairés par des évaluations en « futur incertain », c'est-à-dire aptes à rester pertinents avec des conjonctures contrastées.

Or, l'essentiel des méthodes prospectives aujourd'hui disponibles sont faites pour explorer de manière fine les performances possibles d'un projet autour d'une tendance lourde qui n'est jamais remise en cause. La « boîte à outils » des prospectivistes comporte essentiellement des modèles de flux contraints par les prix, mais très rarement par la physique, c'est-à-dire la quantité d'énergie disponible (qui n'est pas une fonction directe du prix, évidemment).

Pour fournir un éclairage qui, à l'expérience, s'avère souvent amener une valeur ajoutée utile, Carbone 4 a construit une approche sans gros « trou dans la raquette » et qui permet **d'explorer l'offre et de la demande de transport en univers incertain**.

Ces exercices de prospective servent à mieux définir la stratégie de long terme des acteurs des transports et de l'aménagement du territoire, à des échelles spatiales qui peuvent aller de l'agglomération à la planète².

2 Carbone 4 a mené des analyses dans l'esprit de ce qui est décrit ici pour des agglomérations, des pays, et des continents.

fréquemment utilisées dans les modèles de trafic et pour l'élaboration des bilans socio-économiques de grands projets de transport. Cette inflexion dans la courbe montre qu'il devient risqué de raisonner en « business as usual » - qui consiste en une simple extrapolation des tendances historiques souvent antérieures à la crise - pour construire des plans pour l'avenir.

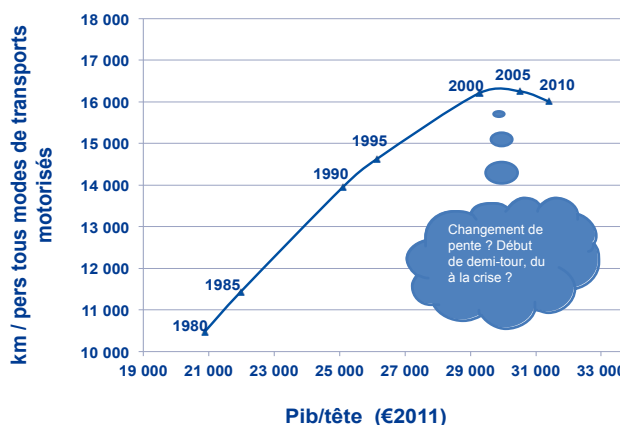


Figure 1 - Trajectoire historique de la mobilité en France

ce point, il est utile de se référer à la publication de SCHÄFER Andreas, University of Cambridge, « Long-Term Trends in Global Passenger Mobility », qui montre la grande diversité des trajectoires de pays (lien PIB/tête – mobilité/tête, et par ailleurs parts modales au sein de cette mobilité) et la faible prédictibilité des ces 2 dimensions.

Hausse du PIB moyen par individu : l'arbre qui cache la forêt

Depuis 2005, l'augmentation du PIB par tête en France masque une forte disparité selon le décile de revenu (Etude INSEE Première, Le niveau de vie en 2010, Septembre 2012). Depuis 2008, 95% de la population voit son niveau de vie stagner ou diminuer, seul le C95 (5% les plus riches) ayant un revenu en augmentation.

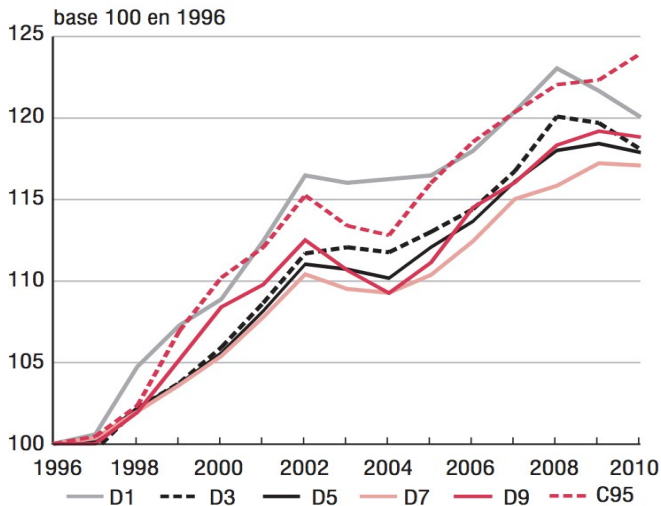


Figure 2 - Evolution de quelques quantiles de niveau de vie entre 1996 et 2010, INSEE

Cette augmentation des écarts de revenu se mesure notamment à travers l'augmentation de l'indice de Gini⁵.

5 Indice de Gini : indice mesurant le degré d'inégalité d'une distribution (ici, celle du niveau de vie) pour une population donnée. Il varie entre 0 et 1, la valeur 0 correspondant à l'égalité parfaite (tout le monde a le même niveau de vie), la valeur 1 à l'inégalité extrême (une personne a tout le revenu, les autres n'ont rien). D'après une étude INSEE récente, il est passé de 0,290 en 2006 à 0,299 en 2010 pour la répartition des niveaux de vie (revenus par unité de consommation). (Etude INSEE n°1412, Les niveaux de vie en 2010, <http://www.insee.fr/fr/ffc/ipweb/ip1412/ip1412.pdf>)

Comprendre les déterminants de la mobilité – ou des diverses mobilités

Pour tracer des évolutions possibles de la mobilité en France, il faut se pencher sur les déterminants fins des différents déplacements (par motif, par moyen de transport, par décile etc),.

Sur la base de l'enquête Nationale Transports Déplacements (ENTD) 2008 et Budget des familles INSEE de 2006, Carbone 4 a analysé et segmenté la mobilité selon plusieurs déterminants.

Le motif du déplacement

Nous avons aggloméré les motifs de déplacements de l'étude ENTD en 3 sous-catégories :

- Domicile-travail
- Autres déplacements contraints : études, courses, soins, démarches administratives
- Déplacements non-contraints : loisirs et vacances

Or, pour la mobilité quotidienne comme pour la mobilité ferrée (c'est moins vrai pour l'aérien), une hausse de revenu des déciles du haut n'engendre pas une mobilité supplémentaire significative, alors qu'une contraction des revenus des déciles du bas (avec une valeur inchangée de PIB moyen par personne) engendre une pression à la baisse sur les déplacements motorisés.

Pour obtenir une vision de la mobilité des individus pour la population dans son ensemble, il faut donc raisonner par décile de revenus, et non pas sur la base d'une évolution du revenu moyen.

Analyse du pouvoir d'achat : hausse des dépenses contraintes

Parallèlement à la stagnation des revenus pour les ménages les moins aisés et les déciles intermédiaires, certains postes de dépenses « contraints » - assurances, énergie, loyers, alimentation - augmentent pour les deux premiers quintiles

Cette hausse des dépenses contraintes limite de fait les sommes qui peuvent être dépensées par les ménages pour d'autres postes, notamment pour leur mobilité de loisir.

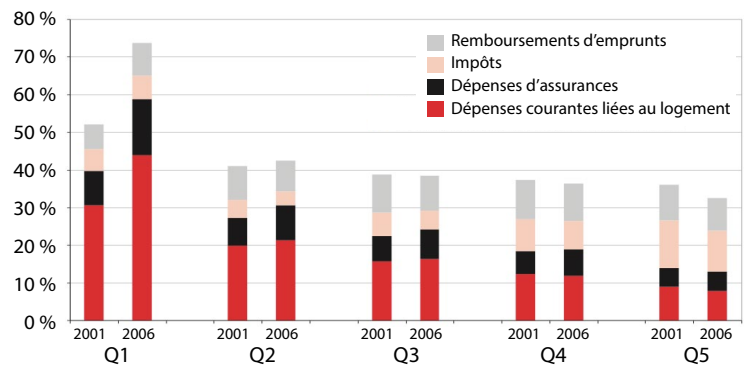


Figure 3 - Evolution du poids des dépenses pré engagées dans le revenu courant des ménages entre 2001 et 2006, INSEE

Aujourd'hui sur les 600 Mds de passagers.km de la mobilité courte distance (déplacements inférieurs à 80 km), plus de 50% sont des déplacements contraints (domicile-travail, courses, études, soins, démarches administratives). La mobilité longue distance est à 80% une mobilité non contrainte (loisirs).

Les déciles de revenu

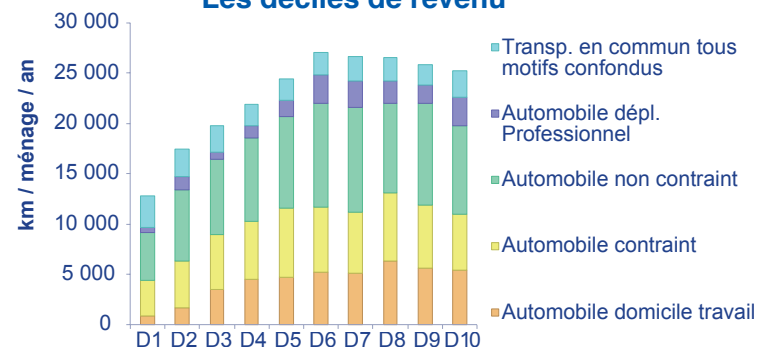


Figure 4 - Répartition des passagers.km – MOBILITE LOCALE - par ménage en fonction du niveau de vie, SOES, Graphique Carbone4

La **mobilité locale** est peu sensible au décile de revenus. Les classes moyennes se déplacent même légèrement plus que les 2 déciles les plus aisés. Un des déterminants majeurs de cette mobilité est le taux d'emploi, qui est une des raisons du nombre faible de déplacements domicile-travail des 3 premiers déciles.

La **mobilité longue distance** est très sensible aux revenus. Elle est illustrée dans le graphique suivant. 50% des déplacements en avion sont réalisés par 20% de la population (les déciles D9 D10 ayant un revenu supérieur à 50 000€).

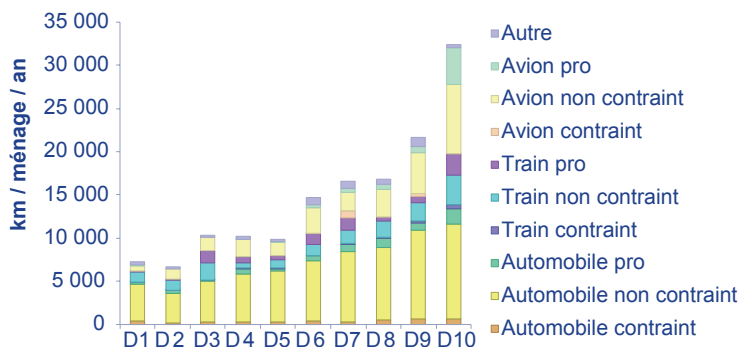


Figure 5 - Répartition des passagers.km - MOBILITE LONGUE DISTANCE - par ménage en fonction du niveau de vie, SOES, Graphique Carbone4

Penser la mobilité future dans des scénarios conjoncturels contrastés

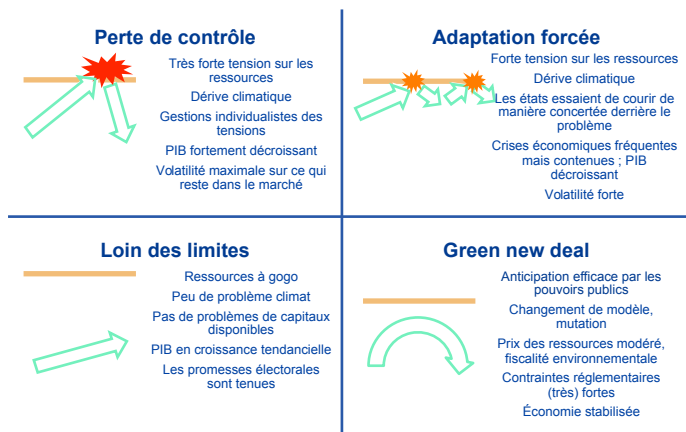
Les acteurs des transports et de l'aménagement du territoire avec qui nous travaillons se demandent quelle sera leur stratégie de long terme ? Comment va évoluer la mobilité ? quels sont les investissements pertinents à réaliser demain dans un monde où l'énergie ne sera peut être plus abondante et bon marché ? Devons-nous modifier notre offre de services ?

Pour répondre à ce type de questions, Carbone 4 réalise des scénarios exploratoires destinés à explorer le champ des probables, qu'ils soient souhaitables ou non.

Cette approche conduit à élaborer 4 scénarios contrastés, qui ne sont ni probabilisés ni hiérarchisés, mais qui couvrent une large palette de futurs possibles, et auxquels on peut confronter - y compris quantitativement - toute stratégie ou projet d'un acteur du monde des transports.

Chacun de ces scénarios correspond à un degré de retardé de la contrainte carbone (plus ou moins d'énergie, et donc de ressources de toute nature, et un climat plus ou moins stable) et à un degré plus ou moins élevé de volonté collaborative des hommes (de chacun pour soi à l'acceptation d'une contrainte collective forte au service du long terme).

L'esprit général de ces scénarios est résumé dans le schéma suivant :



Dans chacun de ces scénarios, l'esprit général permet ensuite de décrire de manière cohérente une évolution possible des « déterminants fins de la mobilité » (ex : taux de chômage, évolution indicateur de Gini d'inégalité des revenus) et des offres et services de transport correspondant à ces paysages futurs.

Ce qui ressort de l'analyse

Ce genre d'exercice prospectif, même si il n'a aucun caractère prédictif, permet d'améliorer notre compréhension du monde, et de remettre en cause certains modes de pensée usuels. Il doit nous permettre de prendre des décisions pertinentes pour construire l'avenir.

1. Insuffisance des indicateurs macro-économiques moyens pour explorer les futurs possibles

Comme évoqué ci-dessus, l'analyse prospective de la mobilité longue distance), n'est plus pertinente en se contentant d'indicateurs macro-économiques moyens tels que :

- PIB / habitant
- Indice des prix à la consommation

Il faut prendre en compte des paramètres beaucoup plus fins : l'indice de Gini qui mesure les écarts de revenu, l'augmentation des dépenses contraintes, les motifs de déplacement, et cerner avec précision les utilisateurs des différents modes de transport.

Exemple : 75 % des déplacements en TGV sont effectués par les 50% les plus aisés. Sans avoir cette information, il serait tentant de penser qu'une crise économique - et donc une baisse du PIB moyen - entrainerait une baisse de la fréquentation du TGV. Or, l'analyse de l'indice de Gini et des dépenses contraintes laisse penser que les impacts d'une crise économique seront moins forts sur le TGV que sur la voiture.

2. L'évolution de la mobilité selon les 4 scénarios

- **Loin des limites** (pas de problème d'énergie, peu de contraintes par ailleurs)

On extrapole les tendances constatées avant 2000, ce qui donne une croissance continue de la mobilité et une augmentation de la vitesse moyenne des déplacements.

- **Adaptation forcée** (problème aigu d'énergie ou de climat, mais volonté collective forte)

On assiste à une diminution de la mobilité loisir, qui impacte avant tout les trajets longue distance.

- **Green new deal** (volonté collective très forte d'éviter le « mur » énergie-climat)

Ce scénario est caractérisé par le développement rapide (et soutenu) d'offres de mobilité décarbonée (voiture à 3L/100 km et 25% de traction électrique en 2050, développement d'offres de cars performants pour la mobilité domicile-travail dès 2013 en sont quelques exemple), ainsi qu'une mutation systémique à moyen-long terme de l'économie, impactant la structure et localisation des emplois sur le territoire. La mobilité globale tend à augmenter car le désir de mobilité longue distance par personne ne faiblit pas. Le développement du train et d'offres longues distances peu émissives concerne une part croissante de ces déplacements. La mobilité locale, quant à elle, stagne.

- **Perte de contrôle** (problème aigu d'énergie ou de climat, sans aucune volonté collective significative d'y faire face)

La mobilité locale non contrainte (loisir, visite) diminue fortement, car les ménages n'ont plus les moyens financiers de se déplacer.

La mobilité contrainte (domicile travail inclus) peut être partiellement assurée pour tous les déciles, mais avec un fort changement de mode : le bus et l'autocar se développent fortement pour les déciles les moins aisés.

Seuls les déciles D9 et D10 maintiennent un niveau élevé de mobilité longue distance.

Paradoxalement, le fer ne se développe pas, car la puissance publique n'a plus les moyens financiers d'investir dans de grosses infrastructures.

En conclusion : pertinence et opportunité de projets

Les projets ou nouvelles offres de transport (infrastructure, service de mobilité, nouveau véhicule) peuvent donc avoir une pertinence tout à fait variée selon le scénario de mobilité dans lequel on se projette. Réfléchir à des choix d'infrastructure et à de nouvelles offres de mobilité pour demain demande d'explorer l'évolution possible de nouvelles variables.

Carbone 4 a réalisé des analyses prospectives dans le but d'aider des acteurs des transports et de l'aménagement du territoire à construire leur stratégie de long terme dans un monde incertain. A ce jour nous avons étudié plusieurs ensembles de projets d'infrastructures pesant au global une enveloppe d'environ 80 Milliards d'Euros (analyse socio-économique étendue), et également évalué de nouvelles offres de mobilité sur des territoires divers.

Nous espérons que de telles études aident à construire une nouvelle grille de lecture pour penser et mettre en œuvre les mobilités de demain dans un monde en transition.

**Hélène Le Teno
Roman Ledoux
Emmanuelle Paillat**

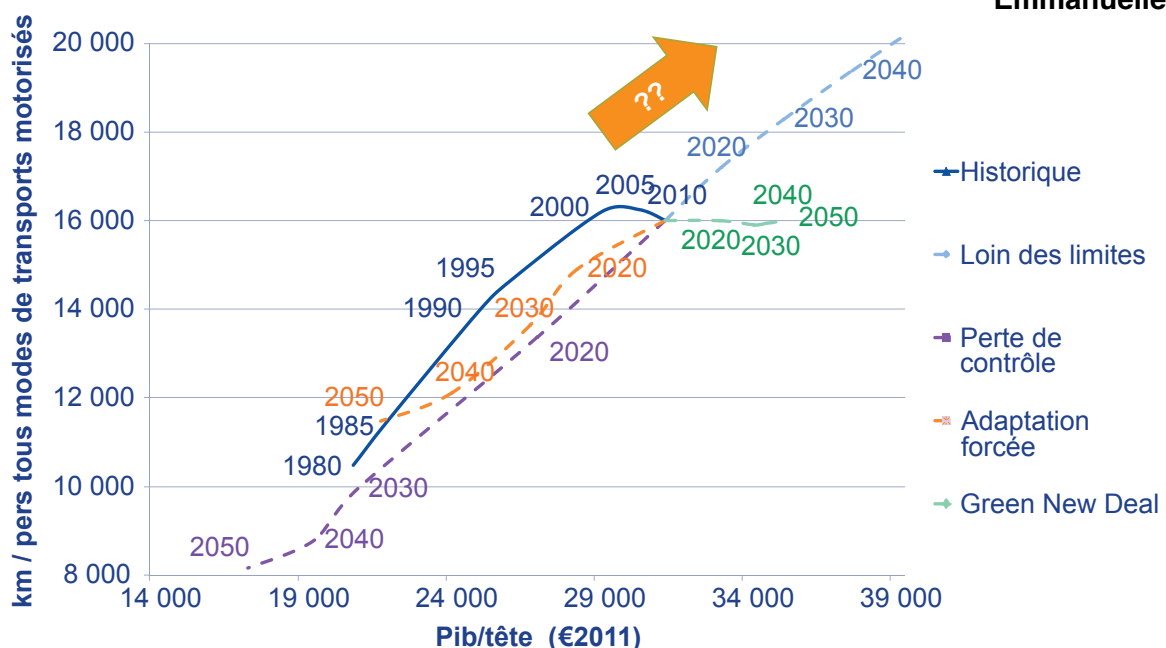


Figure 7 - Evolution comparée de la mobilité par personne et du PIB/tête dans les différents scénarios, données décennales