



# **Perspectives des transports**

Des transports sans rupture au  
service d'une croissance verte



**2012**

---

# Perspectives des transports

Des transports sans rupture au service d'une croissance verte



2012

## FORUM INTERNATIONAL DES TRANSPORTS

Le Forum International **des Transports, lié à l'OCDE, est une organisation** intergouvernementale comprenant 53 pays membres. Le Forum mène une analyse politique **stratégique dans le domaine des transports avec l'ambition d'aider à façonner l'agenda** politique mondial des **transports, et de veiller à ce qu'il contribue à la croissance économique, la protection de l'environnement, la cohésion sociale et la préservation de la** vie humaine et du bien-être. Le Forum International des Transports organise un sommet ministériel annuel avec des décideurs du monde des affaires, des représentants clés de la société civile ainsi que des chercheurs éminents.

Le Forum International des Transports a été créé par une Déclaration du Conseil des Ministres de la CEMT (Conférence Européenne des Ministres des Transports) lors de la session ministérielle de mai 2006. Il est établi sur la base juridique du Protocole de la CEMT signé à Bruxelles le 17 octobre 1953 ainsi que des instruments juridiques appropriés de l'OCDE. **Son Secrétariat se trouve à Paris.**

Les pays membres du Forum sont les suivants : Albanie, Allemagne, Arménie, Australie, Autriche, Azerbaïdjan, Bélarus, Belgique, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Canada, Chine, Corée, Croatie, Danemark, ERYM, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Géorgie, Grèce, Hongrie, Inde, Irlande, Islande, Italie, Japon, Lettonie, Liechtenstein, Lituanie, Luxembourg, Malte, Mexique, Moldavie, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Russie, Serbie, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie, Ukraine.

Le Centre de Recherche du Forum International des Transports recueille des statistiques et mène des programmes coopératifs de recherche couvrant tous les modes de transport. Ses résultats sont largement disséminés et aident la formulation des politiques dans les pays membres et apporte également des contributions au sommet annuel.

Pour plus de renseignements sur le Forum International des Transports, le site Web:  
**[www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)**

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	5
INTRODUCTION .....	11
1. RÉPERCUSSIONS DU CHOC DE 2008 SUR LES TRANSPORTS ET PERSPECTIVES À COURT TERME .....	13
1.1. Le choc de 2008 et ses séquelles immédiates .....	13
1.2. Pessimisme grandissant concernant le rythme de la reprise .....	16
1.3. Transport de marchandises et situation macroéconomique .....	17
2. ÉVOLUTION À LONG TERME DE LA DEMANDE DE TRANSPORT - HORIZON 2050 .....	21
2.1. Perspectives des volumes de transport .....	21
2.2. <b>Gros plan sur la motorisation individuelle et l'utilisation</b> des véhicules particuliers .....	33
2.3. Croissance du trafic, technologie et émissions de CO <sub>2</sub> <b>dans le secteur de l'aviation</b> .....	54
3. ENJEUX ET PRIORITÉS <b>DE L'ACTION PUBLIQUE</b> DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS .....	59
3.1. Priorités et ambitions – Croissance verte dans les transports .....	59
3.2. <b>Besoins d'infrastructures et mécanismes de financement</b> .....	62
3.3. Concilier les différents objectifs de la politique de transport .....	70



## RÉSUMÉ

*De sombres perspectives à court terme pour les échanges et le transport de fret*

La crise financière de 2008 a déclenché un effondrement synchronisé de la demande, qui a fortement freiné la production, les échanges et les volumes de transport au niveau mondial. La contraction du commerce a été plus marquée que celle de la production, et les volumes de transport ont accusé une baisse plus prononcée que ceux des échanges. Le choc de 2008 a accentué et accéléré le déplacement de la « masse économique » des économies avancées vers les économies émergentes, mouvement déjà bien engagé avant la crise et qui est manifeste dans les perspectives du secteur des transports.

*Avec cependant les conditions d'une forte croissance à long terme du transport de marchandises et de personnes*

Les perspectives macroéconomiques et, avec elles, les prévisions à court terme concernant les échanges et les transports demeurent plutôt sombres. La croissance des économies émergentes, quoique toujours forte, a ralenti. Les mises à jour récentes des perspectives qui se dessinent pour la zone OCDE sont plus optimistes dans le cas des États-Unis, mais avec prudence, et dans l'ensemble, les risques de dégradation l'emportent, notamment à cause de la cherté et de la volatilité des prix du pétrole. À plus longue échéance, les pouvoirs publics auront la tâche délicate de réduire le ratio d'endettement sans entamer le potentiel de croissance à long terme et en évitant que les mesures prises ne ralentissent l'activité dans l'immédiat. C'est dans les perspectives à court terme du transport de marchandises que la situation est la plus sensible. Cependant, les conditions d'un retour à la croissance existent bel et bien, et il n'y a donc pas lieu de céder au pessimisme et de croire que la crise sera de longue durée.

*Les volumes de transport de personnes pourraient doubler, ceux du fret quadrupler*

C'est pourquoi nos projections de la mobilité sont fondées sur une croissance mondiale ininterrompue. La crise économique actuelle pourrait bien entraîner une perte permanente de production, sans que l'on retrouve les trajectoires de croissance d'avant la crise, mais les volumes de transport de voyageurs au niveau mondial pourraient néanmoins être multipliés par pas moins de 2.5 entre 2010 et 2050. Quant aux volumes de fret, ils pourraient quadrupler.

### Les perspectives à court terme pour les transports et les échanges

*Les économies émergentes moteurs de la croissance*

Les flux de fret maritime et aérien entre les grands blocs commerciaux évoluent en étroite corrélation avec le taux de croissance de l'économie et du commerce mondiaux, mais les variations des flux de transport sont plus importantes que celles des échanges, lesquelles sont à leur tour plus prononcées que celles de la production.

Depuis 2002 environ, la croissance de la production, des exportations et des importations a été considérablement plus rapide dans les économies

émergentes que dans les économies avancées. Les premières ont retrouvé plus rapidement et plus solidement que les secondes leurs **niveaux d'avant le choc de 2008**. Dans les économies émergentes, les importations agissent comme moteur de la reprise économique depuis 2008.

*Mais les échanges commerciaux ralentissent à nouveau*

Le redressement du commerce extérieur et des flux de transport correspondants a ralenti au cours du second semestre 2011 dans les **économies avancées**. Le volume des importations maritimes de l'UE et des États-Unis, notamment, n'est pas remonté à ses niveaux d'avant la crise et a commencé à fléchir de nouveau vers la fin 2011.

Les perspectives à court terme pour les échanges et les transports sont très incertaines, et plus que pour la production globale. La croissance de la demande intérieure est soumise à une grande incertitude dans la zone euro et aux États-Unis, bien que les perspectives soient légèrement plus **encourageantes dans ce dernier pays**. L'évolution des exportations est elle aussi de plus en plus incertaine, compte tenu des signes de fléchissement de la croissance constatés dans certaines grandes économies émergentes.

### Projections de la mobilité à l'horizon 2050

Nos projections à long terme de la mobilité reposent sur les hypothèses suivantes :

- a. Croissance économique - par habitant et globale - ininterrompue, la progression la plus rapide se situant hors de la zone OCDE. Nous retenons la possibilité que la crise de 2008 entraîne une perte permanente de production.
- b. Croissance démographique ininterrompue, en particulier hors de la zone OCDE.
- c. Urbanisation ininterrompue, et rapide hors de la zone OCDE.

L'élévation du revenu par habitant et la croissance démographique induit une augmentation de la mobilité ; en revanche, l'urbanisation a tendance à modérer la progression de la mobilité.

*Les formes de la croissance urbaine déterminante pour la tendance du transport de personnes*

S'agissant du transport de voyageurs, nous faisons une distinction entre une situation où l'effet de l'urbanisation est modéré dans ses effets sur la mobilité (ce qui a été le cas des pays de l'OCDE dans le passé) et une situation où cet effet est puissant (comme cela peut être le cas si les **politiques publiques privilégient l'agglomération et la densification**). Ces deux cas de figure fixent les limites supérieure et inférieure du développement de la mobilité des personnes. Le scénario aux limites inférieures (effets forts de l'urbanisation) est plausible mais un engagement durable et résolu des pouvoirs publics sera nécessaire pour que la croissance de la mobilité y corresponde d'assez près.

*La croissance du transport de fret devrait être plus forte*

En ce qui concerne le transport de marchandises, nous avons retenu une situation où les volumes de fret augmentent au même rythme que la production et une autre où ils progressent plus lentement (« découplage »). À court et à moyen terme, et en particulier pour les

*que souvent préfigurée*

économies émergentes, le scénario de forte croissance du trafic de marchandises semble le plus plausible

La corrélation entre progression de la mobilité et augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> dépend de la composition modale de la mobilité et de **l'évolution des technologies incorporées au parc de véhicules**

Les principaux résultats sont résumés dans le tableau ci-joint et commentés ci-après. Les fourchettes retenues pour les volumes de transport sont larges, mais il ne faut pas s'en étonner étant donné l'horizon à très long terme (40 ans) considéré et la nature même de l'exercice qui consiste à élaborer des scénarios destinés à tester les limites de projections par rapport à des changements plausibles dans les hypothèses et l'évolution des politiques

*Une croissance des transports modérée au sein des pays de l'OCDE*

- Les flux de transport devraient connaître une forte croissance tout au long de la période considérée, stimulée par **l'accroissement du PIB** et de la population.
- Entre 2010 et 2050, les volumes de transport de voyageurs devraient augmenter dans la zone OCDE de 10 % à 50 % et ceux du fret de 50 % à 130 %.

*Une forte croissance en dehors de l'OCDE*

- **La croissance devrait être beaucoup plus forte à l'extérieur de la zone OCDE**, où les flux de transport de voyageurs tripleraient à peu près entre 2010 et 2050, tandis que les flux de marchandises pourraient être multipliés par entre 2.5 et 5.5.
- Les chiffres du bas de la fourchette correspondent, pour le transport de voyageurs, à un PIB plus faible et à un **développement de la mobilité moins axé sur l'automobile**, et pour le fret, à un PIB plus faible également et à un **développement de l'économie à moins forte intensité de transport de marchandises**.

*Des moteurs économes en carburant limitent la croissance du CO<sub>2</sub> à 1.5–2.4 fois les niveaux de 2010*

- Grâce aux technologies plus sobres en carbone, les émissions augmenteront plus lentement que les volumes de transport. **Cela tient davantage à l'amélioration de l'efficacité des moteurs classiques à combustion interne et à la pénétration des véhicules hybrides dans le parc qu'à une adoption à grande échelle de technologies alternatives comme les véhicules électriques**. Au total, les émissions de CO<sub>2</sub> produites par les transports de marchandises et de voyageurs ensemble, à l'échelle mondiale, seraient multipliées par entre 1.5 et 2.4 entre 2010 et 2050.

**Indices du PIB, du PIB par habitant, des volumes de transport et des émissions de CO2 en 2050 (2010 = 100) estimations hautes et basses**

Estimation haute : forte croissance du PIB et de la motorisation  
Estimation basse : faible croissance du PIB et de la motorisation

	Transport de voyageurs (voyageurs-km)			Transport de marchandises (tonnes-km)		
	OCDE	Hors OCDE	Monde	OCDE	Hors OCDE	Monde
PIB	210 - 230	440 - 520	300-350	210 - 230	440 - 520	300-350
PIB par habitant	185 - 210	320 - 370	230-270	185 - 210	320 - 370	230-270
Volume de transport	110 - 150	240 - 360	170-260	150 - 230	250 - 550	200-380
Émissions de CO2	80 - 110	240 - 450	130-220	100 - 165	260 - 450	170-300

*L'usage de la voiture particulière croîtrait de 2.4 à 3.6 fois en dehors de la zone OCDE*

Si la motorisation et l'utilisation de l'automobile continuent de se développer selon le schéma observé dans le passé, surtout dans la zone OCDE, les volumes de transport de voyageurs hors de la zone OCDE pourraient être multipliés par 3.6 entre 2010 et 2050. Si la motorisation progresse plus lentement et se rapproche par exemple davantage de l'évolution intervenue dans les grandes villes japonaises, les volumes de transport seraient multipliés de deux ou trois. L'écart entre les deux chiffres donne une indication générale des résultats qu'il est possible d'obtenir par des mesures visant à réduire la motorisation et l'utilisation de l'automobile.

*Les 2 roues seraient un facteur prépondérant dans la mobilité urbaine*

Ce type de mesures freinent la croissance de la mobilité et la réorientent également le public voyageur vers les deux-roues et les transports publics. Selon notre scénario de faible progression de la motorisation, à l'extérieur de la zone OCDE, l'utilisation des deux-roues permet un développement de la mobilité aussi rapide que dans notre scénario de forte progression de la motorisation automobile à des niveaux de revenu modéré. Cependant, à mesure que les revenus continueront d'augmenter, une forte motorisation se traduira par une mobilité accrue et la pression pour posséder et utiliser une automobile s'accroîtra également dans le scénario de faible progression de la motorisation. Pour que les taux de motorisation demeurent bas, un engagement durable des pouvoirs publics est nécessaire.

*Les prix du pétrole, les taxes et redevances, facteurs critiques d'utilisation des voitures particulières*

Les prix ont leur importance. Ainsi, si les prix du pétrole brut augmentaient rapidement pour atteindre la barre des 200 \$ le baril et demeuraient à ce niveau, l'automobilité moyenne par habitant diminuerait en fait entre 2010 et 2050. La croissance de la mobilité serait limitée mais demeurerait forte en raison d'une augmentation de la motorisation et de la population. La hausse des taxes sur les carburants ou des taxes kilométriques hors de la zone OCDE pourrait avoir un effet similaire pour limiter la croissance de la mobilité et en particulier l'automobilité dans ces régions.

*L'usage de la voiture plafonne dans les pays OCDE mais cette*

Les projections de la mobilité pour la zone OCDE partent de l'hypothèse que le transport de voyageurs progressera plus lentement que le PIB. Cette hypothèse concorde avec les données sur l'évolution de la distance parcourue en automobile (en voyageurs-km) dans la zone OCDE au cours de la dernière décennie, où l'on note des signes de croissance nulle, voire

*tendance pourrait ne pas être permanente* négative dans certains pays, bien que le PIB augmente. On ne sait toutefois pas encore précisément s'il s'agit d'un phénomène permanent ou transitoire, ni quelles en sont les véritables causes. Il est encore trop tôt pour conclure que l'automobilité a atteint son apogée.

L'aviation connaîtra une très forte croissance dans les prochaines décennies. Le progrès technologique peut contribuer à limiter la croissance des émissions de CO<sub>2</sub>, mais le potentiel est limité car les caractéristiques d'émissions de la flotte en 2050 seront déterminées dans une large mesure par des technologies qui existent déjà.

## Mobilité, financement et croissance verte

*Les progrès technologiques sont essentiels à une croissance durable* Le secteur des transports a un rôle important à jouer dans l'évolution vers une croissance plus verte. Il est possible, et sans doute utile, de modifier les modes de mobilité, mais la pression à la hausse exercée par l'augmentation des revenus et la croissance démographique sur la demande de mobilité est considérable. C'est pourquoi la réduction des émissions passe par le progrès technologique, même si la modification des modes de mobilité est essentielle pour réaliser de nombreux autres objectifs de développement.

*Les financements publics et privés se contractent tous deux* La croissance de la mobilité va engendrer de nouveaux besoins d'infrastructures. Les perspectives d'attirer le capital privé pour suppléer à l'insuffisance des ressources publiques sont limitées. Il peut exister des possibilités d'investissement attractives pour le secteur privé mais la concurrence avec des projets d'autres secteurs nécessitant une augmentation de dépenses s'annonce rude, sans compter que l'épargne privée pourrait bien être moins abondante dans les prochaines années, compte tenu de l'évolution démographique et de la réorientation du développement économique vers la demande intérieure dans les pays en développement. Il deviendra donc de plus en plus important d'identifier les projets prioritaires pour les financer selon des modalités adaptées à la situation.

*Penser sans rupture participe à des investissements judicieux et à une croissance verte* Une approche globale du système de transport, qui privilégie l'absence de rupture (ou la connectivité de bout en bout) permet d'identifier les possibilités d'investissement rentables. Elle favorise en général également un système de transport plus équilibré et moins tributaire de l'automobile. Il n'est pas sans importance d'insister sur la connectivité, car la réflexion se centre ainsi sur l'amélioration de caractéristiques du réseau de transport où des investissements modestes peuvent produire des résultats très intéressants, et permet d'identifier de nouvelles possibilités d'aménagement et d'investissement efficaces. Le principe de la connectivité favorise des décisions d'investissement avisées qui vont au-delà de la simple amélioration du service et a un rôle important à jouer pour conjuguer les aspirations à la mobilité et les aspirations à la croissance verte.



## INTRODUCTION

L'édition 2012 des Perspectives des transports du FIT se compose de trois chapitres. Le chapitre premier s'inscrit dans une perspective à court et moyen terme. Il examine l'impact du choc macroéconomique de 2008 sur les flux de transport et propose une évaluation qualitative des perspectives à court terme pour le secteur. La reprise qui a suivi la crise de 2008 a ralenti dans les économies avancées et le scénario à court terme le plus probable laisse envisager une croissance timide associée essentiellement à des risques macroéconomiques de dégradation. Les économies émergentes continuent à croître rapidement mais légèrement moins que prévu auparavant. L'évolution des flux d'échanges et de transport correspond en tous points à la situation macroéconomique générale, bien que les échanges fluctuent de façon plus prononcée que le PIB, et que les volumes de transport aient une amplitude plus grande que les échanges.

Le chapitre deux présente des scénarios à long terme fondés sur une modélisation à l'horizon 2050. Les flux de transport de voyageurs pourraient croître d'environ 30 % entre 2010 et 2050 dans la zone OCDE et tripler dans le reste du monde. Si les volumes de marchandises évoluent au même rythme que le PIB, les flux mondiaux auront eux aussi triplé en 2050.

Après cet aperçu général, le chapitre s'intéresse aux scénarios de motorisation individuelle (véhicules légers et deux-roues). Le modèle de développement du parc qui sous-tend les scénarios a été entièrement révisé par rapport aux précédentes éditions des Perspectives. Il a été actualisé en fonction de résultats de recherche récents, et le champ de modélisation a été élargi. L'analyse montre que la mobilité globale des personnes utilisant des véhicules légers et des deux-roues augmentera très fortement dans les économies non Membres de l'OCDE. Nous distinguons un scénario dans lequel le développement de la motorisation suit essentiellement l'évolution observée dans les pays de l'OCDE à niveaux comparables de revenus, d'urbanisation et de densité, et un scénario dans lequel le développement de la motorisation est plus limité, en raison des coûts et des politiques menées. En outre, nous envisageons la possibilité que la motorisation deux-roues augmente fortement à brève échéance (ce qui pourrait se traduire par une diminution de la motorisation automobile sur l'ensemble de la période considérée, suivie d'un redémarrage de la croissance de la motorisation ultérieurement). Sont ensuite examinés l'impact des taxes et des prix du pétrole, notamment sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre. La persistance de prix élevés du pétrole brut pourrait ralentir considérablement la croissance de la mobilité au niveau mondial, et l'harmonisation des niveaux de taxes sur les carburants perçues à l'extérieur de la zone OCDE par rapport à ceux que pratiquent actuellement les pays européens de l'Organisation aurait pour effet de freiner la croissance des transports dans les régions concernées, sans pour autant la stopper.

Le chapitre trois regroupe les thèmes des chapitres précédents. Il propose une réflexion sur les incidences de la croissance faible et du lourd endettement de nombreux pays sur le **financement futur du secteur des transports. Les données disponibles donnent à penser qu'il ne faut pas trop attendre du secteur privé qu'il se substitue à cet égard à un secteur public** dont les ressources sont toujours plus limitées, à moins que la participation du secteur privé **ne serve de levier pour introduire la tarification de l'usage quand elle se justifie. S'agissant du défi du changement climatique, la solution n'est à l'évidence pas facile à trouver, et** certaines suggestions sont avancées pour trouver un juste équilibre entre les mesures à orientation technologique et celles qui sont axées vers la mobilité afin de maximiser les chances de succès.

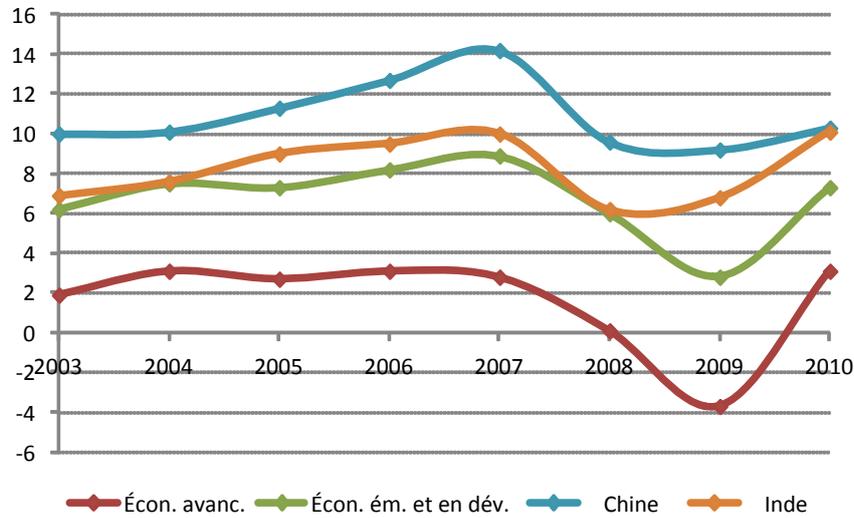
## CHAPITRE 1. RÉPERCUSSIONS DU CHOC DE 2008 SUR LES TRANSPORTS ET PERSPECTIVES À COURT TERME

### 1.1. Le choc de 2008 et ses séquelles immédiates

La crise financière de 2008 a déclenché un effondrement synchronisé de la demande qui a fait largement diminuer la production, les échanges et les volumes transportés au niveau mondial. La contraction du commerce a été plus forte que le repli de la production, et les volumes transportés ont affiché une réduction plus prononcée que les volumes des **échanges**. **La comparaison des graphiques 1a et 1b révèle qu'en volume, les importations et les exportations de marchandises ont accusé un recul considérablement plus important que la production totale.** Les résultats **n'ont pas été les mêmes selon les régions** : de nombreux **pays de l'OCDE ont connu une « grande récession »**, tandis que les économies émergentes ont réussi à limiter le préjudice à un ralentissement plus ou moins marqué de leur production en vif essor, comme le montre le graphique 1a.

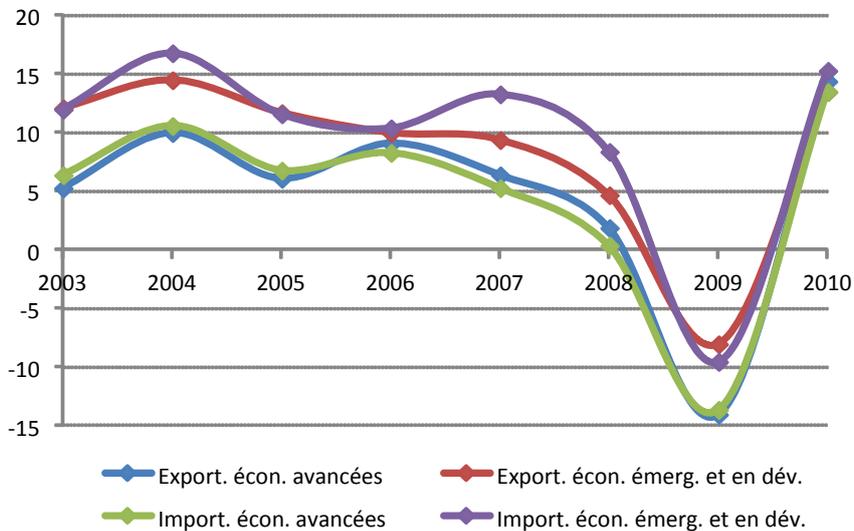
Le choc de 2008 a accentué et accéléré le déplacement de la « masse économique » des économies avancées vers les économies émergentes, mouvement déjà bien engagé avant la crise. Les écarts entre les taux de croissance présentés au graphique 1a en témoignent. Cette évolution est manifeste aussi dans les tendances divergentes de la croissance des volumes des importations et des exportations, comme on peut le constater dans les graphiques 1b et 2. Le graphique 1b met en évidence que les taux de croissance annuels des importations et des exportations des économies émergentes dépassent ceux des économies avancées depuis 2003, et que le fléchissement observé après le choc de 2008 est **un peu plus limité**. **L'évolution de l'indice du volume des échanges** donne un aperçu à plus long terme dans le graphique 2, et montre que le rythme de la croissance des importations **et des exportations des économies émergentes s'est accéléré et a surpassé celui des économies avancées** dans la première décennie du XXI<sup>e</sup> siècle. Les exportations et les **importations de ces dernières ont elles aussi continué de croître jusqu'en 2008, mais à un rythme à peu près équivalent à celui des années 90.**

Graphique 1a. **Croissance annuelle en % du PIB réel, 2003-2010 ; économies avancées, émergentes et en développement, Chine, Inde**



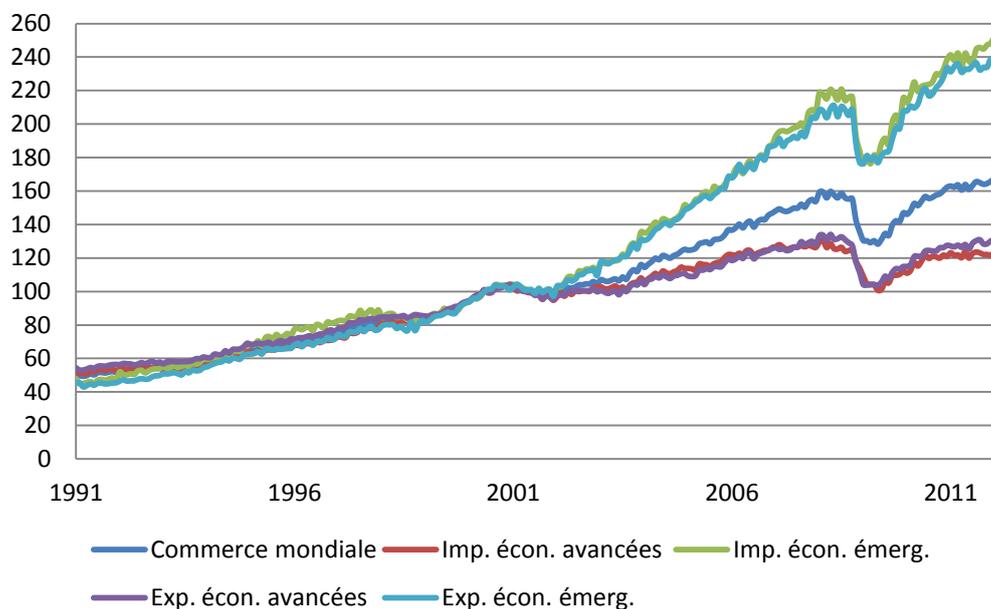
Source: Tableau A.1 des Perspectives de l'économie mondiale, FMI, septembre 2011.

Graphique 1b. **Croissance annuelle en % des volumes des importations et des exportations de biens, 2003-2010 ; économies avancées, émergentes et en développement**



Source: Tableau A.9 des Perspectives de l'économie mondiale, FMI, septembre 2011.

Graphique 2. **Indice du volume des échanges : commerce mondial, importations et exportations des économies émergentes et avancées, 1991-janvier 2012, 2000 = 100**



Source: Central Planning Bureau, Pays-Bas, World Trade Monitor, janvier 2012.

Tableau 1. **Croissance du PIB mondial et du commerce mondial, observations 2010-2011 et projections 2012-2013, FMI et OCDE (variation annuelle en %)**

	Croissance du PIB mondial (%)			
	2010	2011	2012	2013
FMI, janvier 2012	5.20	3.80	3.30	3.90
FMI, septembre 2011	5.20	3.50	4.00	4.50
OCDE, novembre 2011	5.00	3.80	3.40	4.30

	Croissance du commerce mondial (%)			
	2010	2011	2012	2013
FMI, janvier 2012	12.70	6.90	3.80	5.40
FMI, septembre 2011	12.70	6.96	5.80	6.40
OCDE, novembre 2011	12.60	6.70	4.80	7.10

Sources : Perspectives économiques du FMI et de l'OCDE (voir notes 2 et 3 en bas de page 16).

## 1.2. Pessimisme grandissant concernant le rythme de la reprise

Alors que le sentiment des observateurs concernant l'état de l'économie mondiale au début de 2011 oscillait entre l'inquiétude suscitée par la fragilité de la reprise<sup>1</sup> et un optimisme prudent<sup>2</sup>, au début de 2012, l'humeur est décidément au pessimisme général quant aux perspectives de reprise à brève échéance. Par exemple, tant les Perspectives économiques de l'OCDE de novembre 2011<sup>3</sup> que la mise à jour faite par le FMI de ses Perspectives de l'économie mondiale de janvier 2012<sup>4</sup> révisent à la baisse les prévisions de croissance mondiale, compte tenu de l'arrêt de la reprise dans nombre d'économies avancées, de la légère récession dans une bonne partie de l'Europe et du ralentissement de la croissance (à partir toutefois de niveaux élevés) dans les grandes économies émergentes. Le tableau 1 donne une vue d'ensemble de l'évolution récente et des niveaux attendus prochainement de la croissance de la production et des échanges.

Les défis macroéconomiques sont considérables, et surtout celui que doivent relever les pouvoirs publics consistant à trouver un équilibre acceptable entre la réduction de la dette d'un côté et, de l'autre, le maintien de la demande globale à court terme et du potentiel de croissance à long terme. On considère de plus en plus que la crise et les réponses qui y sont apportées accélèrent le creusement des inégalités de revenu et de richesse dans les économies avancées. Les avis divergent sur l'action à mener et les démarches à adopter, d'où des réactions mal coordonnées des pouvoirs publics et une confiance faible et en recul chez les consommateurs et les entreprises, qui rejaillissent sur la reprise. Les perspectives économiques sont particulièrement pessimistes en Europe, où les dettes souveraines, jugées insoutenables, continuent de provoquer des troubles et de l'instabilité. Les prévisions concernant les États-Unis sont plus optimistes.

Depuis quelques semaines, les préoccupations liées aux effets néfastes de la hausse des prix pétroliers s'aggravent. A la fin de mars 2012, le prix spot du pétrole brut a atteint 125 dollars par baril, contre 105 dollars environ en janvier 2012. Les prix prévus pour décembre 2018 sur la même période ont augmenté de 1 dollar pour atteindre 95 dollars par baril. Ce très large écart donne à penser que l'on s'inquiète davantage des perturbations causées du côté de l'offre par des facteurs géopolitiques à court terme que des approvisionnements à long terme, mais les pics des prix pétroliers à court terme peuvent avoir de lourdes conséquences dans un contexte macroéconomique fragile. Il apparaît dans l'analyse de différents scénarios exposée à la section 2.2.2 que les hausses de prix du pétrole peuvent avoir une influence considérable sur l'évolution de la mobilité. Les effets en cascade de ces hausses sur les performances de l'économie ne sont pas pris en compte dans cette analyse, mais il est évident qu'ils existent bel et bien. Des prévisions d'affaiblissement de la croissance de la production se traduisent par des révisions à la baisse de l'augmentation des échanges mondiaux. Le ralentissement de la croissance met à très rude épreuve les secteurs à forte intensité d'échanges commerciaux, dans la mesure où des perspectives maussades dans les économies avancées modèrent la demande d'exportations provenant des économies émergentes. La réduction proportionnelle des échanges mondiaux sera probablement plus importante que l'effet global sur la production.

---

1. Voir par exemple la publication du FIT intitulée Perspectives des transports 2011 <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/11OutlookF.pdf>.

2. Voir par exemple la publication du FMI intitulée Perspectives de l'économie mondiale d'avril 2011, selon laquelle la reprise se consolide <http://www.imf.org/external/french/pubs/ft/weo/2011/01/pdf/textf.pdf>.

3. [http://www.oecd.org/document/18/0,3746,fr\\_2649\\_33733\\_20347588\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/18/0,3746,fr_2649_33733_20347588_1_1_1_1,00.html)

4. <http://www.imf.org/external/french/pubs/ft/weo/2012/update/01/pdf/0112f.pdf>

La comparaison entre les prévisions du FMI de novembre 2011 et de janvier 2012 illustre cette observation. L'indice du volume des échanges présenté au graphique 2 montre que le développement du commerce commence à s'essouffler après la première reprise rapide qui se produit à la suite du choc de 2008. La croissance des échanges commerciaux est presque stoppée dans les économies avancées, et les exportations des économies émergentes stagnent elles aussi. La progression du commerce se limite à celle qu'induisent les importations croissantes des économies émergentes. On pourrait y voir un rééquilibrage, dû toutefois à la perte de vitesse des économies avancées plutôt qu'à un changement structurel dans les relations entre des économies prospères. Il est intéressant de noter que les volumes du commerce mondial sont supérieurs, à la fin de 2011, à ceux constatés avant la crise, et que cela s'explique par le rebond de la croissance des économies émergentes après 2008, alors que les volumes des importations des économies avancées restent inférieurs aux niveaux antérieurs à la crise.

### 1.3. Transport de marchandises et situation macroéconomique

Pour suivre l'évolution du rapport entre les échanges et les transports, le Forum international des transports collecte des données sur les quantités importées et exportées entre les grands blocs commerciaux, exprimées en tonnes. Le graphique 3 offre une vue d'ensemble des principales évolutions observées depuis juin 2008, mois où les volumes transportés ont atteint un sommet. Les évolutions dans les transports correspondent aux observations formulées plus haut et apportent un éclairage supplémentaire. En décembre 2011, le nombre de tonnes expédiées par mer à destination et en provenance de l'UE-27 était inférieur de 5 % au maximum atteint avant la crise. Les importations sont demeurées inférieures de 13 % à leur niveau maximum précédant la crise, tandis que les exportations l'ont dépassé de 16 %. De plus, les importations se sont retrouvées, une fois encore, orientées à la baisse dans les derniers mois où elles ont été mesurées. En revanche, les exportations augmentaient. Ce schéma est cohérent avec le manque de dynamisme de la demande dans l'UE-27.

Une ventilation géographique des données (non présentée ici) fait ressortir que l'augmentation des exportations par voie maritime au départ de l'UE-27 reflète la demande en hausse sur les marchés émergents. Le nombre de tonnes expédiées vers l'Asie a crû de 51 %, et vers les BRICs de 58 %, tandis que les exportations exprimées en tonnes acheminées par mer à destination des États-Unis sont en recul de 21 % par rapport au niveau maximum enregistré avant la crise. Le nombre de tonnes exportées vers la Chine par voie maritime représente, en décembre 2011, 75 % de plus qu'en juillet 2008, et le nombre de tonnes importées 23 % de moins.

La configuration générale des échanges des États-Unis est semblable à celle de l'UE. Le nombre de tonnes expédiées par mer à destination et en provenance des États-Unis est inférieur de 3 % au maximum observé avant la crise, mais la tendance à la baisse constatée à l'automne 2011 s'est redressée dans les derniers mois pour lesquels des données sont disponibles. Les exportations sont supérieures à leur niveau d'avant la crise (+17 %) et les importations sont inférieures (-15 %), l'augmentation des exportations par voie maritime par rapport aux niveaux observés avant la crise étant tirée essentiellement par l'Asie (+29 %) et les BRICs (+68 %).

Les fluctuations du transport aérien de marchandises sont en corrélation étroite avec le **cycle économique, et les données nous permettent de constater qu'elles vont généralement** dans le sens de la conjoncture. Les tendances des importations et des exportations **aériennes de l'UE-27** présentées dans le graphique 3 ne sont guère prometteuses. Les importations par voie aérienne de la France et du Royaume-Uni sont inférieures à leurs **niveaux d'avant** la crise, et en diminution. Les importations allemandes restent nettement supérieures à leur niveau précédant la crise, mais on observe un recul dans les derniers mois pour lesquels on dispose de données. Quant aux exportations, elles aussi sont orientées **à la baisse**. **La demande d'importations des États-Unis** est morose, mais les exportations aériennes restent fermes.

Les échanges internationaux sont visés, depuis la crise, par certaines mesures commerciales restrictives<sup>5</sup>. **La crainte des pertes d'emplois** sur le territoire national a amené à imposer toute une série de restrictions commerciales, y compris des mesures internes. De nombreux grands pays développés et en développement en ont adopté, ce qui influe sur une part importante du commerce international. Dès lors que le commerce peut être un catalyseur de croissance, les restrictions commerciales risquent de prolonger la crise. Le fait de remettre à plus tard des réformes des politiques commerciales pendant la crise aurait des conséquences moins visibles, mais néanmoins préjudiciables<sup>6</sup>. De surcroît, il se peut que des mesures prises pour faire face à la crise soient difficiles à supprimer ultérieurement, **lorsqu'elles se seront bien imposées**.

En résumé, les perspectives macroéconomiques, et les prévisions qui en découlent concernant les échanges et les transports à brève échéance, demeurent plutôt sombres. Les **misés à jour récentes des perspectives qui se dessinent pour l'ensemble des pays de l'OCDE** sont plus optimistes dans le cas des États-Unis, mais avec prudence,<sup>7</sup> **aspect qui n'apparaît pas dans nos données sur les transports car celles-ci ne couvrent que la période s'achevant en décembre 2011**. **D'autres sources signalent cependant une vive augmentation des exportations** partant du port de Los Angeles, alors que les importations restent faibles, évolution attribuée au tassement de la demande intérieure des consommateurs<sup>8</sup>. **Dans l'ensemble, les risques de dégradation l'emportent, notamment à cause des prix élevés et volatils du pétrole**. A plus longue échéance, les gouvernements devront procéder à un **dosage subtil et difficile entre réduire les ratios d'endettement sans entamer le potentiel de croissance à long terme et éviter que les mesures prises ne ralentissent l'activité dans l'immédiat**. Les conditions du retour à la croissance sont bien présentes ; **il n'y a donc pas lieu d'entretenir une vision pessimiste de la crise et de croire qu'elle sera de longue durée**. **C'est pourquoi nos projections de la mobilité qui figurent dans le chapitre suivant sont fondées sur une croissance mondiale ininterrompue**.

---

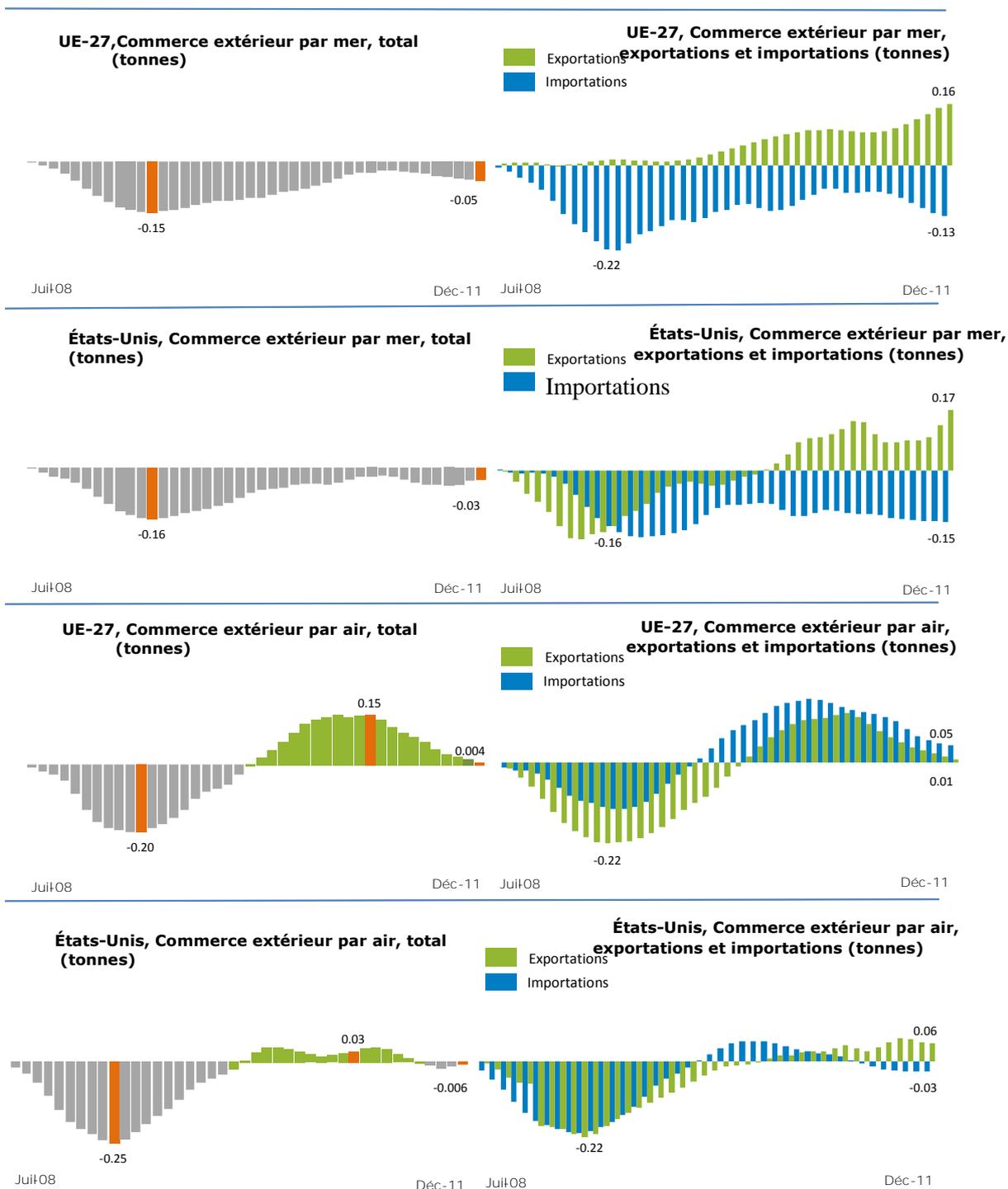
5. Global Trade Alert <http://www.globaltradealert.org/>

6. FMI *Protectionist Responses to the Crisis: Damage Observed in Product-Level Trade, Trade Winds – Has the Spectre of Protectionism Blown Away?*, OCDE *Effets sur les échanges et l'économie des réponses à la crise économique*

7. Padoan C.P., *What is the economic outlook for OECD countries? An interim assessment*, OCDE, Paris, March 29 2012

8. Ti Global Logistics Monitor, 5 avril 2012.

Graphique 3. **Commerce extérieur, UE-27 et États-Unis, variations en pourcentage par rapport au maximum d'avant la crise enregistré en juin 2008 (tonnes, évolution mensuelle désaisonnalisée)**



Source: base de données FIT du commerce mondial et des transports



## CHAPITRE 2. ÉVOLUTION À LONG TERME DE LA DEMANDE DE TRANSPORT – HORIZON 2050

### 2.1. Perspectives des volumes de transport

#### 2.1.1 Objectif et contexte des projections

Les systèmes de transport réagissent avec une inertie considérable à l'évolution des circonstances. Cela ne veut pas dire que les réponses aux chocs macroéconomiques sont minimales, au contraire, comme le montre le chapitre 1. L'inertie concerne plutôt la façon dont l'organisation du système de mobilité -assemblage de décisions d'individus et d'entreprises ainsi que de règles publiques - s'adapte à l'évolution des conditions générales. Ce processus est long à démarrer et à s'achever. Par conséquent, les actions publiques doivent être conçues et préparées longtemps à l'avance, dans la mesure où les caractéristiques futures de la demande et de l'utilisation des ressources engendreront vraisemblablement des problèmes. Cela implique d'avoir une idée de ce à quoi pourraient ressembler les transports à l'avenir. Pour déterminer les trajectoires possibles, il est utile d'élaborer des projections fondées sur des hypothèses d'évolution de facteurs externes qui façonnent la demande de transport et l'utilisation des ressources, et sur des faits et hypothèses concernant l'incidence précise de ces facteurs sur les volumes de transport. Les projections présentées dans nos Perspectives n'offrent pas un degré de certitude absolue, mais plutôt des scénarios cohérents concernant l'évolution possible du secteur. Elles contribuent à mesurer l'importance des avantages et des coûts futurs des transports, et à préciser la contribution relative de différents facteurs à l'évolution de la demande.

Les projections présentées dans ces Perspectives s'appuient sur des modèles très agrégés qui s'efforcent de rendre compte de la relation entre le développement économique, estimé par le PIB, des variables sociodémographiques clés (taille et densité de la population, urbanisation) et les volumes de transport. Compte tenu de l'orientation à long terme, l'horizon étant fixé à 2050, cette approche sommaire s'impose. De nombreux autres facteurs influent sur les volumes de transport, dont les projections ne tiennent pas compte, à l'exception des prix de l'énergie (voir la section 2.2.2). Le tableau 2 résume les hypothèses de base retenues pour les facteurs externes.

Les Perspectives des Transports utilisent une version du modèle MoMo (cf. encadré 1) de l'AIE développée par le Forum International des Transports en collaboration étroite avec la Division de Politique de Technologie Énergétique de l'AIE<sup>9</sup>. Les deux Organisations travaillent en permanence à l'amélioration du modèle. Les scénarios de demande de transport pour les véhicules légers et le transport routier de marchandises présentés dans ce chapitre ont été élaborés au FIT. Les résultats détaillés en termes de mobilité, d'énergie et d'émissions ont été calculés en utilisant le modèle MoMo et nous sommes reconnaissant à l'AIE d'avoir mis à notre disposition les logiciels.

---

9. AIE 2012, *Energy Technology Perspectives 2012*. IEA/OECD, Paris. AIE 2009, *Transport, Energy and CO<sub>2</sub> : Moving Toward Sustainability*. AIE/OCDE, Paris.

Comme le montre le tableau 2, la croissance démographique est assez faible dans la zone OCDE et élevée ailleurs. D'ici 2050, la population des pays membres de l'OCDE devrait être plus élevée de 14 % qu'en 2010, et celle des pays non membres devrait augmenter de 39 %. Toutes choses égales par ailleurs, la croissance démographique se traduit par une demande accrue de mobilité. En 2050, les systèmes mondiaux de mobilité devront répondre aux besoins de 9 milliards de personnes, contre 6.5 milliards aujourd'hui. Près de 8 milliards d'entre elles vivront dans des pays non membres de l'OCDE. Cette évolution met les ressources à rude épreuve et un développement considérable des infrastructures apparaît indispensable. Le tableau montre également que la densité de population augmente avec la croissance démographique, soit de 37 % dans les régions hors OCDE. Il faut observer qu'en 2010, la densité de population hors OCDE est deux fois supérieure à celle de la zone OCDE, et sera 2.7 fois plus élevée en 2050, selon les projections. Une densité plus forte atténue généralement l'impact du revenu sur les taux de motorisation<sup>10</sup>, effet dont nos projections tiennent compte. L'urbanisation est un autre facteur susceptible de réduire l'effet du revenu sur les taux de motorisation et sur la demande globale de mobilité, que nous prenons aussi en considération. Le tableau révèle que l'urbanisation progresse jusqu'en 2050, dans la zone OCDE (environ 10 %) et beaucoup plus fortement ailleurs (environ 42 %). Malgré une densité de population moyenne plus élevée, la part des personnes qui vivent en zones urbanisées est et reste plus faible en dehors de la zone OCDE en moyenne. En 2010, 78 % des habitants des pays de l'OCDE étaient des urbains, contre 45 % des habitants du reste du monde. En 2050, leurs parts respectives seront de 86 % et 65 %.

#### Encadré 1. AIE Modèle de Mobilité (MoMo)

L'AIE a développé son modèle MoMo au cours des dix dernières années. Il s'agit d'un modèle de transport global qui permet des projections et des analyses politiques à l'horizon 2050 avec un détail de spécifications régionales et technologiques avancé. Il comprend tous les modes de transport et la plupart des types de véhicules et technologies. Le modèle MoMo est utilisé pour produire le rapport périodique de l'AIE sur les *Perspectives en matière de Technologies Énergétiques*.<sup>11</sup> MoMo couvre 29 pays et zones. Il contient des hypothèses sur la disponibilité des technologies et leurs coûts à différents instants du futur, sur les réductions de coûts qu'un déploiement commercial des technologies pourrait entraîner ainsi que d'autres aspects. Il permet une modélisation désagrégée et détaillée du type « Que se passerait-il si ? ». La consommation énergétique est estimée selon une approche désagrégée. MoMo est utilisé pour produire des projections de ventes et parc de véhicules, de déplacements, d'usage de l'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre (à partir du véhicule et du puits à la roue). Il permet une comparaison du coût marginal des technologies et permet par une agrégation d'élaborer un coût total pour tous les modes et toutes les zones pour un scénario donné. Plus d'information sur MoMo est accessible dans l'AIE.<sup>12</sup>

10. Dargay J., D. Gately et M. Sommer, 2007, *Vehicle ownership and income growth, worldwide: 1960 – 2030*, The Energy Journal.

11. AIE 2012, *Energy Technology Perspectives 2012*. IEA/OECD, Paris.

12. AIE 2009, *Transport, Energy and CO2 : Moving Toward Sustainability*. AIE/OECD, Paris.

S'agissant des projections de PIB, nous opérons une distinction entre deux scénarios. Ils misent tous les deux sur une poursuite des schémas de croissance mondiale qui se sont établis au cours des dernières décennies – **augmentation de l'intégration et de l'interdépendance économiques et développement soutenu des économies émergentes** -, mais différent dans leur prise en compte de l'incidence à long terme du choc de 2008. Dans le premier scénario, **les projections du PIB mondial jusqu'en 2016 sont celles des Perspectives de l'économie mondiale 2011 du Fonds monétaire international<sup>13</sup>**. Selon ces projections, entre 2011 et 2016, les pays membres et non membres de l'OCDE se rétabliront de la crise de 2008-09 et renoueront avec les niveaux de production d'avant la crise. C'est pourquoi, dans ce scénario, le choc économique de 2008 et ses retombées ne devraient pas modifier les niveaux de production à long terme. Pour la période 2016-2050, les taux de croissance annuels à long terme sont ceux utilisés par l'AIE dans les Perspectives énergétiques mondiales 2011. Pour calculer ces taux de croissance, l'AIE utilise les bases de données du FMI, de l'OCDE et de la Banque mondiale.

Le deuxième scénario illustre ce qui pourrait se produire si ce retour aux niveaux de production d'avant la crise ne se concrétisait pas. En d'autres termes, il part de l'hypothèse d'une perte permanente de production qui perdurerait à l'avenir du fait que l'on applique des taux de croissance future similaires à des niveaux de production plus faibles. Dans ce scénario, les taux de croissance à long terme calculés par l'AIE sont également appliqués à un horizon à court terme (2011-2016). Par conséquent, les niveaux de PIB prévus dans le premier scénario devraient être atteints avec un décalage d'environ 5 ans.

---

13. *Base de données des Perspectives de l'économie mondiale*, septembre 2011 : <http://www.imf.org>

Tableau 2. **Hypothèses relatives aux paramètres externes dans les projections de volumes de transports, OCDE et non-OCDE** (indices 2010=100 et OCDE-2010=100)

Indice - 2010 base			
	2010	2030	2050
<b>OCDE</b>			
Population	100	109.7	113.7
Densité de la population	100	103.9	104.5
Urbanisation	100	105.7	109.9
PIB élevé	100	159.1	231.2
faible	100	144.2	209.9
PIB/hab élevé	100	149.0	208.8
faible	100	131.5	184.6
<b>hors OCDE</b>			
Population	100	122.9	139.3
Densité de la population	100	122.2	137.3
Urbanisation	100	120.5	141.9
PIB élevé	100	242.4	516.4
faible	100	206.6	442.5
PIB/hab élevé	100	197.0	370.3
faible	100	167.9	317.3
Indice - OECD 2010 base			
	2010	2030	2050
<b>OCDE</b>			
Population	100	109.7	113.7
Densité de la population	100	103.9	104.5
Urbanisation	100	105.7	109.9
PIB élevé	100	159.1	231.2
faible	100	144.2	209.9
PIB/hab élevé	100	149.0	208.8
faible	100	131.5	184.6
<b>hors OCDE</b>			
Population	453.5	557.5	631.6
Densité de la population	208.3	254.5	286.0
Urbanisation	58.6	70.6	83.1
PIB élevé	79.5	192.8	410.6
faible	78.6	162.3	347.7
PIB/hab élevé	17.6	34.7	65.2
faible	16.9	28.4	53.8

**Sources** : Perspectives de la population mondiale des Nations Unies (Révision 2010), perspectives d'urbanisation des Nations Unies (Révision 2009), FMI.

Quel que soit le scénario retenu, les PIB augmentent fortement sur la période de projection, et seront plus de deux fois plus élevés en 2050 qu'en 2010 dans la zone OCDE, et quatre fois et demie à cinq fois plus élevés dans les autres régions au cours de la même période.

L'accélération de la croissance hors de l'OCDE signifie que les revenus (moyens) convergent dans les deux régions, ce dont témoigne avant tout le PIB par habitant. Alors qu'en 2010 le PIB par habitant de la zone OCDE est plus de cinq fois supérieur à celui du reste du monde, en 2050, la production moyenne par habitant hors OCDE représentera la

moitié du niveau de l'OCDE selon l'hypothèse pessimiste et les deux tiers selon l'hypothèse optimiste. L'écart entre les deux hypothèses s'explique par l'effet cumulatif de l'application des taux de croissance à un revenu de base plus faible. On constate une forte hétérogénéité entre pays non membres de l'OCDE. Certains pays – notamment la Chine – connaissent une croissance rapide de leur PIB par habitant, qui se traduira par une convergence marquée mais pas totale avec les niveaux de l'OCDE d'ici 2050. Selon les projections optimistes, le revenu par habitant atteint par la Chine en 2050 sera pratiquement égal à la moyenne enregistrée par l'OCDE en 2035.

Les projections de PIB et de population donnent des indications sur l'évolution de la mobilité. Une croissance plus forte de la population et du revenu par habitant implique une augmentation plus rapide de la mobilité hors OCDE dès lors que les schémas de mobilité y suivent une évolution relativement similaire à celle observée dans la zone OCDE (une hypothèse que nous jugeons plausible dans la mesure où il n'y a aucune raison de penser que les schémas de mobilité seront radicalement différents, bien que la gestion de la mobilité et de l'énergie ainsi que les prix puissent influencer en partie sur la demande). La section 2.1.2 examine ces concepts plus en détail.

### 2.1.2 Prévisions générales de croissance de la mobilité et des volumes de transport

Les graphiques 4a et 4b résument les répercussions prévues de l'évolution du PIB, de l'urbanisation, de la densité de population et de la population totale (voir la section 2.1.1) sur le trafic total de voyageurs. Les scénarios présentés correspondent aux hypothèses d'augmentation forte et d'augmentation plus modérée du PIB, pour les pays membres et non membres de l'OCDE. En outre, dans le scénario de forte augmentation du PIB, on distingue une hypothèse de forte progression de la motorisation et une hypothèse de progression de la motorisation plus faible (« motorisation forte » et « motorisation faible »). La section 2.2.2 examine en détail la différence entre ces deux hypothèses. Un taux de motorisation élevé correspond à un développement de l'utilisation de la voiture conforme aux schémas observés dans l'OCDE par le passé, à la fois dans la zone OCDE et en dehors. Dans le scénario de motorisation faible, les politiques et conditions générales sont moins propices à l'acquisition et à l'usage de la voiture, tant dans la zone OCDE qu'en dehors. Les mesures qui dissuadent d'acquérir une voiture ont proportionnellement plus d'impact hors de l'OCDE, car elles interviennent à un stade antérieur du développement du système de mobilité. La mobilité des voyageurs est mesurée en voyageurs-kilomètres, tous modes de transport confondus. Deux observations s'imposent :

- La croissance de la mobilité des voyageurs est très forte hors OCDE, où elle devrait être multipliée par un facteur de 2.5 à 3.5 (scénarios de motorisation faible et de motorisation élevée, graphique 4b). Dans la zone OCDE, la croissance est beaucoup plus modérée, mais la mobilité devrait là aussi être plus élevée d'environ 30 % en 2050 qu'en 2010, avec une fourchette de 10 % à 50 % (graphique 4a). La croissance de la population et du revenu par habitant en est le principal moteur, et l'emporte massivement sur le potentiel d'atténuation qui résulte de la hausse de la densité et de l'urbanisation.
- Une croissance plus modérée du PIB entraîne une augmentation plus faible de la mobilité, et cet effet est particulièrement prononcé là où l'impact de la croissance du PIB sur la mobilité est important, c'est-à-dire hors OCDE. Dans la zone OCDE, la progression des revenus se traduit par une hausse de la mobilité, mais de beaucoup plus faible ampleur compte tenu des niveaux déjà élevés des revenus et de la mobilité (voir le passage de la section 2.2 consacré à la saturation). Le ralentissement de la progression des revenus hors OCDE entraîne un décalage

horizontal de la courbe de croissance de la mobilité : la croissance est retardée mais **ne s'en trouve pas modifiée, car la trajectoire d'augmentation des revenus n'est pas** fondamentalement altérée.

Si la croissance de la population et des revenus est à peu près conforme aux attentes, et si la relation entre revenu et demande de mobilité est plus ou moins celle retenue dans le **modèle, alors la mobilité augmentera fortement, surtout hors OCDE. Qu'en est-il de la** composition modale de la mobilité ? Le tableau 3 contient quelques éléments de réponse, **élaborés d'après les projections de référence fondées sur le modèle MoMo** (forte croissance du PIB et faible taux de motorisation).

La mobilité des voyageurs dans la zone OCDE est dominée par les véhicules légers (voitures et camionnettes), et cette domination décline uniquement dans la mesure où le transport aérien absorbe une plus grande part du total des voyageurs-km : les déplacements des véhicules légers augmentent de 19 % de 2010 à 2050, tandis que le trafic aérien progresse de 79 %, entraînant une baisse de la part des véhicules légers dans le total des voyageurs-km de 5 % et une hausse de celle du transport aérien de 6 %.

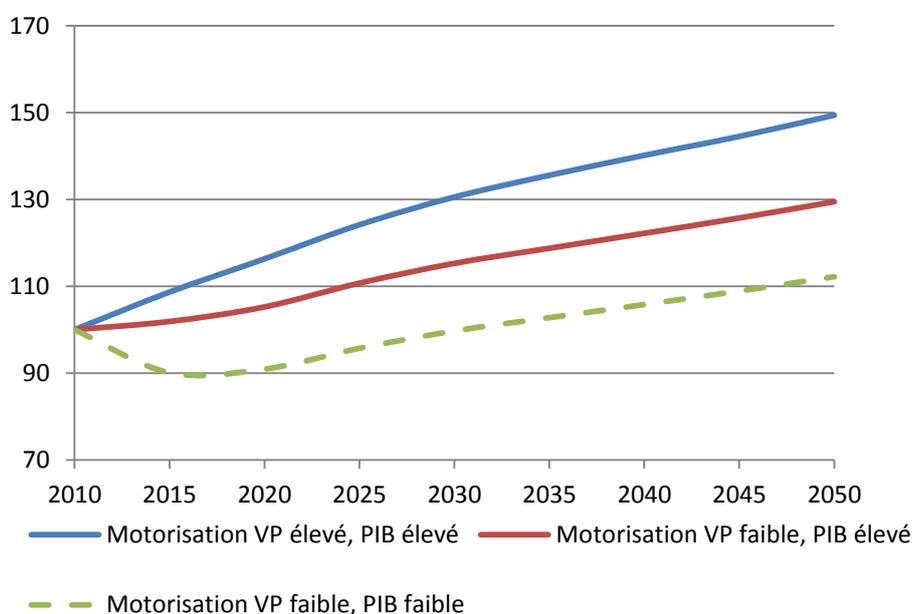
**Dans les pays non membres de l'OCDE, la croissance de l'ensemble des modes de** transport est forte, mais elle est particulièrement marquée pour les véhicules légers et les deux-roues, avec une **hausse respective d'un facteur de 5.7 et de 3.8 dans le scénario de** motorisation faible. Cette progression a pour conséquence une modification significative de la composition modale du trafic de voyageurs, et la part des véhicules légers passe de 25 % en 2010 à **48 % en 2050. L'utilisation des deux-roues** représente 12 % du total en 2010, 19 % en 2030 et 15 % en 2050. **L'augmentation de l'utilisation des deux-roues** suivie de son **ralentissement correspond à l'hypothèse selon laquelle la mobilité croissante dans** un certain nombre de grandes économies émergentes résulte dans un premier temps de l'usage accru des deux-roues, et dans un second temps de l'acquisition plus fréquente de voitures et de camionnettes. **Dans le scénario de motorisation élevée, l'acquisition** de voitures et de camionnettes intervient à un stade plus précoce, de sorte que la part des deux-roues reste plus faible pendant toute la période. Nous examinons cet aspect plus en détail à la section 2.2.1. **Dans un cas comme dans l'autre, l'augmentation** des déplacements privés de voyageurs devrait être rapide hors de la zone OCDE, et d'ici 2050 cette progression se traduira principalement par l'acquisition et l'utilisation de véhicules légers. L'usage croissant des voitures et de camionnettes légers ne doit pas occulter le fait que la mobilité des voyageurs dans les pays non membres de l'OCDE devrait progresser rapidement sur toute la période. **L'utilisation du transport aérien et ferroviaire pourrait être multipliée par un facteur de 2.5 à 3. Seule l'augmentation** de la fréquentation des autobus est plus modérée, avec une hausse projetée de 30 % de 2010 à 2050.

Les graphiques 5a et 5b indiquent les projections pour le volume de fret de surface, qui correspond à la somme du fret routier et ferroviaire, le fret routier se composant des véhicules utilitaires légers, des camions de poids moyen et des poids lourds, mesuré en tonnes-km. Là encore, nous retenons un scénario de croissance forte et un scénario de croissance faible. Dans le premier cas, les volumes de fret augmentent plus ou moins proportionnellement au PIB, et dans le second cas ils augmentent plus lentement (il y a un découplage entre la croissance du PIB et celle du fret). Le scénario de découplage est **conforme au scénario de référence de l'AIE, mais compte tenu de l'expérience passée, le** scénario de croissance proportionnelle mérite d'être pris en compte. Des éléments montrent que, dans l'ensemble des économies avancées, la croissance du PIB continue d'aller de pair avec une forte intensité de transport.

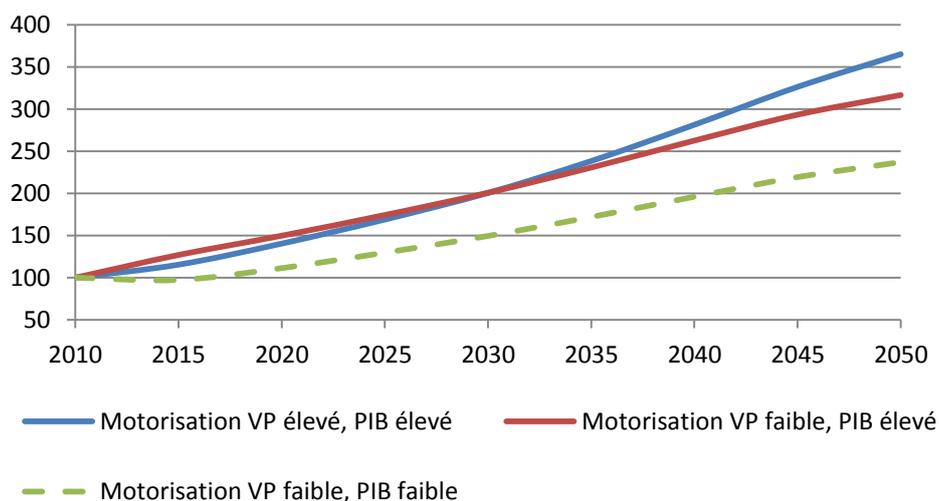
Dans l'hypothèse d'une croissance forte du PIB et d'augmentation proportionnelle du fret, les volumes de fret dans les régions hors OCDE seraient environ six fois plus élevés en 2050 qu'en 2010 (voir le graphique 5b). Dans les pays de l'OCDE, les volumes seraient multipliés par plus de deux (voir le graphique 5a). En cas de découplage, la prévision de croissance pour la zone OCDE est du même ordre de grandeur que pour le trafic de voyageurs (+50 % de 2010 à 2050). Pour les pays hors OCDE, selon le scénario de référence utilisé par l'AIE, le fret de surface progresse plus lentement que le PIB, de sorte que les volumes auront plus que doublé en 2050. Les projections du fret dans l'hypothèse d'un découplage sont prudentes, et supposent que des mesures vigoureuses sont prises pour freiner la croissance du fret et la dématérialisation rapide du PIB à l'intérieur et à l'extérieur de la zone OCDE.

La répartition modale entre le rail et la route varie d'un pays à l'autre, en fonction des politiques menées et du type de produits transportés. On constate des divergences marquées dans les parts respectives des différents modes de transport même au sein de l'OCDE. Des incertitudes entourent l'évolution des régions de l'OCDE et hors OCDE à cet égard. Pour les pays hors OCDE, on peut s'attendre à ce que la croissance du PIB à moyen terme soit particulièrement intensive en termes de fret, compte tenu de leur stade de développement actuel. On pourrait s'orienter globalement vers une utilisation accrue des véhicules routiers parce qu'ils offrent une plus grande souplesse de livraison et utilisent des infrastructures relativement moins onéreuses que le rail. Pour le transport de marchandises volumineuses, le rail est un choix plus rentable en raison des économies d'échelle, mais compte tenu de la sophistication croissante de la composition du fret attendue hors OCDE, le transport routier devrait progresser. Même là où les infrastructures ferroviaires sont très développées, les coûts de maintenance peuvent être élevés, et des éléments montrent que la croissance du transport routier s'est intensifiée récemment. Selon les projections de référence pour la zone OCDE, la part du fret ferroviaire reste à 38 % des tonnes-km à 2050. Hors OCDE, la part du fret routier reste 56 %. L'utilisation du rail progresse elle aussi plus fortement que celle des véhicules légers (+78 %), mais sa part de la composition modale des transports n'augmente que faiblement.

**Graphique 4a. Indice de mobilité privée totale (voyageurs-km, tous modes confondus), OCDE, 2010-2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, motorisation (VP) élevée et faible**  
(indice 2010 = 100)

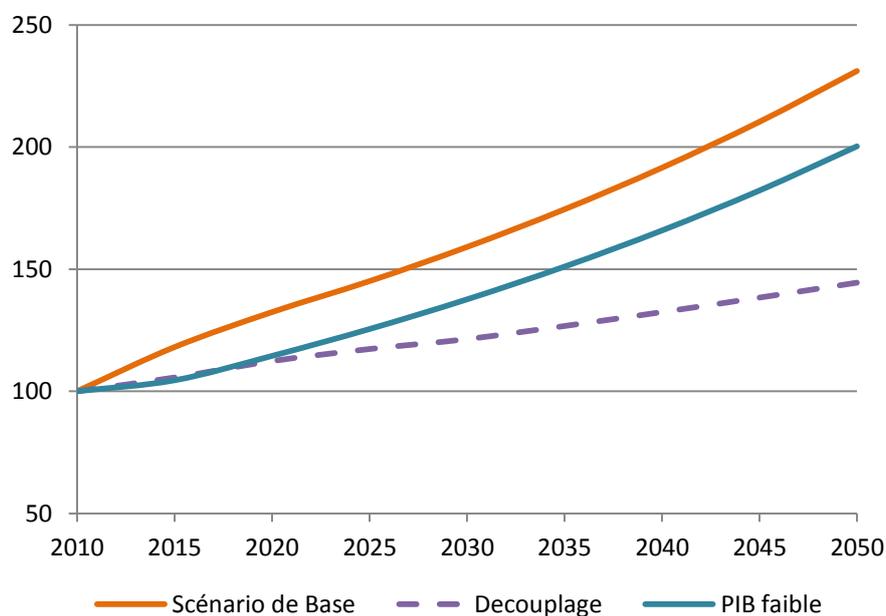


**Graphique 4b. Indice de mobilité privée totale (voyageurs-km, tous modes confondus), hors OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, motorisation (VP) élevée et faible**  
(indice 2010 = 100)

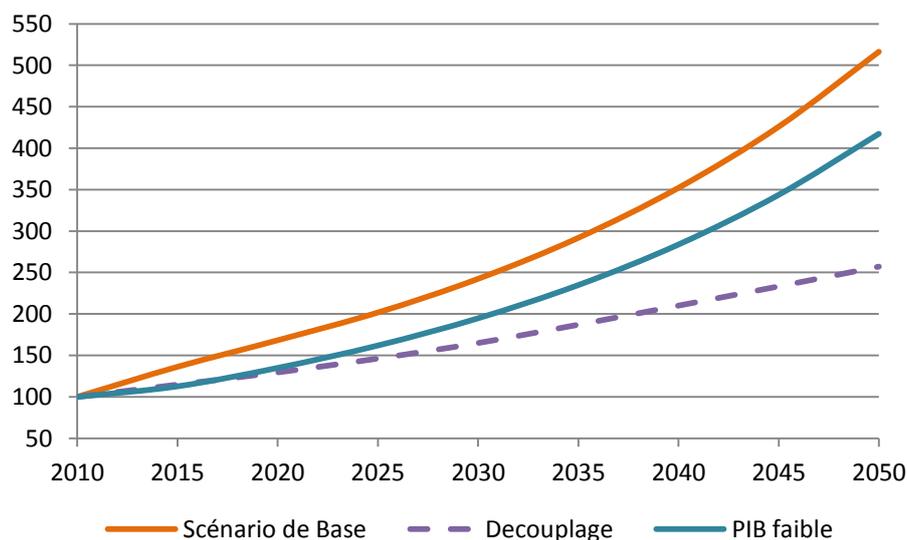


Source : calculs du FIT basés sur le modèle MoMo.

Graphique 5a. **Indice de trafic de fret total (tonnes-km, tous modes confondus), OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, référence et découplage**  
(indice 2010 = 100)

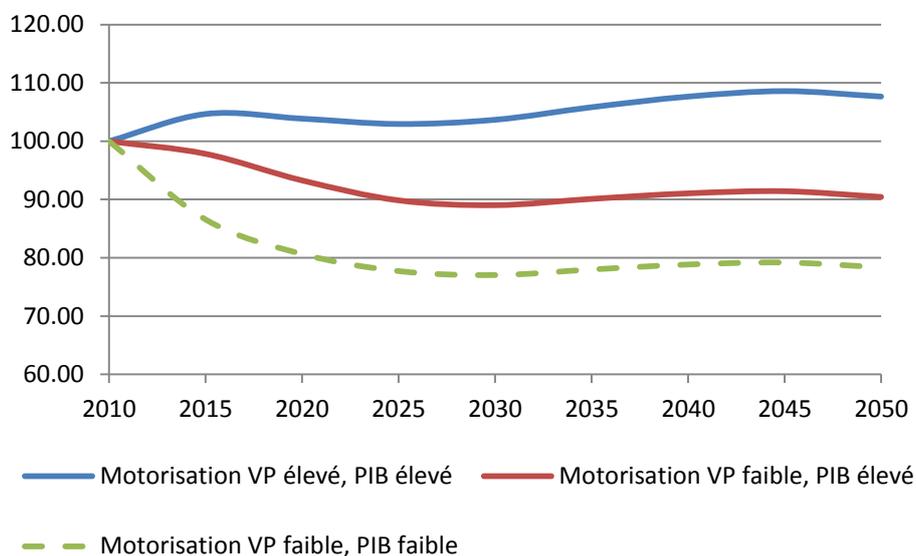


Graphique 5b. **Indice de trafic de fret total (tonnes-km, tous modes confondus), hors OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, référence et découplage**  
(indice 2010 = 100)

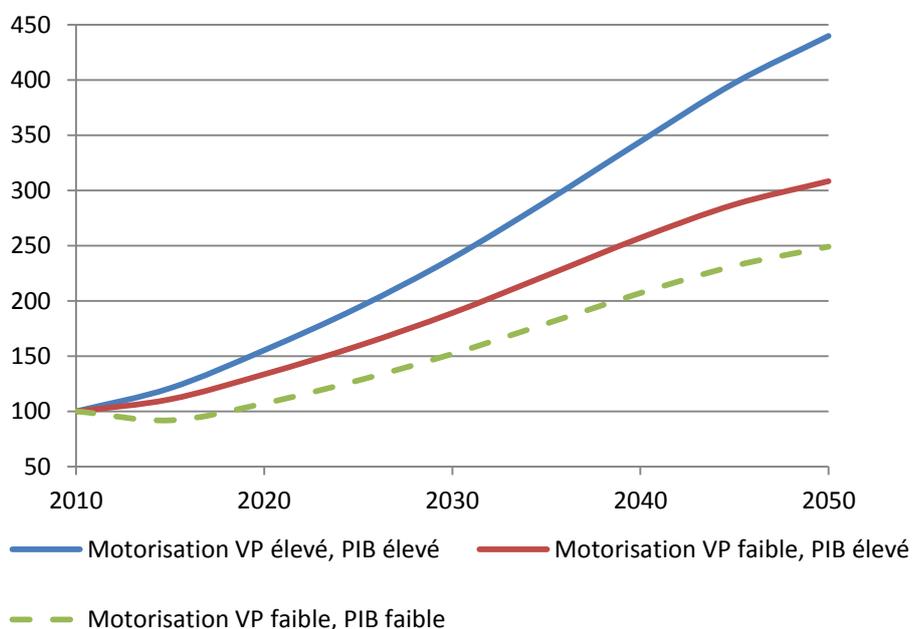


Source : calculs du FIT basés sur le modèle MoMo.

Graphique 6a. **Indice des émissions dues au trafic total de voyageurs (Mt d'équivalent), OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, motorisation élevée et faible** (indice 2010 = 100)

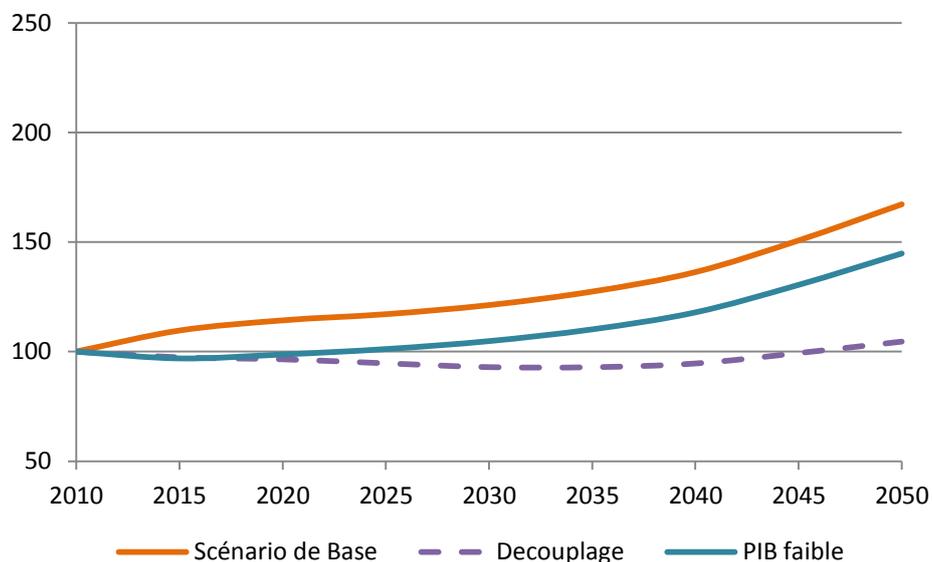


Graphique 6b. **Indice des émissions dues au trafic total de voyageurs (Mt d'équivalent), hors OECD, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, motorisation élevée et faible** (indice 2010 = 100)

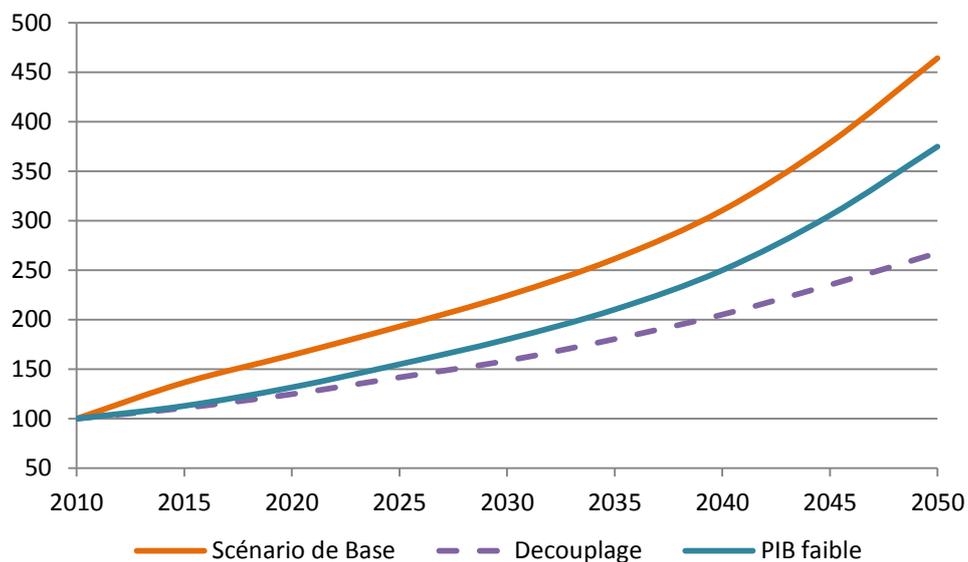


Source : calculs du FIT basés sur le modèle MoMo.

Graphique 7a. **Indice des émissions dues au trafic de fret total (Mt d'équivalent), OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, référence et découplage**  
(indice 2010 = 100)



Graphique 7b. **Indice des émissions dues au trafic de fret total (Mt d'équivalent), hors OCDE, 2010 – 2050, scénarios d'augmentation forte et d'augmentation modérée du PIB, référence et découplage**  
(indice 2010 = 100)



Source : calculs du FIT basés sur le modèle MoMo.

Tableau 3. **Composition modale du trafic motorisé de voyageurs, OCDE et hors OCDE, 2010, 2030 et 2050, motorisation faible, % des voyageurs-km**

	2010	2030	2050
<b>OCDE</b>			
Véhicules légers	71%	69%	66%
Avion	15%	18%	21%
Train	4%	4%	5%
Bus	9%	8%	7%
2 roues	1%	1%	1%
<b>Hors OCDE</b>			
Véhicules légers	25%	36%	48%
Avion	7%	7%	8%
Train	10%	8%	9%
Bus	46%	29%	21%
2 roues	12%	19%	15%

Tableau 4. **Composition modale des émissions de CO<sub>2</sub> dues au trafic motorisé de voyageurs, OCDE et hors OCDE, 2010, 2030 et 2050, motorisation faible, % de Mt d'équivalent CO<sub>2</sub>**

	2010	2030	2050
<b>OCDE</b>			
Véhicules légers	79%	71%	67%
Avion	17%	24%	29%
Train	0%	0%	0%
Bus	3%	4%	3%
2 roues	1%	1%	1%
<b>Hors OCDE</b>			
Véhicules légers	51%	60%	70%
Avion	20%	17%	17%
Train	2%	1%	0%
Bus	20%	12%	5%
2 roues	7%	10%	8%

Source : calculs du FIT basés sur le modèle MoMo.

Examinons maintenant l'incidence probable des scénarios de croissance de la mobilité sur l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> du « réservoir à la roue » du secteur des transports. Toutes choses égales par ailleurs, l'augmentation de la mobilité entraîne une hausse proportionnelle des émissions. Néanmoins, les autres facteurs ne restent évidemment pas identiques. En premier lieu, la composition modale de la mobilité totale change. À cet égard, nos scénarios montrent un recours croissant aux véhicules légers dans les économies non OCDE, qui traduit un essor des modes de transport relativement intensifs en CO<sub>2</sub>. En second lieu, les technologies énergétiques embarquées s'améliorent progressivement, contribuant à une diminution de l'intensité de CO<sub>2</sub>.

Les hypothèses relatives à l'évolution de la composition technologique du parc mondial sont celles utilisées par le Scénario « nouvelles politiques » de l'AIE. Elles impliquent une diffusion progressive des nouvelles technologies aboutissant à une présence moyenne dans le parc mondial de véhicules en 2050. La part des véhicules à essence conventionnels dans le parc mondial de véhicules légers diminue progressivement, passant de 85 % en 2010 à

seulement 51 % en 2050. La part des véhicules diesel conventionnels augmente jusqu'en 2020 (16 %), avant de baisser, pour représenter 11 % du parc en 2050.

Les véhicules hybrides à essence et les véhicules hybrides rechargeables sont les technologies dont les parts augmentent le plus, passant de presque 0 % à 30 % du parc mondial. Toutes les autres technologies, comme le gaz naturel, l'hybride diesel et les véhicules électriques restent marginales dans le parc total. Pour les véhicules utilitaires, la pénétration des nouvelles technologies est moins diversifiée. L'essence et le diesel sont les principaux carburants des utilitaires légers, avec une légère progression du diesel jusqu'en 2050, qui remplace dans une certaine mesure les véhicules à essence. Les carburants fossiles traditionnels représenteront plus que 90 % du parc total. Sur le segment des camions poids moyen et poids lourd, le gazole reste le carburant dominant, surtout hors OCDE. Concernant les poids lourds, la part des moteurs diesel à combustion interne s'établit proche à 100 %. Les véhicules GNL et hybrides diesel progressent légèrement jusqu'en 2050, surtout sur le créneau des camions poids moyen et surtout dans l'OCDE. Les progrès technologiques hors OCDE accusent un certain retard par rapport à la zone OCDE, non seulement en terme de proportion des carburants mais aussi d'amélioration de l'efficacité écologique. Dans le secteur aérien, le scénario de référence de l'AIE suppose que l'efficacité augmentera de 30 % (voir la section 2.4), tandis que les deux-roues et le rail seront 5 % à 10 % plus efficaces en 2050.

Du fait de l'évolution combinée des volumes de mobilité, de la composition modale et des avancées technologiques, les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> augmentent moins rapidement que la mobilité. Dans la zone OCDE, l'effet de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> induit par le progrès technologique est suffisamment important pour entraîner une stabilisation, voire une baisse des émissions du transport de voyageurs, malgré une croissance en volume du transport de l'ordre de 30 % (voir le graphique 6a). Hors OCDE, le développement rapide de la mobilité et le passage à des modes de transport à plus forte intensité de CO<sub>2</sub> entraînent une hausse sensible des émissions, qui n'est que légèrement atténuée par le progrès technologique. Dans le scénario de faible motorisation, les émissions de CO<sub>2</sub> augmentent moins vite que la mobilité, mais pas de beaucoup. Si la motorisation est élevée, les émissions augmentent plus rapidement que la mobilité totale (graphique 6b). Les caractéristiques d'émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur du fret dépendront étroitement de la composition modale du transport de fret. La croissance soutenue dans les deux secteurs entraîne une multiplication par quatre des émissions d'ici 2050 hors OCDE (graphique 7b), où les émissions dues au fret routier seront 18 fois plus élevées que celles du transport ferroviaire, en supposant que la répartition modale reste inchangée. Une augmentation similaire de l'ensemble du fret de surface, accompagnée d'une diminution de la part du rail, pourrait même amplifier la hausse des émissions hors OCDE. L'effet du changement technologique sur le fret routier est plus limité hors OCDE. Dans la zone OCDE, les émissions dues au fret augmenteront moins vite que les volumes de transport, grâce à la réduction de la consommation de carburant (graphique 7a), mais devraient néanmoins progresser.

## 2.2. Gros plan sur la motorisation individuelle et l'utilisation des véhicules particuliers

La section 2.1 a exposé, dans les grandes lignes, la manière dont pourraient évoluer la mobilité du fret et des personnes, la répartition modale, les technologies employées et les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux transports. Les projections reposent sur des hypothèses de base concernant l'évolution des grands facteurs de mobilité (population, PIB, urbanisation et densité) et la manière précise dont ils se traduisent en mobilité. Bien sûr, elles sont empreintes d'incertitude. L'hypothèse retenue pour le PIB est qu'il évoluera dans le prolongement des trajectoires des dernières décennies, même s'il aurait été possible

d'imaginer différents scénarios comportant des ruptures. La trajectoire d'autres variables exogènes est également considérée comme constante. La présente section étudie plus en détail différents éléments des projections générales.

La section 2.2.1 porte sur l'évolution possible de la motorisation individuelle et de l'utilisation des véhicules particuliers, qui comprennent les véhicules légers (voitures et camionnettes) et les deux-roues. Plus précisément, deux scénarios sont étudiés : dans le premier, certaines économies émergentes appliquent le « modèle OCDE », tandis que, dans le second, elles suivent l'évolution actuellement observée dans des pays de l'ASEAN. Le premier scénario table sur des niveaux élevés de motorisation et d'utilisation, même quand les revenus sont faibles, tandis que le second prévoit davantage d'obstacles à l'acquisition des voitures particulières, ce qui, dans certaines régions, se traduit par une plus grande proportion de deux-roues lorsque les niveaux de revenus sont faibles. Le deuxième scénario est celui utilisé dans les projections de la section 2.1.

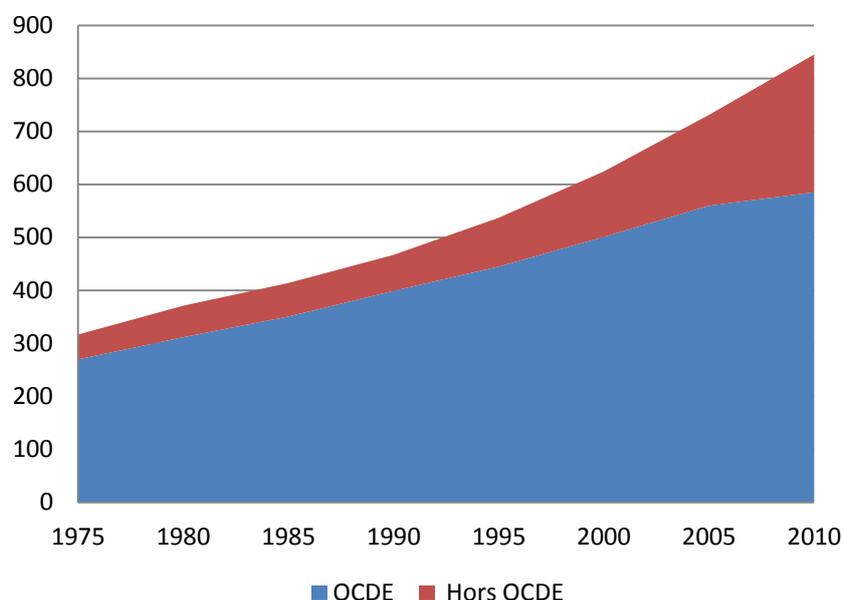
La section 2.2.2 examine l'incidence du coût du kilomètre sur l'utilisation des véhicules légers, les hypothèses retenues à cet égard dépendant de différents scénarios de l'évolution des prix du pétrole brut et de la fiscalité automobile, en particulier dans les économies émergentes. La section 2.2.3 revient, avec des données actualisées, sur la saturation de l'utilisation de l'automobile (voitures et camionnettes) dans les économies à revenus élevés (Perspectives des transports 2011 du FIT). Le déclin de la mobilité individuelle observé dans certaines économies requiert de surveiller cette tendance et d'en déchiffrer les causes.

Il va sans dire que les projections comportent une part d'incertitude : les projections de variables exogènes ne sont pas jugées très fiables et il est périlleux d'appliquer un modèle très stylisé à des projections de transport qui portent sur un horizon et des pays très différents. Les scénarios servant plus à décrire qu'à prédire, il ne s'agit pas ici de quantifier l'incertitude en tant que telle, mais de donner un ordre d'idée de l'importance potentielle du changement et de comparer l'incidence d'une variation des hypothèses sur l'ampleur du changement.

### **2.2.1 Voitures et deux-roues**

#### *Évolution passée du parc automobile mondial*

En 2010, avec 841 millions d'unités, le parc mondial des véhicules légers servant au transport de personnes avait plus que doublé par rapport à 1975 (graphique 8). Au cours de cette période, la part des pays non membres de l'OCDE a légèrement progressé. En effet, les pays de l'OCDE ne représentaient plus que 70 % du parc mondial en 2010, contre 85 % en 1975 : sa croissance a été régulière jusqu'en 2005, où elle a commencé à ralentir. Hors OCDE, la croissance a été lente entre 1975 et 2010. D'après les projections, ces tendances devraient s'intensifier, avec une croissance faible ou nulle dans la zone OCDE et des taux en hausse dans le reste du monde.

Graphique 8. **Évolution du parc mondial des véhicules légers, dans la zone OCDE et hors OCDE, 1975-2010** (millions)

Source : Base de données du modèle MoMo.

Il convient de souligner les points ci-après concernant l'évolution de la motorisation au cours des 40 dernières années.

- La corrélation entre revenu et taux de motorisation est représentée par une courbe en « S »

Si, d'une manière générale, le taux de motorisation augmente avec le revenu, la corrélation entre motorisation et revenu varie en fonction du niveau de revenu. Le taux d'acquisition est bas quand le revenu est faible, il progresse dès que le revenu atteint un niveau intermédiaire, puis il fléchit de nouveau quand le revenu est élevé. Entre 1975 et 2010, la plupart des pays de l'OCDE ont vu leur revenu passer du niveau intermédiaire à élevé, alors que de nombreuses économies non membres sont restées à des niveaux de revenus faibles. Aussi l'essor du marché automobile a-t-il été beaucoup plus dynamique dans la plupart des pays de l'OCDE que dans le reste du monde. Cela dit, à en juger par le passé, d'autres régions du monde s'apprentent vraisemblablement à connaître une forte croissance de l'automobilité.

- Des taux d'acquisition de véhicule plus élevés dans les pays aux revenus plus faibles hors OCDE ?

Compte tenu du niveau de revenu atteint, le taux de motorisation est généralement plus élevé hors OCDE que ce qu'il était dans les pays membres lorsque ceux-ci affichaient un niveau de revenu identique. Manifestement, il croît plus rapidement hors OCDE au fur et à mesure que les revenus augmentent. Plusieurs explications sont possibles. Premièrement, l'infrastructure des transports y est largement plus développée qu'elle ne l'était dans les pays de l'OCDE au début de leur motorisation. Deuxièmement, les véhicules sont généralement plus abordables aujourd'hui qu'à l'époque où les économies plus avancées

affichaient un niveau de croissance intermédiaire. Un troisième facteur de taille est lié au fait que les pouvoirs publics des pays en développement ont généralement du mal à percevoir **les taxes et redevances visant la possession et l'utilisation des véhicules particuliers**<sup>14</sup>.

**Cela fait baisser les coûts d'utilisation en valeur relative, à l'instar, dernier facteur, de la piètre qualité des autres solutions de transport, à laquelle il est particulièrement difficile de remédier dans la plupart des villes des pays en développement, en raison de l'ampleur de l'immigration urbaine. L'installation massive de migrants pauvres à la périphérie des villes pèse sur la qualité des transports publics, qui peinent à desservir ces nouvelles populations tout en étant tenus de pratiquer des prix inférieurs aux coûts. En conséquence, les migrants les mieux lotis font l'acquisition de véhicules particuliers même lorsqu'ils n'en ont guère les moyens.**<sup>15</sup> Enfin, le phénomène s'explique probablement aussi par l'inégalité relativement forte des revenus (il y a suffisamment de ménages aisés acquérant des véhicules malgré un revenu moyen plutôt faible).

- Diminution des effets de revenu dans les économies avancées

Vers la fin de la période 1975-2010, la plupart des économies avancées ont vu **s'atténuer le rapport entre la croissance du revenu et l'augmentation de la motorisation**. Même si cela ne signifie pas que les niveaux de « saturation » (qui s'observe lorsque la hausse des revenus ne se traduit plus par une augmentation du taux de motorisation) aient été atteints, il y a tout lieu de penser que la hausse des revenus influera de moins en moins sur l'expansion du parc automobile.

**Le taux de motorisation à partir duquel les effets de revenu commencent à s'atténuer varie considérablement d'un pays à l'autre. Par exemple, il était d'environ 600 véhicules pour 1 000 habitants aux États-Unis, contre 400 véhicules pour 1 000 habitants au Japon, lorsque le phénomène est apparu dans ces pays. Autrement dit, le niveau de motorisation à partir duquel il devient moins bénéfique d'investir le revenu supplémentaire dans l'acquisition d'un véhicule particulier diffère selon les pays. Cette différence trouve plusieurs raisons, à la fois liées à la « nature » et à la « culture ». Ainsi, l'écart observé entre les États-Unis et le Japon en termes de taux de motorisation s'explique en partie par leurs différences géographiques. D'autres facteurs sont l'action des pouvoirs publics et le comportement. La mise en place de réseaux routiers aux États-Unis et dans de nombreux pays de l'OCDE a permis, ou encouragé, l'acquisition et l'usage des véhicules particuliers. Les structures de prix (par exemple, bas tarifs de stationnement et d'utilisation) ont généralement produit des effets similaires. La disparité des structures de prix aux États-Unis et en Europe se répercute non seulement sur le taux de motorisation, mais aussi sur les types de véhicules choisis et l'utilisation qui en est faite.**

La densification et l'urbanisation peuvent fortement influencer sur la décision de posséder et d'utiliser une voiture. Ces phénomènes créent en effet des conditions qui permettent de satisfaire les besoins de mobilité à des niveaux de motorisation et d'utilisation plus faibles, car les transports en commun, de même que les deux et trois-roues gagnent en compétitivité. En outre, l'aggravation de la congestion dissuade de prendre la voiture et, dans une certaine mesure, d'en acheter une. Cela dit, l'intensification de l'urbanisation ne modifie pas systématiquement le paysage de la mobilité. Dans de nombreuses villes des

---

14. Comme indiqué dans la section 2.2.1, les restrictions visant les véhicules particuliers dans certaines villes de Chine, comme Shanghai et Beijing, constituent une exception à cette tendance générale.

15. Sperling, Daniel and Deborah Salon, 2001, *Transportation in Developing countries, An Overview of Greenhouse Gas Reduction Strategies*. Université de Californie, Davis. Rédigé pour le Pew Center on Global Climate Change, 4,6, 8

États-Unis, la densification et l'urbanisation, de par leur nature, n'ont que faiblement limité les coûts et avantages de l'acquisition de nouveaux véhicules. C'est l'un des facteurs qui expliquent le taux de motorisation élevé aux États-Unis. Au Japon, la densification et l'urbanisation étant moins propices à la mobilité motorisée individuelle, l'avantage d'investir le supplément de revenu dans l'acquisition d'un véhicule particulier a commencé à fléchir à un niveau où la motorisation individuelle était plus faible. Une urbanisation rapide et une forte croissance des revenus étant prévues dans un certain nombre d'économies hors OCDE, la manière dont y évolue la corrélation entre urbanisation et mobilité aura une incidence notable sur la possession et l'utilisation des véhicules légers de façon globale.

Compte tenu de la durée de vie de l'infrastructure des transports et du cadre bâti en général, les choix faits aujourd'hui en matière d'aménagement des sols et de transport verrouilleront les schémas de mobilité bien au-delà de 2050, qui est l'horizon de planification.

### *Projections de la motorisation individuelle et de l'utilisation des véhicules particuliers*

Cette section examine les projections du parc mondial de véhicules légers (voitures et camionnettes) et des deux-roues, à travers deux scénarios, l'un de motorisation élevée et l'autre de motorisation faible. Les projections de l'évolution du parc de véhicules légers figurant dans les Perspectives des transports 2012 diffèrent, par la méthode de construction, de celles des éditions précédentes : elles ont été bâties à partir d'une série de données plus importantes (augmentation du nombre de pays considérés, allongement de la période couverte) et se fondent de façon plus directe sur les travaux analytiques de Dargay, Gately et Sommer (2007), ce qui constitue en soi une mise à jour et une extension du modèle sur lequel les projections antérieures reposaient. Ces révisions permettent notamment de prendre en compte avec une plus grande rigueur que par le passé les effets de l'urbanisation et de l'augmentation de la densité démographique. Pour obtenir les projections du parc de véhicules légers utilisées dans le scénario de motorisation élevée, on a directement appliqué la nouvelle méthode aux points de départ antérieurs du modèle MoMo, en tenant compte des projections des variables exogènes examinées plus haut. Le scénario de motorisation faible est bâti sur l'hypothèse que la motorisation individuelle totale évolue de la même façon que dans le scénario de motorisation élevée, mais qu'elle est davantage axée sur les deux-roues, en particulier durant la période 2010–2030. Les deux scénarios sont détaillés ci-après.

**Dans le scénario de motorisation (VP) élevée**, les économies émergentes reproduisent l'évolution de la zone OCDE. Le « décollage » de la motorisation intervient même à des niveaux de revenu inférieurs, peut-être en raison de préférences plus fortes ou de conditions-cadres plus propices (prix, disponibilité des autres modes). Les hypothèses de base de ce scénario sont que l'aspiration à posséder une voiture est aussi forte dans les économies émergentes que dans les économies avancées et que l'action des pouvoirs publics (mise en place de l'infrastructure, prix) et la disponibilité des ressources permettent de la concrétiser dans des conditions assez peu contraignantes. En zone urbaine, cela nécessite d'importants investissements infrastructurels destinés à atténuer la congestion et une position relativement neutre à l'égard du choix modal (par exemple, développer et améliorer le système des transports publics n'est pas une priorité). En conséquence, l'urbanisation intensive ne freine guère la croissance du parc de véhicules particuliers pendant la période 2010-2050. Dans les économies à revenu élevé, on note une diminution de la corrélation entre le revenu et le taux, élevé, de motorisation individuelle, qui se traduit par une expansion très faible du parc automobile, principalement tirée par la croissance démographique.

Dans le scénario de motorisation élevée, les taux de saturation varient d'une région à l'autre, mais se rejoignent au fil du temps. Aussi bien dans les pays développés que dans ceux en développement, le taux de motorisation s'envole sous l'effet de la demande. Dans les économies émergentes, comme le Brésil, la Russie, la Chine et l'Inde, l'intensité de la corrélation revenu-motorisation ne faiblira pas tant que le taux de motorisation ne se situera pas entre 600 et 700 véhicules pour 1 000 habitants. Dans les cas de la Chine et de l'Inde, il part de très bas (41 et 11 respectivement en 2010) pour atteindre entre 400 et 500 véhicules pour 1 000 habitants en 2050. Les motocycles constituant généralement un complément à la voiture, le taux de motorisation deux-roues n'est jamais aussi élevé que s'ils devenaient le principal mode de transport individuel. Leur progression actuelle finira par s'arrêter et la hausse du revenu se traduira principalement par l'acquisition de voitures.

D'après le scénario de motorisation élevée, le parc mondial de véhicules particuliers comptera 3.3 milliards d'unités à l'horizon 2050, soit quatre fois plus qu'en 2010. Cette croissance du parc automobile se concentrera presque exclusivement dans les économies émergentes. L'Inde et la Chine en représenteront 56 %, du fait de leur poids dans la population mondiale et de la progression rapide des revenus en Chine. Ces deux pays sont donc les marchés automobiles de demain. Leur part dans le parc automobile mondial hors OCDE passera de 30 % à 70 % entre 2010 et 2050.

**Le scénario de motorisation (VP) faible** repose sur l'hypothèse que des contraintes plus fortes pèsent sur la motorisation et l'utilisation de véhicules, en conséquence de quoi l'influence de la croissance du revenu diminue beaucoup plus tôt que dans le scénario de motorisation élevée. Le taux de motorisation varie selon les pays et les périodes, compte tenu surtout de la manière dont la motorisation individuelle et l'usage des voitures particulières réagissent à l'urbanisation. Non seulement le taux de motorisation est tiré à la baisse par une urbanisation intensive, comme dans le scénario de motorisation élevée, mais les effets de la congestion sont aussi plus prononcés quel que soit le degré d'urbanisation. D'où une baisse générale du taux de motorisation jusqu'en 2050 dans toutes les régions. La recherche d'une mobilité moins axée sur l'automobile exigera de mettre en place d'autres solutions de transport de qualité, notamment de transports en commun, en complément des mesures visant à limiter l'utilisation de la voiture. Une motorisation faible suppose implicitement que l'offre de transport en commun se développera de manière à réduire la dépendance à l'égard de la voiture sans nuire à la capacité de satisfaire les besoins en mobilité. On constate de plus en plus qu'il sera possible d'y parvenir en réfléchissant en termes de continuité et de mobilité intégrée. D'après Preston (2012)<sup>16</sup>, la baisse de la dépendance automobile est le principal avantage d'une meilleure intégration des transports publics et du système de mobilité en général. Pour étayer son propos, il cite des projets à fort rendement social qui favorisent l'intégration, en particulier dans le domaine des transports.

Il en ressort que ces projets méritent d'être exécutés et que le degré actuel d'intégration est trop bas. À court terme, l'intégration passe généralement par une dépendance accrue à l'égard du bus. À moyen terme, la tarification multimodale est un objectif central. À long terme, il est possible de renforcer la gouvernance, mais il faut aussi suffisamment de souplesse pour s'adapter aux changements. On constate que les mesures visant à ouvrir le système à la concurrence en ont parfois freiné l'intégration. La planification stratégique relève des pouvoirs publics, tandis que la formation d'avantages réticulaires requiert une coopération entre les secteurs public et privé. Le meilleur moyen de réduire les

---

16. Preston, J., 2012, *Integration for seamless transport*, Document destiné au Sommet du Forum international des transports intitulé « Des transports sans rupture : développer les connexions », 2-4 mai 2012.

frais d'exploitation consiste peut-être à faire appel à la concurrence : l'autorité publique octroie des concessions à condition que les plans de développement prévoient l'intégration des transports et l'amélioration de leur connectivité. L'importance d'assurer cette intégration pour réduire l'utilisation excessive de la voiture a également été soulignée lors du séminaire FIT/KOTI, tenu en mars 2012 (se reporter au chapitre 3 pour de plus amples informations). Une édition spéciale de la revue *Routes/Roads* de l'AIPCR montre le succès d'une telle stratégie dans plusieurs villes et régions tout en insistant sur la nécessité de l'adapter au contexte local (Van Dender, 2012<sup>17</sup>).

Le scénario de motorisation élevée met fortement l'accent sur la mobilité individuelle (utilisation de la voiture), en supposant que les économies émergentes suivront à cet égard les tendances de l'OCDE. Le scénario de motorisation faible, dans lequel il est plus contraignant de posséder une voiture, part du principe que ces contraintes créent aussi une demande de mobilité individuelle qui ne se limite pas nécessairement aux voitures et aux camionnettes et qui peut être satisfaite par d'autres types de véhicules particuliers. En d'autres termes, face aux contraintes (infrastructures, congestion, prix, interventions des pouvoirs publics), les ménages se tournent plutôt vers différents types de deux-roues, en plus de limiter leurs déplacements. Ce scénario correspond à la situation qui règne à l'heure actuelle dans certaines économies asiatiques, où les deux-roues motorisés forment l'essentiel du parc automobile privé.

Le scénario B comporte des projections de l'évolution du parc de deux-roues en Chine, en Inde, dans les pays de l'ASEAN et dans d'autres pays en développement d'Asie et d'Amérique latine. Ces projections ont été bâties à partir du modèle qui avait été construit par Tuan (2011)<sup>18</sup> sur la base de données concernant certains pays asiatiques. D'après ce modèle, la représentation graphique de la corrélation entre la possession d'un deux-roues et le revenu est une courbe en cloche, et non une courbe en « S », comme dans le cas de la voiture : son sommet se situe à un niveau de revenu faible, compris entre 1000 et 3000 dollars par habitant (prix de 2007). Le taux d'équipement en deux-roues atteint son plus haut niveau lorsque le revenu par habitant se trouve entre 10 000 et 20 000 dollars par habitant puis diminue au fur et à mesure que le revenu croît. Bien sûr, les deux-roues ne sont pas interchangeables avec les voitures, de par la taille, les dispositifs de sécurité, le coefficient de remplissage, l'autonomie et le confort. Néanmoins, ils conviennent très bien pour certaines tâches et on constate que le taux d'équipement en voitures a une incidence sur la saturation de la demande de deux-roues, et inversement. Un ménage propriétaire de plusieurs motocycles peut, si son revenu augmente, décider de les vendre pour investir dans une voiture. Une deuxième voiture peut suivre quand le revenu croît davantage. Ce cas de figure est d'autant plus probable que le revenu est important. Aux niveaux de revenu plus élevés, le parc automobile croît plus vite pour finalement dépasser celui des deux-roues. Dans ce scénario, les ménages tendent à posséder une seule voiture et plusieurs deux-roues pendant une longue période et attendent que leur revenu devienne très élevé pour échanger leurs deux-roues contre des véhicules particuliers légers. D'où le nombre important de deux-roues et leur rôle majeur dans la mobilité individuelle, même à des niveaux de revenu relativement élevés.

Le Taipei chinois constitue un cas extrême : le motocycle semble y avoir détrôné la voiture comme mode de déplacement privilégié dans une large fourchette de revenus et sa part continue de grimper lorsque le revenu est relativement très élevé. On observe les

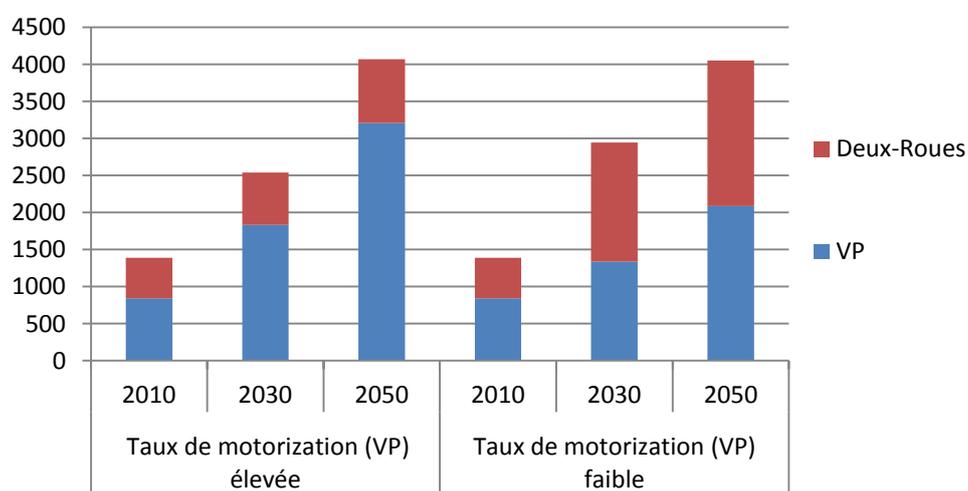
17. Van Dender K., 2012, *éditorial du numéro d'avril 2012 de la revue Routes/Roads*, AIPCR.

18. Tuan, Vu Anh, 2011, *Dynamic Interactions between Private Passenger Car and Motorcycle Ownership in Asia: A Cross-country Analysis*, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 9.

prémices d'une tendance similaire au Vietnam, où, avant que le revenu par habitant n'atteigne 3000 dollars (prix de 2007), le taux d'équipement en deux-roues était de 300 unités pour 1 000 habitants. Au cours de la même période, le taux d'équipement en voitures a progressé dans une proportion bien moindre, mais son décollage était intervenu à un stade plus précoce. Une situation analogue, à des degrés divers, est observée en Indonésie et dans d'autres pays de l'ASEAN. En Chine, le taux d'équipement en deux-roues a décuplé entre 1996 et 2010, de même que le taux d'équipement en voitures depuis 2001, quoiqu'il demeure bas. En Inde, l'intérêt pour les deux-roues est encore plus fort qu'en Chine. Il n'est pas exclu qu'à moyen terme, les deux pays suivent une trajectoire axée sur les deux roues ou bien proche de celle de l'OCDE. Les répercussions sur le parc automobile mondial sont considérables. Les résultats du scénario de motorisation faible sont fondés sur la prévision d'une forte croissance du parc de deux-roues en Chine, en Inde, dans la zone ASEAN et, dans une certaine mesure, dans d'autres économies asiatiques en développement. D'après ce scénario, les pays non membres de l'OCDE totaliseront deux milliards de deux-roues à l'horizon 2050, soit 1,1 milliard de plus que dans le scénario de motorisation élevée.

Le graphique 9 illustre les projections de l'évolution du parc automobile privé dans les économies hors OCDE, selon les scénarios de motorisation élevée et faible. On constate qu'ils sont dans les deux cas très proches, avec entre 2010 et 2050 une multiplication par dix, environ, du parc total hors OCDE. Cependant, la composition de ce parc en 2050 varie grandement d'un cas à l'autre : dans le scénario de motorisation élevée, il est constitué à 80 % de voitures et de camionnettes, tandis que, dans le scénario de motorisation faible, il se divise par moitié environ entre les deux-roues et les véhicules légers.

Graphique 9. **Parc mondial de véhicules particuliers (véhicules légers et deux-roues), en millions d'unités, pour 2010–2050, selon que le taux de motorisation est élevé ou faible**



Source : Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

Cette forte disparité de la composition du parc automobile suivant le scénario considéré est lourde de conséquences sur la mobilité et la consommation d'énergie. Le graphique 10 illustre l'évolution prévue en véhicules-kilomètres dans les deux scénarios. Dans le scénario de taux de motorisation élevé, l'utilisation totale des véhicules légers hors OCDE augmente entre 2010 et 2050, alors que l'utilisation de deux-roues croît seulement de 60% au cours de la période. Dans le scénario de taux de motorisation faible, le déplacement total des

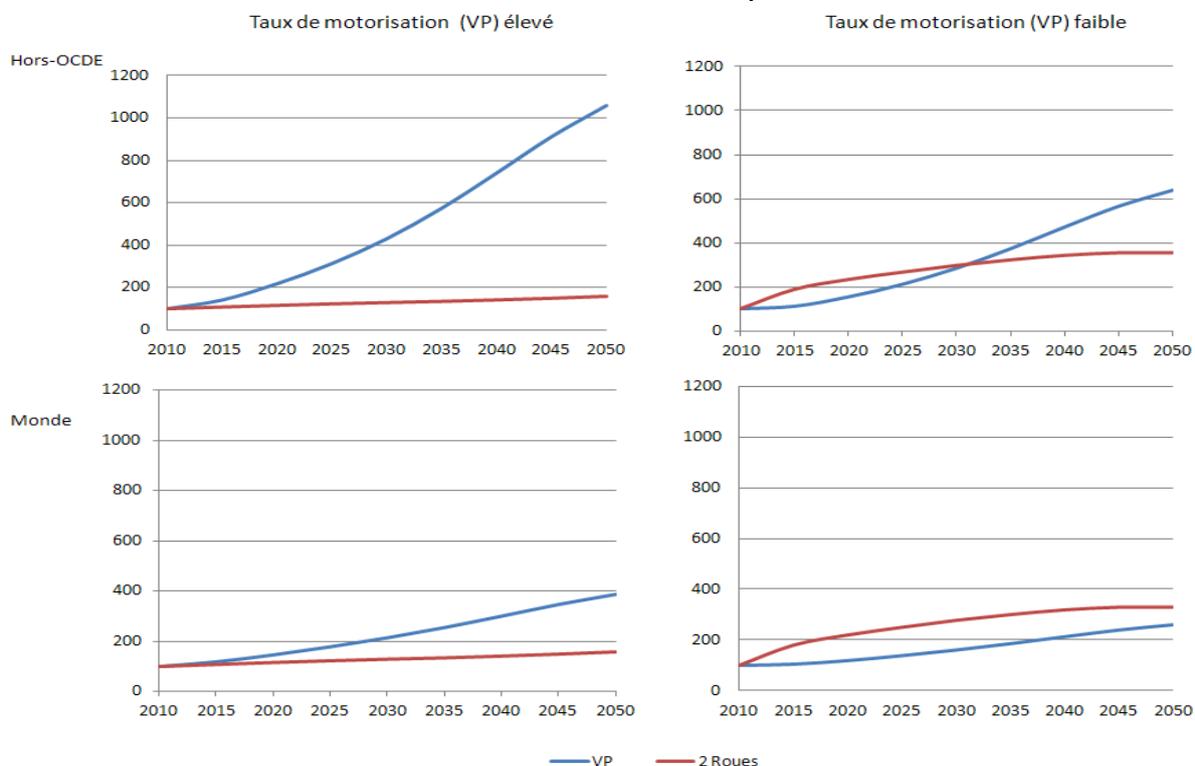
véhicules légers dans les pays non-membres de l'OCDE est six fois plus élevé en 2050 qu'en 2010. Une partie de la différence des déplacements entre les deux scénarios est compensée par une plus forte croissance des deux-roues, dont le niveau en 2020 sera 2 fois plus élevé qu'en 2010 et 3.5 fois plus en 2050. Dans le cas d'un taux élevé de motorisation, la croissance en mobilité est représentée par les déplacements en voitures et la croissance des deux-roues reste marginale. Cet écart montre que la manière dont la mobilité évoluera dans les pays non membres de l'OCDE au cours des années à venir, en particulier dans la région asiatique, aura une très grande incidence sur les volumes de la mobilité et l'utilisation des ressources dans le monde. Il convient ici de noter que, bien que le parc total soit similaire dans les deux scénarios, le niveau de la mobilité exprimé en véhicules-kilomètres est considérablement inférieur dans le scénario de motorisation faible (environ 26 % de moins pour 2010-2050). La raison en est que les deux-roues sont nettement moins utilisés que les véhicules légers. Sachant que cet écart explique aussi en partie pourquoi les ménages préfèrent la voiture, il faudra peser davantage sur leurs choix s'il est décidé de favoriser la réalisation du scénario de motorisation faible. Une interprétation légèrement différente est qu'en s'employant à freiner la croissance des parcs de voitures et d'utilitaires légers, on peut stimuler celle du parc de deux-roues, risquant ainsi, dans une certaine mesure, de réduire à néant l'action engagée pour maîtriser la congestion et les émissions, si bien qu'une telle croissance constitue un effet secondaire indésirable.

Ses chiffres variant d'un scénario à l'autre, la mobilité n'influence pas pareillement la croissance des émissions. Dans le scénario de motorisation élevée, les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> produites par les véhicules particuliers servant au transport de personnes sont multipliées par 2.4 entre 2010 et 2050, contre 1.6 pour la même période dans le scénario de motorisation faible. Cet écart est imputable aux pays non membres de l'OCDE, puisque leurs émissions de CO<sub>2</sub> liées à la mobilité individuelle entre 2010 et 2050 sont multipliées par six et par quatre respectivement selon que l'on considère le premier ou le second scénario.

Comme indiqué précédemment, un scénario restrictif à l'égard des voitures et camionnettes dans les pays non membres de l'OCDE se traduirait probablement par un recul de la mobilité individuelle, compensé par l'augmentation de la part d'autres types de véhicules particuliers, comme les deux-roues. L'expérience récente de Shanghai et Beijing montre comment la politique de l'automobile peut accroître la part des deux-roues motorisés et des vélos à assistance électrique dans la mobilité individuelle.

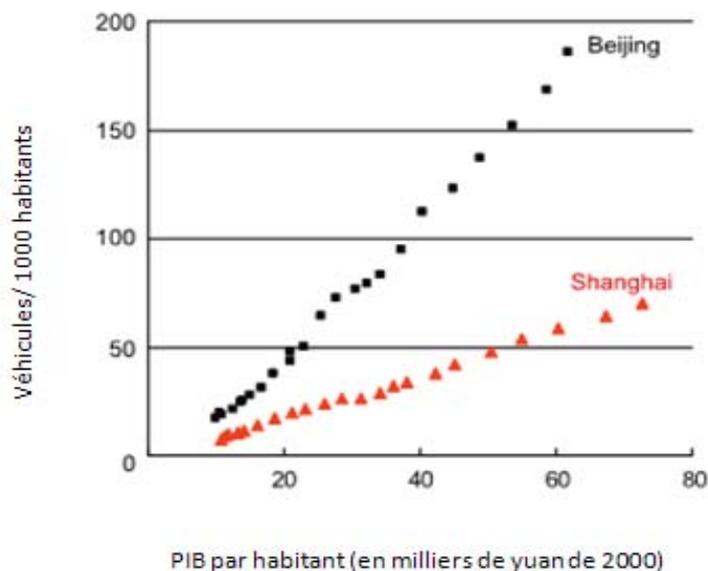
Pour maîtriser la congestion, la ville de Shanghai a instauré en 1994 un système de vente aux enchères des plaques minéralogiques, limitant ainsi le nombre annuel des nouvelles immatriculations dans la région administrative. La motorisation y a donc évolué en deçà des trajectoires suivies par les villes, comme Beijing, qui affichent un niveau de développement économique comparable (voir le graphique 11). Pour sa part, Beijing a commencé en 2011 à attribuer les plaques d'immatriculation par tirage au sort en vue de réduire les encombrements. En 2011, le nombre des nouvelles immatriculations a ainsi été limité à 240 000, ce qui correspond aux deux tiers du niveau de 2010. Beijing représentant 6 % du marché automobile chinois, cette mesure aura une incidence non négligeable sur l'évolution du parc national. Guiyang s'est dotée d'un système de loterie similaire et d'autres villes envisagent d'agir de même.

Graphique 10 . **Évolution, hors OCDE et dans le monde, des déplacements en véhicules légers et sur deux-roues (en véhicules-kilomètres), selon que la motorisation est élevée ou faible, 2010-2050**



Source: Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

Graphique 11. **Taux de motorisation par rapport au PIB par habitant à Shanghai et à Beijing**



Source : Hao H., H. Wang et M. Ouyang, 2010, Comparison of policies on vehicle ownership and use between Beijing and Shanghai and their impacts on fuel consumption by passenger vehicles, Energy Policy, 39, 1016-1021.

Outre ces mesures de régulation de la motorisation, les villes chinoises ont promulgué **une interdiction à l'encontre des deux-roues**, principalement ceux à essence. Beijing a même **découragé pendant un temps l'utilisation de la bicyclette** (pour faire de la place aux voitures), cette mesure ayant été depuis supprimée. En 2009, les motocycles à essence **étaient frappés d'une interdiction totale ou partielle dans 29 villes** de plus de 2 millions d'habitants. Deux villes avaient aussi d'une certaine façon **interdit les vélos à assistance électriques** (Banque asiatique de développement, 2009). D'après les estimations, plus de 120 millions de vélos à assistance électriques circulent en Chine et ce chiffre continue de grimper rapidement (plus de 27 millions d'unités vendues en 2010). Ainsi, le vélo à assistance électrique est depuis peu le premier véhicule motorisé à carburant non fossile.<sup>19</sup>

L'ampleur du recentrage de la mobilité individuelle sur les différents types de deux-roues aura des répercussions notables sur le niveau total des émissions de CO<sub>2</sub> imputables à la mobilité individuelle. Selon toute vraisemblance, l'essor des vélos à assistance électrique pèsera sur les émissions de CO<sub>2</sub> liées aux transports, les empêchant d'atteindre les niveaux autrement attendus, surtout si les ménages préfèrent acquérir ce type de véhicule à la place d'une voiture. Cependant, comme en Chine septentrionale la production d'électricité est une activité à forte intensité de carbone, le fait de préférer les vélos à assistance électrique aux deux-roues modernes à carburant fossile pourrait pousser les émissions de CO<sub>2</sub> à la hausse (bien que celle-ci soit relativement faible en valeur absolue).

En plus de limiter la motorisation, l'adoption de mesures de mise aux enchères sur les marchés où la demande latente est forte tendra à favoriser les ventes de voitures plus volumineuses et plus puissantes. À Shanghai, les nouvelles plaques d'immatriculation se vendent aux enchères à des prix très élevés, qui ne cessent d'augmenter depuis 1994 : leur prix moyen était de 9 400 USD en mars 2012.<sup>20</sup> Le marché est donc réservé aux ménages aisés et aux entreprises, qui achètent des voitures puissantes et relativement onéreuses, sauf si leur choix est influencé par l'ampleur des frais d'immatriculation. Étant donné que ces véhicules émettent davantage de CO<sub>2</sub> au kilomètre que la moyenne des automobiles chinoises, le niveau relatif des émissions augmentera, quoique probablement dans des proportions négligeables par rapport à la réduction obtenue par la limitation des ventes de voitures.

### **2.2.2 Effet de l'évolution des prix sur l'utilisation des véhicules utilitaires et particuliers légers**

Jusqu'à présent, l'utilisation des véhicules légers (par opposition à la motorisation) était examinée à la lumière de variables hors prix. Cette section étudie l'incidence potentielle de l'évolution du coût de la conduite, en particulier des prix du pétrole brut et de la fiscalité automobile, dans les pays non membres de l'OCDE. Là encore, il s'agit d'un exercice de simulation ; le but des scénarios est de comprendre l'effet d'une variation des prix sans y attacher la moindre notion de prévision ou de probabilité.

---

19. Ji et al, 2012, New York Times, 2010, <http://www.nytimes.com/2010/02/01/business/global/01ebike.html?pagewanted=1&r=2>; Pike Research, 2012, <http://www.pikeresearch.com/research/electric-bicycles>

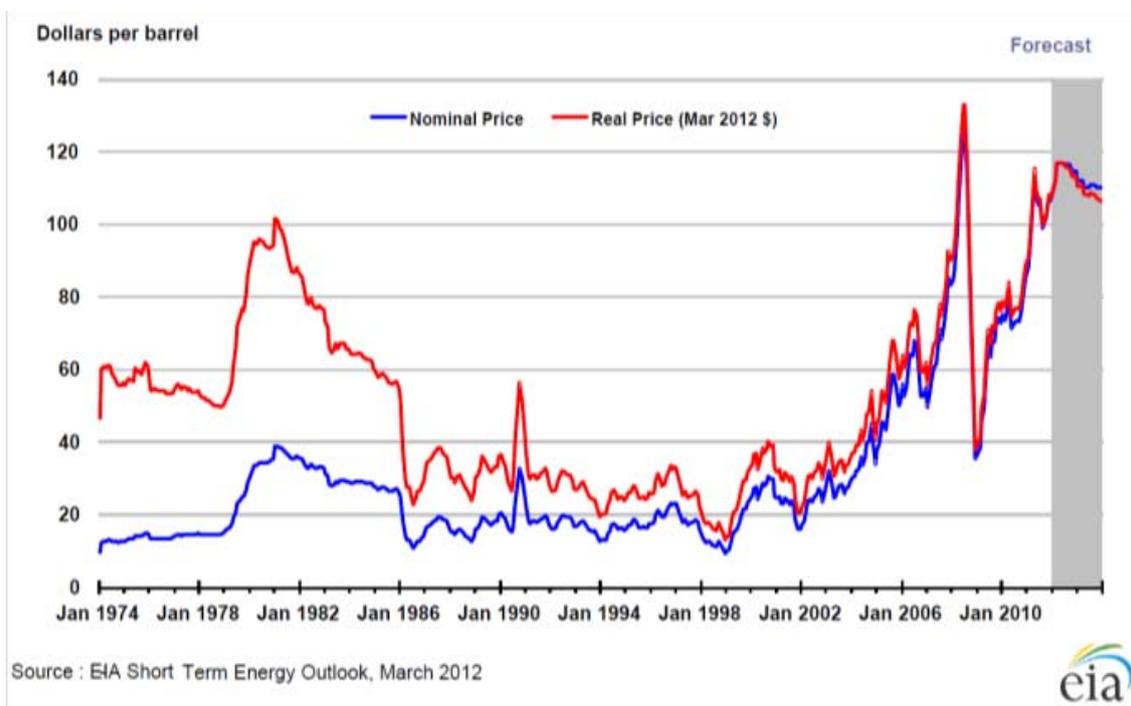
20. Xinhua, 2012 : [http://news.xinhuanet.com/english/china/2012-03/18/c\\_131474337.htm](http://news.xinhuanet.com/english/china/2012-03/18/c_131474337.htm)

### Scénarios de prix pétroliers

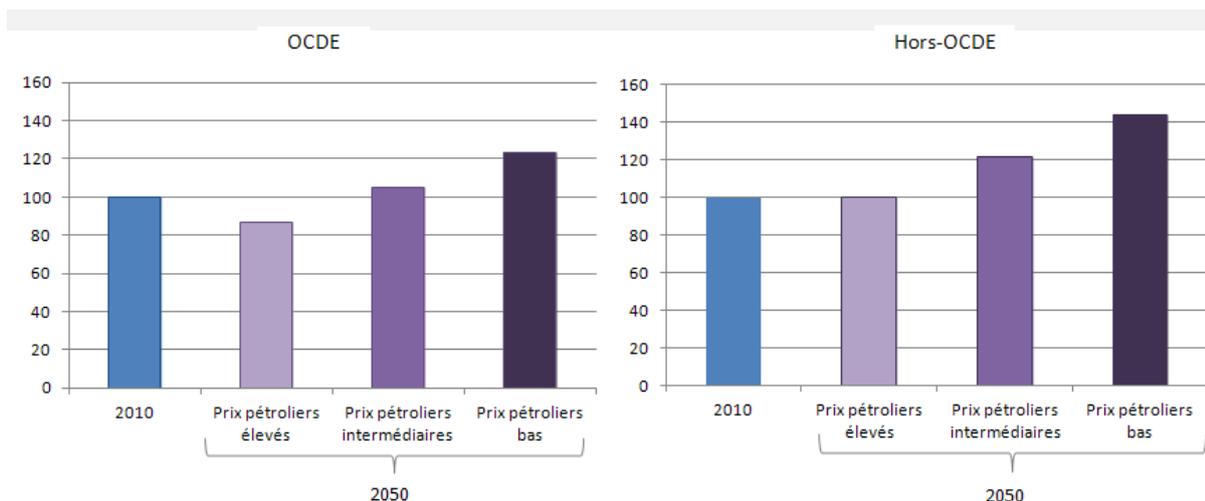
Le prix du pétrole brut influence l'utilisation de l'automobile. En effet, toutes choses égales par ailleurs, son augmentation fait grimper les prix du carburant, en conséquence de quoi l'automobilité coûte plus cher. Trois scénarios de prix – bas, intermédiaires et élevés – sont étudiés. Les résultats du scénario de prix pétroliers intermédiaires sont ceux exposés dans la section 2.1. Il est pratiquement identique au scénario de référence des ETP (*Energy Technology Perspectives*) de l'AIE. Il prévoit que le prix du baril augmentera légèrement par rapport aux cours de 2010 pour franchir à peine la barre des 100 USD/baril (en USD de 2005) en 2015 (et s'élever à 113 USD en 2050). Le scénario de prix pétroliers élevés table sur une flambée des prix entre 2010 et 2020, où le baril s'échangerait à 160 USD en 2020, puis à 196 USD en 2050. Dans le scénario de prix pétroliers bas, les prix dégringolent entre 2010 et 2020, où ils atteindraient 40 USD, puis continuent de chuter pour tomber à 30 USD en 2050. Le graphique 12 montre que les prix observés ont reculé pour atteindre des niveaux comparables à ceux retenus comme hypothèse dans le scénario de prix pétroliers bas. Dans le scénario de prix pétroliers élevés, les prix augmentent de façon symétrique par rapport au scénario de prix pétroliers intermédiaires, lequel fait office de scénario de référence. Les scénarios de prix élevés et bas ne prétendent ni l'un ni l'autre prédire une trajectoire plausible des cours du pétrole brut. Cependant, le scénario de prix pétroliers élevés correspond aux anticipations largement soutenues à l'époque de la bulle économique qui a précédé la crise financière de 2008, tandis que le scénario de prix pétroliers bas s'inscrit dans le prolongement de l'évolution historique des prix depuis le premier choc pétrolier, survenu en 1973.

Le graphique 13 récapitule l'incidence des prix pétroliers sur la moyenne annuelle des déplacements en véhicules légers, selon l'hypothèse que l'élasticité de l'utilisation des véhicules par rapport au coût du kilomètre est de - 0.25 (c'est-à-dire qu'une hausse du prix par kilomètre de l'ordre de 10 % se traduit par une diminution de l'utilisation de 2.5 %, toutes choses égales par ailleurs). Il convient de noter que l'évolution des prix du brut se répercutera différemment sur le coût de la conduite selon la consommation de carburant et la structure du parc automobile. À partir des hypothèses rattachées au scénario de référence de l'AIE, on a répercuté la hausse des prix du pétrole brut sur le prix d'utilisation et il n'est pas rendu compte des conséquences que les fluctuations des prix pétroliers pourraient avoir (et auront probablement) sur la consommation du carburant et les choix technologiques. Sont également omis les changements éventuellement apportés à la fiscalité de compensation et les effets potentiels de la variation des prix pétroliers sur les taux de croissance.

Figure 1. Graphique 12. **Évolution passée des cours du pétrole brut (importations des États-Unis) en valeur nominale et réelle (janvier 2012)**  
**Prix des importations mensuelles de brut**



Graphique 13. **Utilisation annuelle moyenne des véhicules légers selon les scénarios de prix pétroliers élevés, intermédiaires et bas,**  
 (indice 2010=100)



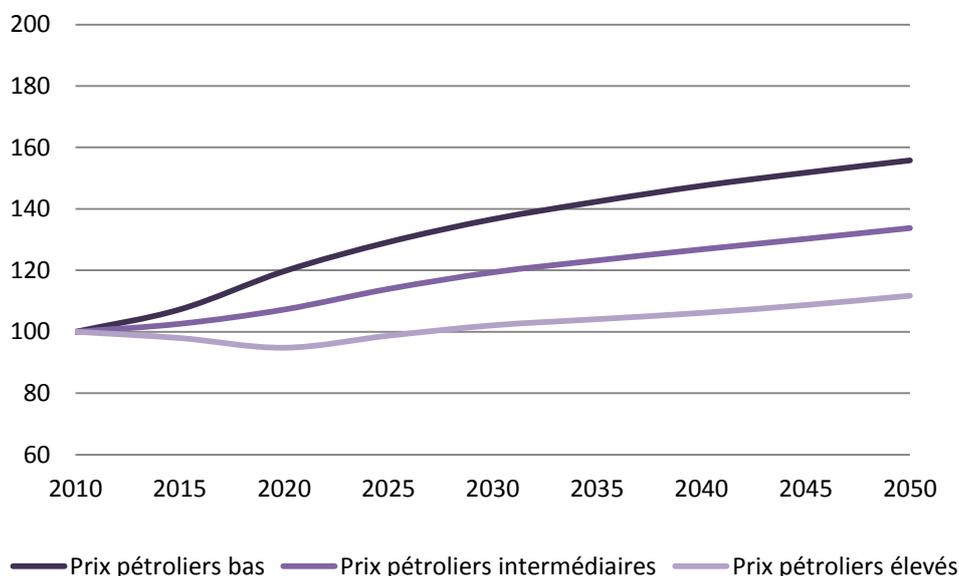
Source : Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

Dans le scénario de prix pétroliers élevés pour 2010-2050 (de 160 USD à 196 USD le baril environ), la croissance annuelle de l'utilisation des véhicules voit son ampleur limitée et le trajet moyen recule légèrement dans l'OCDE, tandis qu'il se maintient aux niveaux de 2010 dans les pays non membres, malgré une croissance simultanée du revenu (voir le graphique 13). Dans le scénario de prix pétroliers intermédiaires, l'utilisation moyenne de véhicules progresse dans les deux régions, mais très modérément dans la zone OCDE (environ 5 %) et bien plus fortement dans les régions hors OCDE (22 %). Dans le scénario de prix pétroliers bas, la mobilité moyenne bondit d'environ 24 % dans l'OCDE et de près de 44 % hors OCDE.

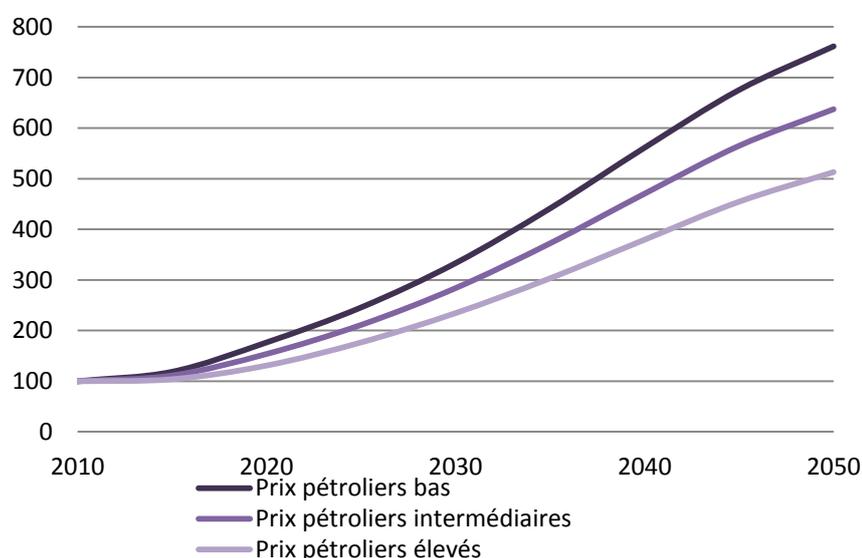
Les graphiques 14 et 15 montrent comment l'évolution de l'utilisation moyenne fait varier les volumes cumulés de déplacements, dans la zone OCDE et le reste du monde respectivement. Dans la zone OCDE, des prix pétroliers élevés feraient reculer les déplacements effectués avec les véhicules légers. L'incidence négative de la hausse des prix pétroliers ne serait compensée par une élévation du revenu (progression du parc) qu'après 2020, où le volume total des déplacements en véhicules légers remonterait légèrement. Les résultats du scénario de prix pétroliers intermédiaires sont similaires à ceux exposés dans la section 2.1. Des prix pétroliers bas gonfleraient considérablement les déplacements en véhicules légers, de près de 60 % en 2050 par rapport à 2010. Hors OCDE (graphique 15), la progression rapide des revenus se traduirait par une utilisation accrue des véhicules, que l'on considère le scénario de prix pétroliers intermédiaires ou bas. Des prix pétroliers bas doperaient l'utilisation des véhicules légers, si bien qu'entre 2010 et 2050, l'utilisation des véhicules particuliers légers serait multipliée au total par près de 7.5. C'est bien plus que ce qui est prévu dans le scénario de prix pétroliers intermédiaires, d'après lequel la mobilité serait multipliée par 6.5 environ dans le même intervalle. Dans le scénario de prix pétroliers élevés, bien que le trajet moyen par véhicule soit plus ou moins stable tout au long de la période, la croissance du revenu (croissance du parc automobile) serait suffisante pour rééquilibrer la situation. Par conséquent, même dans ce cas de figure, le volume total des déplacements en véhicules légers quintuplerait entre 2010 et 2050. Les fluctuations prolongées des prix pétroliers – et, plus généralement, du prix de vente au détail intervenant dans l'utilisation des véhicules légers – influenceront de façon notable l'évolution à long terme de l'utilisation des véhicules légers.

La mutation de la mobilité routière a des répercussions sur les émissions de CO<sub>2</sub>. Au regard de l'hypothèse de référence concernant l'évolution de la structure du parc automobile, les émissions de CO<sub>2</sub> sont appelées à fléchir légèrement dans la zone OCDE quel que soit le scénario de prix pétroliers considéré. Ce repli serait beaucoup plus prononcé (d'environ 29 %) en cas de prix pétroliers élevés que dans un contexte de prix faibles. Si les prix du pétrole chutaient immédiatement (comme dans l'hypothèse retenue), les émissions de CO<sub>2</sub> grimperaient dans la décennie à venir, avant que la technique et les économies en carburant n'aient permis de les réduire. Dans tous les cas de figure, hors OCDE, les émissions de CO<sub>2</sub> s'intensifieront rapidement sous l'effet du développement du parc automobile. Toutefois, leur volume total pour 2010-2050 serait d'environ 37 % plus important dans le scénario de prix bas que dans le scénario de prix élevés.

Graphique 14. **Indice des véhicules-kilomètres réalisés en véhicule léger (projections pour des prix pétroliers bas, intermédiaires et élevés, OCDE, 2010–2050 (motorisation faible)** (indices 2010=100)



Graphique 15. **Indice des véhicules-kilomètres réalisés en véhicule léger (projections pour des prix pétroliers bas, intermédiaires et élevés, hors OCDE, 2010–2050 (motorisation faible)** (indices 2010=100)

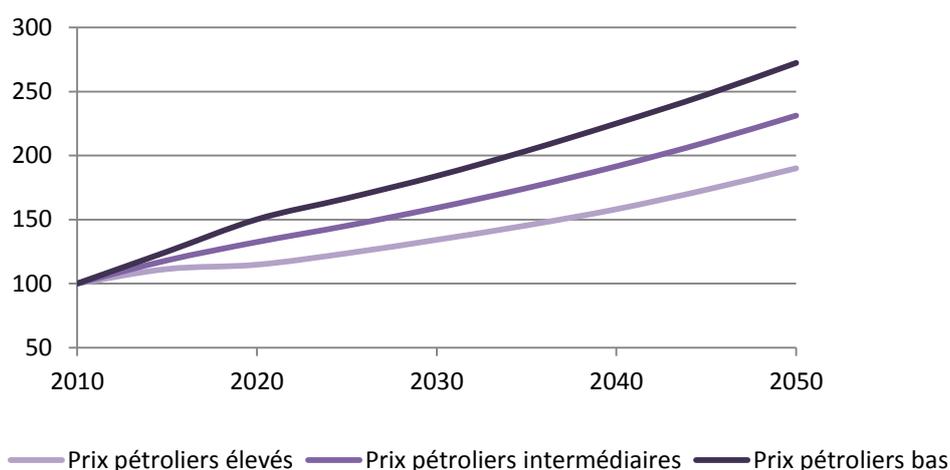


Source : Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

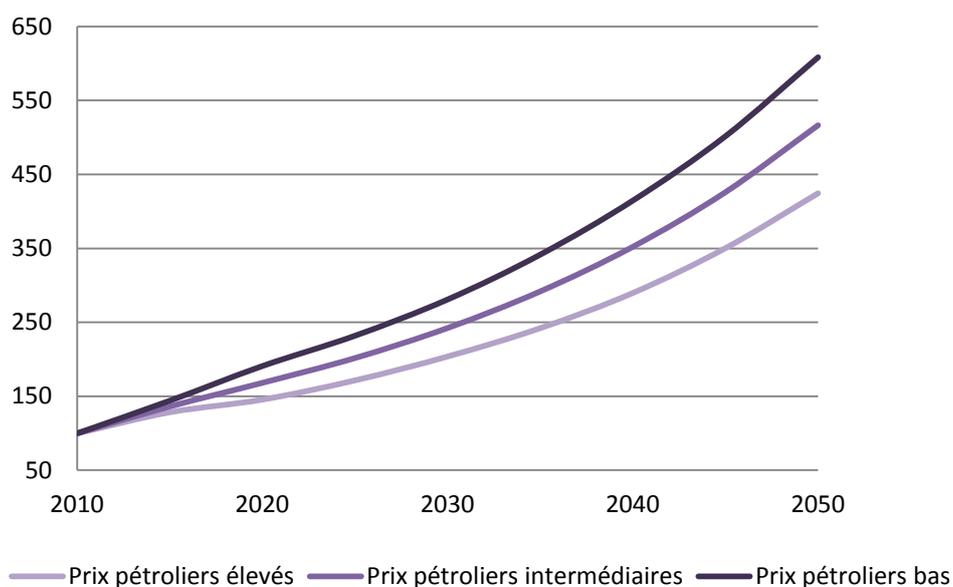
Dans le secteur du fret routier, les différents scénarios de prix pétroliers produisent les mêmes effets que dans celui du transport routier de voyageurs. Ici, le scénario de prix pétroliers intermédiaires (scénario de référence) repose sur l'hypothèse que la croissance du transport de marchandises suit celle du PIB.

Des prix pétroliers bas stimuleraient la mobilité du fret en véhicules-kilomètres : hors OCDE (graphique 17), elle serait multipliée par six en 2050, contre cinq dans le scénario de référence et quatre dans le scénario de prix pétroliers élevés. Dans la zone OCDE, le constat est le même, à la différence que la mobilité est davantage tirée à la baisse par des prix pétroliers élevés venus s'ajouter aux effets de la crise économique à court terme (graphique 16).

Graphique 16. **Indice des véhicules-kilomètres réalisés par les véhicules utilitaires, poids moyens et poids lourds en projections pour des prix pétroliers bas, intermédiaires et élevés, OCDE, 2010-2050** (indice 2010=100)



Graphique 17. **Indice des véhicules-kilomètres réalisés par les véhicules utilitaires, poids moyens et poids lourds, projections pour des prix pétroliers bas, intermédiaires et élevés, hors OCDE, 2010-2050** (indice 2010=100)



Source : Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

### *Convergence des taxes sur les carburants*

Comme on vient de le voir, la part des pays non membres de l'OCDE dans la mobilité routière devrait fortement augmenter au cours des prochaines décennies. Il convient de noter que cette évolution repose sur l'hypothèse que les pouvoirs publics favorisent le transport routier en maintenant une fiscalité légère et en subventionnant les carburants, dont l'essence et le diesel, dans certaines régions. À l'heure actuelle, tous les pays de l'OCDE appliquent des taxes sur les carburants qui peuvent représenter 200 % du prix hors taxe de l'essence dans les pays européens membres de l'OCDE. Ces taxes constituent souvent pour l'État une source de revenus importants et réguliers et elles permettent d'internaliser certains types de coûts externes. Il y a donc lieu de penser que des pays non membres de l'OCDE en appliqueront dans l'avenir (cela est moins probable dans des régions pétrolières comme le Moyen-Orient et plus vraisemblable dans les grands pays en développement comme l'Inde et la Chine).

Illustrant l'incidence de l'adoption de telles taxes sur les volumes de déplacements, les graphiques 18 et 19 montrent que les taxes appliquées hors OCDE rejoindraient les taux moyens de l'OCDE-Europe en 2025. Les valeurs indiquées dans ce scénario doivent être considérées comme des bornes supérieures, étant donné que la taxation est plus élevée en Europe que dans le reste du monde. À hypothèses de référence constantes en ce qui concerne la consommation de carburants, la part relative de chacun et les prix pétroliers, le coût du kilomètre bondira au cours des dix prochaines années dans un grand nombre d'économies émergentes. Le carburant le plus fortement taxé est l'essence, qui, dans le scénario de référence, demeure le carburant le plus communément utilisé par les véhicules légers tout au long de la période considérée. La convergence fiscale suppose qu'en moyenne, la part des taxes rapportée au prix hors taxe du carburant passe de moins de 50 % à plus de 200 % dans les régions hors OCDE. Dans le cas du diesel, principal carburant du fret routier, les taxes y sont portées en moyenne à 113 % du prix hors taxe contre actuellement - 0.20 %. La conséquence directe est que la mobilité des véhicules légers, exprimée en véhicules-kilomètres, aura reculé de 20 % en 2025 et de 17 % en 2050 tandis que celle du fret routier aura diminué de 15 % en 2050. De même, les émissions produites par les véhicules légers auront baissé de 20 % et 22 % en 2025 et 2050 respectivement, et celles imputables au fret routier de 15 %.

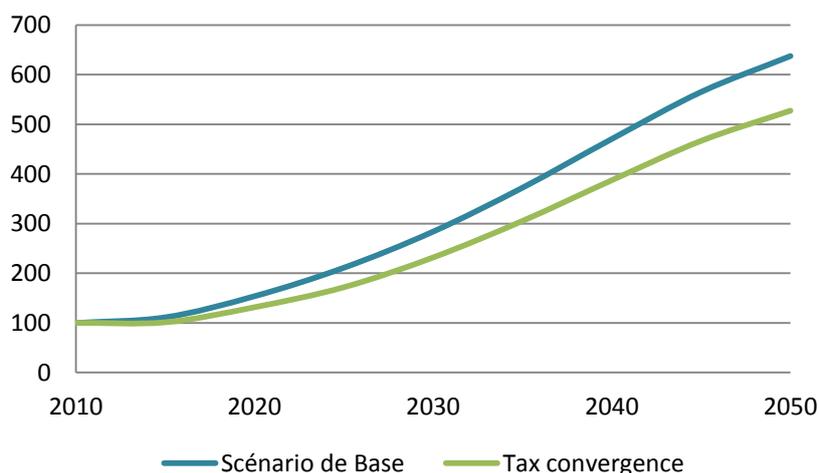
L'incidence que les taxes sur les carburants ont sur la mobilité et les émissions de CO<sub>2</sub> est une question complexe. L'innovation technique doit permettre de produire de nouveaux véhicules qui consomment moins de carburant. La répercussion du progrès technologique dans le prix d'achat sera compensée par la diminution du coût de la conduite et une augmentation des ventes de véhicules plus économes en carburant est envisageable. Cet effet est encore plus prononcé lorsque les taux de taxation sont jugés prévisibles.<sup>21</sup>

Dans les projections illustrées par les graphiques 18 et 19, la courbe de référence tient compte du progrès technologique en matière de carburant automobile. Si les taxes augmentaient d'une manière transparente et prévisible, la consommation de carburant pourrait s'améliorer de façon plus notable encore que ce qui est prévu dans les hypothèses retenues ici, surtout après 2025. Les économies en carburant compensent en partie la hausse des coûts d'utilisation occasionnée par les taxes et peuvent atténuer aussi l'incidence que cette hausse a sur la réduction des déplacements (effet de rebond). Les conséquences que l'augmentation des taxes pourrait avoir sur les émissions de CO<sub>2</sub> à long terme dépendront de l'ampleur de cet effet de rebond.

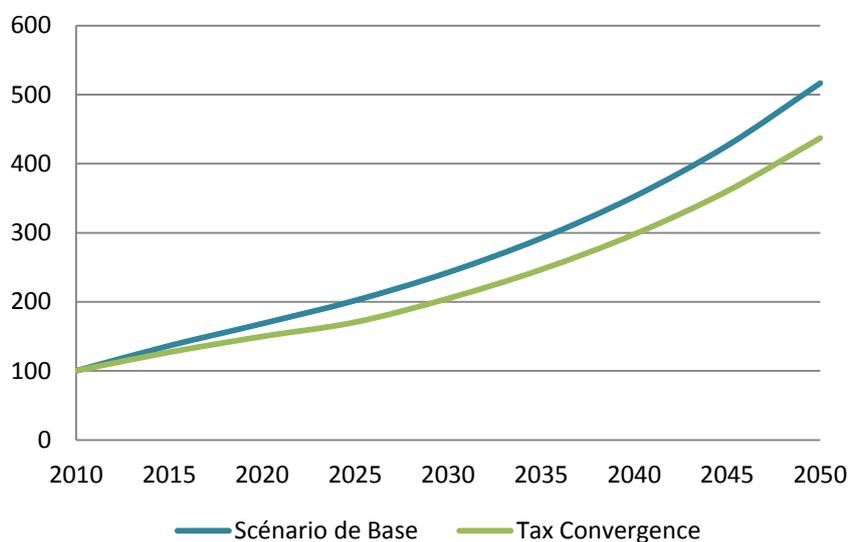
21. La fiscalité, l'innovation et l'environnement, *Direction de l'environnement de l'OCDE (2010)*

Les répercussions financières de l'évolution de la consommation de carburant et des taxes sur les carburants sont examinées plus en détail par Crist et Van Dender (2011).<sup>22</sup>

Graphique 18 . **Incidence des mesures de taxation des carburants sur le transport routier de voyageurs dans le scénario de motorisation faible, en véhicules-kilomètres** (indice 2010=100)



Graphique 19. **Incidence des mesures de taxation des carburants sur le transport routier de fret, en véhicules-kilomètres,** (indice 2010=100)



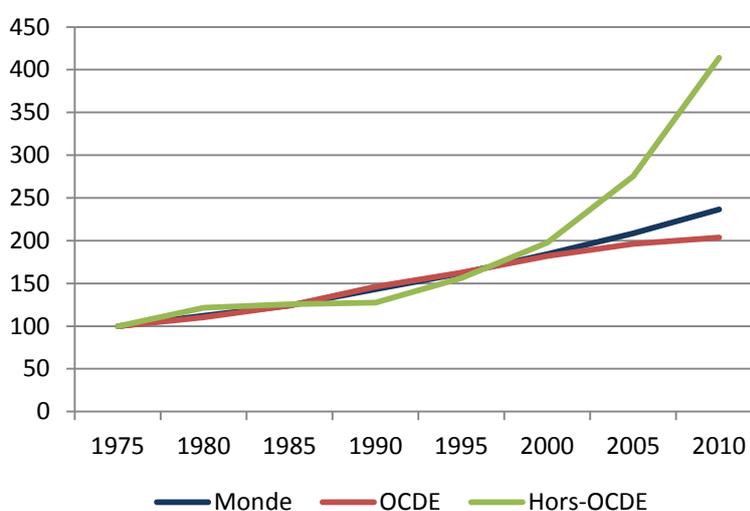
Source : Calculs effectués par le FIT à l'aide du modèle MoMo.

22. Crist P. et K. Van Dender, *What Does Improved Fuel Economy Cost Consumers and What Does it Cost Taxpayers? Some illustrations*, Document de référence 2011-16 du Forum international des transports, <http://internationaltransportforum.org/jtrc/DiscussionPapers/DP201116.pdf>

### 2.2.3 Utilisation des véhicules légers dans les économies à revenu élevé : saturation en vue ?

Comme le montre le graphique 20, l'utilisation des véhicules légers servant au transport de personnes a progressé au rythme constant de 2 % par an dans l'OCDE entre 1975 et 2005, avant de tomber à 1 % au cours de la période 2005–2010. Hors OCDE, une croissance en moyenne identique a été observée jusqu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, après quoi elle a marqué une accélération qui, à moins d'être freinée, débouchera sur des phénomènes de motorisation et d'utilisation massives (voir les projections exposées dans la section 1.2). Globalement, l'utilisation des véhicules légers apparaît en moyenne annuelle près de 2.5 fois plus élevée en 2010 qu'en 1975.

Graphique 20. **Indice du trafic annuel des véhicules légers particuliers**  
(indices 1975=100)



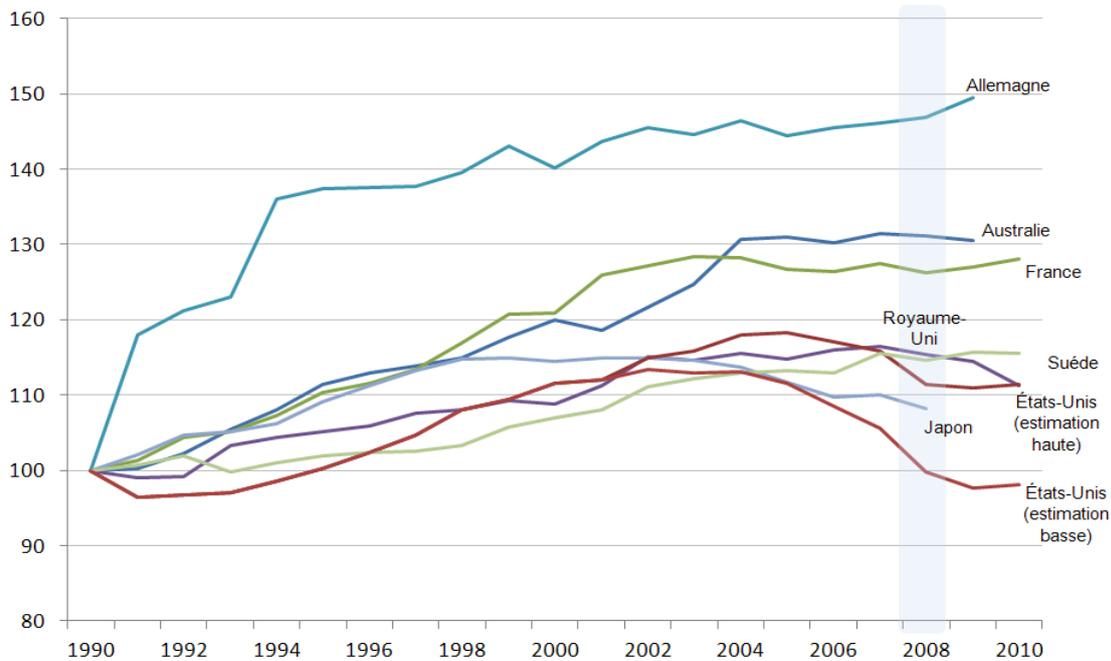
Source : Base de données du modèle MoMo.

L'utilisation des véhicules légers dans les économies avancées a suivi une évolution similaire à celle de la corrélation entre le revenu et la motorisation dont il a été question plus haut. Le graphique 21 montre comment l'utilisation des voitures et des camionnettes (en voyageurs-kilomètres) a évolué de 1990 à 2009 dans un certain nombre d'économies avancées. Les taux de croissance ont diminué au fil du temps pour atteindre des valeurs nulles voire négatives dans certains cas ou certaines années. La stabilisation précède la crise et les derniers pics des cours pétroliers, de sorte que ces facteurs ne peuvent expliquer le phénomène dans son intégralité. Étant donné que les revenus progressent généralement dans le temps, la série chronologique montre que la demande de transport automobile (voitures et camionnettes) réagit de plus en plus faiblement aux augmentations de revenus. Millard-Ball et Schipper<sup>23</sup> constatent que dans la plupart des pays ce tassement intervient lorsque le PIB par habitant est compris entre 25 000 USD et 30 000 USD (prix de 2000 à parité de pouvoir d'achat) et que, dans le cas des États-Unis, le point critique se situe à 37 000 USD.

23 Millard-Ball A. et L. Schipper, Are we reaching peak travel? *Trends in passenger transport in eight industrialized countries*, Transport Reviews, 1-22, 2010.

Les situations observées peuvent trouver leur origine dans un ensemble de facteurs : saturation<sup>24</sup>, hausse des prix du carburant, ralentissement du développement de l'infrastructure des transports, vieillissement, urbanisation, chocs macroéconomiques, inégalité des revenus, avènement de la cyberéconomie, etc.

Graphique 21. **Indice du trafic en voyageurs-kilomètres réalisés en voitures particulières et utilitaires légers, 1970–2009**, (indices 1990=100)



Source : Statistiques du Forum international des transports.

Le graphique 22 reprend les données d'études sur les transports aux États-Unis pour mieux comprendre l'interaction entre le revenu des ménages et l'utilisation des véhicules. Il présente l'utilisation des véhicules par rapport aux revenus des ménages pour 1995, 2001 et 2009. Les courbes sont similaires pour les trois années et font apparaître une diminution et stabilisation progressives de la corrélation entre l'utilisation de véhicules et le revenu. On en déduit que la tendance générale observée dans les chiffres antérieurs n'est pas liée à l'époque, qu'elle est influencée par d'autres facteurs et que la courbe fait véritablement apparaître un tassement imputable à une augmentation des niveaux de revenus moyens et globaux. En revanche, on peut en déduire aussi qu'au fur et à mesure que le niveau des revenus croît au bas de l'échelle, la mobilité des ménages concernés va grimper, de même que la mobilité globale, du fait que ces ménages n'ont manifestement pas encore atteint le point de saturation.

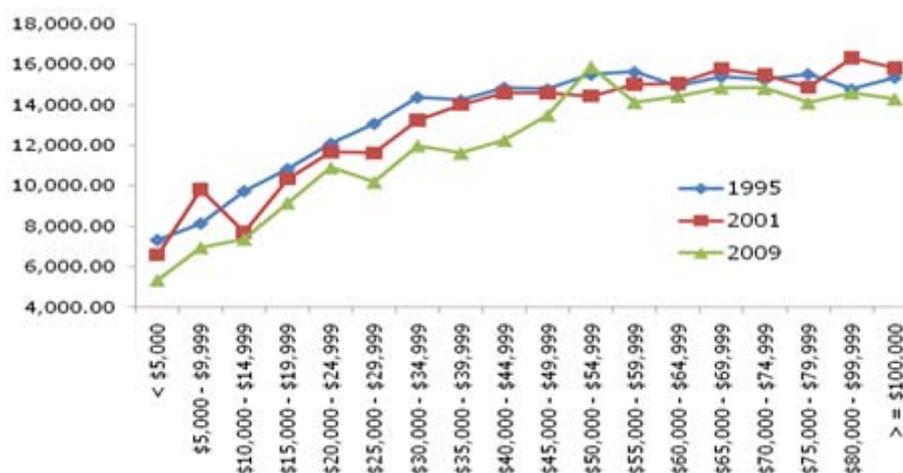
24. Définie ici comme une situation dans laquelle l'augmentation du trafic ne génère pas d'avantages supplémentaires pour les usagers, et où ces déplacements n'augmenteront donc plus, même si les usagers disposent de davantage de temps et d'argent.

Ces deux interprétations pourtant divergentes présentent une certaine logique : si la **croissance moyenne du revenu est très inégalement répartie, c'est-à-dire avec des hausses importantes en haut de l'échelle et une progression limitée, voire nulle ou négative, en bas de l'échelle (tendance que certains éléments tendent à confirmer<sup>25</sup> et que laisse entrevoir l'augmentation de la part des ménages aisés dans le total des déplacements), la mobilité ne progressera pas pour autant dans la mesure où la hausse du revenu concerne uniquement ou essentiellement les catégories qui ont déjà atteint le point de saturation. Par conséquent, l'utilisation de la voiture croîtra en fonction de la répartition des produits de la croissance économique globale. Cela montre que des tendances générales peuvent avoir un impact direct très limité et qu'elles ne donnent pas nécessairement les indications voulues sur l'action à mener dans les transports, y compris en ce qui concerne l'investissement infrastructurel et la gestion des infrastructures.**

**Le revenu n'est pas le seul facteur déterminant de l'automobilité. L'âge en est un autre : l'évolution de la pyramide des âges qui est prévue pour les prochaines décennies (vieillissement de la population dans un grand nombre de pays) aura certainement un impact sur les distances parcourues. En effet, on commence à moins conduire à partir de 50 ans et cette tendance s'accroît ensuite fortement et durablement. Toutes choses égales par ailleurs, le vieillissement d'une population à taille égale s'accompagne d'une baisse de l'utilisation de l'automobile. Cette tendance est renforcée par le déclin démographique prévu dans certains pays. Or, dans le monde réel, les choses ne sont pas égales par ailleurs : certes, on constate, pour les trois années étudiées, que les déplacements diminuent avec l'âge, mais cette baisse est inférieure dans les études les plus récentes. En d'autres termes, l'effet de l'âge s'amointrit lorsque l'on prend en considération des cohortes plus récentes. Cette tendance affaiblira la pression à la baisse que le vieillissement exerce sur l'automobilité, sans toutefois la faire disparaître. Par ailleurs, les automobilistes de 30 ans ou moins se sont nettement moins déplacés en 2009 que les autres années étudiées. On ignore encore si cette situation est liée à la conjoncture ou à un changement des préférences, auquel cas l'impact sur l'évolution future des déplacements pourrait être très important.**

---

25. Voir, par exemple : Growing income inequality in OECD countries: *what drives it and how can policy tackle it?*, Forum de l'OCDE sur la lutte contre les inégalités, Paris, 2 mai 2011 ; Des transports pour la société, Secrétariat du FIT, Document de travail du Sommet 2011 ; Collet R., E. Boucq, J-L. Madre, L. Hivert, Long term automobile ownership and mileage trends by income class in France, 1975-2008, document présent à la 12e conférence mondiale sur la recherche dans les transports, Lisbonne, 2010.

Graphique 22. **Moyenne annuelle des véhicules-miles par automobiliste en fonction des revenus des ménages**

Source : Calculs effectués par le Forum international des transports d'après l'enquête nationale des États-Unis sur les déplacements des ménages, consultable à l'adresse : <http://nhts.ornl.gov>

### 2.3. Croissance du trafic, technologie et émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur de l'aviation

Le trafic aérien de passagers a augmenté au cours des dernières décennies plus rapidement que le PIB. Entre 1999 et 2008, le trafic passagers régulier total, mesuré en passagers-kilomètres, a progressé en moyenne de 4.8 % par an et le fret aérien, exprimé en tonnes-kilomètres, de 4.1 %. **Comme l'indiquent nos projections, cette croissance rapide devrait se maintenir au cours des prochaines décennies et, comme pour les autres modes, elle sera particulièrement forte dans les économies non membres de l'OCDE. L'augmentation des revenus et la croissance démographique en sont les principaux moteurs, auxquels s'ajoutera la déréglementation engagée en Asie. Par rapport à ce qu'ont connu auparavant les pays de l'OCDE, de nombreux pays pourraient enregistrer des niveaux plus élevés de transport aérien par habitant pour des niveaux de revenu par habitant plus bas. Airbus prévoit ainsi que 55 % de la croissance à venir entre 2011 et 2030 concernera les économies émergentes, et Boeing avance des projections similaires (graphique 23). D'ici à 2030, les marchés intérieurs combinés de la Chine et de l'Inde devraient dépasser le marché intérieur actuel des États-Unis, qui était le plus vaste du monde en 2010. Il ne fait aucun doute que cette croissance du trafic aérien mondial va se maintenir, malgré les anticipations de hausses des prix des carburants, mais le rythme de cette croissance, ainsi que la forme qu'elle prendra en termes de composition de la flotte mondiale et ses implications du point de vue énergétique et environnemental sont moins évidents.**

La croissance de la demande induit une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>, malgré les **améliorations qui permettent d'ores et déjà de réduire** la consommation de carburant des avions et celles qui sont annoncées. Les principales incertitudes concernant les niveaux futurs des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation sont liées à l'évolution des prix du pétrole et à ses effets sur le rythme de renouvellement de la flotte (qui déterminent l'adoption de technologies de réduction de la consommation de carburant), et à l'évolution des schémas d'exploitation (liaisons point à point plutôt que réseau en étoile) et de la réglementation (par

exemple, déréglementation sur le marché intérieur chinois, impact du système d'échange de droits d'émission de l'UE, etc.).

Le parc aérien mondial a amélioré sa consommation de 1.5 % par an en moyenne entre 1960 et 2008 (compte tenu de la part des avions dans le volume total de transport). Cependant, les progrès ont ralenti avec le temps, après plusieurs percées technologiques **grâce auxquelles l'ensemble de la flotte a pu bénéficier d'améliorations plus importantes que la moyenne dans les années 70 et 80.** Près des deux tiers de la réduction totale de la consommation de carburant sont attribuables à la motorisation des avions, le reste étant le **résultat d'améliorations de la cellule.** Plus récemment, le pic des prix du pétrole atteint en 2008, et la récession et la reprise lente et incertaine qui ont suivi ont entraîné la mise hors service de nombreux avions vieillissants, moins économes en carburant. Il est probable que **cette évolution ait légèrement accéléré l'amélioration de la consommation de l'ensemble de la flotte.** Pour donner un point de comparaison général de la consommation de carburant des **différents modes, rappelons que les taux d'émissions de CO<sub>2</sub>** des avions les plus récents (Airbus A-380, Boeing 787), exprimés en émissions par siège-kilomètre<sup>26</sup>, sont comparables à ceux des voitures neuves vendues en Europe.

Si l'on regarde vers l'avenir, il existe des possibilités d'améliorer l'efficience technologique des aéronefs actuellement en service -- par exemple, le traitement **aérodynamique des saumons d'aile ou les stratégies de réduction du poids** -- mais la plupart ont déjà été exploitées à la suite des récents pics des prix des carburants. C'est au niveau de la motorisation que l'on pourrait entrevoir des progrès encore plus importants. L'amélioration de certains composants des moteurs est pratique courante, mais le remplacement pur et simple des moteurs est rarement une option rentable car il implique **des modifications de structure ainsi qu'une interruption de service prolongée, sans compter le coût en capital de la nouvelle motorisation.**

Les améliorations techniques vraisemblables à moyen terme seront pour la plupart **associées à de nouveaux modèles d'aéronefs qui bénéficieront d'innovations en matière de motorisation et de configuration de voilure, et qui seront plus légers grâce à l'utilisation de matériaux composites.** L'IATA estime que la mise en œuvre optimisée de ces technologies pourrait réduire la consommation de carburant par passager-kilomètre des nouveaux avions **d'environ 25 à 35 % vers 2020-2025.** Au-delà de cette période, des améliorations sont à attendre de deux percées technologiques majeures : les moteurs à rotor ouvert pour les avions court et moyen courrier et les ensembles aile/fuselage intégrés. La première application des moteurs à rotor ouvert ne devrait pas voir le jour avant 2025 et les avions à **aile/fuselage intégrés ne parviendraient à l'étape du vol commercial qu'après 2030-40.** **Globalement, la consommation spécifique de carburant des avions pourrait s'améliorer de pas moins de 50 % par passager-kilomètre d'ici à 2050 par rapport au scénario actuel.**

Compte tenu de la croissance rapide du parc et du faible rythme de retrait, la consommation moyenne de carburant dépend surtout des performances des avions neufs. Étant donné que le segment low cost du marché **de l'aviation est appelé à connaître une expansion particulièrement dynamique,** les choix que feront les transporteurs low cost auront une influence considérable. Ces derniers exploitent en général des flottes homogènes pour assurer des services à fréquence **élevée. Jusqu'à présent, ils ont privilégié les avions**

---

26. Un A-380 émet entre 75 et 109 g de CO<sub>2</sub> par siège-kilomètre et le Boeing 787-9 à peu près 60. Avec un taux d'occupation de 1.5 à 1.8 passager respectivement pour l'Europe occidentale et l'Europe orientale (selon l'Agence européenne pour l'environnement), les émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes sont d'environ 93 à 78 g de CO<sub>2</sub> par siège-kilomètre pour la voiture neuve moyenne vendue en 2010 (les émissions moyennes des voitures neuves se situent aux alentours de 140 g de CO<sub>2</sub>/km).

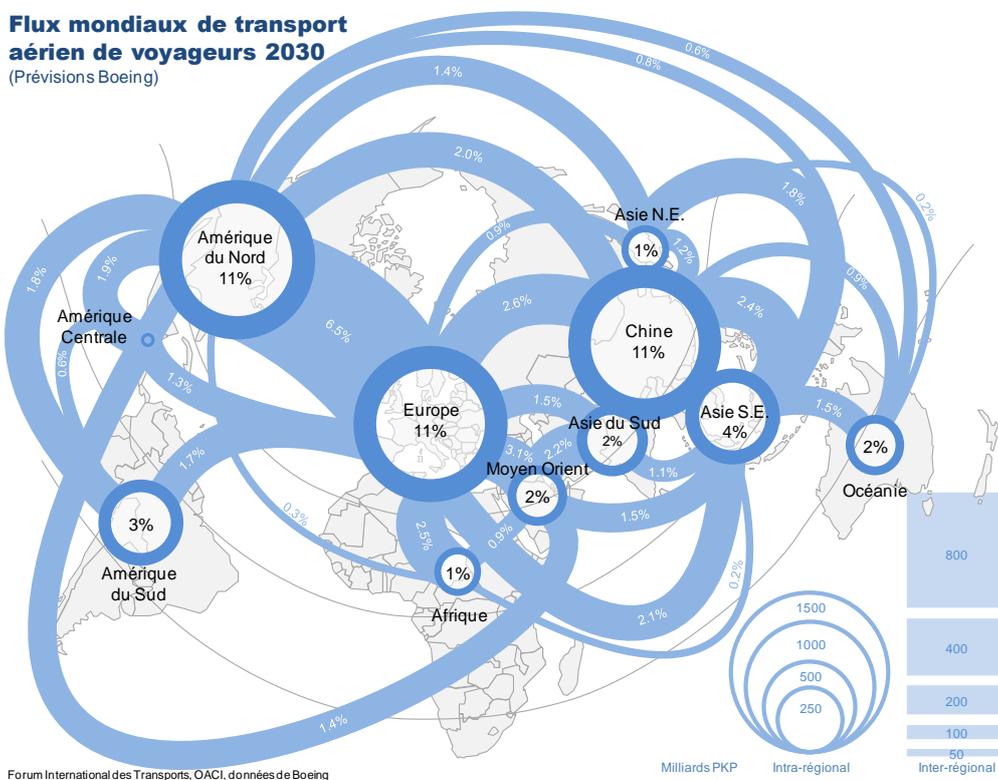
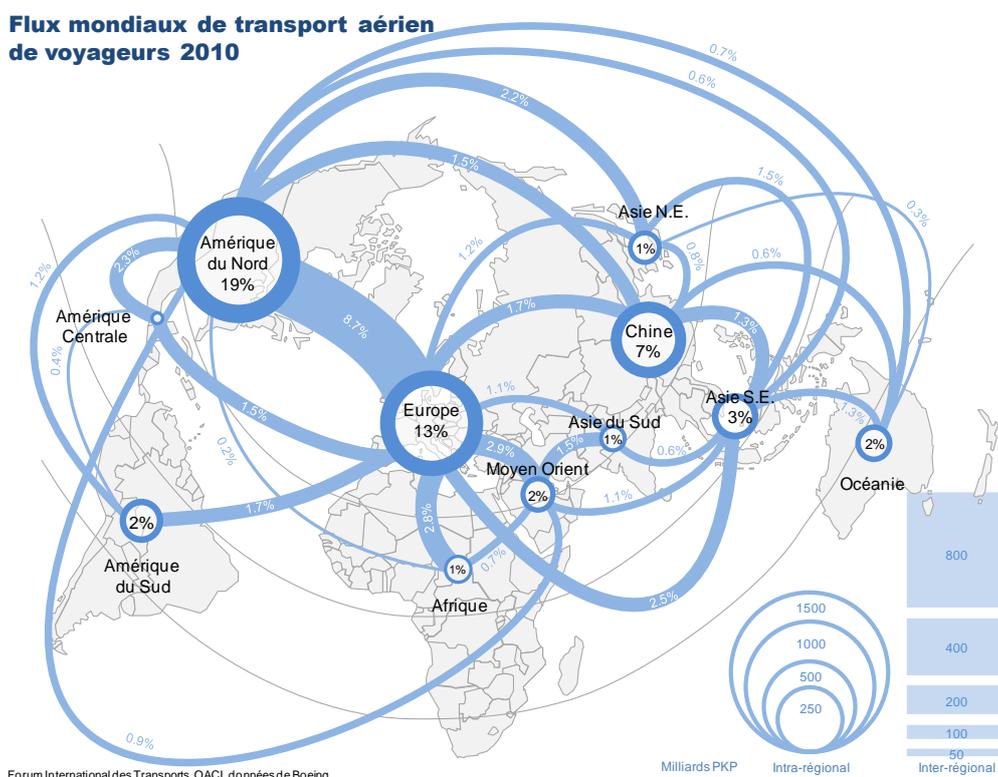
court et moyen courrier à fuselage étroit, qui sont bien adaptés à leur modèle économique. **Bénéficiant d'avions récents et de coefficients d'occupation élevés, ces transporteurs affichent en général aujourd'hui une consommation de carburant par siège-kilomètre inférieure à celle des autres compagnies aériennes.** Les grands avionneurs envisagent **d'apporter aux avions court et moyen courrier à fuselage étroit qu'ils produiront jusqu'en 2025 des améliorations sensibles qui devraient encore réduire la consommation de carburant de 10 à 15 %.**

En fin de compte, le scénario de consommation de carburant à l'horizon 2050 pour l'aviation est largement déterminé par les technologies existantes (par exemple, celles qui ont été mises en œuvre sur les A-380, A-350 et B-787). Le potentiel d'amélioration prévu de la consommation pourrait définir le haut de la fourchette de ce qui est possible. Pour le concrétiser, il faudrait réaliser des économies de carburant sans précédent, peut-être deux fois plus importantes que celles obtenues jusqu'à présent.

L'évolution de la gestion du trafic aérien pourrait contribuer à réduire encore la consommation de pas moins de 12 % en privilégiant des acheminements plus directs et en améliorant les pratiques d'atterrissage. Cela nécessitera l'action concertée d'un certain nombre d'acteurs qui, bien qu'en voie d'amélioration, a en général jusqu'ici tardé à produire les résultats attendus. On espère pouvoir faire encore baisser les émissions de CO<sub>2</sub> grâce à l'utilisation plus systématique de mélanges de biocarburants, sachant que comme dans le secteur routier, les attentes sont grandes mais qu'il subsiste de sérieux doutes sur la faisabilité, les coûts et l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie.

L'amélioration de la consommation de carburant ne se traduit pas par des économies de carburant proportionnelles. Tous autres facteurs (par exemple, prix) égaux par ailleurs, elle **réduit les coûts d'exploitation, ce qui peut faire baisser les tarifs, surtout lorsque la concurrence est vive, et induire une augmentation de la demande et des avantages pour les usagers. C'est ce que l'on appelle l'effet rebond.**

Graphique 23. Flux régionaux de transport de voyageurs en 2010 et 2030 (Boeing)





## CHAPITRE 3. ENJEUX ET PRIORITÉS DE L'ACTION PUBLIQUE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS

### 3.1. Priorités et ambitions – Croissance verte dans les transports

Le chapitre 1 a abordé la profonde crise macroéconomique que traversent l'économie mondiale, et les économies avancées en particulier, crise qui entraîne des baisses de production suivies d'une croissance anémique, ainsi qu'un chômage élevé et des inégalités croissantes. Au début de 2012, le sentiment général est que le ralentissement de l'économie mondiale n'est pas près de s'achever. La période actuelle marque une rupture avec l'évolution des 10 - 20 années qui ont précédé, lesquelles étaient caractérisées par un gonflement de la dette que la politique macroéconomique avait rendu possible et qui s'est accompagné de déséquilibres mondiaux. La reprise de la croissance exigera un allègement de la dette, un rééquilibrage des relations commerciales et financières, ainsi que le retour de la confiance et de la vitalité nécessaires pour éviter la sous-utilisation des ressources et saisir les chances d'expansion qui se présentent. L'action des pouvoirs publics s'impose à cet effet, d'autant plus qu'il faut s'orienter vers une croissance verte. A court terme, une croissance anémiée persistera vraisemblablement en Europe et dans une moindre mesure aux États-Unis, ce qui portera atteinte aux performances des économies émergentes. A moyen ou à long terme néanmoins, il n'y a pas de raison particulière de penser que la croissance ne se redressera pas.

S'agissant des projections à long terme de la demande de transport dont il est question au chapitre 2, l'intensité de la pression à la hausse qui s'exercera sur les volumes de transport et le moment où elle interviendra sont plus incertains qu'avant 2008. Dans certains cas, les perspectives de croissance sont moroses à brève échéance. Mais il ne fait presque aucun doute qu'à long terme et au niveau mondial, cette pression sur les volumes de transport s'accroîtra très nettement, et que la croissance la plus forte se produira en dehors de la zone de l'OCDE.

Les projections de la demande de transport du chapitre 2, dans lesquelles les niveaux du PIB sont transposés en demande de transport, sont calculées à l'aide d'un modèle très stylisé. Le plus juste est de voir dans cette interdépendance une corrélation car, en fait, le rapport est à double sens : l'activité de transport est source de croissance et de développement économique, tout comme la croissance stimule la demande de transport. Les sombres perspectives en matière d'expansion et la conscience aigüe que la croissance est nécessaire, surtout dans les économies avancées, ont ravivé l'intérêt pour les transports, en tant que moteur de la croissance et du développement économique. D'où un certain rééquilibrage des objectifs essentiels à atteindre dans ce secteur et, par voie de conséquence, de ceux des politiques des transports. En insistant sur le rôle moteur que jouent les transports au service de la croissance et de l'amélioration du bien-être, ce sont les contributions positives du secteur que l'on met en avant. Bien entendu, ce sont les contributions positives nettes qui comptent : les coûts et les effets secondaires négatifs ne perdent pas brusquement de l'importance, ils occupent seulement une place moins prépondérante qu'auparavant dans le débat.

Les projections du chapitre 2 donnent des indications approximatives de l'orientation que la demande voudrait prendre, c'est-à-dire qu'elles préfigurent les tendances de la

**mobilité obéissant principalement à des préférences et à l'évolution des revenus (en hausse) dans un contexte de prix stables et faibles – tendances rendues possibles, en grande partie, par la mise à disposition et l'utilisation d'infrastructures à la faveur des politiques publiques.** Il ne va pas de soi que cette évolution soit souhaitable, voire viable. Un développement de la mobilité dicté par les préférences individuelles ou celles des ménages peut avoir des résultats qui, globalement, porteraient préjudice au bien-être dans son ensemble, même s'il est possible de les atteindre du strict point de vue des ressources. C'est l'avis par exemple de l'Union européenne qui, dans son Livre blanc de 2011 sur les transports, considère que les tendances actuelles de la mobilité ne sont pas durables, en raison surtout des émissions de gaz à effet de serre et de l'augmentation de la congestion. L'AIE exprime à peu près le même point de vue, mais à l'échelle mondiale cette fois, dans son rapport sur les perspectives des technologies de l'énergie en 2012 *Energy Technology Perspectives report*.<sup>27</sup> Dans le scénario de ce rapport qui table sur des politiques inchangées, le développement des transports suit en gros les mêmes tendances que dans le scénario de « faible motorisation » analysé dans le chapitre 2. L'analyse qui l'accompagne fait valoir que ce développement, même s'il est pratiquement possible compte tenu des ressources disponibles, n'est pas souhaitable du point de vue sociétal, bien qu'il résulte de décisions rationnelles sur le plan individuel.

Si ce développement n'est pas souhaitable, ce n'est pas uniquement à cause des effets externes, dont notamment les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi parce qu'il aboutit à un système de transports beaucoup plus coûteux que ne le serait un système plus contraignant sur le plan des choix individuels, mais moins onéreux avec – on peut le penser – à peu près les mêmes avantages. L'idée maîtresse n'est pas de réduire la mobilité, mais de moins se servir des véhicules légers pour se déplacer, et d'adopter à très grande échelle des technologies à faibles émissions de carbone.

Le maintien de niveaux de mobilité (plus ou moins) équivalents, en recourant toutefois considérablement moins à la voiture et en utilisant de façon prédominante des technologies à faibles émissions de carbone, est un immense défi à relever. Il suppose de s'engager en territoire inconnu, tant en ce qui concerne l'organisation de la production de mobilité que l'adoption d'un socle énergétique différent dans le système tout entier. Le cheminement de la transition vers le nouveau système n'est pas facile à retracer, et il faudra certainement venir à bout de grands obstacles. L'inertie en est un : les changements pénètrent lentement dans le système, et il faut beaucoup de temps pour que tous leurs effets se fassent sentir. C'est pourquoi il faut appliquer dès maintenant les politiques dont on escompte des effets importants dans une ou deux décennies. Un autre obstacle, plus ou moins de même nature, tient à ce que les aspirations à la mobilité des particuliers et des ménages ne coïncident pas avec les impératifs de la stratégie envisagée. Aux yeux des ménages, en règle générale, quand la voiture devient abordable, la possibilité d'en posséder une et de l'utiliser reste une priorité, bien que l'on ait constaté des signes du contraire dans certaines catégories de consommateurs dans quelques pays.

Les politiques des prix offrent de réelles possibilités, mais quelque peu limitées. La demande de transport diminue effectivement lorsque le prix augmente, mais c'est une baisse relativement faible, qui en outre se réduit à mesure que le revenu progresse. De ce fait, l'intérêt de la taxation des véhicules légers pour lever des recettes publiques s'accroît, mais l'efficacité des taxes est moindre lorsqu'il s'agit d'influencer les comportements. Le problème, en l'occurrence, n'est pas tant que les taxes soient sans effet sur les choix de mobilité (elles en ont bel et bien), mais que pour changer profondément les choses par la

---

27. AIE 2012, *Energy Technology Perspectives 2012*. AIE/OCDE, Paris.

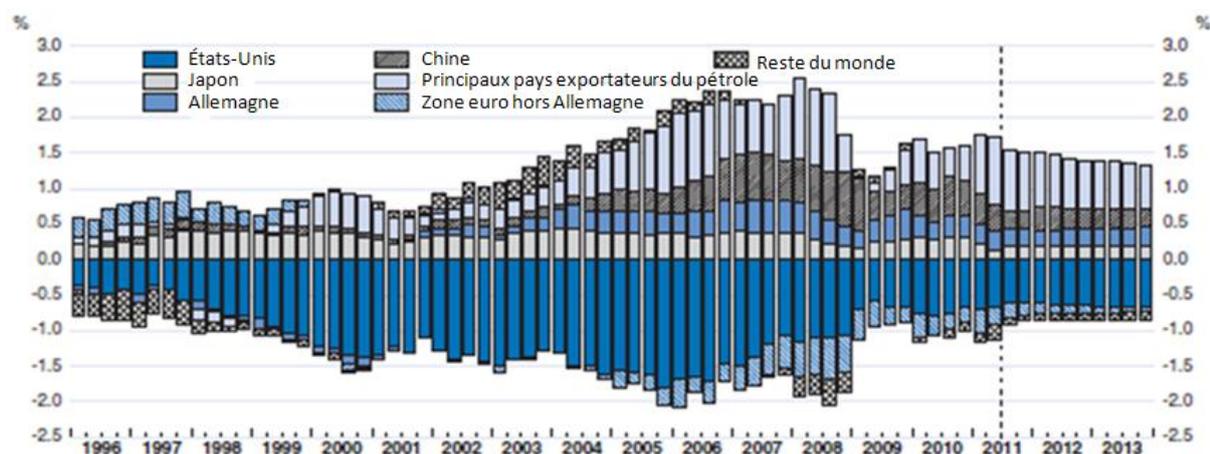
voie fiscale, il faut des mesures drastiques. Il est indubitable que les choix de mobilité peuvent être influencés **par les prix et les taxes, surtout afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire la congestion.** Ce sont des changements souvent souhaitables, **mais qui n'entraîneront vraisemblablement pas de changement structurel dans les grandes tendances de la mobilité, ni ne ralentiront considérablement la croissance des volumes du trafic.** Même le modèle classique de soutien public aux systèmes de transport ferroviaire et **en commun n'a réussi à freiner que faiblement la demande de mobilité automobile.** Si l'on **pousse plus loin la démarche, il sera nécessaire de prendre des mesures d'accompagnement (adopter des moyens de contrôle de l'aménagement du territoire) et la mobilité** – si l'on reste dans le cadre de modèles de financement traditionnels – ne reposera plus sur des modes souvent lourdement taxés, mais sur des modes fortement subventionnés, avec des répercussions appréciables sur les finances publiques.

A l'évidence, pour transformer radicalement les schémas de mobilité, un engagement vigoureux, immédiat et soutenu des pouvoirs publics est indispensable. Même en prenant **des engagements de cette nature à l'échelon national, la coordination avec le très grand nombre de décideurs intervenant dans l'offre de services de mobilité, ainsi qu'avec leurs usagers, ne va pas sans mal.** En outre, il est loin d'être aisé de faire évoluer la structure de **la consommation d'énergie, mais les prix élevés du pétrole créent des déséquilibres de la balance des paiements qui renforcent les arguments en faveur de l'intervention des pouvoirs publics (voir graphique 24).** Pour ces motifs, on peut soutenir que les politiques visant à **réduire la consommation de carburants ainsi qu'à faire prévaloir une mobilité diversifiée et à adopter d'autres carburants à moindre intensité de carbone constituent l'essentiel de l'action en faveur de la croissance verte dans les transports.** On dispose de données montrant que **les ménages sont plus enclins à améliorer l'efficacité énergétique qu'à restreindre leur mobilité, ce qui étaye davantage encore l'argumentation en faveur de cette approche.**

Il ne semble pas que l'on puisse vraiment imposer d'en haut des changements de solutions de mobilité dans les villes et les régions, ou des choix "corrects" des usagers. Il se peut que la bonne stratégie à suivre consiste à continuer de sensibiliser la population aux avantages et aux coûts sociaux des différentes possibilités en matière de mobilité, afin que **les fournisseurs de services et d'infrastructures de transport dans les villes et les régions puissent faire des choix éclairés au moment de concevoir les systèmes et les conditions de leur utilisation, dans un contexte de tarification appropriée tenant compte des coûts externes des transports.** Il en résultera tout un éventail de schémas de mobilité parmi lesquels les usagers pourront choisir en optant pour tel ou tel lieu de résidence et pour tel ou **tel mode de transport en fonction de leur domicile. Cette approche part de l'hypothèse selon laquelle les modèles de l'offre de mobilité proposés dans plusieurs régions du monde pèchent surtout par manque de diversité, en faisant une place prééminente à la mobilité automobile à forte intensité de carbone.** Une mobilité mieux équilibrée reposera moins sur la **voiture et offrira des possibilités de réduire l'empreinte carbone des transports dans leur ensemble. Les émissions de gaz à effet de serre ne sont pas le seul type d'émissions à prendre en considération – la pollution locale à des effets réels et immédiats sur la santé, et elle détériore l'environnement.** Les problèmes de congestion sont aussi un grave sujet de préoccupation. Les systèmes de transport équilibrés tiennent compte de tous ces problèmes, et trouvent le plus juste milieu possible entre les coûts et les avantages associés à la mobilité. Parvenir à ce juste milieu n'est pas simple. Dans certaines situations, la **poursuite d'un objectif (atténuer la congestion, par exemple) peut aider à en atteindre d'autres (par exemple abaisser les émissions de polluants et de gaz à effet de serre),** mais il ne faudrait pas que les attentes soient excessives (il se peut par exemple que la tarification de la congestion serve davantage à redistribuer le trafic dans l'espace et dans le temps qu'à réduire l'usage de la voiture en général). De plus, il peut surgir des conflits entre objectifs. On en a notamment pour exemple, du moins jusqu'à l'application de la norme d'émissions

Euro 6 aux voitures, le fait que la diésélisation du parc automobile visant à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> a fait augmenter la pollution atmosphérique par les émissions de NO<sub>2</sub> et de particules.

Graphique 24. **Solde de la balance courante, en pourcentage du PIB mondial**



Source : Perspectives économiques de l'OCDE, 2011, volume 2.

### 3.2. Besoins d'infrastructures et mécanismes de financement

#### 3.2.1 Une mobilité croissante nécessite davantage d'infrastructures

Il suffit d'un rapide coup d'œil sur les projections des volumes de transport présentées au chapitre 2 pour en conclure que la capacité des infrastructures actuelles n'est pas suffisante pour accueillir des flux de cette importance, conclusion corroborée par des analyses approfondies, par exemple celles de l'OCDE (2012)<sup>28</sup> et de McKinsey (2010)<sup>29</sup>. Dans les économies émergentes, le développement économique nécessite une extension considérable des réseaux de transport. Dans les économies avancées, il faut construire des liaisons manquantes, résorber des goulets d'étranglement et, souvent, moderniser les infrastructures existantes.

Dans la publication OCDE (2012), il est calculé qu'environ 2.5 % du PIB mondial doivent être consacrés à l'investissement en infrastructures (il ne s'agit pas uniquement des infrastructures de transport), les besoins étant particulièrement importants dans les économies émergentes. La concentration toujours plus forte de l'activité économique dans les agglomérations offre plus de possibilités de concentrer les flux de transport dans des corridors, ce qui permet de réduire les coûts unitaires de transport. Cette évolution fait ressortir la nécessité d'accroître la capacité des plaques tournantes (notamment les ports et les aéroports) et des corridors. Parallèlement, tous les types de réseaux de transport doivent pouvoir absorber les volumes accrus qui transitent par ces plaques tournantes et ces corridors ; par conséquent, l'accroissement de leur capacité s'impose aussi. Les ports de grande capacité ne sont pas de grande utilité lorsque les réseaux routiers et ferroviaires de

28. OCDE, 2012, Les besoins d'infrastructures transcontinentales à l'horizon 2030, Éditions OCDE, Paris.

29. McKinsey Global Institute, 2010, *Farewell to cheap capital? The implications of long-term shifts in global investment and saving*, McKinsey&Company.

**l'arrière-pays** sont de plus en plus encombrés (FIT, 2008)<sup>30</sup>. Il faut donc prendre les décisions concernant les infrastructures de transport en envisageant globalement le secteur **comme un réseau afin d'optimiser l'utilisation des ressources**.

Il est possible que **la réflexion sur l'éventuelle saturation de la demande de transport automobile** soit importante pour aborder la question des infrastructures. **S'il s'avère que la circulation automobile dans les économies à revenu élevé ne continue pas de croître rapidement et qu'elle peut se stabiliser, voire diminuer, la poursuite de l'investissement dans l'ensemble du réseau pour en augmenter la capacité risque d'avoir des retombées sociales limitées**. Il est bien sûr possible que des contraintes de capacité du réseau proprement dit entraînent un ralentissement de la croissance, mais cela ne fait que confirmer que **les investissements doivent aller en priorité à la résorption des goulets d'étranglement**. **L'évolution du trafic automobile est incertaine, et ce ne sont pas exclusivement des voitures qui circulent sur les réseaux routiers : le transport routier de marchandises peut continuer de croître. Par ailleurs, le fait qu'il soit moins nécessaire d'agrandir les réseaux n'influe que peu, directement, sur les besoins d'entretien des infrastructures en place. Il semblerait que les problèmes budgétaires conduisent à réduire exagérément les dépenses d'entretien, et qu'il n'en découle pas seulement une baisse de la qualité du service, mais aussi une hausse des coûts totaux à long terme<sup>31</sup>. L'estimation des coûts sur l'ensemble du cycle de vie contribuerait à atténuer ces problèmes. Des améliorations sur le plan institutionnel permettant de moins dépendre des financements routiers alloués pour des raisons politiques à courte vue procureraient davantage de stabilité<sup>32</sup>. Enfin, les débats sur le financement des infrastructures ne devraient pas faire oublier l'importance des coûts d'exploitation, dont le financement est également mis en difficulté quand les budgets se resserrent. Il est parfois possible de réduire les coûts, mais cela finit par abaisser les niveaux de service ou la qualité. Il ne faudrait pas exclure non plus de relever les tarifs des services assurés par le secteur public, solution toutefois mal perçue par les usagers et qui, de l'avis de certains, va à l'encontre des objectifs d'environnement et d'équité. Quoiqu'il en soit, les subventions aux transports publics conçues pour encourager un transfert modal et promouvoir l'équité ne sont pas toujours aussi efficaces qu'on ne le tient parfois pour acquis<sup>33</sup>.**

### 3.2.2 Des fonds publics plus limités à court et à moyen terme

Avant 2008, la croissance économique des économies les plus avancées s'accompagnait d'une dette totale (publique et privée) en augmentation. Nul ou presque ne conteste qu'il faut prendre des mesures sans tarder pour faire baisser les **niveaux d'endettement total**, mais les avis divergent sur les moyens à employer et les approches concrètes à suivre. Les diverses démarches envisagées par les pouvoirs publics sont en partie justifiées par les différences de situation de leur pays. Le tableau 5 indique **l'endettement élevé de quelques pays retenus, qui présentent toutefois des disparités notables dans la composition de la dette totale**. Le Japon affiche une dette publique importante. Le Royaume-Uni se distingue par le niveau particulièrement **élevé de l'endettement des entreprises, et surtout des établissements financiers**. Comme en Espagne, **le ratio d'endettement a fortement augmenté au Royaume-Uni entre 2000 et 2008**. Parmi les pays figurant au tableau,

30. FIT, 2008, *Concurrence entre les ports et les liaisons terrestres avec l'arrière-pays*, Éditions OCDE, Paris.

31. Voir par exemple AIPCR, 2005, *Évaluation et financement de l'entretien des routes dans les pays membres de l'AIPCR*, AIPCR, France.

32. Voir par exemple Cook A., 2011, *A fresh start for the strategic road network*, Ministère des transports, Royaume-Uni.

33. Robert Cervero, *State Roles in Providing Affordable Mass Transport Services for Low Income Residents*, Document de référence 2011-17 (en anglais seulement), FIT.

**L'Allemagne fait état de la plus faible dette totale, et se détache nettement en raison de la hausse limitée de son ratio d'endettement dans les années antérieures à 2008, résultat des choix de politique macroéconomique qui ont pris effet en 2003.** Cette politique et les solides performances économiques enregistrées par l'Allemagne depuis 2008 (qui sont en partie, mais probablement pas totalement, le fruit de ces mêmes choix macroéconomiques) lui ont permis de maintenir son ratio d'endettement à un niveau plus ou moins constant. Les États-Unis ont réussi à réduire leur endettement total, car l'augmentation de la dette publique a été plus que compensée par le désendettement rapide du secteur privé. Les autres pays figurant au tableau n'ont pas encore commencé à se désendetter, et leur ratio d'endettement s'accroît rapidement. Étant donné le poids considérable dans l'économie mondiale des pays confrontés à la nécessité de réduire leur degré d'endettement, il ne sera pas possible, pour tous les pays, d'emprunter une trajectoire de croissance et d'économies tirées par les exportations. Ceci semble aller dans le sens de ceux qui pensent que les « recettes classiques » (réduction de la dette des agents économiques privés d'abord, tout en laissant la dette publique augmenter, puis réduction de la dette publique seulement lorsque la croissance redémarre) ne fonctionneront pas, ou pour le moins pas partout, et que les gouvernements doivent tout mettre en œuvre pour réduire en premier lieu la dette publique. Indépendamment de la justesse de ce raisonnement, les choix que feront ensuite les autorités auront pour conséquence probable, aussi loin qu'on puisse prévoir, une pénurie de fonds publics dans les économies avancées.

La réduction de la dette publique passe par l'augmentation des recettes fiscales et/ou par la diminution des dépenses de l'État. Quant au ratio d'endettement, on peut l'abaisser de la même manière ainsi qu'en augmentant la croissance. Des dépenses moindres peuvent se traduire, mais pas nécessairement, par un repli de l'investissement en infrastructures de transport. Au contraire, certains gouvernements mettent en exergue la contribution des infrastructures de transport au potentiel de croissance de leur économie et gardent en place les projets d'investissement, préférant comprimer les dépenses dans d'autres secteurs. Une autre voie possible consiste à tenter d'obtenir que le secteur privé participe davantage au financement des infrastructures, comme il est exposé ci-après.

Tableau 5. **Ratios dette/PIB en 2008, et évolution depuis 2000 dans certains pays**

	Dette en % du PIB					Total	var. en % 2000 - 2008	var. en % 2008 - T2 2011
	Ménages	Sociétés non financières	Établissements financiers	État	Total			
Japon	67	99	120	226	512	37	39	
Royaume-Uni	98	109	219	81	507	177	20	
Espagne	82	134	76	71	363	145	26	
France	48	111	97	90	346	89	35	
États-Unis	82	72	40	80	274	75	-16	
Allemagne	60	49	87	83	279	7	1	

Source : McKinsey Global Institute, 2012, Debt and deleveraging: Uneven progress on the path to growth, McKinsey & Company

### 3.2.3 Des fonds privés relativement plus rares à court terme ?

Face à la perspective d'une raréfaction des fonds publics, il est relativement courant de proposer d'accroître la participation du secteur privé au financement des infrastructures, dans les transports et dans d'autres secteurs. Il est sans doute possible de s'efforcer

davantage de tirer parti des possibilités de financement privé, mais le type de projets financés et les mécanismes par lesquels les bénéficiaires directs et indirects ainsi que les contribuables payent pour en disposer pourraient bien, dans le **cadre d'un partenariat public-privé, ne pas être les mêmes qu'en cas de financement public.**

Un mécanisme de rémunération de l'investissement privé consiste à générer des recettes en faisant payer un péage aux usagers de l'équipement concerné. Les péages peuvent aider à gérer l'intensité d'utilisation des installations et, en particulier, servir à améliorer l'efficacité en permettant d'éviter une congestion inéconomique. Il ne va pourtant pas de soi que des exploitants privés fixent des tarifs de péage **efficaces (c'est-à-dire qui permettent tout juste assez de réduire la congestion), encore qu'un résultat, même inefficace, puisse parfois se révéler plus souhaitable que l'absence de tarification. Plus précisément, il vaut peut-être mieux que des exploitants prélèvent des tarifs de péage élevés pour maximiser leurs recettes et que le volume du trafic tombe de ce fait en dessous du seuil d'efficacité, que de devoir faire face à une congestion excessive parce qu'aucune tarification n'est appliquée. Néanmoins, en cas de congestion faible ou inexistante et de bas coût marginal de l'utilisation des installations, la tarification ne présente guère d'intérêt pour gérer cette utilisation, c'est simplement un moyen de payer pour l'infrastructure. L'avantage de la tarification sur le financement par les recettes fiscales générales est alors moins évident.**

Lorsque l'on choisit de recourir à la tarification pour financer une infrastructure, il peut être utile que les recettes et les dépenses restent étroitement liées, en rattachant le péage à une installation précise, et non à un réseau ou au système de transport dans son ensemble. **Cela permet d'éviter que le péage ne soit interprété que comme une « taxe supplémentaire »** – ce qui pourrait arriver, par exemple, si les **recettes d'un péage routier** acquitté par des automobilistes étaient utilisées pour financer des dépenses dans le mode ferroviaire –, **et d'en améliorer ainsi l'acceptation.** Dans ces conditions, les recettes **provenant d'une hausse des tarifs destinée à gérer la congestion routière** devraient, dans l'idéal, être investies dans l'accroissement de la capacité routière pour répondre à la demande, toutefois accroître la capacité routière peut ne pas être indiqué.

Cependant, il se peut que l'agrandissement d'une installation ne soit pas envisageable, en centre-ville par exemple, auquel cas les recettes pourraient être utilisées plus **efficacement pour financer l'amélioration des autres moyens de se déplacer, ou simplement des dépenses publiques générales.**

La participation du secteur privé au financement des infrastructures présente un autre avantage potentiel : celui de réaliser des économies en mettant à profit les atouts du secteur privé en matière de production de valeur par unité de dépense. Dans le cadre des partenariats public-privé, **une partie des risques liés aux projets d'infrastructures (dépassements de coûts, retards d'exécution) est transférée du secteur public au secteur privé ; le partenaire privé fait donc les efforts voulus pour réduire ces risques au minimum. Naturellement, ce dernier cherche à obtenir une compensation au titre de l'exposition à des risques qui dépendent de facteurs échappant à son contrôle – risque de planification, risque lié à la demande –, mais la concession, si elle est bien conçue, peut répartir correctement les risques et se solder par un bénéfice net<sup>34</sup>.**

---

34. De même, une concession mal conçue peut donner lieu à des stratégies spéculatives et à des dépassements de coûts.

L'implication du secteur privé peut rendre possible l'instauration d'une tarification que n'aurait pas permis, pour des raisons politiques, le modèle de financement public. Si cela signifie qu'un projet très rentable est effectivement mis en œuvre, alors qu'il n'aurait pas pu se concrétiser avec un financement public, la participation du secteur privé est une bonne chose. Mais faire appel au secteur privé principalement pour pouvoir percevoir des redevances d'utilisation ne dispense pas de concevoir avec soin le PPP afin de réaliser les économies sur les coûts qui doivent être au premier rang des priorités. Des contrats qui laissent à désirer peuvent donner lieu à des désillusions, ce qui s'est effectivement produit parfois, et à l'abandon (provisoirement du moins) de solutions possibles sous forme de PPP. Il faut que les deux parties possèdent les compétences requises pour garantir que tous les acteurs concernés obtiendront les avantages qu'ils recherchent. Les investisseurs privés ont besoin que l'engagement du secteur public soit suffisamment ferme pour limiter les risques. Le secteur public, quant à lui, souhaite toutefois éviter de s'engager dans le cadre d'accords qui restreignent excessivement sa marge de manœuvre future. Les partenariats public-privé ne sont pas la panacée, et les possibilités de les appliquer pourraient bien être plus limitées que ne le laisse quelquefois entendre le discours actuel à cet égard.

Il n'est guère probable que les réductions de crédits publics puissent être totalement compensées par des apports de fonds privés, même si c'est en principe le bon choix. Et ce tout d'abord parce que la demande mondiale d'investissements en infrastructures de transport (aussi bien que dans d'autres infrastructures) augmentera sans doute considérablement dans les prochaines décennies. Comme l'indique la section 2.1, les volumes de transport prévus au chapitre 2 ne sauraient être atteints avec les infrastructures actuelles, surtout dans les économies émergentes ; et dans les économies avancées, de nombreux réseaux doivent faire l'objet de travaux urgents d'entretien, de remise à niveau et d'agrandissement sélectif, si l'on ne veut pas qu'ils limitent le potentiel de croissance. Le portefeuille de projets profitables s'élargira donc beaucoup. Or, la montée de la demande d'investissements ne se cantonne pas au secteur des transports. Au niveau mondial, nous nous trouvons peut-être à l'aube d'une ère où les investissements d'équipement seront beaucoup plus élevés que ceux observés dans les décennies écoulées, et où les économies émergentes seront les principaux moteurs de la demande. McKinsey (2010)<sup>35</sup> prévoit une nouvelle explosion de l'investissement mondial, lequel devrait passer selon lui, en ce qui concerne les actifs physiques (infrastructures, logements, usines, machines, etc.), de 20.8 % du PIB mondial en 2002 (niveau faible) à 23.7 % en 2008 et à plus de 25 % (pourcentage estimatif) en 2030. Compte tenu des stades de développement dans les économies émergentes, l'augmentation de l'investissement mondial ira de pair avec une progression continue de la part des investissements en infrastructures (particulièrement dans les transports).

La deuxième raison pour laquelle ce serait improbable tient à ce que l'offre de capitaux privés semble appelée à diminuer sous l'effet de l'évolution démographique (notamment le vieillissement de la population) et du développement économique conjugué à une faible propension à l'épargne dans les économies émergentes, au fur et à mesure que la croissance y sera davantage tirée par la demande intérieure et que les ménages s'enrichiront. La simultanéité de l'accroissement de la demande de financements pour l'investissement et de la contraction de l'offre provoque une hausse des taux d'intérêt, d'où un recul de la proportion de projets profitables du portefeuille qui peuvent effectivement être financés. Ce recul est plus prononcé là où les projets ont un rendement marginal moindre, c'est-à-dire, en moyenne, là où les réseaux sont plus évolués.

---

35. McKinsey Global Institute, 2010, Farewell to cheap capital? The implications of long-term shifts in global investment and saving, McKinsey&Company.

### 3.2.4 Où va le financement des transports ?

En faisant la synthèse des sections 3.2.1 à 3.2.3, il est vraisemblable que des réductions draconiennes des dépenses publiques, si elles doivent intervenir, finiront par entraîner une **baisse des dépenses consacrées aux infrastructures de transport, à moins que l'on accorde d'une façon ou d'une autre la priorité à ce type de dépense**. Les décisions concernant la **hiérarchie des priorités devraient être prises en s'inspirant d'objectifs de politique générale** (créer des conditions propices à une croissance verte, par exemple) et en tenant compte de la contribution de certaines catégories de dépenses et de certains projets à leur réalisation. En conséquence, pour prendre de bonnes décisions, il importe de choisir les projets et les **méthodes de financement en fonction d'une évaluation socio-économique préalable**.

La **meilleure méthode d'évaluation socio-économique préalable** dans les transports est **l'analyse des coûts-avantages sociaux : axée, du côté des avantages, sur l'évaluation des bienfaits pour les usagers d'une infrastructure nouvelle ou améliorée**, elle a été étoffée au fil du temps afin de prendre en compte les effets externes – ainsi que les effets redistributifs parfois – des projets évalués.

Des travaux récents ont cherché à chiffrer la contribution des projets de transport à **l'amélioration de la productivité et à la croissance économique**, en plus des avantages pour **l'utilisateur et le bien-être généralement privilégiés** jusque là. Une évaluation préalable correcte aide les décideurs du secteur à affecter les financements de manière appropriée, et renforce leur pouvoir de négociation dans les discussions sur la proportion de crédits publics qu'il y a lieu de consacrer aux transports.

D'autres perfectionnements des pratiques d'évaluation continueront de servir à étayer la prise de décisions, et permettront de mieux aligner l'évaluation préalable sur les objectifs généraux de la politique des transports, par exemple eu égard à la croissance verte.

De même, les évaluations détaillées sont de nature à faciliter la recherche des circuits de financement appropriés<sup>36</sup>. **Enfin, c'est dans une optique porte à porte qu'il est le plus efficace d'étudier les coûts et les avantages des projets de transport. Si elle ne modifie pas la nature de l'évaluation elle-même, elle permet d'élargir la série de projets à examiner (par exemple allègement de la charge administrative aux frontières, ainsi qu'augmentation de la capacité des corridors de fret, ou facilitation des contrôles de sûreté dans les aéroports et création de liaisons de transport nouvelles ou plus rapides pour les desservir)**. Certains des projets supplémentaires peuvent offrir un rendement élevé par unité de dépense, ce qui est toujours souhaitable, mais particulièrement intéressant lorsque les fonds sont limités. La **section 3.2.5 décrit des exemples d'« investissements intelligents »** dans des systèmes de transports publics sans rupture.

### 3.2.5 La connectivité, investissement intelligent

Le Sommet 2012 du FIT à Leipzig est placé sous le thème « Des transports sans rupture – développer les connexions ». La connectivité caractérise les systèmes de transport **avancés qui réduisent les obstacles à l'interconnexion et aident les utilisateurs à s'informer sur les services de mobilité et à y accéder**. La mobilité des personnes et des biens repose sur

36. **L'analyse coûts- bénéfices traditionnelle se concentre sur les bénéfices directs pour les usagers. Ceci toutefois n'a pas de lien direct avec les options privilégiées en matière de financement. Il s'agit d'un choix méthodologique sur la façon de mesurer les bénéfices, qui est lui-même plus ou moins indiqué en fonction des caractéristiques du projet. Si l'évaluation pouvait clarifier les incidences des bénéfices et coûts, cela pourrait aider à la définition de mécanismes de financement « Appropriés ».**

diverses solutions, qui associent des modes de transport individuel et collectif, motorisé ou non. Les options de mobilité diffèrent en termes de commodité, confort et rapidité. Plus la continuité du système de transport est élevée, plus il est facile de connaître les possibilités de déplacement et de les combiner pour aboutir à un trajet porte à porte de qualité.

**La continuité augmente lorsqu'on facilite le passage d'un mode de transport à l'autre, par exemple en améliorant les terminaux intermodaux ou l'interconnexion des réseaux (ce qui implique des dessertes plus fréquentes, la coordination des points d'entrée et de sortie entre modes, etc.), et en intégrant les systèmes de billetterie et de facturation.**

Souvent, mais pas toujours, développer la continuité implique d'engager des dépenses analogues à d'autres initiatives d'amélioration de la qualité du service offert par le système de transport. Il convient donc d'évaluer l'opportunité de telles dépenses en utilisant les mêmes critères que ceux appliqués à d'autres décisions d'investissement.

Promouvoir la continuité n'est pas anodin, compte tenu des atouts qu'elle procure en matière d'amélioration du réseau et des caractéristiques du système de transport, et de la possibilité qu'elle offre d'éviter les ruptures dans les déplacements. En adoptant cette optique, on peut cerner des options de conception et d'investissement nouvelles et efficaces. Il s'agit de supprimer les points de rupture chaque fois que c'est possible, et à défaut de veiller à ce qu'ils causent le moins de désagrément possible. Un séminaire conjoint KOTI – FIT<sup>37</sup> tenu en 2012 a examiné les raisons d'investir dans des transports publics sans rupture, et présenté divers exemples illustrant en quoi une « logique de continuité » contribue à faire des choix d'investissement avisés qui ne se contentent pas d'améliorer le service.

- **Des données d'enquête sur la Corée révèlent que l'accessibilité médiocre aux terminaux de transport public et aux gares, et les désagréments induits par les systèmes de correspondance entre modes de transport, constituent le principal obstacle à l'utilisation du train à grande vitesse KTX. Il s'ensuit que les efforts visant à réaliser l'intégration physique du KTX, un moyen de transport sur longues distances, avec les modes de transport locaux, peuvent décupler les retombées des investissements dans le système ferroviaire à grande vitesse.**
- Les réseaux de transport public recèlent des économies de réseau, de sorte que les coûts par unité de service diminuent à mesure que la charge augmente. Ainsi, **étoffer l'offre de services au niveau d'un maillon du réseau peut être profitable aux voyageurs sur l'ensemble du réseau, en améliorant les connexions et en réduisant les délais d'attente et de correspondance. C'est un prolongement de la règle selon laquelle lorsque l'accroissement de la demande nécessite d'ajouter un autobus supplémentaire sur une ligne donnée, la fréquence du service augmente pour tous les voyageurs qui empruntent l'itinéraire sur lequel le bus a été ajouté, et les temps d'attente diminuent. De même, l'ajout d'arrêts supplémentaires réduit le temps de marche à pied, et l'utilisation d'autobus de plus grande taille fait baisser les coûts d'exploitation par voyageur. En matière de transport public, un réseau conçu de manière à exploiter les économies de réseau peut contribuer à transformer un « cercle vicieux » (la baisse de la demande aboutit à une dégradation du service) en un « cercle vertueux » (la hausse de la demande améliore la qualité et la continuité du service). La connaissance des effets de réseau est une condition préalable à la réalisation de points de soudure de qualité. Or, ces économies de réseau sont**

---

37. Séminaire FIT-KOTI 2012 sur « Un Transport Public sans Rupture pour Tous », Paris, 6 mars 2012.

souvent sous-exploitées, peut-être parce que la phase de conception du réseau ne met pas suffisamment l'accent sur la rentabilité.

- La billetterie et les structures tarifaires intégrées constituent un élément central de tout système de transport public sans rupture. L'expérience néerlandaise montre qu'il est possible de réaliser une billetterie intégrée à l'échelon national. Cela suppose l'existence d'une volonté politique forte au niveau national et la présence d'un acteur majeur (en l'espèce, la compagnie ferroviaire néerlandaise) susceptible de tirer profit de l'intégration. Une billetterie intelligente réduit également la fraude, dans des proportions importantes si l'on se réfère à l'expérience néerlandaise ou londonienne. Par conséquent, améliorer le service aux utilisateurs n'est pas la seule motivation, même si elle est importante (comme en témoigne l'augmentation de la satisfaction des voyageurs après l'introduction du billet intégré aux Pays-Bas).
- L'expérience néerlandaise illustre également l'importance de la coordination entre tous les acteurs concernés. Le manque de coordination a été à l'origine de problèmes en phase de lancement de la carte à puce nationale : les clients ne savaient pas à qui s'adresser en cas de réclamation. Un rapport néerlandais<sup>38</sup> suggère de mettre en place une autorité responsable de la carte à puce, qui assurerait la coordination du système et veillerait à ce qu'il soit davantage axé sur les besoins des utilisateurs (plutôt que de l'exploitant).
- L'approche suivie par la compagnie londonienne de transport en matière de billets, avec l'introduction de l'Oyster Card et l'analyse de ses incarnations futures, montre clairement les avantages considérables qu'un système de billetterie intelligent peut avoir pour les prestataires, mais aussi pour les usagers. L'utilisation de billets sans contact, par l'intermédiaire de cartes à puce, a augmenté le débit aux portillons, allégeant les pressions sur les capacités des gares. À Londres, cet aspect a joué un rôle décisif dans la décision d'investir dans des cartes intelligentes, car compte tenu des prix élevés de l'immobilier, elle offrait une alternative à moindre coût au besoin urgent d'étendre les zones d'entrée des gares. Les cartes sans contact ont également accéléré la montée dans les autobus, augmenté les capacités et la rapidité du service. Les cartes bancaires sans contact remplaceront l'Oyster Card, car le passage à un système bancaire procure divers avantages par rapport à une carte que les voyageurs doivent recrediter manuellement à intervalles périodiques. Elle permet de transférer le traitement des données des lecteurs de carte aux ordinateurs de back-office, dégageant d'importantes économies. Elle offre également la possibilité de proposer des remises et autres avantages aux voyageurs, ainsi que des remboursements en cas de perturbation du service. Les dispositifs basés sur des comptes bancaires ouvrent la voie à un système de paiement universel compatible avec les équipements qui existent dans n'importe quelles villes et pays (dès lors que la banque accepte d'assumer la responsabilité en cas d'utilisation frauduleuse des cartes avant que le système détecte et rejette une carte invalide).
- Selon une évaluation socio-économique d'introduction de la carte intelligente aux Pays-Bas, le rapport avantages/coûts du projet est comparable à celui d'autres investissements prioritaires dans le secteur des transports. Dans le cas de l'Oyster

---

38. Meijdam H. et al. 2011, Het spoor naar slagkracht – Advies Commissie Permanente Structuur end Dubbel opstaptarief in de treinrailketen, Den Haag.

Card, le rapport avantages/coûts est beaucoup plus élevé que les options très onéreuses d'extension des capacités.

### 3.3. Concilier les différents objectifs de la politique de transport

Développement économique et mobilité sont étroitement liés. La mobilité peut être un **moteur du développement économique parce qu'elle génère un potentiel de croissance en établissant des connexions qui n'existaient pas auparavant ou en améliorant la qualité des connexions existantes.** Elle peut supprimer les obstacles au développement économique en atténuant la congestion et en améliorant la qualité de service là où le potentiel de développement existe déjà. **La mobilité n'a évidemment pas pour seule finalité de stimuler le développement économique. C'est également un ingrédient essentiel de la capacité des populations à tirer profit du développement économique.** En d'autres termes, le potentiel de mobilité est une composante essentielle de la prospérité et du bien-être.

Le chapitre 2 et les sections précédentes du présent chapitre soulignent le fait que la production de mobilité se heurte à des contraintes de plus en plus sévères. La demande mondiale de mobilité devrait augmenter très fortement, ce qui se traduit par une **hausse considérable des besoins en ressources du secteur. Même s'il est possible de répondre à cette demande à court terme, ce n'est pas toujours souhaitable ou viable à long terme.** Les préoccupations environnementales et la lutte contre le changement climatique sont parfois **considérées comme des objectifs d'action prioritaires ; dans cette logique, si l'on ne veut pas sacrifier la mobilité, il est urgent de la produire différemment, c'est-à-dire en adoptant des technologies sobres en carbone (changer le socle énergétique des transports) et en recourant beaucoup plus à des modes de transport collectif qu'individuel (changer la composition modale de la mobilité).**

Lutter contre le changement climatique est un défi urgent et de taille pour le secteur, **qu'il s'agit de relever dans un contexte difficile caractérisé par une demande croissante de mobilité, des préférences pour tel ou tel mode de production de la mobilité et des budgets publics de plus en plus serrés.** **La prise en compte de l'existence simultanée d'aspirations et de contraintes met au jour des obstacles, notamment sur la voie du « changement de la composition modale de la mobilité ».** Ainsi, compte tenu du régime fiscal et du système de subventions en vigueur dans de nombreuses économies avancées, une transition radicale vers des modes de transport collectif érodera les recettes publiques actuellement générées par les déplacements individuels (taxe sur les carburants, etc.) et augmentera les dépenses **consacrées par l'État aux transports publics. L'impact sur les budgets publics est** considérable, une perspective qui pourrait susciter certaines résistances.

Le passage envisagé de modes individuels à des modes collectifs semble refléter une **vision dans laquelle un mode dominant (la voiture) est remplacé par un autre (l'autobus et le train),** dans un contexte où ces deux options de base entrent en concurrence. Il existe une vision différente, selon laquelle les utilisateurs, les modes de transport et les besoins en transport sont hétérogènes, et où les solutions de mobilité varient en fonction du contexte. **Dès lors que les infrastructures et les tarifs reflètent les coûts d'opportunité réels pour la collectivité, la diversité qui en résulte peut aboutir à un système où coûts et avantages de la mobilité s'équilibrent bien.**

**À l'heure actuelle, les infrastructures et tarifs adéquats font encore défaut, et progresser vers leur réalisation est un objectif d'action fondamental, qui doit prendre le pas sur les objectifs quantitatifs de répartition modale.** De meilleures conditions générales conduiront à une progression de la part des transports publics et au recul de celle de la voiture, mais

selon un schéma qui reflète **la diversité des besoins de mobilité et les coûts d'opportunité** pour la collectivité des différentes options employées pour répondre à la demande.

Cette « politique de mobilité fondée sur la diversité » conduira-t-elle aux réductions substantielles des émissions de CO<sub>2</sub> **que l'on attend du secteur des transports** ? Elle **contribuera à cet objectif mais ne suffira pas à l'atteindre. En définitive, réduire les** émissions de CO<sub>2</sub> constitue avant tout un défi technologique. Cibler le changement technologique en vue de modifier le socle énergétique des transports pourrait être la **meilleure solution pour réduire les émissions de carbone, car c'est celle qui a le plus de** chances de réussir, pour un coût raisonnable. Se concentrer sur cet objectif va aussi dans le sens de la transparence et de la responsabilité. Modifier le socle énergétique des transports est une lourde tâche qui entraîne une charge financière considérable. Là encore, les mesures prises risquent de grever les finances publiques, mais les efforts déployés pour changer les technologies énergétiques dans le secteur des transports peuvent coïncider avec les aspirations à la mobilité de la collectivité.

## Perspectives des transports

### Des transports sans rupture au service d'une croissance verte

Les projections de la mobilité dans les «Perspectives des transports» montrent que le volume global des transports de personnes en 2050 pourrait représenter jusqu'à 2.5 fois celui de 2010 et jusqu'à 4 fois pour le transport de fret. Les émissions de CO2 croîtraient moins rapidement à cause d'une meilleure efficacité énergétique mais pourraient néanmoins plus que doubler.

L'évolution projetée de la mobilité dépend de l'évolution des revenus, de l'accroissement de la population et de l'urbanisation. Le lien entre les conditions-cadres et la mobilité elle-même est incertain et pas constant. Les Perspectives des transports examinent un nombre de scénarios de politiques plausibles comprenant les effets potentiels de prix et de politiques de mobilité moins tournées vers la voiture particulière dans les zones urbaines. Dans ce scénario, l'usage des deux roues pourrait en particulier contribuer significativement à la croissance de la mobilité dans les régions non-OCDE. Un faible taux de possession de voitures particulières combiné à un usage croissant des deux roues et une mobilité globale un tant soit peu réduite aboutiraient à des émissions de CO2 notablement plus faibles.

Plus généralement, la croissance future de la mobilité globale et des émissions de CO2 dépend fortement de la configuration future de la mobilité urbaine. Les politiques influençant la mobilité peuvent ralentir la croissance des émissions de CO2 mais ne peuvent la stopper par elles-mêmes. Les technologies du domaine énergétique sont la clef conduisant à une réduction effective de l'empreinte globale en carbone du secteur des transports.

#### **Forum International des Transports**

2 rue André Pascal  
75775 Paris Cedex 16  
France

T +33 (0)1 45 24 97 10

F +33 (0)1 45 24 13 22

Email : [itf.contact@oecd.org](mailto:itf.contact@oecd.org)

Web: [www.internationaltransportforum.org](http://www.internationaltransportforum.org)