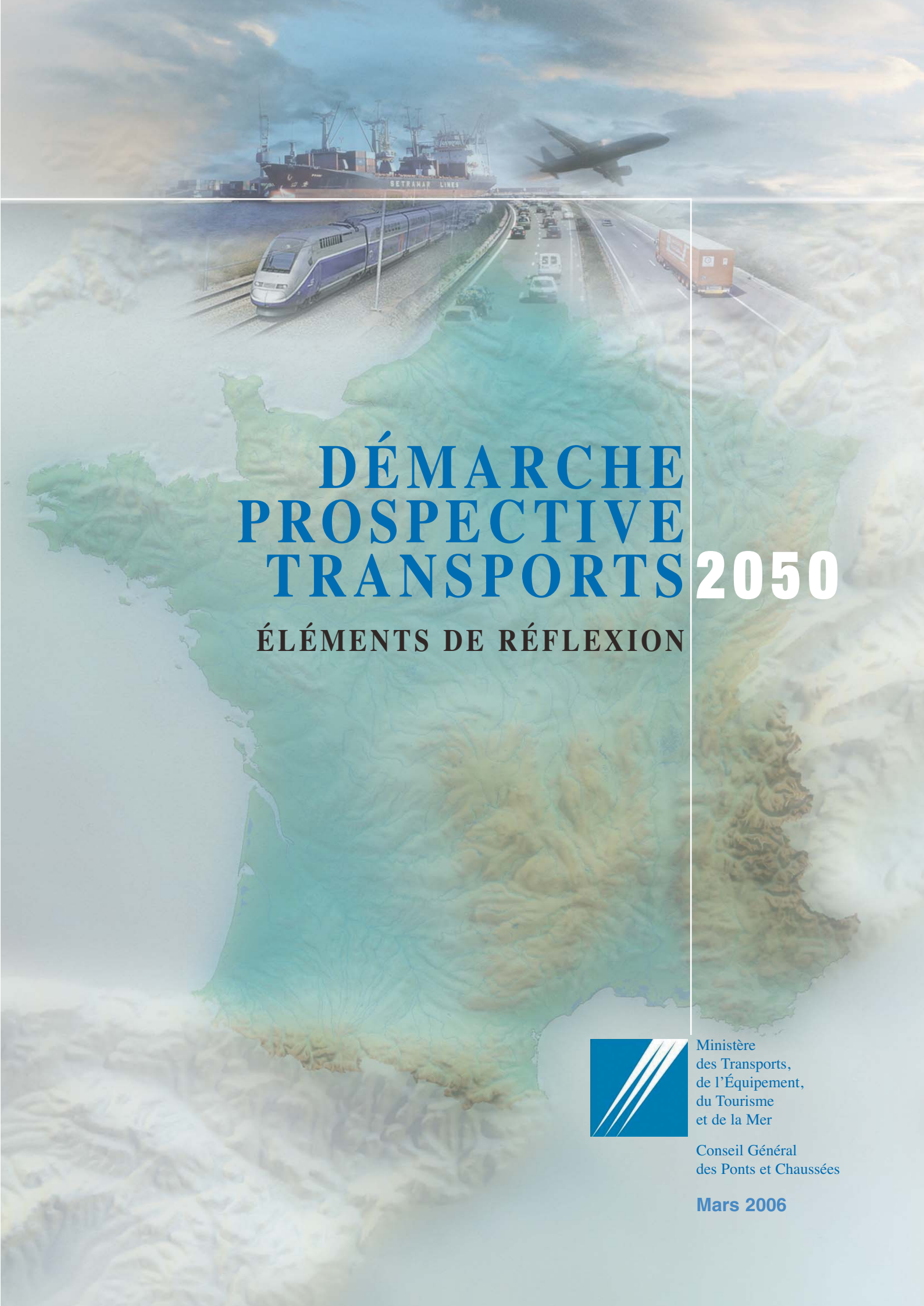


An aerial photograph of France serves as the background. Overlaid on the map are three main transport elements: a large container ship labeled 'SETRAMAR LINES' in the top left, a high-speed train in the center left, and a multi-lane highway with cars and a truck in the center right. A large passenger airplane is shown in the top right sky. The title 'DÉMARCHE PROSPECTIVE TRANSPORTS 2050' is centered over the map, with 'DÉMARCHE PROSPECTIVE TRANSPORTS' in blue and '2050' in white.

DÉMARCHE PROSPECTIVE TRANSPORTS 2050

ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION



Ministère
des Transports,
de l'Équipement,
du Tourisme
et de la Mer

Conseil Général
des Ponts et Chaussées

Mars 2006

Ont participé à la démarche Prospective Transports 2050 :

- *Claude GRESSIER, président de la section "Économie et Transport" du Conseil Général des Ponts et Chaussées, responsable de la démarche ;*
- *Jean-Pierre GIBLIN, puis Christian PARENT, présidents de la section "Sciences et Techniques" du Conseil Général des Ponts et Chaussées ;*
- *Jean-Didier BLANCHET, Jean-Noël CHAPULUT (*), Yves COUSQUER, René GENEVOIX, Jean LAFONT, Chantal LECOMTE, Olivier PAUL-DUBOIS-TAINE (*) et Jean-Pierre TAROUX, membres de la section "Économie et Transport" du Conseil Général des Ponts et Chaussées ;*
- *Jacques THEYS, Centre de Prospective et de Veille Scientifique et Technologique (CPVST) à la Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques (DRAST) ;*
- *Jean-Marc MOULINIER et Thierry VEXIAU, mission de la Stratégie au Secrétariat général du Ministère ;*
- *Jean-Claude METEYER, Bureau de prospective économie des transports au Service Économie, Statistiques et Prospectives (SESP) de la Délégation aux Affaires Européennes et Internationales (DAEI) ;*
- *Elisabeth BOUFFARD-SAVARY, Bureau de prospective et de veille stratégique à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC) ;*
- *Olivier MORELLET et Françoise POTIER, laboratoire "Ville, mobilité et transports" à l'Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité (INRETS) ;*
- *Véronique LAMBLIN, société Futuribles, pour la conduite de la démarche et la construction des scénarios ;*
- *Martial BELLON, conseil en communication (Menscom), pour la préparation et la mise en forme de la synthèse.*

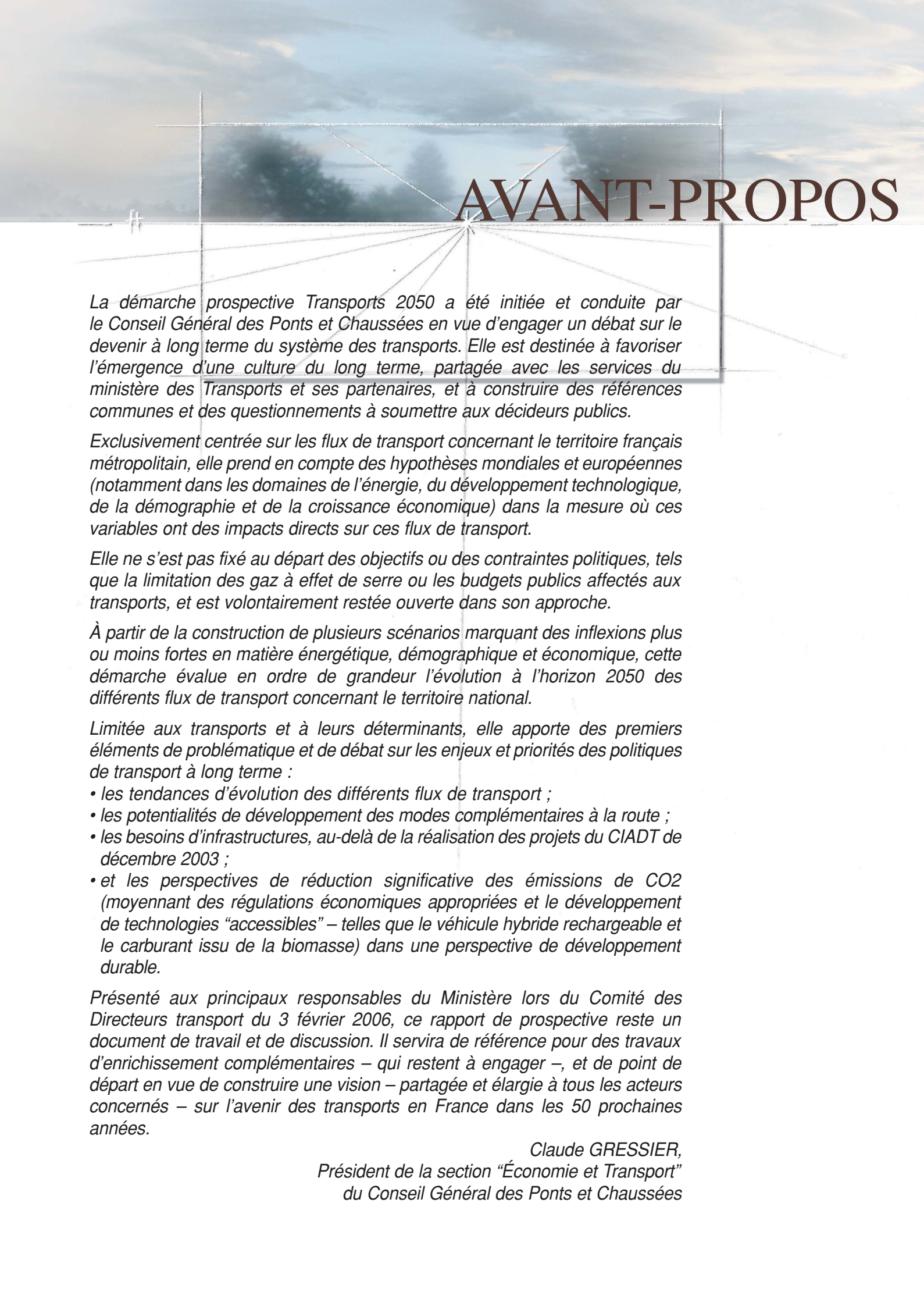
() coordonnateurs de la démarche*

La contribution de Futuribles a été cofinancée par le Programme de Recherche et d'Innovation dans les Transports terrestres (PREDIT, Groupe 11) et par la DRAST (CPVST). La contribution de Menscom a été cofinancée par la Direction Générale des Routes (DGR) et la Direction Générale de la Mer et des Transports (DGMT).



Ministère
des Transports,
de l'Équipement,
du Tourisme
et de la Mer

Conseil Général
des Ponts et Chaussées



AVANT-PROPOS

La démarche prospective Transports 2050 a été initiée et conduite par le Conseil Général des Ponts et Chaussées en vue d'engager un débat sur le devenir à long terme du système des transports. Elle est destinée à favoriser l'émergence d'une culture du long terme, partagée avec les services du ministère des Transports et ses partenaires, et à construire des références communes et des questionnements à soumettre aux décideurs publics.

Exclusivement centrée sur les flux de transport concernant le territoire français métropolitain, elle prend en compte des hypothèses mondiales et européennes (notamment dans les domaines de l'énergie, du développement technologique, de la démographie et de la croissance économique) dans la mesure où ces variables ont des impacts directs sur ces flux de transport.

Elle ne s'est pas fixé au départ des objectifs ou des contraintes politiques, tels que la limitation des gaz à effet de serre ou les budgets publics affectés aux transports, et est volontairement restée ouverte dans son approche.

À partir de la construction de plusieurs scénarios marquant des inflexions plus ou moins fortes en matière énergétique, démographique et économique, cette démarche évalue en ordre de grandeur l'évolution à l'horizon 2050 des différents flux de transport concernant le territoire national.

Limitée aux transports et à leurs déterminants, elle apporte des premiers éléments de problématique et de débat sur les enjeux et priorités des politiques de transport à long terme :

- les tendances d'évolution des différents flux de transport ;*
- les potentialités de développement des modes complémentaires à la route ;*
- les besoins d'infrastructures, au-delà de la réalisation des projets du CIADT de décembre 2003 ;*
- et les perspectives de réduction significative des émissions de CO₂ (moyennant des régulations économiques appropriées et le développement de technologies "accessibles" – telles que le véhicule hybride rechargeable et le carburant issu de la biomasse) dans une perspective de développement durable.*

Présenté aux principaux responsables du Ministère lors du Comité des Directeurs transport du 3 février 2006, ce rapport de prospective reste un document de travail et de discussion. Il servira de référence pour des travaux d'enrichissement complémentaires – qui restent à engager –, et de point de départ en vue de construire une vision – partagée et élargie à tous les acteurs concernés – sur l'avenir des transports en France dans les 50 prochaines années.

*Claude GRESSIER,
Président de la section "Économie et Transport"
du Conseil Général des Ponts et Chaussées*





SOMMAIRE

1. L'OBJECTIF ET LES ACTEURS - 7

- 1.1 CONSTRUIRE UNE VISION COMMUNE DU SYSTÈME
DE TRANSPORT À TRÈS LONG TERME - 8
- 1.2 PRIVILÉGIER UNE DÉMARCHE PARTICIPATIVE - 9

2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES - 11

- 2.1 LA RÉTROSPECTIVE - 12
- 2.2 LA CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS - 18

3. LES QUATRE SCÉNARIOS EXPLORATOIRES - 21

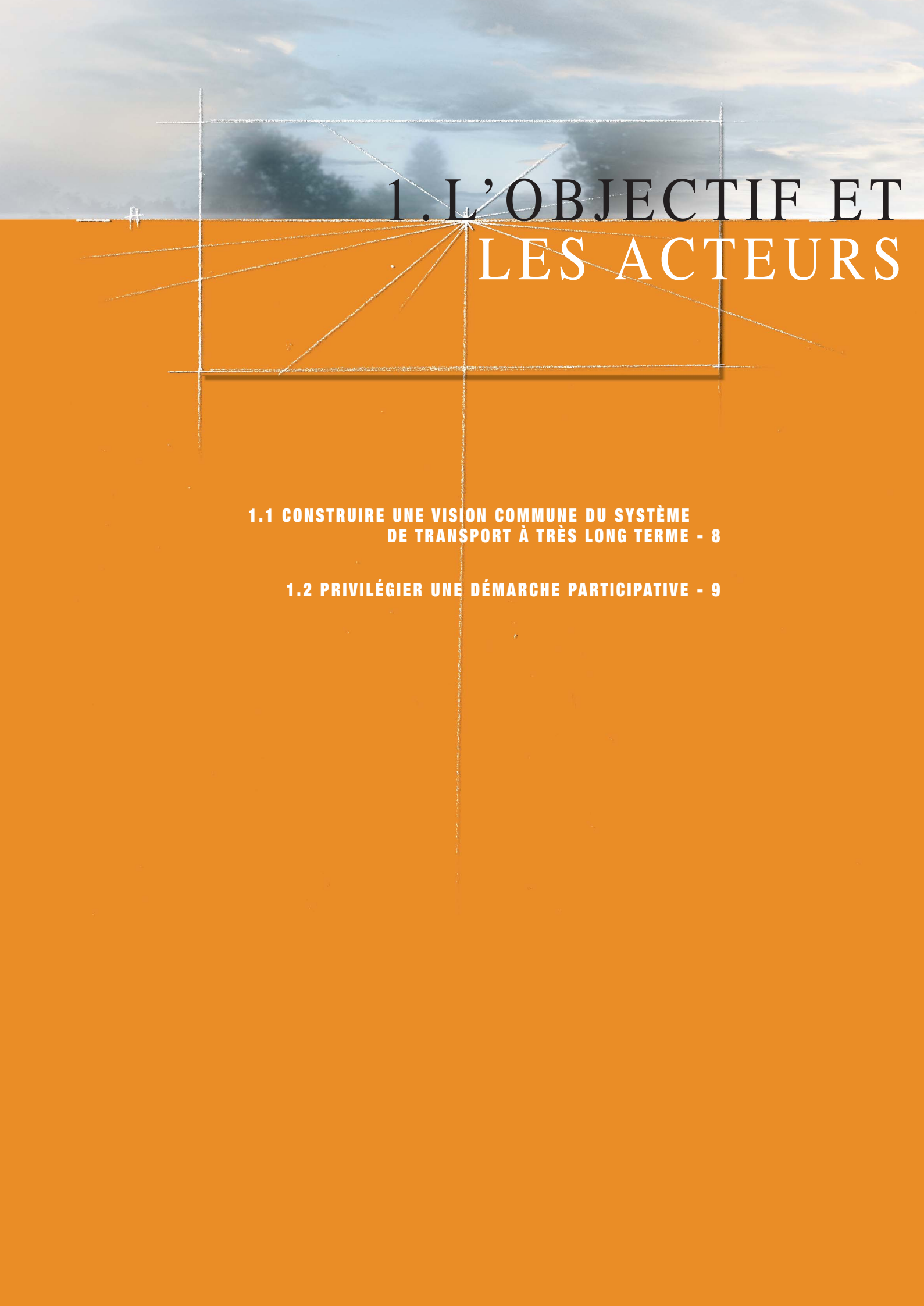
- 3.1 HYPOTHÈSES COMMUNES ET CARACTÉRISATION DES SCÉNARIOS - 22
- 3.2 LA DESCRIPTION DES SCÉNARIOS - 23
- 3.3 CHEMINEMENT ET RUPTURES - 34

4. LA SYNTHÈSE GÉNÉRALE - 37

- 4.1 UNE CROISSANCE PLUS MODÉRÉE DES FLUX DE TRANSPORT - 38
- 4.2 LES CONSÉQUENCES POUR L'INTERMODALITÉ
ET LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE - 40
- 4.3 LES ENJEUX POUR LA POLITIQUE DES TRANSPORTS - 42
- 4.4 LES THÉMATIQUES À INTÉGRER OU À APPROFONDIR
DANS LES RÉFLEXIONS ULTÉRIEURES - 47

5. LES SUITES DE LA DÉMARCHE - 49





1. L'OBJECTIF ET LES ACTEURS

**1.1 CONSTRUIRE UNE VISION COMMUNE DU SYSTÈME
DE TRANSPORT À TRÈS LONG TERME - 8**

1.2 PRIVILÉGIER UNE DÉMARCHE PARTICIPATIVE - 9

1.1 CONSTRUIRE UNE VISION COMMUNE DU SYSTÈME DE TRANSPORT À TRÈS LONG TERME

Parmi ses domaines d'intervention, le Conseil Général des Ponts et Chaussées a pour mission d'évaluer et de préparer les futures politiques publiques de l'équipement, de l'aménagement et du développement du territoire.

En son sein, la section "Économie et Transport" est fréquemment sollicitée pour émettre un avis sur des projets qui engagent le très long terme. Tel a été le cas lors de l'audit des grands projets d'infrastructures pour lequel elle a été mobilisée de septembre 2002 à février 2003 aux côtés de l'Inspection Générale des Finances.

Or, la réalisation de cet audit a tout particulièrement souligné l'utilité d'approfondir la réflexion sur les transports et les déplacements à longue échéance, voire même sa nécessité, pour commencer de construire une vision commune sur ces questions. Il est apparu important de pouvoir prendre en compte la durée de l'impact des décisions : le processus d'avancement d'un grand projet peut se dérouler sur 20 années, du concept à la mise en service ; plusieurs décennies de fonctionnement sont ensuite nécessaires pour amortir ces investissements très lourds.

La section "Économie et Transport" du Conseil Général des Ponts et Chaussées a donc décidé, fin 2003, d'engager une étude prospective sur le système de transport à l'horizon 2050. En éclairant sur les multiples avenir possibles, cette étude est destinée à apporter des premiers éléments de réflexion et de débat aux responsables du ministère chargé des Transports et à leurs partenaires.

L'étude présente quatre images possibles du système de transport à l'horizon 2050, sous la forme de quatre scénarios exploratoires définis à partir de critères socio-économiques. Leur construction intègre certains éléments du contexte mondial et européen, qui sont apparus déterminants pour éclairer le long terme, comme :

- la démographie et en particulier le vieillissement de la population et la localisation des populations (concentration ou désertification de certains territoires ?) ;
- les énergies disponibles dans les décennies à venir ainsi que les interrelations entre le transport et l'effet de serre ;
- la situation économique (quelle évolution dans la mondialisation ? quelle croissance du PIB ?, etc.) vers laquelle nous pourrions évoluer ;
- les évolutions technologiques, notamment celles relatives aux motorisations et aux carburants propres.

Ces variables sont au cœur de la démarche ; elles ont été retenues car elles sont potentiellement génératrices d'inflexions, voire de ruptures dans les évolutions tendanciennes, qui, jusqu'ici, fondent principalement les choix d'investissement et de régulation des transports.

Toute démarche de prospective est complexe. Par essence, elle est également sujette à débat. Celle-ci n'échappe pas aux limites imposées par la longue plage temporelle d'investigation, ni à celles de la conceptualisation (jusqu'où notre capacité à imaginer peut-elle aller ?). C'est pourquoi le présent document s'attache aussi à illustrer le recul qu'il est souhaitable de conserver sur la méthode suivie et ses conséquences.

Néanmoins, mieux vaut sans doute engager une réflexion au risque de se tromper que de n'en engager aucune. Tel fut le postulat au départ pour les options prises. Les modélisations réalisées, et les tendances identifiées, doivent être comprises comme des ordres de grandeur et non des prévisions. Les auteurs de l'étude invitent donc à considérer les enseignements formulés comme une première contribution, qui nécessitera, dans un but d'enrichissement de la réflexion collective, des partages et des investigations complémentaires ultérieures.

1.2 PRIVILÉGIER UNE DÉMARCHE PARTICIPATIVE

La démarche prospective a été conduite de décembre 2003 à décembre 2005 en six étapes itératives :

- la compréhension de l'évolution passée, au moyen d'une rétrospective de l'évolution des transports, mais aussi des variables qui les influencent, sur les 30 à 50 dernières années ;
- la projection d'avenirs possibles en élaborant des scénarios exploratoires du système de transport et de ses déterminants à très long terme ;
- la quantification des quatre scénarios, en précisant pour chacun les valeurs possibles des variables de demande (population, localisation, revenus, croissance industrielle, échanges extérieurs, etc.) et des variables d'offre (prix de l'énergie, productivité des opérateurs, services de transport disponibles, etc.) ;
- le chiffrage, pour chacun, des flux de transport (voyageurs et marchandises) qui découlent des hypothèses retenues pour les variables de demande et d'offre, avec une première appréciation des contraintes de congestion qui pourraient affecter nos infrastructures ;
- la construction collective de premiers enseignements, par des consultations d'experts ;
- un essai de synthèse, qu'exprime la présente note.

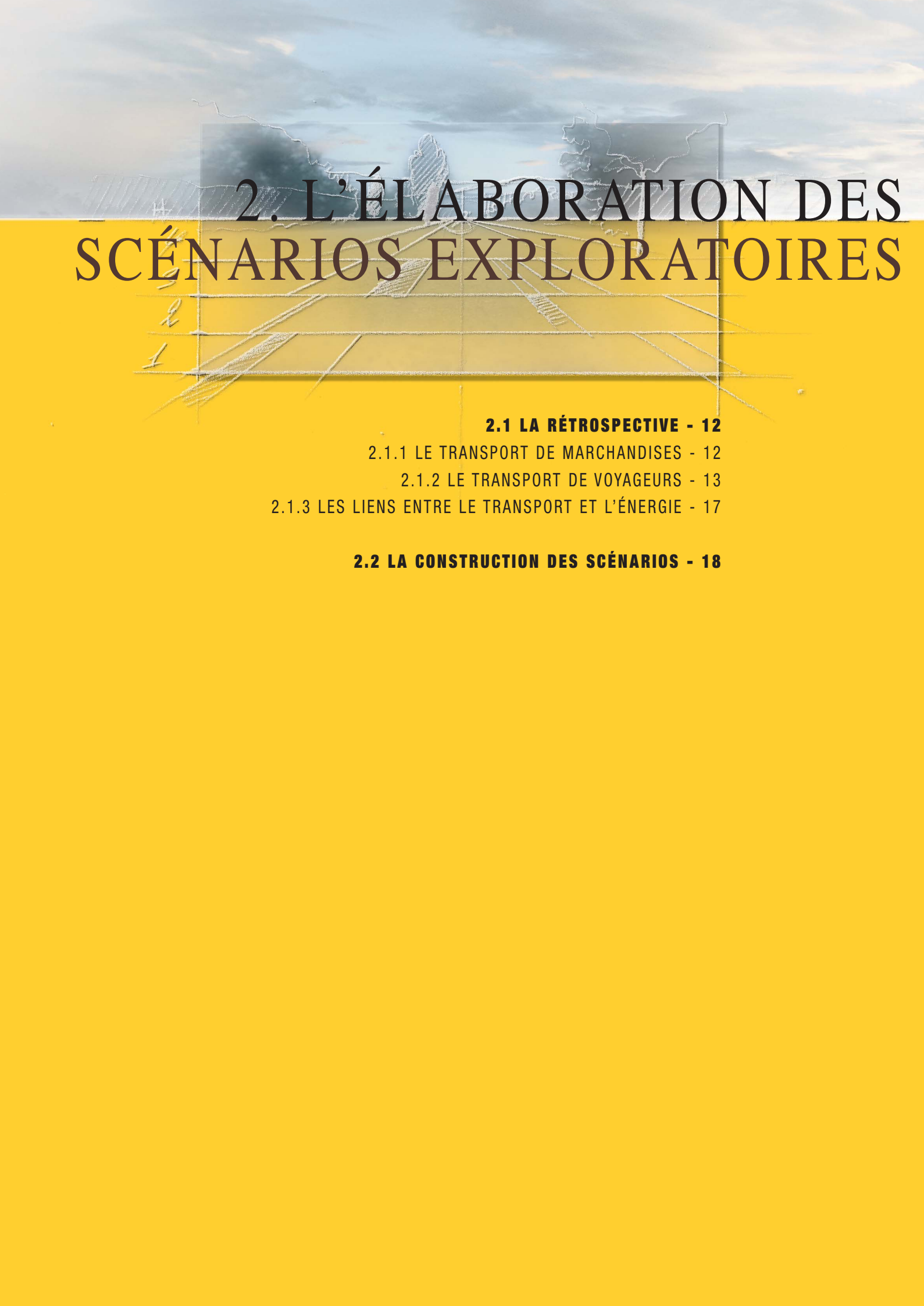
Depuis son lancement, la démarche a mobilisé la section "Économie et Transport" du Conseil Général des Ponts et Chaussées, pilote de l'étude et des membres de la DRAST, de la DAEI, de la DGAC et de l'INRETS, qui ont apporté leur concours régulier dans un groupe de travail dédié. La rétrospective des transports ainsi que l'identification de leurs déterminants et l'élaboration des scénarios exploratoires¹ a été confiée à la société Futuribles, sur la base de séminaires avec le groupe de travail.

Les travaux de modélisation des flux de transport et l'approche énergétique ont été conduits par différents experts du groupe de travail et validés au cours de séminaires d'échanges.

Des experts de la démographie et de l'économie ont été consultés dans la première phase préalable à la construction des scénarios exploratoires ; les résultats des scénarios ont été examinés avec des experts des transports terrestres, du transport aérien, de l'énergie et du tourisme au cours des réunions d'échanges et de validation, au moment de formaliser les premiers enseignements.

La structuration et la mise en forme de la démarche et de la synthèse générale ont été assurées par un conseil en communication (Menscom).

1 - Les parties 2 et 3 du présent document s'appuient notamment sur le "Rapport d'étude prospective pour l'élaboration de scénarios exploratoires sur les transports à l'horizon 2050", juin 2005, de la société Futuribles.



2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

2.1 LA RÉTROSPECTIVE - 12

2.1.1 LE TRANSPORT DE MARCHANDISES - 12

2.1.2 LE TRANSPORT DE VOYAGEURS - 13

2.1.3 LES LIENS ENTRE LE TRANSPORT ET L'ÉNERGIE - 17

2.2 LA CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS - 18

2.1 LA RÉTROSPECTIVE

La rétrospective, première étape de la démarche, a permis d'identifier les déterminants de l'évolution passée du système de transport. Elle a été conduite sur les 30, voire, lorsque cela était possible, sur les 50 dernières années, pour le transport de marchandises, le transport de voyageurs, ainsi que pour leurs consommations d'énergie. Marquée par un fort accroissement des revenus, par l'ouverture des économies à l'Europe et au monde et par la transformation des modes de vie des ménages, cette période a connu des transformations majeures du système des transports.

2.1.1 LE TRANSPORT DE MARCHANDISES

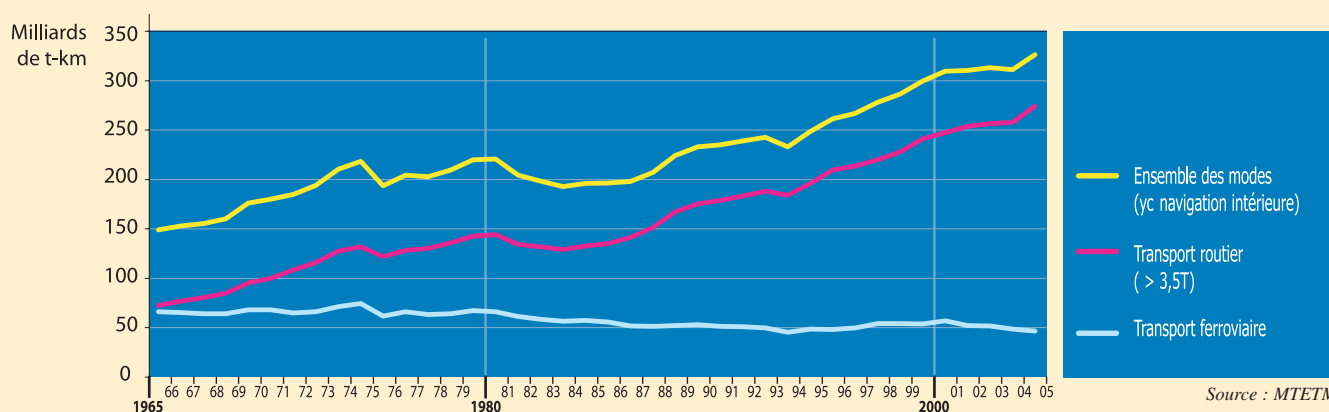
L'évolution du transport de marchandises résulte d'abord de deux phénomènes majeurs apparus au cours des 40 dernières années :

- d'une part, la structure de l'économie française s'est profondément modifiée avec une croissance plus forte des services et de certaines activités industrielles et une stagnation, voire un recul du poids relatif de l'agriculture, de l'industrie lourde et de certains biens de consommation ; ainsi, la stagnation du trafic dans la période 1975-1985 s'explique-t-elle notamment par l'abandon de la production de charbon et de minerai et la réorganisation de la sidérurgie près des ports ;
- d'autre part, l'ouverture des frontières et la mondialisation des marchés entraînent l'externalisation d'une partie du processus de production vers des entreprises spécialisées ; cette évolution est favorisée par la maîtrise de l'organisation logistique et par l'augmentation des vitesses de transport. Les dépenses de transport sont largement inférieures aux gains réalisés grâce à l'utilisation de la sous-traitance, même la plus lointaine.

Jusqu'au début des années 70, la croissance des tonnes x kilomètres² est directement corrélée à la production industrielle. Un découplage net se produit ensuite :

- la distance de transport de chaque tonne augmente de façon continue (à un rythme supérieur au PIB) ;
- l'évolution de la chaîne de production-distribution (flux tendus) engendre un fractionnement des lots³ et accru la fréquence des expéditions ;
- le transport de matières premières décroît alors que celui des produits finis augmente considérablement. Il en résulte que, partout en Europe, la part du rail est en diminution car il transportait surtout des produits énergétiques et des pondéreux (charbon, minerais), et celle du transport routier est en forte augmentation.

ÉVOLUTION DU TRAFIC MARCHANDISES EN FRANCE DEPUIS 1965



2 - Tonne x kilomètre : unité de mesure du trafic marchandises qui correspond au transport d'une tonne de marchandises sur un kilomètre.

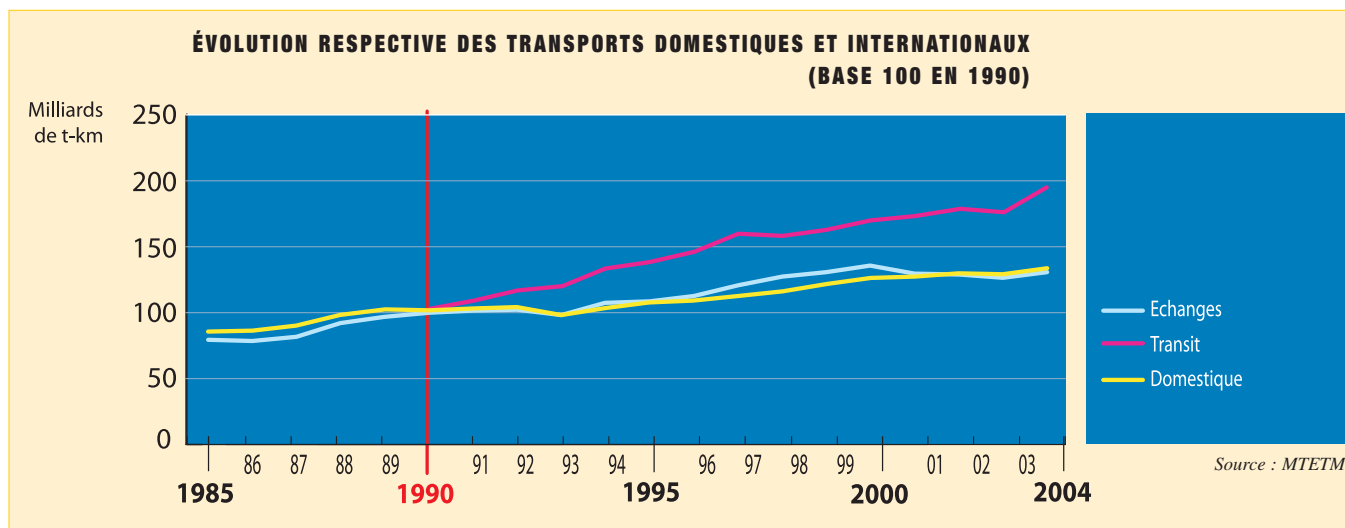
3 - Le surcoût du transport de lots moins massifiés est compensé par une baisse des coûts de stockage et des frais financiers.

2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

L'évolution du trafic portuaire depuis 1970 traduit très directement ces transformations, avec une relative stagnation des vrac solides, une diminution des vrac liquides (suite aux deux chocs pétroliers de 1973 et 1979) et une forte progression des marchandises diverses ; le transport maritime international de conteneurs explose.

À ces mécanismes s'ajoutent deux éléments spécifiques au trafic de marchandises en France :

- les trafics internationaux terrestres de la France ont crû plus fortement que les transports nationaux intérieurs entre 1989 et 2002 ;
- la situation géographique de la France au carrefour de l'Europe du Nord et du Sud explique la progression du transit routier sur le territoire national. S'il demeure minoritaire (16 % du transport intérieur de marchandises en tonnes x kilomètres en 2002), le transit routier a connu un taux de croissance annuel moyen de 5 % au cours des dix dernières années et se concentre sur quelques itinéraires autoroutiers.



2.1.2 LE TRANSPORT DE VOYAGEURS

L'évolution de la mobilité des personnes est marquée par l'émergence en un demi-siècle de nouvelles possibilités de déplacement accessibles à la majeure partie de la population, avec :

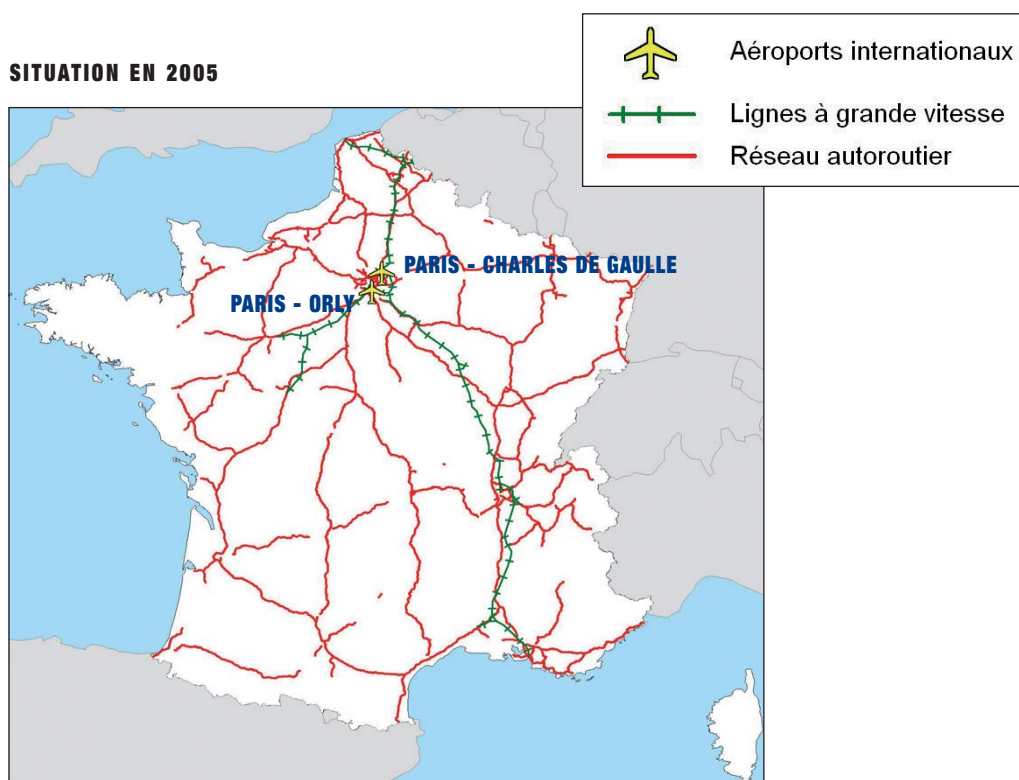
- la généralisation de la possession de l'automobile : le taux de motorisation a été multiplié par 10 entre 1955 et 2003 (de 45 à 450 voitures pour 1 000 personnes) ; l'automobile est devenue le mode de transport dominant ;
- le développement des transports rapides sur toutes les catégories de distance (voir cartes p. 14) : milieu urbain (voies rapides urbaines, RER), interurbain (autoroutes, TGV) et international (aérien) ;
- l'internationalisation des flux de transport, très significative en transport aérien. Sur la période 1986-2004, l'importance des flux de trafic internationaux, y compris avec l'Union européenne, est passée de 62 % du trafic total de la métropole à 74 % (voir graphiques p. 15).

LE DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX RAPIDES

SITUATION EN 1960



SITUATION EN 2005

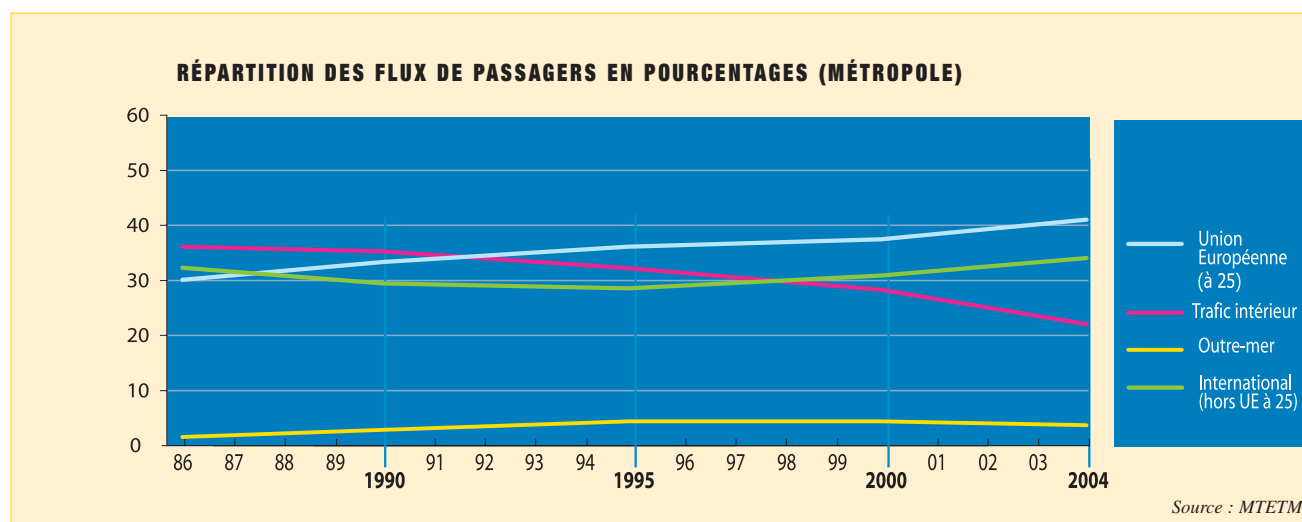
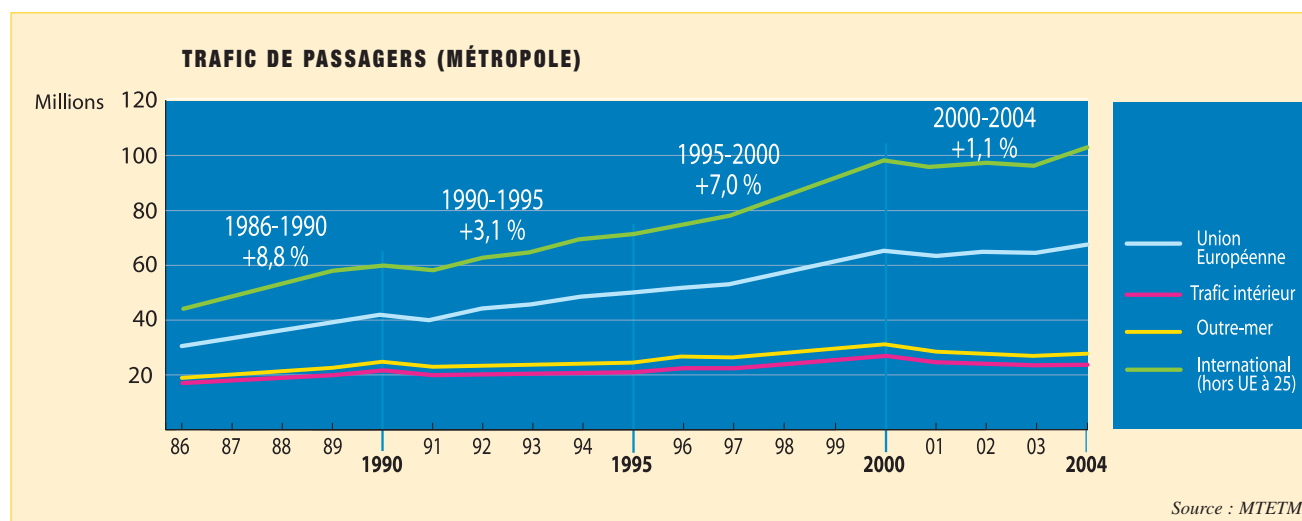


Source : MTETM

Les évolutions du système de transport depuis 1960 ont principalement porté sur le développement des réseaux rapides (aéroports, TGV, autoroutes). En 45 ans ont notamment été aménagés plus de 10 000 km d'autoroutes, plus de 1 500 km de lignes ferroviaires à grande vitesse, les aéroports d'Orly (aérogare Sud inaugurée en 1961) et de Roissy-Charles-de-Gaulle (en 1974) et 8 grands aéroports régionaux. Les 18 000 km du réseau routier national (après décentralisation) accueillent environ le tiers des circulations sur les 950 000 km de routes (nationales, départementales et communales).

2. L'ELABORATION DES SCENARIOS EXPLORATOIRES

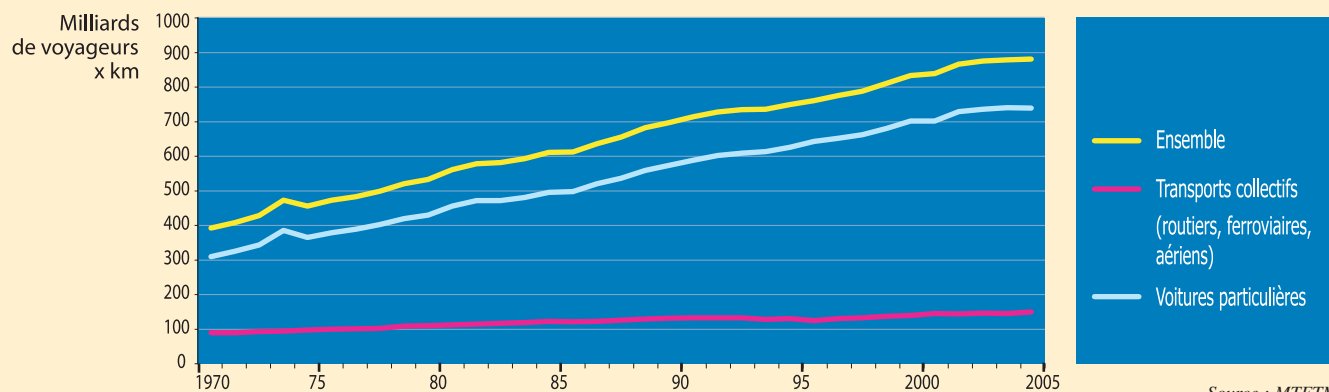
ÉVOLUTION DU TRAFIC AÉRIEN DEPUIS 1986



Conjuguées avec l'évolution des modes de vie et les aspirations sociales des Français (maison individuelle, temps libre...), ces nouvelles possibilités de déplacement se sont traduites par :

- une modification profonde des conditions de vie avec le développement de l'habitat périurbain de plus en plus éloigné des principaux centres d'activité. En l'espace de 20 ans, la distance moyenne des déplacements quotidiens s'est considérablement accrue : en moyenne, les Français parcouraient 35,5 km par jour en 1994, au lieu de 16,3 en 1973. Le budget-temps transport n'a cependant pas changé car l'allongement des distances a été compensé par une vitesse des déplacements plus importante ;
- une forte croissance des déplacements de loisirs et de tourisme, compte-tenu de l'augmentation du temps libre, du nombre des retraités et de la richesse, avec un développement de séjours plus fréquents et plus éloignés ; le transport est devenu majoritairement lié à des motifs non contraints. Le développement des transports rapides a été un facteur moteur dans la croissance des flux de transport à longue distance, essentiellement touristiques.

ÉVOLUTION DES TRAFICS VOYAGEURS EN FRANCE DEPUIS 1965



Source : MTETM

Depuis une dizaine d'années, la croissance de la mobilité locale se ralentit : la mobilité urbaine⁴ (à l'intérieur des agglomérations) est très stable ; celle des échanges locaux non urbains (entre le périurbain et la ville ou sa banlieue, internes au périurbain, etc.) s'accroît d'un peu plus de 1 %/an. La mobilité longue distance (plus de 100 km) croît plus fortement (environ 2 %/an), notamment pour les motifs de loisirs. Le transport aérien a connu la plus forte croissance sur la période ; après un ralentissement (1,1 % par an) sur la période 2001-2004, il reprend sa progression, mais à un rythme probable inférieur à celui de la période 1990-2000.

Conséquences sur la conduite de la démarche prospective

Cette compréhension des facteurs déterminants de l'évolution passée nous a fortement guidés :

- dans la construction des scénarios 2050, qui prennent en compte de larges plages de variation future de ces facteurs ;
- et dans le choix des instruments de modélisation qui permettent d'évaluer les effets de ces variations sur les flux de transport.

4 - La mobilité urbaine a été mesurée par les enquêtes ménages (résidents permanents). Il conviendrait pour être exhaustif d'y ajouter celle des résidents temporaires (touristes et autres séjours hors du domicile principal).

2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

2.1.3 LES LIENS ENTRE LE TRANSPORT ET L'ÉNERGIE

Les consommations d'énergie des transports se sont fortement accrues depuis 40 ans avec les trafics : elles sont passées de 9,3 milliards de tonnes équivalent pétrole (Mtep) en 1960 à 50,1 Mtep en 2000⁵. Les transports routiers représentent l'essentiel de cette croissance, suivis du transport aérien. Le prix bas d'une énergie abondante⁶ y a contribué.

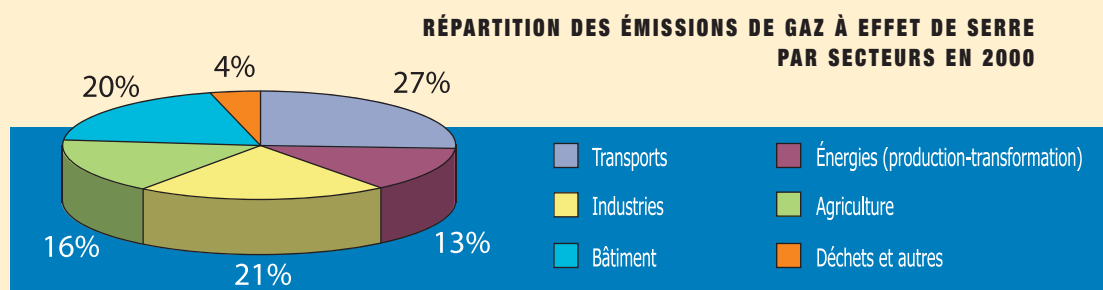
Les émissions de CO₂ des transports routiers se sont multipliées par 6,4 entre 1960 et 2000, leur croissance étant due d'abord à l'augmentation de la circulation, avec :

- une multiplication par 7 des émissions des voitures particulières ;
- une multiplication par 5 des émissions des poids lourds.

Les consommations unitaires des véhicules ont sensiblement diminué grâce au progrès technologique. L'accord européen avec les constructeurs automobiles (1994) a notamment contribué à cette évolution : un véhicule mis en service en 2003 consomme 154 g de CO₂/km, soit 30 % de moins qu'une voiture mise en vente en 1975.

Les transports représentent en France 27 % des émissions de gaz à effet de serre⁷ en 2002, du fait notamment de la part importante de l'électricité nucléaire et hydraulique. Ces émissions ont augmenté de 23 % entre 1990 et 2002 et se sont stabilisées depuis 2002, compte-tenu notamment de la faible croissance économique, de l'amélioration des performances des véhicules, de la hausse du prix des carburants et de la réduction des vitesses pratiquées.

Une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre au niveau national n'est donc possible qu'avec une contribution importante des transports.



Source : CITEPA, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - Inventaire 2004

5 - Le prix du baril de pétrole (en euros constants 2004) était de l'ordre de 10 € au début des années 70 (avant le premier choc pétrolier), de 60 € en 1984 (deuxième choc pétrolier) et de 33 € en 2003 (avant la forte hausse de 2004-2005).

6 - Ces chiffres s'entendent hors soutes internationales, c'est-à-dire hors consommation de carburants pour le transport international aérien ou maritime.

7 - Le secteur des transports a émis les gaz à effet de serre suivants : CO₂ (gaz carbonique) pour 95 %, N₂O (oxyde nitreux) pour 3 %, HFC (gaz fluorés) pour 2 %, CH₄ (méthane) pour 0,3 %.

2.2 LA CONSTRUCTION DES SCÉNARIOS

Contexte mondial et européen

Les quatre scénarios exploratoires ont été construits à partir de quatre images possibles du contexte géopolitique mondial et européen :

- le scénario 1 "Gouvernance mondiale et industrie environnementale" est caractérisé par une coopération mondiale pour la maîtrise des technologies énergétiques permettant de lutter contre l'effet de serre et par une politique européenne de développement industriel, grâce notamment à la recherche ;
- dans le scénario 2 "Repli européen et déclin", les grandes régions mondiales se livrent à une compétition économique marquée par des crises d'approvisionnement énergétiques ; chaque nation européenne gère et protège ses acquis, les croissances démographique et économique étant faibles ;
- le scénario 3 "Grande Europe économique" est fondé sur une intégration économique du pourtour méditerranéen et de la Russie à l'Europe pour le développement de ces régions et la sécurité européenne ; c'est le scénario de plus forte croissance économique ;
- le scénario 4 "Gouvernance européenne et régionalisation" se situe dans une contexte de crise mondiale de l'énergie, caractérisée par une hausse très forte du prix mondial du pétrole (le baril à 120 \$). Pour préserver la sécurité et l'emploi, l'Europe choisit un développement endogène, avec une forte intégration, mais une ouverture limitée sur le reste du monde.

Détermination des hypothèses majeures : démographie, économie, énergie

Ces images du contexte mondial et européen ont été précisées en ce qui concerne :

- l'évolution de la population, autour d'une hypothèse moyenne de 67 millions d'habitants pour la France en 2050, et sa répartition par tranches d'âge (vieillesse de la population) ;
- la croissance économique, autour d'une hypothèse moyenne de croissance du PIB pour la France de 1,5% par an sur la période 2002-2050 (fourchette de 1% à 2% par an), et ses conséquences sur le pouvoir d'achat des ménages ;
- la politique énergétique, avec des hypothèses relatives à la technologie des véhicules et des carburants, les prix du pétrole et des énergies alternatives et les mesures de régulation mondiales ou européennes dans ces domaines.

Ces trois catégories d'hypothèses ont été construites de la manière suivante :

- les perspectives démographiques prennent pour base les projections de l'INSEE à 2050, avec une légère augmentation des soldes migratoires. L'hypothèse faible, à 59 millions d'habitants, correspond à une baisse de la fécondité à 1,5 enfant par femme. L'hypothèse forte, avec 70 millions d'habitants, correspond à une fécondité un peu inférieure à 2 et à un solde migratoire positif de 100 000 personnes par an ;
- les hypothèses de croissance du PIB ont été élaborées à dire d'experts, dans une fourchette (1 %/an à 2 %/an) correspondant aux différentes perspectives de population active (démographie, taux d'emploi) et de productivité du travail ; les experts consultés à ce sujet⁸ retiennent une hypothèse de stabilité sur le long terme de la croissance de la productivité apparente du travail (de l'ordre de 1,5% par an, observée dans le passé), à combiner avec diverses hypothèses d'évolution de la population active au travail ;
- pour les évolutions économiques des autres pays européens, l'hypothèse générale retenue est celle d'une convergence de leurs économies ; ainsi, les hypothèses de croissance des PIB de ces pays suivraient, dans les différents scénarios, des taux annuels voisins de ceux retenus pour la France, avec des modulations dues aux effets de rattrapage ;

8 - Une réunion tenue le 28 janvier 2005 au Conseil Général des Ponts et Chaussées a rassemblé des économistes de la Direction de la Prévision, de la Banque de France, de l'Observatoire Français des Conjonctures Économiques (OFCE), de l'INSEE, de REXECODE, avec des experts du Ministère.

2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

- les hypothèses en termes d'énergie pour les transports ont été calées sur les bases suivantes :
 - en matière de technologie des véhicules, ont été retenus des véhicules légers hybrides partiels ou véhicules hybrides rechargeables pour les courts trajets, avec des émissions moyennes : du parc de véhicules particuliers de 90 g CO₂ à 120 g en 2050 en fonction des scénarios, contre 180 g CO₂ au début des années 2000 (au véhicule x km) ; des poids lourds avec une émission moyenne de 75 à 88 g CO₂, contre 126 g CO₂ en 2002 (à la tonne x km) ; des avions dont la consommation aura été réduite de 40 à 50 % (au passager-kilomètre transporté) ;
 - en matière de carburants, on suppose que des technologies alternatives au pétrole pourraient être développées en quantité plus ou moins importante. Cela concerne notamment les carburants issus de la biomasse (cf. encadré p. 23), qui pourraient représenter entre 8 et 50 % des carburants liquides, ou le CTL (carburant liquide à base de charbon), notamment dans les scénarios 2 et 3 ;
 - les niveaux de prix des carburants (pétrole et carburants alternatifs qui se substitueront progressivement au pétrole) ont été déterminés comme la somme⁹ :
 - d'un prix de base (entre 30 \$ et 120 \$ selon les scénarios), plus ou moins élevé suivant la dépendance de l'économie mondiale au pétrole ; ce prix resterait inférieur ou égal au coût des énergies alternatives disponibles,
 - d'un surcoût (taxe carbone variant de 0 à 60 \$ par équivalent baril de pétrole¹⁰ selon les scénarios) incitant au développement de véhicules moins consommateurs et de solutions énergétiques alternatives (véhicules hybrides, véhicules électriques, biomasse) ;
 - le prix de l'électricité augmenterait de 30 à 100 % selon les scénarios.

Au total, le prix du baril de pétrole (taxe carbone incluse) ou des carburants alternatifs varierait entre 60 \$ et 180 \$ selon les scénarios. En tenant compte de la TIPP sur les carburants routiers (qu'il faudrait encore augmenter), le prix moyen des carburants à la pompe varierait entre 1,3 et 2,4 € le litre selon les scénarios.

9 - Ces hypothèses ont été consolidées en comparant avec d'autres travaux français : prospective 2050 de la Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (DGEMP), étude Facteur 4 de P. RADANNE pour la Mission Interministérielle de l'Effet de Serre (MIES), étude 2030 du Conseil Général des Mines (CGM) et internationaux : scénarios du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) et travaux du groupe 3 sur les mesures d'atténuation, travaux de l'Agence internationale de l'énergie - "Biofuels for Transport : An International Perspective".

10 - Ce qui équivaut à 70 \$-140 \$ par tonne de CO₂.

2. L'ÉLABORATION DES SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

Hypothèses complémentaires sur la demande et l'offre de transport en France

Les scénarios ont été ensuite complétés et détaillés en documentant les variables explicatives pour le transport, selon les quatre contextes géopolitiques précédemment définis.

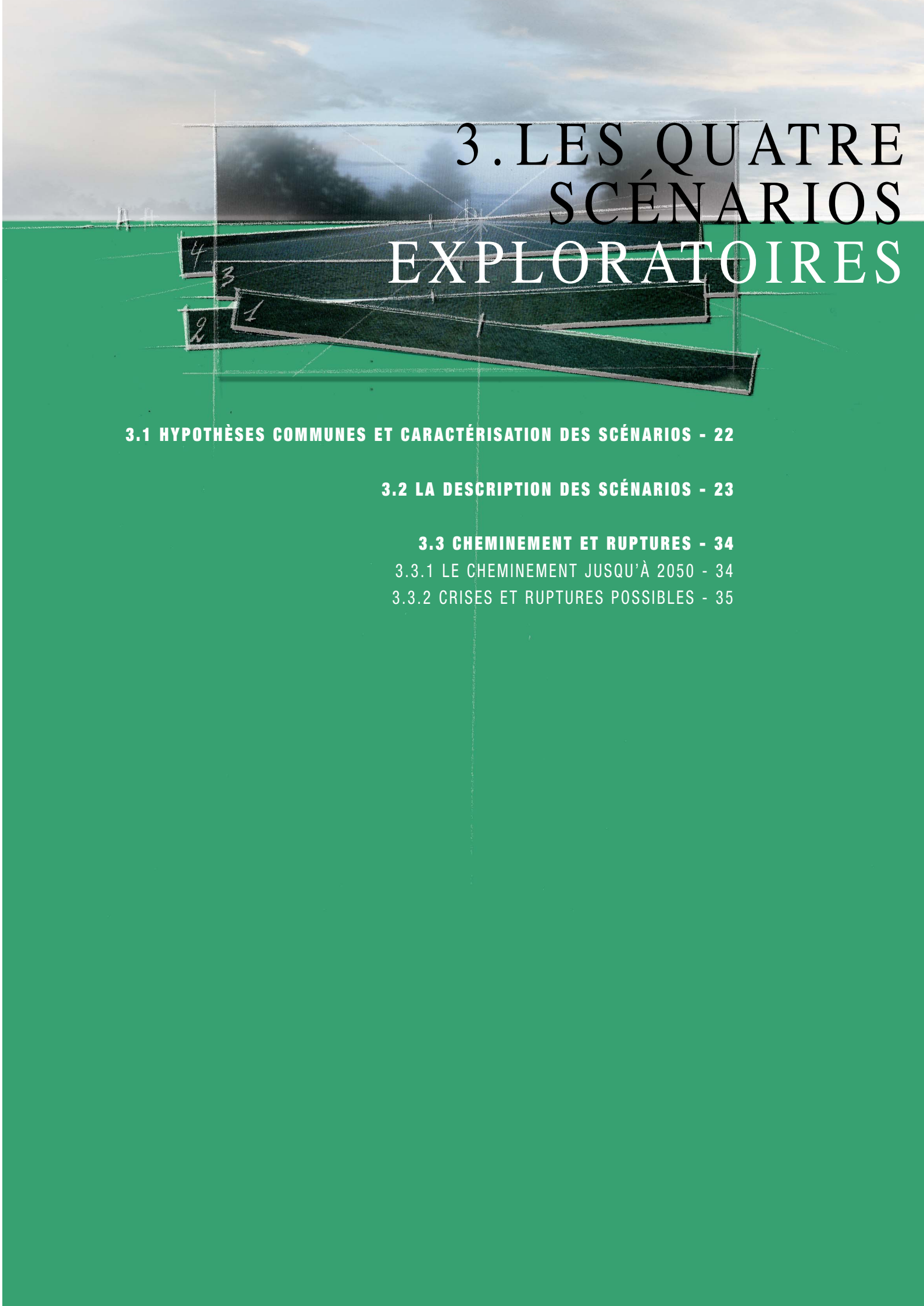
Ces variables concernent notamment :

- la localisation de l'habitat et des activités, plus ou moins concentrée ou diffuse sur le territoire ;
- la structure démographique, le taux d'activité et les revenus (moyenne et distribution) ;
- la structure de la production et des échanges internationaux (liés à la convergence des économies européennes) qui sont à l'origine des flux de marchandises ;
- les prix des transports, compte-tenu du coût de l'énergie, des taxes (TIPP) et des progrès de productivité attendus pour les différents modes ;
- la qualité des services de transport offerts : vitesses et fréquence des différents modes.

UNE RÉFLEXION SUR LES LIMITES DE LA DÉMARCHE

Toute démarche prospective combine deux approches : la recherche des tendances lourdes ou des faits porteurs d'avenir et l'imagination des ruptures possibles. Nous avons privilégié la première approche, en essayant toutefois d'explorer un champ large : par exemple, suivant les scénarios, le prix du baril de pétrole, incluant une taxe carbone, varie de 60 à 180 \$.

Nous avons identifié les grandes ruptures possibles (cf. 3.3). Mais nous n'avons pas essayé de les développer dans le cadre limité qui est le nôtre : une grave crise économique aurait d'abord des répercussions sur l'ensemble de l'économie avant d'avoir des conséquences sur les transports. La compétence de l'équipe n'était pas suffisamment étendue pour traiter de manière pertinente de tels scénarios. Nous préconisons fortement que ces ruptures, en particulier celles relatives à une crise majeure en matière d'approvisionnement énergétique, fassent l'objet de démarches adéquates.



3. LES QUATRE SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

3.1 HYPOTHÈSES COMMUNES ET CARACTÉRISATION DES SCÉNARIOS - 22

3.2 LA DESCRIPTION DES SCÉNARIOS - 23

3.3 CHEMINEMENT ET RUPTURES - 34

3.3.1 LE CHEMINEMENT JUSQU'À 2050 - 34

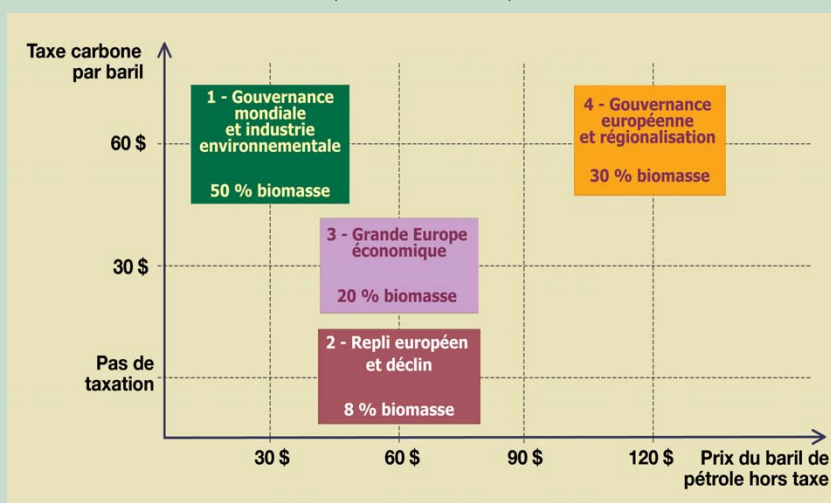
3.3.2 CRISES ET RUPTURES POSSIBLES - 35

3.1 HYPOTHÈSES COMMUNES ET CARACTÉRISATION DES SCÉNARIOS

Les quatre scénarios sont d'abord fondés sur quelques hypothèses communes fortes à l'horizon 2050 :

- la consommation de pétrole sera dans une phase de forte décroissance et des énergies de substitution auront été développées de manière importante ;
- le progrès technologique aura permis, moyennant des régulations économiques appropriées, d'apporter dans le temps des réponses aux besoins énergétiques des transports, à des coûts certes plus élevés que par le passé, mais néanmoins acceptables par les usagers ;
- aucun scénario ne prévoit de mesures de "rationnement" de la mobilité (mesures de type "marché de permis de circuler" dont les modalités resteraient par ailleurs à définir) ;
- au rebours des 50 dernières années marquées par l'émergence et la diffusion de la grande vitesse dans les modes de transport (l'autoroute, l'avion, le TGV), les technologies nouvelles susceptibles de se développer d'ici à 2050 répondront d'abord aux préoccupations d'environnement et de sécurité : la vitesse des modes de transport n'augmente plus et tend même à diminuer pour la route ;
- enfin la réflexion a été conduite sur la demande de transport en s'affranchissant des questions de capacité des réseaux et des équipements (une part des enseignements de l'étude porte d'ailleurs sur les "goulets d'étranglement" et les problématiques de capacité qui ont pu être identifiés à l'issue de cette réflexion ouverte - cf. 4.3.2.).

LES HYPOTHÈSES ÉNERGÉTIQUES POUR CHAQUE SCÉNARIO



La politique énergétique devient un élément central de la politique des transports : ramenée au baril de pétrole, la "taxe carbone" pèse moins que le prix final pour le consommateur (prix du baril + taxe) ce qui la rend plus admissible pour les pays producteurs (partage de la rente pétrolière). Plus la taxe est élevée et mondiale, plus les technologies se développent, par un prix d'équilibre entre le pétrole taxé et le coût de production des carburants alternatifs.

À l'inverse, les scénarios se caractérisent par :

- le contexte géopolitique et particulièrement par une plus ou moins forte gouvernance mondiale ou européenne, avec :
 - scénario 1 : forte gouvernance mondiale, forte gouvernance européenne, forte ouverture sur le monde ;
 - scénario 2 : ni gouvernance mondiale ni gouvernance européenne ; plutôt protectionnisme ;
 - scénario 3 : pas de gouvernance mondiale ; gouvernance européenne moyenne ; ouverture sur le monde ;
 - scénario 4 : pas de gouvernance mondiale ; forte gouvernance européenne ; protectionnisme.
- leurs hypothèses de prix de l'énergie (baril de pétrole), de taxe carbone et de TIPP, comme l'illustre le graphique ci-contre (en taxe carbone par baril de pétrole).

3. LES QUATRE SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

3.2 LA DESCRIPTION DES SCÉNARIOS

Le développement de chaque scénario suit une trame identique, avec :

- les hypothèses démographiques et économiques, le contexte géopolitique et les grandes caractéristiques énergétiques ;
- les principales conséquences pour les flux de transport (flux terrestres, flux aériens, flux de marchandises), leurs consommations d'énergie et leurs émissions de CO₂¹¹.

QUELLES ALTERNATIVES ÉNERGÉTIQUES POUR LES TRANSPORTS À L'HORIZON 2050 ?

Tous nos scénarios conduisent à un accroissement de la mobilité par rapport à 2004. Ils sont d'abord fondés sur une importante réduction de la consommation unitaire des véhicules légers, de 154 g/km aujourd'hui à une fourchette de 90 à 120 g/km suivant les scénarios. Il n'en reste pas moins nécessaire de trouver des substituts non carbonés aux produits pétroliers pour satisfaire les objectifs de développement durable. Trois voies sont aujourd'hui envisagées : l'hydrogène, l'électricité et les biocarburants.

L'hydrogène n'a pas été privilégié à l'horizon 2050. Il faut en effet résoudre le quadruple problème de sa fabrication, de sa distribution, de son stockage et d'une motorisation adaptée. Le véhicule électrique devrait se développer pour les trajets courts mais son usage est limité par les difficultés de stockage (poids et encombrement des batteries). La production d'électricité sans émission de CO₂ implique un choix en faveur du nucléaire (ou, à défaut, de séquestration du carbone).

Les biocarburants et la biomasse ont été privilégiés dans notre démarche. Certes, les biocarburants d'origine agricole (éthanol et esters) ont des rendements limités qui conduisent rapidement à une concurrence avec les surfaces destinées à l'alimentation humaine, au moins en Europe.

L'utilisation de la totalité de la biomasse (y compris la partie ligneuse et non les seuls sucres et huiles) est une nouvelle voie qui paraît prometteuse. Le rendement net (20 tonnes de matière sèche produisant de 2 à 5 Tép de carburant à l'hectare tenant compte de l'énergie nécessaire à la production et la transformation de la biomasse) est élevé et il est possible d'utiliser des terres non agricoles (forêts, prairies, landes, qui représentent 230 000 km² sur les 450 000 km² d'espaces naturels français). Dans nos scénarios, cette énergie, qui a un bilan nul en émission de CO₂, pourrait fournir jusqu'à 50 % des carburants liquides nécessaires aux transports (scénario 1), en mobilisant 80 000 à 100 000 km².

Parmi toutes ces potentialités, le système "véhicule hybride rechargeable + carburant apporté par la biomasse" a été considéré comme une technologie de référence pour la construction des scénarios.

Mais dans quels délais et à quelles conditions techniques, économiques et financières ces technologies sont-elles susceptibles de se développer à grande échelle ? Et quel serait le partage des différentes sources d'énergie disponibles entre les secteurs de l'économie ? Cette double incertitude n'a pas été explicitée dans la construction des quatre scénarios (voir 3.3. : Cheminement et ruptures), mais elle aura des effets majeurs sur le bilan d'émission de CO₂ des transports.

11 - Les estimations de flux reposent sur un certain nombre d'hypothèses et de calculs intermédiaires. La motorisation est un élément essentiel pour comprendre la mobilité. Le nombre de voitures particulières, aujourd'hui d'environ 30 millions, est estimé en 2050 à environ 36 millions dans le scénario 2 et à environ 45 millions dans les trois autres scénarios.

SCÉNARIO 1 “GOUVERNANCE MONDIALE ET INDUSTRIE ENVIRONNEMENTALE”

Les principales caractéristiques du scénario

Dans cette hypothèse, l'Europe limite les nouvelles adhésions et aboutit à un modèle fédéral à 25 qui se concentre sur son approfondissement (Europe de la défense, Europe sociale, Europe fiscale, Europe des réseaux...).

Parlant d'une même voix dans les instances internationales, elle contribue à l'émergence d'une gouvernance mondiale notamment en matière d'énergie. L'ambition européenne d'une division par quatre des émissions de CO₂ est soutenue par une forte taxation du carbone au plan mondial, qui permet un accord sur des normes de véhicules à faible consommation d'énergie et de carburants “propres”.

Au plan économique, la volonté politique est de conserver le plus possible sur le continent les activités industrielles, qui restent compétitives, et qui nécessitent le recours à des apports temporaires de main d'œuvre extra-européenne.

Les données clés sont les suivantes :

- démographie et croissance économique moyennes (67 millions d'habitants – PIB +1,5 % par an) ;
- maintien d'un fort potentiel industriel européen ;
- régulation mondiale de l'énergie permettant le développement de technologies “très basses émissions de CO₂” : véhicule hybride électrique et carburant issu de la biomasse.

LA RÉPARTITION SPATIALE DES ACTIVITÉS ET DES PERSONNES EN FRANCE

Ce scénario envisage une concentration en France des industries de première transformation à forte consommation énergétique dans les grands pôles industriels et portuaires tels que la Basse Seine (Le Havre et Rouen), Marseille-Fos, Dunkerque et la Basse Loire. Par ailleurs, la population à faibles revenus (notamment les nombreux retraités) cherchera à s'installer dans les régions où l'habitat est moins coûteux comme l'Auvergne ou le Limousin. La population est donc plus dispersée sur le territoire qu'aujourd'hui. Les flux de fret tendent à se massifier sur les grands axes trans-européens et dans les zones portuaires.

Les principales tendances pour les transports

Les flux terrestres de voyageurs à courte et moyenne distance :

Globalement, comme dans les autres scénarios, le rythme de croissance de la mobilité à courte et moyenne distance ralentirait fortement et apparaîtrait nettement découplé de la croissance des revenus.

Les flux de mobilité locale (déplacements de 0 à 50 km), qui s'étaient accrus de près de 90 % entre 1975 et 2002, n'augmenteraient que de 30 % environ entre 2002 et 2050. Même si l'automobile reste largement prépondérante, la part des transports collectifs dans les déplacements motorisés, qui était tombée de 12 % à 8 % entre 1975 et 2002¹², remonterait aux alentours de 10 %.

Les flux terrestres de voyageurs à longue distance :

Entre 2002 et 2050, la mobilité longue distance (de 50 à 1 000 km) doublerait d'ici 2050, alors que la mobilité de proximité ne croîtrait que d'un tiers. La part des déplacements à plus de 300 km croîtrait encore plus (+ 160 %). Ces caractéristiques sont communes aux scénarios 1, 3 et 4.

12 - Cette part est une valeur moyenne estimée pour l'ensemble des déplacements de moins de 50 km, y compris autour des agglomérations moyennes et des zones rurales isolées. Elle est en 2002 nettement supérieure dans les très grandes agglomérations et dépasse les 25 % en Ile-de-France.

3. LES QUATRE SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

Ce scénario est celui dans lequel le trafic TGV connaîtrait la plus forte croissance, supérieure au triplement, en raison notamment de la limitation des vitesses moyennes sur route et du bon positionnement du TGV dans l'offre de transport collectif à longue distance.

Les flux aériens :

Comme pour l'ensemble des scénarios, le rythme de croissance du trafic aérien¹³ diminuerait notablement par rapport à la période précédente (4,3 % par an entre 1986 et 2004) en raison d'une croissance économique modérée et de la politique d'économie d'énergie (y compris l'application d'une taxe carbone) peu propices au développement du trafic intercontinental.

Le trafic aéroportuaire de la métropole atteindrait 238 millions de passagers et ferait moins que doubler d'ici 2050 (croissance de 1,4 % par an). C'est le trafic européen, pour les relations sans concurrence avec le TGV, qui serait le moteur principal. La qualité du service et le nombre de relations et fréquences des aéroports régionaux vers les pays européens seraient considérablement améliorés. Le rôle de hub de Roissy ne serait pas affecté.

Les flux de marchandises :

Ce scénario s'inscrit dans la continuité des tendances actuelles (une croissance des flux de 1 % par an entre 2002 et 2050, nettement moins forte que dans les décennies passées). Les trafics d'échange et de transit croîtraient beaucoup plus vite que le transport national. Le trafic de conteneurs devrait connaître une très forte croissance dans les ports du Havre (de 17 Mt en 2002 à 86 Mt en 2050) et de Marseille (de 8 Mt à 43 Mt). Cette tendance favoriserait une concentration des flux sur les grands axes de transport.

L'énergie et les émissions de CO2 :

La coopération mondiale en matière de prix de l'énergie, notamment par une forte taxation du carbone (de 140 \$ par tonne de CO2, équivalente à 60 \$ par baril de pétrole), entraînerait d'importants progrès techniques : forte diminution de la consommation unitaire des véhicules et surtout développement de carburants de synthèse (dans notre scénario, les carburants issus de la biomasse représenteraient la moitié des carburants liquides consommés).

Malgré des véhicules plus chers (+10 % à l'achat et + 50 % pour l'entretien) et une forte augmentation du prix des carburants (plus de 1,8 € par litre), le prix d'usage des véhicules ne s'accroîtrait que de 30 % au km parcouru, en raison de leurs grandes performances énergétiques (équivalentes à 90 g CO2/km au lieu de 154 g en 2003, dont un tiers d'électricité, un tiers de pétrole et un tiers de biomasse).

C'est le scénario qui donnerait le meilleur résultat en matière de réduction des émissions de CO2 : avec des émissions nettes de 62 Mt, la baisse est de 62 % par rapport à 2002.

LA SYNTHÈSE DU SCÉNARIO 1 (2002-2050)

Comme dans tous les scénarios, le rythme de croissance de la mobilité des voyageurs comme des marchandises serait inférieur à celui des décennies passées. Il resterait plus important pour les déplacements longs, y compris le transport aérien, que pour la mobilité locale. Même avec le TGV en forte croissance, le transport routier resterait dominant dans tous les secteurs du marché.

Grâce à une coopération mondiale en matière de régulation des prix de l'énergie, les progrès techniques permettraient cependant de diminuer fortement les émissions de CO2.

13 - Mesuré en passagers aéroportuaires (aéroports français).

SCÉNARIO 2 “REPLI EUROPÉEN ET DÉCLIN”

Les principales caractéristiques du scénario

Dans ce scénario, le plus pessimiste de tous, le centre de gravité de l'économie mondiale se déplace vers l'Asie et les Etats-Unis au détriment de l'Europe. La poursuite de l'élargissement, le non-respect des accords entre pays européens (comme le taux de déficit public limité à 3 % par le traité de Maastricht) et la diversité des priorités pour chaque pays ont finalement raison de l'unité et de l'intégration européennes et conduisent à un repli européen.

En termes économiques, les gains de productivité des industries lourdes ou les plus traditionnelles sont insuffisants face à la compétition internationale. Les échanges décroissent, la fécondité est basse, les déplacements touristiques des Français et des Européens régressent. Ce scénario se caractérise particulièrement par l'absence de gouvernance européenne ou mondiale sur l'énergie et l'effet de serre et donc par l'absence de taxation des émissions de CO₂. La politique énergétique est peu active : un report partiel sur des technologies plus ou moins éprouvées (pétroles non conventionnels, carburants de synthèse à partir de gaz ou de charbon, biocarburants traditionnels) s'effectue à chaque hausse brutale du prix du pétrole.

Les données clés sont les suivantes :

- démographie et croissance économique faibles (59 millions d'habitants – PIB +1 % par an) ;
- chute de l'emploi industriel face à la compétition internationale (délocalisations) ;
- progrès énergétiques des véhicules et des carburants limités (régulation par le marché).

LA RÉPARTITION SPATIALE DES ACTIVITÉS ET DES PERSONNES EN FRANCE

Ce scénario conjugue un vieillissement marqué de la population et un chômage persistant. Ceci conduit la part la plus importante de la population à opter pour un habitat en milieu périurbain diffus pour vivre davantage en autarcie. Ce sont les régions qui perdent aujourd'hui de la population (le Nord, l'Est et le Centre) qui bénéficient le plus de ces flux migratoires, mais dans les zones rurales à proximité des villes. Le développement du tourisme asiatique est cependant important, en raison des coûts faibles et donc attractifs.

Les principales tendances pour les transports

Les flux de voyageurs terrestres à courte et moyenne distance :

Les contraintes économiques de ce scénario conduiraient, malgré la forte périurbanisation, à une baisse de tous les flux de transport ou à une croissance très faible.

Globalement, comme dans les autres scénarios, le rythme de croissance de la mobilité à courte et moyenne distance ralentirait. Ce ralentissement serait encore plus accentué dans ce scénario par la conjonction d'une faible démographie et d'un revenu par habitant inférieur à celui des autres scénarios. Il concernerait tous les modes, la croissance du trafic automobile d'ici 2050 n'étant que de 10 % et celle des transports collectifs de 25 %.

Les flux de voyageurs terrestres à longue distance :

La mobilité longue distance serait encore plus affectée par la faiblesse de la croissance des revenus : la croissance ne serait que de l'ordre d'un tiers contre un doublement dans les autres scénarios. La croissance du trafic TGV resterait cependant relativement plus élevée, de l'ordre du doublement sur la période.

3. LES QUATRE SCÉNARIOS EXPLORATOIRES

Les flux aériens :

La faible croissance de l'économie française ne contribuerait pas au développement du trafic. Cet effet serait atténué par une augmentation du coût de l'énergie plus faible que dans les autres scénarios. Aussi, globalement, le trafic serait à peine inférieur à celui du scénario 1 (231 millions de passagers dans les aéroports, + 1,4 % l'an entre 2004 et 2050).

Mais les principaux générateurs de trafic seraient plutôt les touristes asiatiques que les passagers européens, ce qui favoriserait les aéroports parisiens. Cependant, la dégradation du rayonnement international de la France pénaliserait le rôle de hub de Roissy Charles-de-Gaulle.

Les flux de marchandises :

La faible croissance économique, le peu de dynamisme du commerce extérieur, et d'importantes délocalisations, qui ont un impact sur les transports intermédiaires, conduiraient à une stabilisation des volumes de transport qui se trouveraient en fin de période à un niveau proche, en tonnes x km, du niveau actuel.

Seul reste fort le trafic de conteneurs, lié aux délocalisations. L'activité des ports pourrait donc être aussi importante que dans le scénario précédent.

L'énergie et les émissions de CO₂ :

Dans ce scénario, la faible croissance économique et l'absence de régulation mondiale et européenne ne permettraient pas de développer massivement des énergies alternatives au pétrole et au charbon. En conséquence, les biocarburants occuperaient la plus faible part (8 %) de tous les scénarios et seraient des dérivés agricoles (éthanol et ester d'huile végétale).

Avec des augmentations nettement moins élevées des coûts d'entretien des véhicules (+ 30 %) et des carburants (de l'ordre de 1,3 € par litre), mais des performances énergétiques nettement plus faibles que dans le scénario précédent (équivalentes à 120 g CO₂/km au lieu de 154 g en 2003), le prix d'usage des véhicules s'accroîtrait de 20 % au km parcouru.

Avec un total de l'ordre de 130 MtCO₂, les émissions nettes de CO₂ des transports seraient en faible baisse (19 %) par rapport à 2002. Il est probable cependant qu'une partie importante des carburants liquides serait fabriquée à partir de charbon, ce qui aggraverait encore le bilan des émissions de CO₂.

LA SYNTHÈSE DU SCÉNARIO 2 (2002-2050)

La faible croissance économique fait de ce scénario celui dans lequel la mobilité des personnes comme des biens augmenterait le moins. Seule la croissance du transport aérien résisterait du fait du tourisme étranger. Malgré cette faiblesse du transport, les émissions nettes de CO₂ diminueraient peu, les énergies alternatives au pétrole étant peu développées, notamment du fait de l'absence de taxes incitatrices.

SCÉNARIO 3 “GRANDE EUROPE ÉCONOMIQUE”

Les principales caractéristiques du scénario

Dans ce scénario, l'Europe politique se renforce dans le but d'améliorer sa compétitivité économique et sa sécurité : face à des crises (approvisionnement énergétique, migrations non maîtrisées, risques d'attentats et de guerre), la nécessité pousse les nations européennes après 2015 à dépasser leurs intérêts propres pour construire une Europe plus unie.

Une plus grande intégration économique s'opère avec le pourtour méditerranéen et la CEI. Les activités à faible valeur ajoutée et forte intensité de main d'œuvre tendent à être délocalisées dans les régions voisines de l'Europe plus qu'en Asie afin de promouvoir une plus grande stabilité économique et politique de la zone.

Le contexte est marqué par une faible gouvernance mondiale mais avec cependant une volonté politique européenne pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ou plutôt diminuer la dépendance énergétique (taxe carbone de 70 \$ par tonne de CO₂, équivalente à 30 \$ par baril de pétrole).

Les données clés sont les suivantes :

- démographie moyenne et croissance économique forte (67 millions d'habitants – PIB + 2 % par an) ;
- fort développement des échanges dans l'espace Europe élargi à la Méditerranée et la CEI ;
- régulation européenne de l'énergie permettant le développement de technologies à un rythme cependant moins performant que dans le scénario 1.

LA RÉPARTITION SPATIALE DES ACTIVITÉS ET DES PERSONNES EN FRANCE

Ce scénario est celui qui pose le plus de défis au système de transport. La poursuite de l'attractivité des régions du Sud et de l'Ouest concentre sur la moitié sud du pays la croissance de la mobilité quotidienne des personnes, et, logiquement, toujours une part importante de la mobilité touristique. La périurbanisation y est forte. Cette évolution est conjuguée à un essor des échanges marchands avec la rive sud de la Méditerranée et à une croissance économique forte, ce qui amplifie la pression des flux de transport sur les axes Nord-Sud.

Les principales tendances pour les transports

Les flux de voyageurs terrestres à courte et moyenne distance :

Globalement, comme dans les autres scénarios, le rythme de croissance de la mobilité à courte et moyenne distance se ralentirait fortement et apparaîtrait nettement découplé de la croissance des revenus. C'est cependant le scénario où les déplacements locaux resteraient les plus importants du fait de l'augmentation des revenus.

La part des transports collectifs dans les déplacements motorisés, qui était tombée de 12 % à 8 % entre 1975 et 2002, resterait à ce seuil, notamment en raison du développement plus important de l'habitat dans les zones à faible densité.