

Mars
2011

Rapport d'évaluation globale de l'avant-projet consolidé de Schéma National des Infrastructures de Transport

11 mars 2011



Présent
pour
l'avenir



Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Sommaire

1. LA DEMARCHE D'EVALUATION DU SNIT	4
1.1. L'évaluation globale	4
1.2. L'évaluation environnementale stratégique	6
1.3. L'articulation entre évaluation initiale et suivi du SNIT.....	6
2. LE CADRAGE STRATEGIQUE DU SNIT ET L'ANALYSE DE COHERENCE	6
2.1. Justification et objectifs du SNIT.....	6
2.2. Identification des alternatives.....	8
2.3. Cohérence du SNIT	8
2.3.1. Cohérence externe	8
2.3.2. Cohérence interne.....	9
3. L'ANALYSE DES IMPACTS.....	11
3.1. Efficacité du SNIT	11
Tableau des principaux éléments sur l'efficacité	12
3.1.1. Rééquilibrer les parts modales des modes autres que routier et aérien et rechercher la complémentarité entre les modes.....	12
3.1.2. Réduire les émissions de CO2.....	16
3.1.3. Optimiser l'utilisation des réseaux tout en répondant aux évolutions de la demande.....	21
3.1.4. Bilan des analyses de l'efficacité du SNIT	22
3.2. Efficience du SNIT	22
Tableau des principaux éléments sur l'efficiency	23
3.2.1. Coûts de mise en œuvre du SNIT.....	23
3.2.2. Eléments relatifs à l'impact socio-économique du SNIT	25
3.2.3. Eléments relatifs à l'impact du SNIT sur le temps passé dans les transports et la sécurité	28
3.2.4. Eléments relatifs aux consommations d'énergie.....	29
3.2.5. Effets redistributifs du SNIT et accessibilité.....	30
3.2.6. Eléments environnementaux	31
3.2.7. Efficience et dimensions temporelle et géographique	39
4. LA SYNTHESE ET L'EVALUATION DES ALTERNATIVES POUR LA COLLECTIVITE	40
4.1. Gouvernance.....	40
4.2. Prise en compte des incertitudes et irréversibilités	40
4.3. Synthèse comparative entre le SNIT et le CIADT 2003.....	41
4.4. Synthèse des éléments d'évaluation.....	42
5. ANALYSES COMPLEMENTAIRES ET POINTS DE VIGILANCE IDENTIFIES	43
5.1. Rétroaction des évolutions de l'offre de transport sur les évolutions de la demande	43

5.2. Interconnexion des autoroutes ferroviaires	45
5.3. Analyse de sensibilité des trafics par mode	45
5.4. Points de vigilance identifiés	46
ANNEXE A Hypothèses d'évolution utilisées	48
ANNEXE B Résultats de quelques exercices européens récents de projection « transports » à horizon 2025/2030.....	54
ANNEXE C Bibliographie	56
ANNEXE D Cartes de contraintes de capacité sur le réseau ferroviaire national (source RFF).....	57

Le Schéma National des Infrastructures de Transport (SNIT), instauré par la loi "Grenelle 1", exprime les orientations stratégiques de l'Etat pour les deux ou trois prochaines décennies en matière d'exploitation, d'entretien, de modernisation et de développement des réseaux relevant de sa compétence, ainsi qu'en matière de soutien au développement des transports en commun urbains. En termes plus concrets, le SNIT expose une liste d'actions d'amélioration en matière d'exploitation, entretien et modernisation des réseaux, et une liste de "projets de développement" des réseaux d'infrastructures.

Le SNIT est soumis à une évaluation environnementale stratégique (EES) au titre des textes régissant l'EES des plans et programmes, et il a été décidé par ailleurs d'élargir le champ de l'évaluation du SNIT en le soumettant à une évaluation globale au sens du développement durable, avec ses multiples dimensions.

Après un rappel des objectifs et de la démarche d'évaluation du SNIT tant globale qu'environnementale, le présent rapport présente les éléments d'évaluation qui ont pu être produits sur l'avant-projet consolidé de SNIT en fonction des informations et méthodologies disponibles.

1. La démarche d'évaluation du SNIT

L'évaluation du SNIT se compose, d'une part, d'une évaluation globale couvrant les diverses dimensions du développement durable et, d'autre part, d'une évaluation environnementale stratégique, encadrée par les textes communautaires transposés en droit français. Ces évaluations portent sur l'ensemble des composantes du SNIT et l'ensemble des modes de transport.

1.1. L'évaluation globale

Dans le respect des principes généraux de l'évaluation et du cadre ministériel relatif à l'évaluation, l'évaluation globale vise à estimer les impacts du SNIT au regard des objectifs qu'il poursuit et de ses autres effets éventuels, et à apporter des éléments afin d'apprécier si le SNIT constitue le meilleur moyen d'atteindre les objectifs définis. L'évaluation globale analyse également le SNIT en tant que processus, et émet en conséquence diverses préconisations du point de vue du développement durable, en identifiant notamment des points sur lesquels une attention particulière mériterait d'être portée au niveau de la mise en oeuvre du SNIT, de son suivi et de ses révisions ultérieures.

Les questions-clef de l'évaluation globale sont de plusieurs natures. Elles sont présentées ici en tenant compte de la nature complexe du SNIT et la diversité de ses composantes, qui amènent à décliner de façon spécifique l'articulation générale des composantes de l'évaluation.

- Le cadrage stratégique du SNIT et ses objectifs

La partie I de l'**avant-projet consolidé** de SNIT expose le cadrage stratégique de la politique des transports et ce qui relève du SNIT au sein de cet ensemble, puis précise progressivement les objectifs dans les parties II et III. En complément de ces éléments, vu la complexité du SNIT et ses multiples enjeux au plan territorial, il convient, dans une logique de développement durable, de s'assurer de la cohérence du travail réalisé, comme cela a été demandé notamment dans le cadre du groupe de travail du Comité national du développement durable et du Grenelle de l' Environnement mis en place pour accompagner l'élaboration du schéma.

- La cohérence

Cette vérification de cohérence porte, d'une part, sur la **cohérence interne** du SNIT et, d'autre part, sur sa **cohérence externe**, c'est-à-dire avec les autres éléments de politique des transports, avec les autres politiques publiques, procédures ou actions, de l'Etat et des acteurs-cléf.¹

- L'analyse des impacts

L'analyse des impacts est menée au regard des deux questions-cléf suivantes :

- L'efficacité du SNIT : les mesures arrêtées par le SNIT vont-elles bien dans le sens des objectifs visés tels que spécifiés dans la loi Grenelle I (par exemple réduire les émissions de gaz à effet de serre) ? Peut-on estimer qu'elles permettent d'atteindre ou de progresser vers les objectifs quantitatifs fixés ?

- L'efficience du SNIT : il s'agit d'estimer, d'une part, si les moyens, notamment financiers, engagés pour atteindre les objectifs visés paraissent proportionnés aux résultats attendus, et, d'autre part, si les impacts négatifs éventuels restent raisonnables (pour les diverses dimensions du développement durable)². Les impacts, positifs ou négatifs, sont appréciés selon les angles économique, social, environnemental et du point de vue des risques et incertitudes.

Cependant, dans la mesure où les objectifs du SNIT ne sont pas uniquement des objectifs fonctionnels et intègrent des objectifs relevant d'autres politiques, notamment en matière d'environnement, la frontière entre objectif et impact, donc entre efficacité et efficience n'est pas déterminée de façon simple. Ainsi, la minimisation des impacts environnementaux est en soi un des objectifs du SNIT. Aussi, par convention, la partie efficacité se concentre plus particulièrement sur quelques grands objectifs chiffrés du Grenelle relatifs aux transports et objectifs fonctionnels transversaux du SNIT en matière de transport, la partie efficience regroupant les impacts plus détaillés de diverses natures.

Par ailleurs, au-delà de l'examen du contenu du SNIT, réaliser une évaluation au sens du développement durable suppose également de porter un regard sur les modalités adoptées pour la gouvernance de l'élaboration du SNIT, ainsi que sur l'attention portée aux risques et incertitudes.

- La synthèse et l'évaluation des alternatives pour la collectivité

Pour la phase d'évaluation préalable de l'avant-projet consolidé de SNIT, et dans la mesure où le SNIT constitue une révision des conclusions du Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire du 18 décembre 2003, la base de comparaison d'alternatives utilisée sera le réseau prévu au CIADT de 2003, ceci pour le volet développement du SNIT. Pour les autres volets, les actions sont pour beaucoup des actions d'ordre général qui vont devoir être affinées par la détermination de mesures spécifiques : c'est à ce niveau et dans le cadre du suivi du SNIT que la définition de mesures alternatives pourra mieux être faite, avec les évaluations comparatives correspondantes.

Enfin, l'évaluation globale apporte quelques analyses de sensibilité complémentaires, plus techniques, sur certains aspects relatifs aux interactions entre offre et demande de transport. Une liste récapitulative des points de vigilance identifiés lors de l'évaluation globale est établie afin d'aider à la mise en oeuvre, au suivi et aux révisions ultérieures du SNIT.

1 Il ne s'agit pas de s'assurer de la cohérence dans le détail, ce qui ne serait guère possible, mais de s'assurer que les questions de cohérence ont été examinées et traitées par des modalités qui peuvent être de diverses natures.

2 En toute rigueur, l'efficience va un peu au-delà, et intègre un souci d'optimisation de l'action publique : comme c'est le cas pour l'évaluation environnementale stratégique, il s'agit de vérifier que des options alternatives de conception du SNIT n'auraient pas pu donner un meilleur résultat. En pratique, cet objectif très ambitieux n'a pu être que partiellement approché, à travers la prise en compte d'un schéma de référence et d'un schéma alternatif présentés plus loin.

1.2. L'évaluation environnementale stratégique

En application de la directive européenne 2001/42/CE relative à l'évaluation de l'incidence de certains plans et programmes sur l'environnement et par anticipation de la modification de l'article R122-17 du code de l'environnement, le SNIT fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique telle que définie aux articles L122-4 à 11 et R122-17 à 24 du code de l'environnement. Le SNIT constitue une révision du CIADT de 2003. Il n'autorise pas la réalisation de travaux et ne vaut pas déclaration d'utilité publique des projets mais encadre leur potentielle réalisation. L'évaluation environnementale stratégique du SNIT ne se substitue pas aux procédures d'instruction des projets devant être menées. Elle vise à assurer une prise en compte optimale des préoccupations environnementales et doit être complétée au fur et à mesure de l'évolution du contenu du SNIT. L'autorité environnementale compétente (CGEDD) a rendu le 25 juin 2009 un cadrage préalable précisant le contenu attendu de cette évaluation, suivi le 22 septembre 2010 de son avis sur l'avant-projet de SNIT diffusé en juillet 2010. Cet avis a été pris en compte dans l'avant-projet consolidé de SNIT, dans son évaluation environnementale stratégique, et dans l'évaluation globale présentée ici.

1.3. L'articulation entre évaluation initiale et suivi du SNIT

Pour ce premier exercice d'évaluation globale sur un tel schéma, les éléments d'évaluation portent surtout sur les vérifications de cohérence du SNIT, et sur divers indicateurs relatifs à son efficacité et à son efficience, qui se rapportent pour l'essentiel au volet "développement des réseaux" du SNIT. Les fiches relatives aux autres volets (partie II et annexe I de l'avant-projet consolidé) comportent surtout des informations qualitatives. Certaines fiches visent justement à établir des états des lieux et à proposer des plans d'action. Il est donc clair que, pour un bon nombre d'actions figurant dans l'annexe I, la mesure voire la définition de certains indicateurs d'impact ne pourra se faire qu'à l'occasion de la mise en œuvre de l'action.

La mise en place du dispositif de suivi associé au SNIT devra donc inclure un suivi par action qui permettra d'affiner progressivement leur évaluation, et de consolider progressivement une évaluation globale plus complète de l'efficacité et de l'efficience du SNIT.

Le suivi du SNIT aura également pour objectif d'améliorer les données et méthodologies disponibles pour les évaluations environnementale et globale des futures révisions du SNIT.

2. Le cadrage stratégique du SNIT et l'analyse de cohérence

2.1. Justification et objectifs du SNIT

La partie I de l'avant-projet consolidé de SNIT expose le cadrage stratégique de la politique des transports et ce qui relève du SNIT au sein de cet ensemble, puis précise progressivement les objectifs dans les parties II et III.

Le SNIT est destiné à concrétiser la politique de l'État en matière d'infrastructures de transport, en cohérence avec les orientations fixées à l'issue du Grenelle de l'environnement. Dans cette perspective, la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement prévoit explicitement que le schéma :

- « fixe les orientations de l'État en matière d'entretien, de modernisation et de développement des réseaux de sa compétence, de réduction des impacts environnementaux et de la consommation des espaces agricoles et naturels, et en matière d'aides apportées aux

- collectivités territoriales pour le développement de leurs propres réseaux » (art. 17) ;
- organise « les conditions de report vers les modes de transport les plus respectueux de l'environnement en poursuivant, de manière simultanée, les trois objectifs suivants : à l'échelle européenne et nationale, poursuivre la construction d'un système de transport ferroviaire, maritime et fluvial à haut niveau de service pour les voyageurs et pour le fret ; au niveau régional, renforcer la multipolarité des régions, au niveau local améliorer les déplacements dans les aires métropolitaines » : le schéma national énonce les investissements en matière d'infrastructures nouvelles susceptibles de permettre, aux différentes échelles du territoire, d'organiser une réelle complémentarité entre les modes avec une incidence environnementale acceptable. Le schéma constitue en cela « une révision du Comité interministériel de l'aménagement et du développement du territoire de décembre 2003 » qui établissait notamment une liste de grands projets d'infrastructures devant être réalisés par l'État ;
 - « veille à la cohérence globale des réseaux de transport et évalue leur impact sur l'environnement et l'économie ». Le schéma national intègre un dispositif de suivi à partir d'indicateurs destinés à mesurer l'efficacité des mesures qui sont proposées et leurs divers effets.

Le schéma est un outil de mise en œuvre des orientations du Grenelle permettant d'organiser la cohérence de la politique de l'État en matière d'infrastructures. Les orientations issues du Grenelle conduisent à revoir la politique des transports de manière à renforcer sa contribution à la lutte contre le changement climatique, à la réduction de la dépendance aux hydrocarbures et à la préservation d'un environnement respectueux de la biodiversité et de la santé.

Dans cette perspective, quatre grands principes d'action sont déclinés dans le schéma :

- privilégier dans une France, déjà bien équipée, une meilleure utilisation des réseaux d'infrastructures existants avant d'envisager leur développement ;
- l'entretien, la modernisation et le développement des réseaux, doivent répondre à des objectifs spécifiques, dictés par les besoins des populations et de l'économie des territoires, en se concentrant sur l'optimisation du service rendu à l'usager ;
- organiser le système de transport de manière à ce que la demande de mobilité, orientée vers des comportements responsables au regard des exigences environnementales, puisse se tourner vers les modes les plus efficaces d'un point de vue énergétique ;
- intégrer l'amélioration de la qualité environnementale à chaque étape des politiques d'entretien, de modernisation et de développement des réseaux.

L'application de ces grands principes conduit dès lors à structurer la politique en matière d'infrastructures autour de quatre grands axes :

- optimiser le système de transport existant notamment afin de limiter la création de nouvelles infrastructures ;
- améliorer les performances du système de transport dans la desserte des populations et des activités afin d'assurer un développement équilibré et équitable du territoire ;
- améliorer les performances énergétiques du système de transport afin de contribuer à limiter les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports et à limiter la dépendance aux hydrocarbures ;
- réduire l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport afin de contribuer à maintenir ou recréer un environnement respectueux de la santé et de la biodiversité.

Pour traduire ces principes et axes d'orientation, le schéma se décompose en deux volets :

- des actions visant à améliorer la sécurité, la performance de desserte, la performance énergétique et réduire l'empreinte écologique du réseau existant ;
- des projets de développement ferroviaire, portuaire, voie d'eau, routier et aérien.

2.2. Identification des alternatives

Comme il a été expliqué plus haut, pour la phase d'évaluation préalable de l'avant-projet consolidé de SNIT, la base de comparaison d'alternatives utilisée est le réseau prévu au Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire du 18 décembre 2003, ceci pour le volet développement du SNIT. La référence utilisée pour comparer les schémas correspondra aux réseaux de transport actuels ou en cours de travaux.

Pour les autres volets du SNIT, les actions sont pour beaucoup des actions d'ordre général qui vont devoir être affinées par la détermination de mesures spécifiques : c'est à ce niveau et dans le cadre du suivi du SNIT que la définition de mesures alternatives pourra mieux être faite, avec les évaluations comparatives correspondantes.

2.3. Cohérence du SNIT

2.3.1. Cohérence externe

La cohérence externe du SNIT peut tout d'abord s'analyser au niveau de sa stratégie et de ses objectifs, qui sont définis dans la première partie du document.

La stratégie du SNIT s'appuie explicitement sur le Grenelle de l'environnement et la loi Grenelle I, en reprenant les orientations et objectifs définis par la loi Grenelle 1 pour le SNIT et certains objectifs fixés plus généralement à la politique des transports dans cette même loi. Elle explicite le lien entre les objectifs fixés au SNIT par la loi et les types d'actions listés dans le contenu du SNIT. La cohérence est donc de ce point de vue examinée très en amont, au niveau de la structuration même de l'exercice SNIT³.

Certaines politiques publiques sont évoquées plus spécifiquement dans la partie I. Stratégie, en soulignant la prise en compte par les mesures du SNIT des grandes orientations, voire des objectifs quantifiés, de ces politiques.

- l'objectif de réduction de 20 % des gaz à effet de serre émis par les transports d'ici à 2020 et de réduction d'un facteur 4 à horizon 2050 des émissions nationales
- l'objectif de préservation des milieux naturels
- l'objectif européen d'amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique à horizon 2020.

D'autres objectifs sont évoqués dans la présentation générale des actions exposée dans la partie II du document, notamment :

- la démarche nationale relative à la préservation de la biodiversité, portée notamment par la constitution de la trame verte et bleue
- les objectifs nationaux en termes de pollution atmosphérique et de bruit, traduits en termes de concentration de particules fines dans l'atmosphère et de réduction des points noirs bruit les plus préoccupants
- l'objectif national de protection d'ici 2012 des 500 points de captage d'eau les plus menacés
- l'objectif national d'atteinte du bon état écologique des deux tiers des masses d'eau d'ici 2015.

La stratégie nationale de développement durable (SNDD) révisée en juillet 2010 est mentionnée dans l'avant-projet consolidé (partie I.3.1.), pour souligner la communauté des approches de politique des transports exposées dans la SNDD et déclinées plus précisément dans le SNIT. On peut conclure à une bonne cohérence des choix stratégiques, tant sur les aspects spécifiques au défi-clef n°5

³ Il a également été vérifié que la cinquantaine de critères définis pour l'examen individuel des projets de développement du réseau couvraient bien les demandes exprimées dans l'article 17 de la loi Grenelle quant aux critères d'évaluation à prendre en compte.

“Transports et mobilités durables” de la SNDD que sur les autres défis susceptibles de concerner le SNIT, notamment la “Conservation et gestion durable de la biodiversité et des ressources naturelles”.

Les 4 axes autour desquels s'articule le SNIT, fournissent une structuration bien cohérente avec les diverses politiques publiques qui viennent d'être évoquées :

- Optimiser le système de transport existant
- Améliorer la performance du système de transport dans la desserte des territoires
- Améliorer les performances énergétiques du système de transport
- Réduire l'empreinte environnementale des infrastructures et équipements de transport

Une question de cohérence spécifique est évoquée dans la loi Grenelle : la contribution du SNIT à la cohérence globale des réseaux de transports. Si cette cohérence ne paraît pas, à ce stade, poser de problème particulier, les modalités de cette cohérence devront être examinées plus en détail lors de la mise en œuvre du SNIT. En effet, au niveau européen, la politique relative aux réseaux trans-européens de transport est en cours de révision⁴. De même, au niveau des échelles territoriales infra-nationales, l'articulation des décisions des divers responsables de politiques de transport peut poser des questions de cohérence ou de complémentarité. Le souci de cohérence à ces échelles a été mentionné par l'Autorité Environnementale, il est évoqué dans l'avant-projet consolidé au I.1.4 ainsi que dans la fiche ALL9 intitulée « Assurer la cohérence géographique des projets aux échelles régionales et interrégionale ».

Enfin, d'autres politiques publiques sont susceptibles de concerner le SNIT :

- le réseau communautaire “Natura 2000” fait l'objet d'un traitement spécifique dans l'évaluation environnementale du SNIT
- les trames vertes et bleues, ainsi que les plans Air Climat, qui seront définis au niveau régional, n'ont pas un niveau d'élaboration assez avancé pour permettre d'examiner les questions de cohérence, autrement que par la convergence des orientations affichées dans le SNIT avec les motivations générales de ces exercices régionaux. Certaines analyses partielles de cohérence ont été réalisées dans l'évaluation environnementale, mais c'est au niveau de la mise en œuvre du SNIT et de son suivi que ces cohérences pourront s'apprécier dans le détail
- les politiques communautaires ou internationales relatives au transport sont largement présentes dans diverses mesures du SNIT, par exemple dans le domaine aérien. La cohérence externe apparaît alors de façon forte, en particulier quand ces mesures traduisent l'application pratique de ces politiques au plan national.

2.3.2. Cohérence interne

La cohérence interne du SNIT peut tout d'abord s'analyser au niveau des arbitrages opérés entre les divers types d'intervention auxquels peut avoir recours un gestionnaire d'infrastructure de transport. La logique affichée par le SNIT à cet égard consiste à privilégier l'optimisation de l'utilisation des infrastructures existantes, par l'exploitation et l'entretien, puis, si cela ne suffit pas, à envisager leur modernisation et enfin, en dernière option, leur développement.

En ce qui concerne la cohérence entre les divers modes de transport et la qualité de l'approche multimodale, la présentation du SNIT retient pour des raisons de simplicité un découpage par mode de transport, qui présente toutefois l'inconvénient de ne pas toujours permettre d'identifier clairement la profondeur des analyses et conceptions multimodales qui ont présidé à son élaboration. Cependant, la prise en compte explicite dans le document des interfaces entre modes, dont la desserte des ports et les points d'échange, et des projets multimodaux tels les autoroutes de la mer

⁴ D'autres évolutions majeures sont à mentionner comme le passage à l'écartement ferroviaire européen en Espagne et la cohérence transnationale sur les fonctions dévolues aux infrastructures.

ou les autoroutes ferroviaires, de même que la fiche visant à l'amélioration de l'efficacité des chaînes intermodales et plus généralement les fiches action « ALL » qui portent sur l'ensemble des modes, montrent que cette préoccupation d'une cohérence multimodale est effective. Les ports notamment, plates-formes multimodales majeures par nature, font l'objet d'actions visant à renforcer leurs performances techniques, économiques et environnementales, ainsi que celles de leur desserte terrestre. La cohérence multimodale est également directement reliée à un des objectifs du SNIT, elle sera donc également abordée au 3.1.1. du présent rapport, à travers l'objectif de recherche d'une complémentarité entre les modes.

Pour le volet “grands projets de développement du réseau”, l'utilisation d'une grille commune d'évaluation des projets individuels constitue un gage de cohérence, nonobstant les marges d'incertitude et d'appréciation sur les multiples critères utilisés. Sous un angle plus technique, la cohérence entre projets devrait s'apprécier au niveau de l'évaluation de chaque projet individuel, et des approches territoriales (ceci est d'ailleurs prévu dans la fiche action ALL 9). Au titre du présent exercice d'évaluation globale, on peut simplement noter quelques considérations générales :

- la dispersion géographique des projets routiers et leur ampleur relativement faible rend très peu probable l'existence de concurrences ou complémentarités fortes entre ces projets routiers ;
- les projets ferroviaires sont d'une autre ampleur et ont une couverture géographique qui introduit une dimension “réseau” dans les questions de cohérence, ce qui peut donner lieu, par exemple, à des synergies positives en développant des effets de réseau susceptibles d'accroître l'attractivité du mode ferroviaire, mais accroît également le risque de double compte de trafics ou d'avantages⁵ ;
- les vérifications de la cohérence des réseaux SNIT du point de vue de leur capacité d'écoulement des trafics qui découleraient des transferts modaux faisant l'objet d'un objectif du Grenelle : diverses fiches prévoient des mesures visant à assurer cette capacité d'écoulement, par des mesures d'exploitation ou de modernisation, et la fiche FER8 notamment vise à adapter la capacité du réseau ferroviaire au développement des trafics en aménageant les infrastructures existantes. Des considérations plus détaillées sur ce thème figurent au 3.1.3. et en annexe D.

Pour les autres volets du SNIT, sans pouvoir traiter à ce stade de la cohérence détaillée entre les actions du SNIT, on peut toutefois identifier quelques aspects qui seront à approfondir, du point de vue de la cohérence interne, dans le cadre de la mise en œuvre du schéma :

- le passage d'un entretien simplement curatif à un entretien préventif des réseaux, qui devrait permettre une gestion globale plus respectueuse du développement durable⁶, suppose pour être effectif un effort de rattrapage initial conséquent ; l'analyse financière présentée en partie V de l'avant-projet consolidé montre une prise en compte de cette condition de cohérence ; toutefois il faudra mieux préciser, le moment venu, les modalités de mise en œuvre pratique des fiches actions correspondantes, et notamment le dimensionnement précis des efforts de rattrapage qui seraient nécessaires
- la multiplicité des fonctions des réseaux de transport peut faire naître des questions de cohérence qui seront à prendre en considération dans la définition détaillée, les modalités d'application et la mise en œuvre pratique de certaines mesures⁷.

5 Ceci renvoie à l'évaluation individuelle des projets, et aux questions relatives à la cohérence des hypothèses de réseau prises dans leurs études, réalisées à des dates diverses et selon des hypothèses techniques également variables pour les études les moins récentes. Des éléments d'appréciation à une échelle plus globale sont fournis dans la partie 3.1. du présent rapport, à travers les simulations multimodales de trafic au niveau national.

6 Source potentielle d'économies globales, de possibilités d'amélioration de la programmation des travaux tant du point de vue économique qu'environnemental, voire social – également des plans de charge.

7 Il peut en être ainsi, par exemple, de la mise en place du cadencement sur le réseau ferroviaire, qui aura des effets différenciés selon les segments de trafic, entre les trafics voyageurs et marchandises, et également au sein de ces derniers, les trafics traditionnellement les plus lents étant souvent également ceux à la plus faible valeur ajoutée et aux plus gros tonnages.

Au total, le niveau de cohérence externe et interne du SNIT est largement satisfaisant pour un objet aussi complexe, avec cependant quelques points particuliers qui seront à examiner dans sa phase de mise en œuvre et dans son suivi.

3. L'analyse des impacts

3.1. Efficacité du SNIT

Les objectifs du SNIT ont, pour certains, un caractère novateur par rapport aux objectifs traditionnels d'un schéma d'infrastructures. En effet, outre des objectifs relatifs aux fonctionnalités techniques des réseaux pour l'écoulement des flux de voyageurs et de marchandises, le SNIT contient, comme il a été rappelé ci-dessus, des objectifs relevant d'autres politiques publiques, notamment en matière environnementale. En conséquence, certains effets du SNIT qui seraient apparus, dans des schémas anciens, comme des impacts à analyser au titre de l'efficience du SNIT, se retrouvent à traiter au titre des objectifs, donc de l'efficacité du Schéma. C'est le cas par exemple de l'impact sur les émissions de CO₂. Ceci est une marque du haut degré d'intégration des diverses politiques publiques dans le SNIT, qui a comme corollaire que, pour l'évaluation, la frontière entre efficacité et efficience n'est pas déterminée de façon simple. Ainsi, structurer l'analyse de l'efficacité du SNIT sur la base d'une expression générale de ses enjeux (les 5 grands enjeux mentionnés au I.2 de l'avant-projet consolidé) ou de ses objectifs (les 4 grands principes de politique des transports précisés au I.3.1. ou les 4 axes structurants qui en sont déduits au I.3.2.) reviendrait à traiter au titre de l'efficacité la quasi-totalité de ses effets évaluables, de façon difficilement hiérarchisable. C'est pourquoi, pour ce premier exercice d'évaluation globale, il est apparu préférable de mieux équilibrer la présentation de l'évaluation, en ciblant l'analyse de l'efficacité sur certains objectifs précis. Ainsi, par convention, la partie efficacité se concentre plus particulièrement sur quelques grands objectifs chiffrés du Grenelle et objectifs fonctionnels transversaux du SNIT en matière de transport, la partie efficience regroupant les impacts plus détaillés de diverses natures qui ont pu être évalués.

Compte-tenu de ces considérations, les objectifs suivants seront considérés successivement pour l'analyse de l'efficacité dans le cadre de l'évaluation globale du SNIT :

- rééquilibrer les parts modales des modes autres que routier et aérien et rechercher la complémentarité entre les modes ;
- réduire les émissions de CO₂ ;
- optimiser l'utilisation des réseaux tout en répondant aux évolutions de la demande de transport.

Dans cette démarche d'évaluation, le croisement des approches méthodologiques a été recherché afin de pouvoir comparer des ordres de grandeur. Les deux types d'approche qui ont été le plus fréquemment utilisés ont reposé, d'une part, sur les simulations multimodales réalisées avec l'outil MODEV (présenté ci-après) et, d'autre part, sur l'utilisation des résultats des études des projets SNIT ; leurs principales hypothèses figurent en annexe A.

Les principaux résultats sur l'efficacité relative aux objectifs listés ci-dessus sont les suivants :

Tableau 1**Tableau des principaux éléments sur l'efficacité**

Critères	Schéma SNIT	Schéma CIADT
Rééquilibrage des parts modales	20% de fret non-routier (contre 18% en référence) un peu plus de 30% de voyageurs non-routiers et non-aériens (gain de 3% de part de marché par rapport à la référence) Transferts modaux vers les modes ferroviaire et fluvial : - route : 6 G voy.km et 1 G PL.km - aérien : 5 G voy.km	19% de fret non-routier 29% de voyageurs non-routiers et non-aériens (gain moitié moindre que le SNIT par rapport à la référence) Transferts modaux vers les modes ferroviaire et fluvial: - route : 0,5 G voy.km et 0,5 G PL.km - aérien : 3,5 G voy.km
Réduction des émissions de CO2 des transports	2 à 3 Mt CO2 annuelles vers 2030 (100 à 150 MtCO2 en cumulé sur 50 ans)	1 à 2 Mt CO2 annuelles vers 2030 (50 à 100 MtCO2 en cumulé sur 50 ans)
Qualité du service rendu par les réseaux	vitesse ferroviaire moyenne : +10% en voyageurs et +2% pour le fret	vitesse ferroviaire moyenne : +7% en voyageurs et +1,5% pour le fret

G voy.km = milliard de voyageurs.kilomètres

G PL.km = milliard de poids lourds.kilomètres

Mt CO2 = million de tonnes de CO2

Les ordres de grandeur sont arrondis et fournis pour l'horizon 2030.

3.1.1. Rééquilibrer les parts modales des modes autres que routier et aérien et rechercher la complémentarité entre les modes

La complémentarité entre les modes fait l'objet d'une analyse dans la partie I.2.5. du SNIT. Elle est également prise en compte au niveau des critères d'évaluation des projets individuels, notamment à travers la prise en compte des critères limitatifs susceptibles de justifier de nouvelles infrastructures routières ou aériennes, précisés notamment par les articles 10 et 12 de la loi Grenelle I. Au niveau global qui est celui de la présente évaluation, l'intégration de ces critères dans la grille d'examen des projets individuels du SNIT constitue un gage d'efficacité sur cet objectif de complémentarité. Il restera cependant à le vérifier au niveau des études ultérieures des projets individuels, et du suivi de leur mise en œuvre, en s'appuyant notamment sur les études a posteriori. Il serait également souhaitable, dans le cadre du suivi du SNIT, de mener des analyses transversales portant sur les complémentarités modales.

Le rééquilibrage entre les modes peut s'analyser à travers, d'une part, les simulations multimodales qui sont réalisées pour l'évaluation globale du SNIT, et d'autre part, de façon plus partielle, à travers l'agrégation des estimations de trafic des divers projets de développement de réseau.

> *Evaluation sur la base d'une simulation multimodale*

Le volet « développement des réseaux » du SNIT a été évalué, de manière globale, à l'aide du modèle MODEV du CGDD, modèle multimodal qui affecte une demande de transport en marchandises et voyageurs sur les différents modes et les différentes infrastructures de transport.

En termes de transport de voyageurs, les déplacements de voyageurs à moyenne et longue distance pris en considération dans l'analyse par MODEV représentent environ 25 % du transport routier, 90 % du transport ferroviaire et 95 % du transport aérien intra-national. En termes de transport de marchandises, les évaluations du SNIT par MODEV prennent en compte l'essentiel du transport routier interurbain et du transport ferroviaire et fluvial. Au total, les circulations de véhicules (tous modes) prises en compte dans MODEV génèrent des émissions de CO2 d'environ 60 Mt (millions de tonnes) en 2002, soit de l'ordre de 45 % des émissions de l'ensemble du secteur des transports.

MODEV permet d'analyser le volet « développement » du SNIT en comparant le schéma SNIT avec le schéma alternatif « CIADT 2003 » par rapport à une même référence.

La référence utilisée pour le modèle MODEV correspond au réseau en service en 2010 complété par les opérations en cours de réalisation et avec une amélioration sensible de l'interopérabilité des réseaux ferroviaires européens.

La modélisation du schéma SNIT utilisée par MODEV intègre l'ensemble des projets de développement inscrits au SNIT à l'exception des projets plus spécifiquement urbains (transports collectifs en sites propres et Grand Paris), ainsi qu'une amélioration du service ferroviaire sur le réseau principal orienté fret résultant des actions inscrites à cet effet au SNIT.

Enfin, le schéma alternatif correspond au CIADT 2003, et les hypothèses d'évolution utilisées figurent en annexe A. Les comparaisons sont réalisées à l'horizon 2030.

Le modèle MODEV

MODEV est un modèle de transport national géographique multimodal dont l'objectif est de mieux analyser l'impact de nouvelles offres d'infrastructures ou de services, et de la croissance attendue des trafics, sur la répartition modale des flux et les conditions de transport. Autrement dit, MODEV vise à répartir des flux, de marchandises et de voyageurs, sur les différents réseaux de transport (route, fer, fluvial, maritime, aérien) à différents horizons (actuel, mais aussi en projection).

Pour cela, le modèle s'appuie sur une représentation des réseaux relativement détaillée : le réseau routier se compose des autoroutes, des routes nationales et des routes départementales principales. La capacité de ces infrastructures routières est prise en compte par le modèle. Le réseau ferroviaire comprend les réseaux ferroviaires principal et secondaire. Le réseau fluvial distingue les bassins Nord-Pas-de-Calais, Seine-Oise, Rhône-Saône et Rhin-Moselle ainsi que le réseau européen principal. Le réseau maritime est constitué de 25 ports, dont 8 français. Enfin, les liaisons aériennes ayant pour origine ou destination la France sont prises en compte.

Par ailleurs, le modèle repose sur un certain nombre de bases de données et d'hypothèses portant sur les flux en situation actuelle, sur l'évolution de ces flux à l'horizon de projection, ainsi que sur les coûts et les prix du transport et leurs évolutions. MODEV étant un modèle inter-urbain, seuls les déplacements de plus de 50 km sont pris en compte dans le choix modal pour le transport de voyageurs. Ces déplacements ne représentent qu'environ 1% du nombre de déplacements réalisés sur le territoire national, mais environ un tiers des volumes de trafic (en voyageurs.km). Pour les marchandises en revanche, la majeure partie des trafics sont modélisés. Les véhicules de moins de 3,5 T (véhicules utilitaires légers) ne sont pas pris en compte en tant que tels dans la modélisation du transport routier de marchandises. Ils sont néanmoins pris en compte, pour l'essentiel, en tant que véhicules particuliers dans la partie voyageurs du modèle.

Enfin, le modèle se décompose en quatre étapes successives : génération des déplacements au niveau du zonage choisi (zones d'emplois), distribution de ces déplacements entre les différentes zones, choix modal et affectation des flux modaux sur les différents réseaux. L'année de calage du modèle est 2002.

La représentation de la demande par MODEV utilise des variables macro-économiques (population, emplois, productivité, activités touristiques, etc.) dont l'évolution pour l'horizon donné est estimée au niveau régional. Les évolutions des variables macro-économiques retenues pour 2030 proviennent principalement de 2 études :

- pour la population : les projections régionalisées de population 2005-2030 de l'INSEE publiées en 2007 – Modèle OMPHALE ;

- pour les données économiques (PIB, emplois, consommation des ménages, productivité) : étude « Projection macro-économique et sectorielle à l'horizon 2030 pour la France » du BIPE de mars 2010 avec des taux d'évolution régionalisés ;

MODEV constitue donc un outil utile pour évaluer un ensemble de projets nationaux tels que ceux du SNIT, car il permet d'estimer les reports modaux engendrés par une évolution des réseaux d'infrastructures.

Toutefois, MODEV, comme tout modèle, présente des limites, qu'il convient de garder à l'esprit : la représentation des réseaux est précise mais néanmoins non exhaustive, en particulier pour le réseau routier ; les trafics locaux, en particulier urbains, ne sont pas pris en compte ; les projections à l'horizon 2030 ne tiennent pas compte d'une éventuelle rétroaction entre les nouvelles infrastructures de transport et la génération des flux ou la localisation des activités et des populations.

Les principaux ordres de grandeur des résultats portant sur les trafics sont présentés dans les tableaux ci-après, suivis de résultats et commentaires plus détaillés.

Tableau 2 Principaux résultats sur les trafics de marchandises

Mode	Croissance 2002 – 2030 référence	Parts modales 2002	Parts modales 2030 Référence	Parts modales 2030 SNIT	Parts modales 2030 CIADT	Transferts modaux 2030 SNIT (Gt.km)	Transferts modaux 2030 CIADT (Gt.km)
Route	54%	85%	82%	80%	81%	-12,8	-6,3
<i>Circulation poids lourds</i>	45%	-	-	-	-	-1,1	-0,5
Fer	94%	14%	17%	18%	17%	+9,6	0
Voies navigables ⁸	45%	1%	1%	1%	1%	non significatif	non significatif
Autoroutes maritimes	0%	0%	0%	1%	1%	+4,4	+6,2
Non routier	89%	15%	18%	20%	19%	+13,9	+6,1
TOTAL	59%	100%	100%	100%	100%	-	-

Gt.km = milliard de tonnes.kilomètres

⁸ MODEV ne peut prendre en compte les générateurs de trafic, et donc les transports modaux, de façon aussi fine que les études des grands projets de voies navigables.

Tableau 3 Principaux résultats sur les trafics de voyageurs à longue distance

Mode	Croissance 2002 – 2030 référence	Parts modales 2002	Parts modales 2030 Référence	Parts modales 2030 SNIT	Parts modales 2030 CIADT	Transferts modaux 2030 SNIT (Gvoy.km)	Transferts modaux 2030 CIADT (Gvoy.km)
Route	57%	68%	66%	64,5%	66%	-6,1	-0,7
Circulation VP	57%	-	-	-	-	-3,0	-0,3
Fer	61%	27%	27,5%	30,5%	29%	+14,1	+5,8
Air	114%	5%	6,5%	5%	5%	-4,8	-3,6
TOTAL	61%	100%	100%	100%	100%	-	-

Gvoy.km = milliard de voyageurs.kilomètres

Pour le transport de marchandises, les résultats donnent, pour le schéma SNIT à l'horizon 2030, des parts modales respectives (calculées sur la base des trafics en tonnes.kilomètres (t.km) de 80 % pour la route (contre 82 % en référence et 81 % dans le schéma CIADT), 18 % pour le ferroviaire (contre 17 % dans les deux autres cas), 1 % pour les voies navigables (très voisin en référence et dans le schéma alternatif) et 1 % pour les autoroutes ferroviaires (contre 0 % en référence et pour le CIADT) comme pour les autoroutes maritimes (contre, 0 % et 1 %, respectivement pour la situation de référence et le CIADT). En écart relatif, le SNIT se traduit par une baisse de plus de 2 % du trafic routier de poids lourds par rapport à la référence et de plus de 1 % par rapport au CIADT. Pour le trafic ferroviaire, le SNIT entraîne une hausse de près de 10 % par rapport à la référence ainsi que par rapport au CIADT. Pour le mode fluvial, on constate une relative stabilité du SNIT par rapport à la référence (+0,3 %) et une croissance de près de 3 % par rapport au CIADT⁹. Le SNIT conduit ainsi, par rapport à la référence, à un report d'environ 13 milliards de tonnes.km (Mds de t.km) de la route vers le ferroviaire et les autoroutes maritimes (soit environ 1,1 Mds de PL.km). Par rapport au schéma CIADT, le SNIT entraîne une baisse relative de la fréquentation des autoroutes maritimes, due aux autoroutes ferroviaires, le total des modes non routiers étant cependant en nette augmentation, avec une diminution du trafic routier de marchandises de 6,5 Mds de t.km.

De manière globale, la part des modes non routiers dans le transport de marchandises serait, en situation SNIT 2030, de 20 % (contre 18 % en référence et 19 % en situation CIADT). Autrement dit, l'objectif fixé dans le Grenelle de l'environnement d'une part des modes non routiers s'élevant à 25 % (en 2022) ne pourra vraisemblablement pas être atteint par la seule mise en œuvre des projets de développement du SNIT. Cette estimation est à mettre en regard avec celle, relative à un horizon intermédiaire, formulée dans le rapport « Évolution du fret terrestre à l'horizon de 10 ans » publié par le CGEDD en juillet 2010 : « *En France, à l'horizon 2020, ce serait déjà un très beau succès, partant des 12,5 % de 2006, de voir la part du fer et du fluvial renouer avec la croissance et atteindre, non pas l'ambition des 25 % du Grenelle 1, mais quelque 16 à 17 %.* ». Cependant l'apport du SNIT est plus particulièrement sensible dans le transport international, où les modes non routiers passeraient de 20 % en situation CIADT à 23 % en situation SNIT. Le SNIT peut donc contribuer de façon sensible au rééquilibrage modal du transport de marchandises, mais d'autres mesures seront nécessaires pour se rapprocher des objectifs du Grenelle, en l'absence de changement radical de comportement des acteurs économiques.

Pour le transport intérieur de passagers sur longue distance (c'est-à-dire les déplacements supérieurs à 50 km modélisés dans MODEV), les parts modales respectives calculées sur la base des passagers.km seraient dans le schéma SNIT de 64,5 % pour la route (contre 66 % dans les deux autres schémas), 30,5 % pour le ferroviaire (contre 27,5 % pour la situation de référence, et 28,7 % pour le CIADT) et 5 % pour l'aérien (contre 6 % en situation de référence et 5 % pour le CIADT). En comparant les trois schémas, on constate que le SNIT se traduit par une baisse de 2 % du trafic routier par rapport aux deux autres schémas, une baisse de 17 % du trafic aérien par rapport à la référence et de 5 % par rapport au CIADT. Le SNIT se traduit en revanche par une hausse de 11 % du trafic ferroviaire par rapport à la référence et de 6 % par rapport au CIADT. Le SNIT est ainsi à

⁹ La stagnation apparente des trafics fluviaux semble être due, en partie, aux transferts entre modes ferroviaire et fluvial, mais aussi probablement aux limites de l'outil de modélisation utilisé qui ne peut prendre en compte des générateurs de trafic de façon aussi fine que cela a pu être réalisé, par exemple, pour l'étude Seine Nord Europe.

l'origine d'un report, vers le ferroviaire, du mode routier d'environ 6 Mds voy.km (5,5 Mds voy.km par rapport au CIADT) et du mode aérien de 4,8 Mds voy.km (1,2 Mds voy.km par rapport au CIADT).

Le SNIT contribuerait donc globalement au rééquilibrage modal en faveur des modes non routiers et non aériens, les trafics routiers et aériens diminuant, au profit des trafics ferroviaires qui croîtraient.¹⁰

> Evaluation sur la base de l'agrégation des projets individuels

Les estimations de trafic telles qu'elles ressortent des évaluations socioéconomiques des différents projets d'infrastructure fournissent d'autres éléments d'information, ciblés sur certains effets partiels du SNIT par rapport à la référence. L'agrégation de ces estimations est cependant à considérer avec précaution dans la mesure où, en toute rigueur, elles ne sont pas directement additives¹¹ et ne portent que sur les projets dont les études sont les plus avancées. Cet exercice vise uniquement à obtenir un ordre de grandeur pour le croiser avec celui obtenu par simulation multimodale.

Les évaluations portant sur les projets ferroviaires fournissent un ordre de grandeur des trafics reportés sur le ferroviaire depuis l'aérien de 4,8 Mds voyageurs.km, et depuis la route de 6,4 Mds de voyageurs.km et de 1,3 Mds PL.km. Les projets à lancer après 2020, ainsi que le projet Paris-Normandie sont ici exclus du champ des comparaisons, dans la mesure où il n'existe pas à ce stade d'études de trafic disponibles. Inversement, le développement des infrastructures routières est susceptible de détourner des volumes de trafic voyageurs sur certaines liaisons. Les volumes de trafic reportés sus-mentionnés ne peuvent donc être considérés que comme un ordre de grandeur indicatif issu de l'agrégation des projets individuels.

On note donc une bonne convergence des ordres de grandeur, entre les résultats de la simulation multimodale et l'agrégation des évaluations individuelles de projets. Les différences au niveau des chiffres plus précis, outre les incertitudes inhérentes à chaque approche, peuvent résulter d'hypothèses d'évolution globale de trafic légèrement différentes dans les évaluations de projets, d'hypothèses de prix différentes, et également de formes d'effets réseaux qu'un modèle global est susceptible de mieux appréhender.

3.1.2. Réduire les émissions de CO2

L'impact des projets SNIT de développement de réseaux interurbains sur les émissions de CO2 peut être analysé à travers, d'une part, la simulation multimodale, et d'autre part, à travers l'agrégation des estimations de trafic disponibles pour les projets de développement de réseau.

> Evaluation sur la base des simulations multimodales

Les résultats fournis par la simulation multimodale avec MODEV indiquent une économie d'environ 2,1 millions de tonnes de CO2 par an à l'horizon 2030 dans le schéma SNIT et de l'ordre de 1,4 millions de tonnes de CO2 par an à l'horizon 2030 dans le schéma CIADT. L'économie de CO2 permise par le SNIT et mise en évidence par la simulation multimodale est due au report modal que les projets de développement entraînent.

¹⁰ Ces estimations ne prennent pas en compte les phénomènes de rétroaction de l'offre sur la génération des déplacements, pour lesquels une analyse de sensibilité est fournie à titre indicatif dans la partie 5 du présent rapport. Par ailleurs, les trafics portuaires ainsi que les dessertes portuaires n'ont pu faire l'objet de considérations détaillées par MODEV faute d'une représentation suffisamment pertinente des trafics maritimes internationaux (ccf Annexe A).

¹¹ La même problématique méthodologique se retrouve et est commentée au 3.2.2. du présent rapport.

> *Evaluation sur la base de l'agrégation des projets individuels*

L'autre approche méthodologique, par agrégation des études des projets ferroviaires du SNIT disponibles, fournit un ordre de grandeur de 240 millions de tonnes de CO2 économisées sur des durées de calcul de 50 ans après chaque mise en service. Afin de pouvoir comparer les deux approches, cette estimation est traduite en une économie annuelle moyenne, supposée être approximativement représentative de l'économie annuelle vers 2030. Les études des projets ferroviaires disponibles fournissent donc un ordre de grandeur sensiblement plus élevé que MODEV, de l'ordre de 4,8 millions de tonnes par an à l'horizon 2030. Mais les hypothèses d'émissions unitaires des véhicules routiers et des aéronefs, retenues dans les évaluations de projets ferroviaires, sont plutôt sur-estimées, car supposées constantes à partir des observations passées, alors que les simulations multimodales réalisées pour l'évaluation globale du SNIT ont pris en compte des trajectoires d'évolution de ces émissions plus cohérentes avec les évolutions récentes et avec l'impact attendu des autres mesures « transport » du Grenelle de l'environnement.

Ceci met en lumière qu'il existe des interactions entre divers modes d'action publique : la politique portant sur les véhicules va réduire l'impact potentiel de la politique d'infrastructure, en faisant diminuer les émissions unitaires. Il y a donc, du seul point de vue des émissions de CO2, des rendements des politiques d'infrastructure qui sont décroissants dans le temps, en raison des progrès enregistrés sur les véhicules¹². Après prise en compte de niveaux d'émissions unitaires plus réalistes, l'impact CO2 des projets d'infrastructures ferroviaires nouvelles du SNIT traités par les études disponibles est ramené à 110 millions de tonnes économisées sur une durée de 50 ans, soit un ordre de grandeur de 2 millions de tonnes annuelles à horizon 2030.

Passons maintenant aux études des projets d'autres modes que le ferroviaire.

Dans les bilans des projets routiers réalisés par les CETEs (Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement), le bilan CO2 a été établi en tenant compte de la variation des distances parcourues liée aux changements d'itinéraires des trafics routiers, qui peut avoir un effet soit positif soit négatif selon les projets, et de l'impact de l'accroissement des vitesses sur les consommations de carburant. Comme pour les projets ferroviaires, les émissions issues des bilans ont ensuite été ajustées pour tenir compte des progrès technologiques des véhicules et les aligner sur les émissions unitaires retenues pour l'estimation du bilan carbone ferroviaire. Dans la mesure où les bilans CO2 n'étaient pas connus pour la totalité des projets inscrits à l'avant-projet consolidé du SNIT, un redressement a été effectué proportionnellement aux trafics estimés pour ajuster le bilan CO2 à l'ensemble du SNIT. L'estimation en résultant est de l'ordre de 15MTCO2 émises supplémentaires sur une durée de 50 ans pour l'ensemble des projets routiers du SNIT. Il est clair qu'il s'agit d'une estimation approximative dans la mesure où elle dépend pour l'essentiel des variations de distances parcourues par les véhicules suite aux changements d'itinéraires induits par les nouvelles infrastructures. Cette estimation est donc sensible au positionnement des tracés. Le bilan du canal Seine-Nord Europe est établi à partir des études de trafic et du report modal routier communiqués par VNF (de l'ordre de 12MTCO2 évités).

Sur la base des études des projets SNIT disponibles, le gain CO2 généré par le SNIT peut ainsi être extrapolé en ordre de grandeur à une centaine de millions de tonnes de CO2 évitées sur 50 ans, soit de l'ordre de 2MTCO2 évitées par an. Le champ couvert par cette estimation issue des études de projets suffisamment avancés est cependant partiel, et ne comprend pas les LGV à lancer après 2020. Un redressement simplement proportionnel au prorata des linéaires donnerait 1,5 à 2 MtCO2 d'économies supplémentaires par an. Mais il faut tenir compte du fait que ces LGV auront tendance à avoir des trafics moindres que les premières, et que les émissions unitaires des véhicules seront moindres au moment de leur mise en service, celle-ci étant plus éloignée. On retiendra donc l'ordre de grandeur indicatif de 1 Mt CO2 d'économies annuelles supplémentaires.

L'exploitation des études des projets fournit donc une estimation globale de l'effet CO2 de l'ensemble des projets SNIT sur les réseaux nationaux qui est de l'ordre de 3 MtCO2 d'économies de CO2 annuelles, ou 150 millions de tonnes de CO2 sur la durée conventionnelle de 50 ans utilisée pour l'étude des projets.

12 Ceci ne doit pas faire pour autant oublier l'existence des synergies plus positives, qui font que la conjugaison des mesures incitatives en faveur des modes moins polluants et émetteurs de CO2, qu'elles portent sur les infrastructures, leurs conditions d'utilisation, ou les véhicules ou la communication sur l'impact des comportements individuels, peut générer des effets d'entraînement conjoints, que la somme de ces mesures prises isolément ne pourrait permettre d'obtenir.

> *Le croisement des deux approches pour estimer les émissions de CO2 des transports*

Le croisement des deux approches, par la simulation MODEV et par les études de projets, fournit donc une fourchette de 2Mt à 3MT de CO2 de réduction des émissions de CO2 par an permises par les projets de développement des réseaux nationaux prévus au SNIT (correspondant à un ordre de grandeur de réduction totale d'émissions de CO2 de 100 à 150 millions de tonnes de CO2).¹³

Estimation de l'impact des projets de transports en commun contenus dans le SNIT

Sur la base de diverses analyses existantes¹⁴, l'économie de CO2 attendue de l'investissement dans les transports en commun urbains (hors Grand Paris) peut être estimée en ordre de grandeur à 0,3 MtCO2/an. Quelques fiches-actions peuvent avoir un impact notable sur la réduction des GES, notamment les fiches AIR 1, 3 et 4, impact difficile à chiffrer à ce stade mais qui pourrait être, à titre indicatif, de l'ordre de grandeur de 0,1 MtCO2/an.

Par ailleurs, les émissions de CO2 des autoroutes maritimes ne sont pas incluses dans les évaluations de MODEV. Les transports routiers susceptibles de se reporter sur ces autoroutes maritimes ont été évalués à environ 300 000 PL et les estimations des émissions de CO2 du trafic maritime associé donnent de l'ordre de 0,3 MtCO2 émis, en fonction des hypothèses actuellement prises sur les taux de chargement et les caractéristiques des navires utilisés, qui en pratique peuvent être amenées à évoluer positivement d'ici 2030. D'après les règles de comptabilisation du protocole de Kyoto, ces émissions ne seraient toutefois pas à comptabiliser dans les inventaires de la France.

Trajectoire de réduction des émissions de CO2 par rapport aux différents objectifs de la France

Dans le cadre de l'objectif européen de réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre en 2020 par rapport aux niveaux atteints en 2005, l'objectif de la France pour les secteurs hors ETS (système de permis d'émission de gaz à effet de serre) est de -14 %. Cet objectif ne s'impose toutefois pas mécaniquement à chaque secteur ; en particulier des simulations menées pour le Plan climat de la France 2010 indiquent que le programme d'action du Grenelle devrait avoir un impact majeur sur les émissions de CO2 des bâtiments et de l'électricité (baisse de 30 à 40 % en 2020 par rapport à 1990), ce qui pourrait permettre d'accepter une évolution moins dynamique sur d'autres secteurs comme les transports.

Les simulations menées avec MODEV et les évaluations par agrégation de projets portent essentiellement sur les trafics interurbains qui représentent environ 45 % des émissions totales du secteur des transports. L'objectif rappelé ci-dessus, si on l'applique de façon strictement proportionnelle, correspond à une diminution de 9,4 millions de tonnes (Mt CO2) des émissions de CO2, par rapport au niveau représenté pour 2002 par le modèle, soit une réduction de l'ordre de 15% par rapport à la base 2002 du modèle. Les résultats des simulations à l'horizon 2030 conduiraient, avec les hypothèses d'émissions unitaires retenues, à une réduction de l'ordre de 3 % des émissions du schéma SNIT par rapport à la référence 2030 mais à une augmentation de l'ordre de 13 % par rapport aux émissions de 2002 (c.f. figure 1 page suivante). Même en ajoutant les économies de CO2

¹³ Par ailleurs, la construction des infrastructures génère elle-même des émissions de CO2 ; l'intérêt porté à ce sujet est récent et les estimations disponibles sont encore rares. A ce stade, on peut estimer que la construction des infrastructures prévues au SNIT généreraient plusieurs dizaines de millions de tonnes, qui pourraient représenter à titre indicatif de 20% à 40% du montant économisé grâce au SNIT sur les émissions du secteur transport. Ces éléments, pour indicatifs qu'ils soient, incitent, d'une part, à améliorer la maîtrise des émissions de CO2 lors de la construction des infrastructures et, d'autre part, à s'intéresser plus au CO2 généré par la construction lors du choix ou de la programmation des projets d'infrastructures. La fiche-action ALL4 du SNIT prévoit de développer les méthodologies permettant la réalisation de bilans gaz à effet de serre sur l'ensemble du cycle de vie des infrastructures et les mettre en œuvre de manière systématique à compter de 2011-2012.

¹⁴ En se fondant sur différentes études dont l'évaluation du Grand Paris et les résultats de l'appel à projets des transports collectifs urbains de province 2009, on peut estimer le ratio « gain d'émission de CO2 annuel par milliard d'euros investi » à une dizaine de milliers de tonnes de CO2 par Md€ investi dans l'infrastructure de transports en commun en site propre.

attendues des investissements dans les transports en commun urbains, l'économie de CO2 liée aux seules infrastructures, essentiellement à travers leurs conséquences en termes de report modal, contribue favorablement mais ne permet pas d'atteindre à elle seule les objectifs du secteur.

La politique des transports ne se limitant pas aux seuls investissements d'infrastructures, d'autres instruments de politique publique devront être mobilisés afin d'accompagner le développement d'une offre de transports moins émetteurs de CO2 pour améliorer ce bilan (bonus-malus automobile et réglementation européenne sur les émissions de CO2, subvention à la recherche et développement, éco-conduite, introduction de carburants alternatifs, fiscalité sur les carburants, permis d'émission, normalisation, etc.).

Un exercice de projection des consommations d'énergie dans des scénarios prospectifs à l'horizon 2030 est en cours de réalisation à la Direction Générale Energie Climat ; les premiers résultats montrent qu'avec une première batterie de mesures, (développement des infrastructures comparables au SNIT, progrès techniques sur les véhicules et intégration des biocarburants), la France parviendrait en 2020 à abaisser ses émissions de CO2 dans le secteur des transports juste en dessous du niveau de 1990 (113 MtCO2), soit -18 % par rapport au niveau de 2005. Avec les mesures supplémentaires annoncées ou escomptées (écotaxe poids lourds, pénétration des véhicules électriques), le secteur des transports pourrait même faire un peu mieux. Dans le scénario avec mesures existantes, la trajectoire pour 2030 serait de l'ordre de -7 % par rapport à 1990 et de -23 % par rapport à 2005.

Ces simulations montrent que les engagements internationaux de la France sont accessibles, contrairement à ce que pourrait suggérer une interprétation rapide à partir de la seule analyse de l'effet du SNIT sur la réduction des émissions de CO2. L'explication essentielle tient au fait que le périmètre du SNIT concerne essentiellement les déplacements longue distance qui sont les plus dynamiques et où les progrès technologiques (baisse des consommations unitaires) suffisent juste à compenser l'augmentation des trafics ; les trafics locaux en revanche seraient moins dynamiques dans les 10 ou 20 ans à venir, si bien que les progrès techniques sur les véhicules concernés feraient plus que compenser la croissance des trafics, permettant ainsi d'atteindre les objectifs pour l'ensemble du secteur des transports. En outre, le récent rapport du Centre d'Analyse Stratégique¹⁵ laisse espérer des gains supplémentaires par le développement des nouvelles formes de mobilité encore moins consommatoires en énergie par personne transportée.

Ces résultats indiquent bien que le SNIT est compatible avec l'atteinte des engagements internationaux de la France à l'horizon 2020-2030. Ils montrent toutefois que l'effet du SNIT est faible par rapport aux effets projetés des progrès technologiques. Le graphique suivant compare les émissions des trafics interurbains (modélisés dans MODEV) en 2002 avec celles qu'elles seraient en 2030 sans la baisse des consommations unitaires liées aux progrès technologiques et sans la mise en œuvre du SNIT. Figurent également sur le graphique les gains, en termes d'émissions de CO2, liés à la baisse des consommations unitaires ainsi qu'au SNIT. On constate que si le SNIT, par les reports modaux qu'il induit, joue un rôle non négligeable dans la baisse des émissions, c'est surtout le progrès technologique attendu sur les véhicules qui est prépondérant.

¹⁵ «Rapport « Les nouvelles mobilités – adapter l'automobile aux modes de vie de demain » (CAS, novembre 2010).

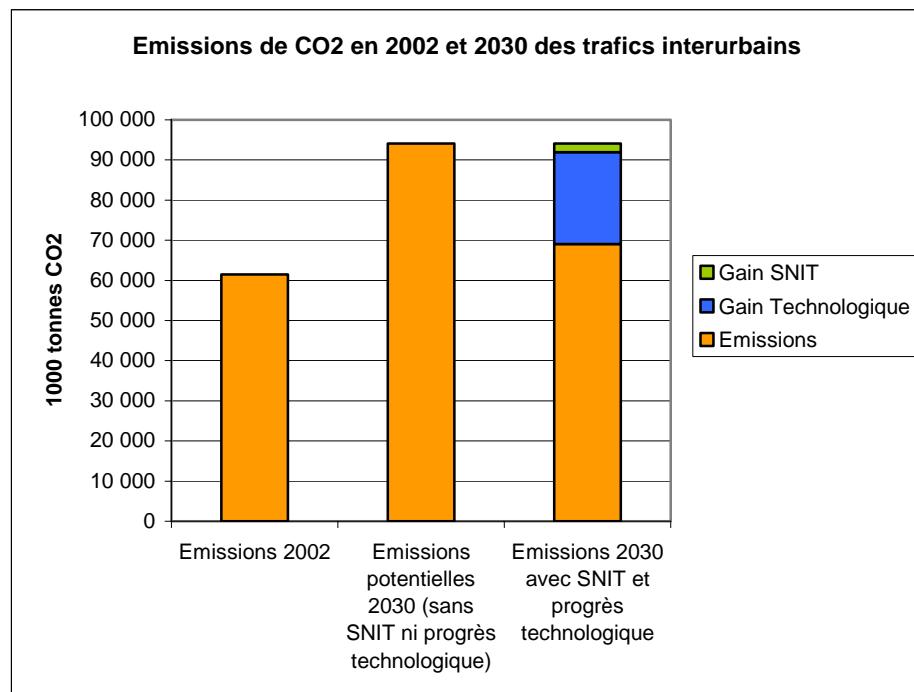


Figure 1 : Emissions de CO2 des trafics interurbains en 2002 et 2030

Lecture du graphique : en 2002, l'émission liée aux trafics de marchandises et de voyageurs interurbains pris en compte dans Modev est de l'ordre de 60 MtCO2 ; en 2030, en prenant en compte la croissance du trafic mais en laissant tous les autres paramètres inchangés, elle dépasserait 90 MtCO2 ; le progrès technologique (la baisse des émissions unitaires) permet d'abaisser cette émission d'environ 23 Mt et le SNIT d'environ 2 Mt.

Pour l'objectif de réduction des émissions de CO2 d'un facteur 4 à horizon 2050, la question est plus globale, les interactions entre les secteurs plus fortes et seule une étude au niveau de l'ensemble de l'économie permettrait d'apporter une réponse satisfaisante. Une division par 4 des émissions au niveau national ne signifie pas une division par 4 au niveau de chaque secteur. Il conviendra également d'explorer l'ensemble des solutions dans le secteur des transports : éco-conduite, efficacité énergétique des véhicules (normes d'émission, etc.), fiscalité (TIPP, taxe carbone, péages urbains), subvention aux modes alternatifs à la route, carburants alternatifs (agrocarburants, électricité, motorisations hybrides). En particulier, la diffusion à grande échelle de véhicules électriques ou hybrides rechargeables pourrait avoir un impact massif sur les émissions de CO2 de la route, mais celle-ci ne pourra intervenir qu'après 2020 et concerne d'abord les trajets à courte distance non directement considérés dans l'évaluation du SNIT. A l'horizon 2050 également, les nouvelles formes de mobilité évoquées dans le rapport du Centre d'Analyse Stratégique devraient avoir atteint une phase de pleine maturité et de complet développement.

En tout état de cause, les évaluations du SNIT montrent les limites de ce que l'on peut attendre de la politique relative à la seule infrastructure, en matière de CO2.

Par ailleurs, il faut souligner que ces évaluations sont « prudentes » sur le niveau absolu des émissions dans la mesure où elles n'intègrent pas d'hypothèse de rupture ou d'évolution forte des comportements en faveur de choix modaux moins émetteurs de CO2 ni d'une réduction de la mobilité. La démarche prospective transports 2050 menée en 2006 par le CGEDD explore des pistes de rupture possibles à travers 4 scénarios ; les ruptures esquissées sont soit d'ordre économique et démographique, soit d'ordre technologique. La première conduit à une quasi - stagnation sur 50 ans de la mobilité ; même des progrès technologiques modestes permettent dans ce cas de diminuer sensiblement les consommations d'énergie et les émissions de CO2 du secteur des transports. La rupture technologique est envisagée dans le cadre d'une gouvernance mondiale pour la limitation du réchauffement climatique ; les résultats conduisent à une réduction des émissions d'un facteur 2,5 alors que la croissance de la mobilité est relativement dynamique, de l'ordre de 1 % par an sur l'ensemble de la période.

3.1.3. Optimiser l'utilisation des réseaux tout en répondant aux évolutions de la demande

L'objectif d'optimisation de l'utilisation des réseaux en relation avec les évolutions de la demande de transport peut se traduire, outre par la logique de ciblage fonctionnel des réseaux et de complémentarité qui est effectivement détaillée dans le SNIT, par les impacts du SNIT sur les conditions de transport, appréhendées entre autres à travers les évolutions des vitesses moyennes. L'indicateur de vitesse moyenne est un indicateur essentiellement technique de performance des réseaux, qui ne rend pas compte de l'ensemble des aspects des conditions de transport. En particulier, cet indicateur ne saurait rendre compte des questions liées au confort ou à la problématique des ruptures de charge. Par ailleurs, il ne correspond pas pour autant à un objectif de recherche d'augmentation systématique des vitesses de déplacement, comme peut en témoigner la volonté de développer les modes doux et notamment l'usage du vélo qui fait l'objet d'une fiche action spécifique du SNIT. Toutefois, il s'agit d'un indicateur utile car il est quantifiable et comparable d'un mode à l'autre.

Les simulations globales indiquent que le SNIT occasionnerait une augmentation des vitesses moyennes de déplacement, en particulier pour le transport de voyageurs dont la vitesse moyenne augmenterait d'environ 4 % par rapport à la situation de référence et dépasserait 77 km/h dans le schéma SNIT. Cette augmentation est en grande partie liée au développement du transport ferroviaire (impact des LGV), pour lequel la vitesse augmenterait de plus de 10 % à environ 96 km/h dans le schéma SNIT. Pour le transport de marchandises, on constate une légère augmentation de la vitesse moyenne tous modes, conséquence d'une stagnation des vitesses routière et fluviale associée à une hausse pour le mode ferroviaire. Plus précisément, le mode ferroviaire devrait bénéficier d'une hausse de sa vitesse moyenne de l'ordre de 2 %.

Qu'il s'agisse des trafics de marchandises ou de voyageurs, comparé au CIADT, le SNIT améliore la vitesse moyenne ferroviaire, sans que les vitesses des autres modes soient notablement modifiées (la plus importante modification serait une légère diminution de la vitesse routière moyenne pour les voyageurs, de l'ordre de 1%). Cependant, une amélioration de la vitesse moyenne ne traduit pas nécessairement un bon fonctionnement de l'ensemble du réseau.

L'évolution de la congestion des réseaux ferroviaires

Outre les projets de développement, le SNIT prévoit un certain nombre d'actions visant à améliorer la capacité du réseau ferroviaire, par exemple en aménageant les infrastructures existantes (FER8). De plus, la mise en place du système interopérable « ERTMS » permettra d'assurer 15 voire 16 sillons/heure/sens sur certaines lignes où la signalisation existante ne le permet pas.

Des cartes présentant des estimations de contraintes de capacité à divers horizons ont été réalisées par RFF et sont jointes en annexe D. Elles montrent l'évolution des contraintes de capacité dans le temps, en intégrant l'effet des programmes de LGV « 2000 km » et du programme additionnel « +2500 km ».

Elles mettent en évidence une série de phénomènes : tout d'abord, la montée en charge des trafics ferroviaires fait apparaître ou confirme des problèmes de capacité, en ligne comme au niveau de certains nœuds (par exemple les nœuds de Grenoble et Chambéry en horizon moyen terme). Ensuite, les mises en service des infrastructures inscrites au SNIT permettent de résoudre ou du moins d'atténuer une partie de ces problèmes (par exemple le nœud de Rennes avec la LGV Bretagne-Pays de la Loire, la liaison Paris-Lille avec la LGV Paris-Amiens-Calais). En retour, ces mises en service génèrent, du fait des reports modaux et des inductions de trafic, des évolutions des flux à l'échelle du réseau, et créent à leur tour ou augmentent certaines tensions au niveau des capacités disponibles dans d'autres parties du réseau (par exemple Valence à l'horizon « +2000 km de LGV »). Enfin, ces cartes soulignent que le risque de tension sur les capacités demeure à long terme en certains endroits, notamment dans plusieurs grands nœuds ferroviaires (en particulier Lille et Strasbourg).

Ces cartes illustrent la complexité des effets de réseau. Elles soulignent également le rôle des LGV prévues au SNIT pour soulager le réseau actuel. Cependant, le couloir de fret le plus emprunté étant Luxembourg-Perpignan, les cartes semblent indiquer des risques persistants sur les capacités en différents points de cet itinéraire (la vallée du Rhône, en particulier, mais également plus au Nord), de même que le franchissement de certaines grandes agglomérations semble pouvoir poser certains problèmes. La complexité des effets de réseau, ainsi que l'éventualité de risques résiduels susceptibles de peser sur les capacités à terme, incitent à préconiser la réalisation d'analyses approfondies, en projection à moyen et long terme, au stade des futurs exercices de programmation des investissements ferroviaires prévus au SNIT.¹⁶

Au-delà de l'exemple du réseau ferroviaire qui est détaillé ci-dessus, il serait judicieux de développer des analyses approfondies, en projection à moyen et long terme, des risques de congestion sur les autres réseaux nationaux.

3.1.4. Bilan des analyses de l'efficacité du SNIT

Les analyses de l'efficacité du SNIT au regard des objectifs précisés en introduction de la présente partie ont permis de quantifier dans quelle mesure le SNIT peut contribuer à ces objectifs, et en quoi il se différencie de la référence et du schéma CIADT 2003 utilisés pour analyser le volet « développement des réseaux » du SNIT.

Le diagnostic global sur l'efficacité est positif : les effets estimés sont raisonnablement importants sur le champ précis sur lequel le SNIT peut faire porter ses effets, et le SNIT concourt bien, pour la part qui peut lui incomber, à la réalisation de ces grands objectifs nationaux.

Au stade de la mise en œuvre des projets et actions du SNIT, des conflits pourraient cependant apparaître entre certains de ses objectifs. L'évaluation au niveau de chaque projet devra permettre d'identifier la nature et la caractérisation des arbitrages correspondants, sur lesquelles il conviendra alors de faire porter un effort particulier au titre de la mise en œuvre du SNIT. A titre d'exemple, le choix de la vitesse de référence des LGV n'est pas neutre du point de vue fonctionnel, économique et environnemental : pour aller plus vite il faut des tracés moins sinuieux, donc moins souples au niveau de l'évitement de certaines zones, et souvent plus coûteux en ouvrages d'art et terrassements; la contrepartie en termes de temps gagné doit être suffisamment grande pour justifier un choix de vitesse plus élevé, en tenant compte des incertitudes relatives aux reports de trafic occasionnés. De même pour les contournements routiers, il faudra porter attention aux modalités d'usage du sol et aux projets de développement territoriaux, afin de maîtriser l'effet d'étalement urbain souvent constaté, dans le passé, sur ce type de projets.

3.2. Efficience du SNIT

Les éléments d'(analyse relatifs à l'efficience du SNIT portent sur les coûts de mise en œuvre du SNIT, sur des éléments d'appréciation de son impact socio-économique, sur ses effets sur les temps passés dans les transports et les vitesses de déplacement, sur l'impact relatif aux consommations d'énergie, et sur les éléments d'évaluation relatifs aux impacts environnementaux qui peuvent être apportés à ce stade. Le tableau 4 résume les principaux éléments obtenus, avant de présenter plus en détail les analyses réalisées. Ce tableau porte exclusivement sur la partie développement du SNIT, hors fiches actions.

¹⁶ Les marges de manœuvre qui pourraient être générées par la mise en œuvre par de mesures d'exploitation spécifiques devront bien entendu être prises en compte.

Tableau 4**Tableau des principaux éléments sur l'efficience**

Critères	Schéma SNIT	Schéma CIADT
Coûts	136 G€ pour les réseaux nationaux dont environ 100 sur les 25 prochaines années	environ 100 G€ sur les 25 prochaines années
Impact socio-économique	Ratio « bénéfice collectif net sur coût » global de l'ordre de 1 De l'ordre de 2 millions d'emplois.an en cumulé sur l'ensemble de la période de réalisation du SNIT	Ratio « bénéfice collectif net sur coût » un peu supérieur au SNIT Nombre d'emplois cumulés inférieur au SNIT (environ les trois quarts)
Temps	Gain de 4% du temps voyageurs longue distance	Gain un peu inférieur
Sécurité	Actions sur la sécurité de tous les modes, 50 à 100 morts par accidents routiers évités	Effet ciblé sur la route, supérieur au SNIT pour ce mode
Economies d'énergie	0,5 Mtep en 2030	0,4 Mtep en 2030
Accessibilité	Gain en accessibilité, plus particulièrement ferroviaire, avec une meilleure répartition entre les régions	Effets similaires, meilleurs en routier, et moins bons en ferroviaire avec des effets moins bien répartis entre les régions
Consommation d'espaces naturels et agricoles	de l'ordre de 40.000 ha à 60.000 ha	de l'ordre de 35.000 à 45.000 ha

G€ = milliard d'euros

Mtep = milliard de tonnes équivalent-pétrole

ha = hectare

3.2.1. Coûts de mise en œuvre du SNIT

Le coût des projets de développement listés dans le SNIT est estimé à environ 170 milliards d'euros (Mds€) dans la partie V de l'avant-projet consolidé, plus précisément 136 pour les réseaux nationaux et 30 pour les transports collectifs urbains. Certains projets ferroviaires (notamment le barreau Est-Ouest) n'ont pas été intégrés dans les coûts, faute d'évaluation disponible à ce stade. Le tableau suivant détaille leur répartition :

Tableau 5 Coûts des projets de développement du SNIT

Mode	Montants (Mds€)	En pourcentage
Ferroviaire	103	62 %
Fluvial	16	10 %
Portuaire	3	2 %
Transports collectifs urbains	30	18 %
Routier	13	8 %
Aérien	1	1 %
Ensemble	166	100 %

Sur les 103 Mds€ relatifs au ferroviaire, de l'ordre de 75Mds€ à 80Mds€ sont relatifs aux projets à lancer avant 2020 (chiffrage provisoire qui constitue une fourchette basse). Le chiffrage des projets ferroviaires à lancer après 2020 est encore incertain à ce stade. Ainsi qu'il est précisé dans l'avant-

projet consolidé de SNIT, le montant des projets post-2020 doit être considéré comme supérieur à 28Mds.

De même, les estimations des projets fluviaux de liaison à grand gabarit Bray-Nogent, Saône-Moselle et Saône-Rhin sont à considérer en ordre de grandeur. En première approche, la part moyenne de financement public nécessaire devrait être au minimum de 75% (évaluée sur l'ensemble des investissements tous modes confondus). Les projets de transports collectifs urbains de province seront financés quasi intégralement par des subventions publiques. En ce qui concerne les projets ferroviaires, routiers, aériens et fluviaux, des péages d'infrastructures pourront financer partiellement les investissements consentis. La part d'autofinancement est toutefois variable selon les modes et peut montrer une tendance décroissante dans le temps (les infrastructures de transports étant plutôt construites en priorité là où les trafics et la rentabilité économique sont les plus importants, ce qui correspond en général à une plus forte capacité de financement par les usagers).

Outre le développement des réseaux, le SNIT prévoit une augmentation des moyens consacrés à la maintenance et la régénération des réseaux – tous modes de transport confondus – afin d'assurer leur pérennité, leur fiabilité et leur sécurité, et de passer d'une logique de maintenance curative à une logique de maintenance préventive. Le SNIT prévoit également des actions de modernisation des réseaux et de leur exploitation.

Au niveau global qui est le sien, l'évaluation du SNIT s'est concentrée sur deux points relatifs aux coûts et au financement du SNIT : fournir un éclairage sur l'ordre de grandeur et l'incertitude sur l'enveloppe globale, et fournir des éléments de réflexion sur la distinction entre les financements provenant des usagers (via les gestionnaires d'infrastructure et éventuellement les opérateurs) et, d'autre part, les financements publics.

Ordre de grandeur de l'incertitude sur l'enveloppe globale

Le SNIT prévoit ainsi un total sur les 25 prochaines années de l'ordre de 30 milliards d'euros d'investissements de régénération, les investissements de modernisation étant chiffrés à hauteur d'environ 60Mds€. Un accroissement des charges d'entretien et d'exploitation de 4,5Mds€ a également été estimé dans la partie V de l'avant-projet consolidé.

Cependant, on peut s'interroger sur la différence de nature des montants indiqués. En effet, s'il s'agit d'examiner les montants financiers en jeu sur les réseaux de transport, il faut raisonner en montants totaux sur la période considérée, ce qui est fait pour les volets développement, régénération et modernisation. S'il s'agit d'estimer les évolutions de coûts induites par le SNIT, ce sont les différentiels qu'il convient de préciser, comme cela est fait uniquement sur le volet entretien-exploitation. Les deux objectifs sont légitimes et intéressent tous deux l'évaluation. Cette estimation conjointe des montants globaux et des différentiels nécessite probablement des analyses détaillées liées à la définition plus précise du contenu des fiches action et de leurs chiffrages : le suivi du SNIT devrait donc permettre d'y répondre. C'est à ce stade qu'il sera possible d'estimer le degré d'incertitude et de vérifier plus précisément la cohérence de ces chiffrages avec certaines fiches actions importantes à cet égard (par exemple, la décision de passer d'un entretien curatif à un entretien préventif sur le réseau ferroviaire et les voies d'eau).

Pour le volet « développement des réseaux », l'examen des chiffrages détaillés des projets fournis dans la partie III du SNIT¹⁷ et la comparaison avec les totaux affichés dans les tableaux 1 et 2 figurant dans la partie V du SNIT montrent que pour les montants ferroviaires, c'est la valeur minimale de la

¹⁷ Sans connaître la précision des études de projets ayant conduit aux chiffrages fournis dans l'avant-projet consolidé de SNIT, il est difficile d'estimer l'incertitude liée à l'estimation de chaque projet, cela ne sera donc pas fait ici. Les évaluations a posteriori menées sur les mises en service de lignes à grande vitesse constatent assez souvent une augmentation moyenne des coûts, typiquement de l'ordre de 20%, entre l'estimation disponible lors de l'enquête d'utilité publique et le coût final (en euros constants), et que l'écart entre évaluation et coûts réels diminue fortement avec le stade d'avancement des études de projet. Il est cependant difficile de savoir si ce constat pourrait ou non être extrapolé pour les nouveaux projets. Ce constat renforce cependant l'intérêt de mener des analyses des coûts et des analyses de la valeur pour ces grands projets.

fourchette d'estimation des projets qui est considérée, et que certains grands projets sont comptés à coût nul car non encore chiffrés.

Si l'on recalait les coûts sur la base de la moyenne des fourchettes des projets ferroviaires, on obtiendrait une estimation globale d'environ 110 milliards d'euros au lieu des 103 du tableau 2. Et la prise en compte des projets non chiffrés apporterait un correctif d'un ordre de grandeur un peu supérieur, selon les solutions techniques plus ou moins coûteuses qui seraient retenues pour satisfaire aux besoins identifiés pour ces projets.

En fine, l'ordre de grandeur des financements nécessaires ne serait cependant pas bouleversé, avec des correctifs qui resteraient de l'ordre de 10 à 15% pour les investissements de développement et de 5 à 10% pour les dépenses totales du tableau 2 figurant en partie V du SNIT. En outre, l'analyse financière vise surtout à donner un éclairage à moyen terme, alors que les projets les plus mûrs, plus susceptibles d'être réalisés à court et moyen terme, sont également ceux dont le chiffrage est plus précis.

Part des financements publics

Le tableau 2 de la partie V.2. de l'avant-projet consolidé présente une estimation de la répartition des dépenses entre Etat, collectivités territoriales, et autres contributeurs. La nature de ces autres contributeurs n'est pas précisée, mais doit surtout concerner les établissements publics (RFF, VNF, ...), et probablement les autres gestionnaires d'infrastructures ainsi que les financements communautaires.

Cela veut dire que certains des « autres contributeurs » correspondent en fait clairement à des financements publics (Union Européenne), d'autres à des financements par l'usager (RFF pour ses projets de développement, dans le respect de l'article 4 de ses statuts), et d'autres sont moins facilement classables (une part de financement initialement assurée par un gestionnaire d'infrastructure peut se trouver par exemple financée in fine par une combinaison de recettes de péage et de « loyers » éventuels payés sur fonds publics).

En l'absence d'éléments détaillés indisponibles à ce stade, on peut simplement constater que la part des financements publics est au moins égal au total des parts « Etat » et « collectivités territoriales » du tableau 2, et que :

- la part publique du financement du développement des réseaux serait supérieure à 76% (part de financement par l'usager de l'ordre d'une vingtaine de pour cent voire moins)
- la part publique du financement des réseaux couvert par le tableau 2 serait d'au moins 70%, et serait d'autant plus proche de cet ordre de grandeur que l'équilibre budgétaire des gestionnaires d'infrastructure serait assuré sans transfert de fonds publics (ce qui est bien l'orientation prise notamment pour RFF qui est le principal gestionnaire concerné).

L'ampleur des besoins financiers mis en lumière dans l'avant-projet consolidé et le nécessaire également dans le temps de la mise en œuvre du SNIT évoqués dans sa partie V conduisent naturellement, et cela est conforté par les quelques analyses d'incertitude qui ont pu être menées, à préconiser le développement d'analyses plus détaillées pour éclairer les diverses parties intéressées par les projets. Ces analyses devraient inclure notamment des études approfondies sur les coûts et les fonctions, du type « analyse de la valeur », plus particulièrement sur les projets de LGV qui représentent les plus gros enjeux financiers. En outre, pour mieux éclairer les décisions opérationnelles qui seront prises en matière d'entretien, modernisation et développement, il serait judicieux de développer des estimations de la valeur patrimoniale des divers réseaux d'infrastructure nationaux, avec des exercices de projection à moyen terme.

3.2.2. Eléments relatifs à l'impact socio-économique du SNIT

Les multiples actions des volets « exploitation, entretien et modernisation » du SNIT ont chacune leurs mécanismes et effets spécifiques, et l'étude de leurs impacts socio-économiques pourra trouver place dans le suivi détaillé du SNIT, qui disposera d'un niveau d'information plus adapté que celui disponible au stade de l'évaluation globale préalable.

En revanche, au titre du volet « développement des réseaux », il existe des éléments d'appréciation socio-économiques issus des études des divers projets. Des analyses coûts-avantages monétarisés sont en effet menées pour les projets, et agrégées sous la forme de bilans socio-économiques par projet.

Qu'est-ce qu'un bilan socio-économique ?

Le bilan socio-économique d'un projet examine les effets du projet en leur associant à chacun, dans la mesure des connaissances et conventions actuelles, un différentiel de coût (positif ou négatif) par rapport à une situation de référence.

Il permet ainsi de mettre en regard les avantages de temps et de confort pour les usagers procurés par les nouvelles infrastructures de transport, les externalités environnementales (gaz à effet de serre, pollution locale, bruit), l'impact en matière de sécurité et les coûts d'investissement et d'exploitation, auxquels s'ajoute le « coût d'opportunité » des fonds publics (COFP). Le coût d'opportunité (pris par convention égal à 30% du coût des fonds publics engagés) vise à représenter les effets perturbateurs (« effets d'éviction ») générés dans le reste de l'économie par le prélèvement public supplémentaire nécessité par le financement du projet.

Ce bilan permet de calculer divers indicateurs économiques utiles pour mettre en regard des coûts totaux du projet, ou de son coût public, le bénéfice collectif net qu'il peut générer. Ce bénéfice, qui est un bénéfice actualisé calculé avec le taux de référence utilisé pour les investissements publics de l'Etat (4%) représente le solde des impacts monétarisés du projet diminué des coûts y compris d'investissement.

Une agrégation de bilans socio-économiques individuels, portant sur les projets de développement des réseaux, peut donc être fournie à titre indicatif, pour apporter un éclairage sur les impacts de l'ensemble du volet « développement des réseaux » du SNIT.

L'agrégation des bilans socio-économiques est cependant à prendre avec la plus extrême précaution dans la mesure où, en toute rigueur, les bilans socio-économiques des projets individuels ne sont pas directement additifs. En effet, les hypothèses d'études peuvent varier à la marge selon les projets, notamment sur la nature des réseaux, leur niveau de performance et les dates de mise en service. Par ailleurs il peut exister des « effets de réseau », qui peuvent s'illustrer en disant que le maillage du réseau peut induire des effets croisés entre les projets individuels, et des effets synergiques à l'échelle du réseau. Vu la configuration respective des réseaux routier et ferroviaire, les effets réseaux des projets de LGV sont probablement plus importants que ceux des projets routiers. Ces derniers sont en effet assez dispersés géographiquement et de moindre ampleur, donc moins susceptibles de faire apparaître des effets réseau qui ne seraient pas captés par les études réalisées. La constitution d'un réseau maillé de lignes à grande vitesse constitue par contre un fait significatif. C'est pourquoi, sur les analyses de trafic et les bilans CO2, les simulations multimodales réalisées avec l'outil MODEV apportent une approche très utile, en captant mieux les effets de réseau. Cet outil n'est cependant pas adapté pour établir des bilans socio-économiques : seuls les bilans agrégés issus des études seront donc présentés ici, à titre purement indicatif et avec les fortes limites méthodologiques qui viennent d'être rappelées.

Le périmètre étudié correspond aux projets pour lesquels des bilans socio-économiques ont pu être obtenus. Il comprend ainsi les infrastructures ferroviaires à lancer avant 2020 excepté la liaison Paris-Normandie, le canal Seine-Nord Europe, les projets autoroutiers inscrits au SNIT auxquels s'ajoutent les projets routiers « coups partis ». Ce sous-ensemble de projets représente un investissement de l'ordre de 90 milliards d'euros.

La méthodologie repose sur l'agrégation des bilans des projets individuels réalisés par RFF, VNF, ainsi que par le SETRA et les CETE pour les projets routiers. Certains correctifs ont été apportés aux bilans socio-économiques initiaux afin de rendre l'évaluation la plus homogène possible entre projets (actualisation à l'année précédant la mise en service ; intégration du COFP).

En termes de bilan socio-économique, les avantages couvrent globalement les coûts.

Plus précisément, sur le volet des infrastructures ferroviaires à réaliser avant 2020, les avantages dépassent globalement les coûts : le rapport entre le bénéfice socio-économique actualisé est bien positif, et le rapport ce bénéfice net et le coût d'investissement est estimé à environ 0,2.

Les résultats sont à prendre avec une certaine précaution, dans la mesure où il s'agit d'évaluations individuelles parfois anciennes, non homogènes, et pour lesquelles tous les détails méthodologiques ne sont pas nécessairement disponibles. Si globalement, les avantages couvrent les coûts, il existe une grande variabilité selon les projets : un tiers des projets présente un bénéfice actualisé à peine équilibré, voire susceptible d'être négatif, ainsi qu'un bilan CO2 mitigé.

Les évaluations a posteriori disponibles pour les grands projets de ligne à grande vitesse (LGV) déjà en service montrent une nette tendance à l'augmentation des coûts des lignes et, dans une moindre mesure, à la sur-évaluation des trafics, en lien notamment avec l'évolution des tarifs pratiqués. En outre, à l'inverse des premières LGVs, les projets récents semblent avoir tendance à vouloir combiner plusieurs fonctions (notamment fret, ou services de voyageurs à échelle plus régionale). Or il est bien connu que la multiplicité des fonctions, dans le transport ferroviaire, peut générer des externalités négatives entre les trafics, et peut notamment renchérir le coût des projets. Par ailleurs, la vitesse de conception des LGV influe fortement sur les possibilités techniques d'ajustement de tracé et sur les coûts de construction. Il conviendrait donc de mener, dans le cadre des nécessaires actualisations et approfondissements des études des projets de futures LGV, des analyses de la valeur sur leurs diverses fonctionnalités et sur leurs référentiels, notamment sur la vitesse de référence à adopter.

Pour les projets routiers, et sur les 20 projets pour lesquels on dispose d'évaluations économiques homogènes et réactualisées à l'occasion du SNIT, le bilan socio-économique est plus largement positif : les avantages nets, notamment en termes de gains de temps pour les ménages et les entreprises, couvrent largement les coûts, dans un rapport de 1 à 7. En excluant les projets « coups partis », le rapport entre bénéfice actualisé et investissement serait en moyenne de l'ordre de 4 à 5. Certains de ces projets sont concédables, d'autres non ; en moyenne, les subventions nécessaires seraient de l'ordre de 70% du total des investissements (estimation provisoire et purement indicative établie sur un périmètre de 16 projets) ; ce ratio global peut paraître élevé par rapport à l'importance des bénéfices estimés pour les usagers. Une analyse plus approfondie des projets retenus au SNIT pourrait donc s'avérer utile pour les projets jugés concédables, en termes d'analyse financière et d'optimisation conjointe de la tarification et du niveau de subvention, en tenant compte du bilan économique mais sans négliger les impacts sociaux liés au niveau de tarification.

En agrégeant l'ensemble des projets étudiés, le ratio bénéfice actualisé sur coût d'investissement est un peu supérieur à 1 (autrement dit, la somme des avantages actualisés représente de l'ordre du double des coûts d'investissement). En extrapolant sur l'ensemble du schéma SNIT en reconduisant les ratios observés par type de projet, ce ratio deviendrait un peu inférieur à 1 mais demeurerait nettement positif, ce qui correspond encore à une couverture des coûts d'investissement par les avantages générés par les projets. Cette estimation est bien entendu à prendre avec prudence dans la mesure où l'on manque d'information sur les projets encore insuffisamment étudiés ; elle pourra être améliorée avec la réalisation des études des projets les moins avancés.

Pour le schéma CIADT, le ratio bénéfice actualisé sur coût d'investissement resterait supérieur à 1.

Effets économiques « systémiques »

L'ampleur des investissements représentés par le SNIT, de même que les effets structurants des évolutions du système de transport, sont susceptibles d'engendrer des effets mesurables à l'échelle de l'économie nationale. Une grande partie des effets directs est captée à travers les études socio-économiques des projets de développement des réseaux, principalement sous forme de gains de temps des voyageurs et des transports de marchandises. Pour autant, ces études ne captent pas nécessairement des effets plus systémiques et à plus long terme, qui peuvent être de natures diverses. Sont souvent évoqués à ce titre :

- l'augmentation de l'attractivité et de la performance économique (productivité, compétitivité) des territoires dont l'accessibilité se trouve améliorée
- les effets macro-économiques (effet keynésien d'augmentation de l'activité économique par des investissements publics ; effets sur les prix et les charges financières de la dette publique ; solde net des effets estimé par un modèle d'équilibre général sur une période d'évaluation longue).

La première famille d'effets a surtout été analysée pour des projets urbains, notamment au sein de grandes agglomérations. Les résultats obtenus avec les méthodes économétriques visant à représenter les effets d'agglomération conduisent typiquement à augmenter la valeur nette des projets de quelques pour cent à 10 ou 20 % par rapport aux analyses classiques de projets (Source : Rapport Eddington, Royaume Uni, 2007).

La seconde famille d'effets a fait l'objet d'études ponctuelles. Les conclusions de ces études peuvent être beaucoup plus contrastées que celles de la première famille, avec des effets positifs sur le court et le moyen terme, suivis d'effets potentiellement négatifs dans une seconde période, notamment par des effets sur l'inflation et sur le coût de la dette publique.

De nombreux débats méthodologiques portent sur les deux types d'études, notamment, pour les premières, l'éventualité de double-compte, de confusion entre causalité et corrélation, ou de non-comptabilisation d'effets de transfert à partir de territoires extérieurs ; et, pour les secondes, de non-représentation de certains effets comme l'effet sur la compétitivité dans la concurrence internationale.

Les effets potentiels sur l'activité économique globale, au-delà des effets directs captés par les analyses classiques, sont donc difficiles à prendre en compte à ce stade car encore discutés sur des aspects méthodologiques importants.

En conséquence, il a été jugé que ce thème, à l'échelle du SNIT, demeurait encore insuffisamment mûr et devait connaître au préalable des développements en termes de recherches et d'études pour pouvoir être traité autrement que qualitativement lors d'une future révision du SNIT.

Effets sur l'emploi estimés par des méthodes classiques

L'analyse de projets réels a permis progressivement d'obtenir des ordres de grandeur pour les effets directs des investissements en infrastructures de transport sur l'emploi. Ces ordres de grandeur sont inspirés des ratios observés par le passé sur les grands projets d'infrastructures et qui sont utilisés par l'évaluation des projets d'infrastructures de transport. En faisant une estimation sur ces bases, le SNIT permettrait de créer ou de maintenir de l'ordre de 1 million d'emplois*an en emplois directs et à peu près autant en emplois indirects et induits soit au total 2 millions d'emplois.an en cumulé sur l'ensemble de la durée de réalisation du schéma. Le schéma CIADT ferait moins bien que le SNIT au total (environ un quart en moins). Il s'agit ici d'emplois créés ou maintenus. Un calcul net dépendrait notamment d'hypothèses alternatives sur l'utilisation des fonds publics correspondants, ou de la prise en compte de l'impact sur l'économie d'une hausse correspondante des prélèvements obligatoires.

3.2.3. Eléments relatifs à l'impact du SNIT sur le temps passé dans les transports et la sécurité

Des gains de temps

En termes de temps passé dans les transports, le modèle MODEV permet de mesurer des évolutions positives entre la référence et le SNIT ; ainsi le SNIT permettrait de gagner 4 % de temps total de transport pour les passagers longue distance. Pour les marchandises, le temps global de transport diminuerait très légèrement, la vitesse augmentant de 1 %. Ces évolutions sont dues pour l'essentiel à un rééquilibrage de la route vers le ferroviaire qui, par ailleurs, améliore sa vitesse propre avec le SNIT.

Par rapport à la référence, le CIADT n'apporterait pas de gains de temps pour les marchandises et permettrait un gain de temps légèrement inférieur au SNIT pour les voyageurs (gain de temps réduit de 10% par rapport à celui du SNIT).

Il s'agit ici d'une évaluation des gains de temps liés au seul volet développement des infrastructures. Un certain nombre de fiches actions du SNIT ont également pour conséquence une amélioration des temps de parcours ou de leur régularité. Il s'agit notamment des actions d'aménagements localisés de capacité (FER 8, FER 2, ROU 5), du développement des systèmes d'information et de gestion dynamique du trafic (ROU3), de modernisation des procédures d'exploitation des modes ferroviaires et fluviaux ainsi que de mesures d'exploitation (cadencement - FER 10 ; augmentation de la fiabilité et la qualité des sillons destinés au fret ferroviaire - FER9). Les mesures de fiabilisation et de régénération des réseaux (FER 3, FER 4, FLU 1, ROU2) ou de fiabilisation et renforcement des installations électriques (FER5) contribuent aussi indirectement à réduire les retards liés aux incidents sur l'infrastructure. Il n'est toutefois pas possible à ce stade de fournir d'évaluation quantitative de ces différentes mesures. Leur évaluation pourra trouver place dans les mesures de suivi du SNIT.

Des gains de sécurité

L'insécurité routière a fortement diminué au cours des dernières années. Le taux de tués par unité de circulation était de 7,8 tués par milliard de véhicules.kilomètres en 2009. En cohérence avec les objectifs de la politique de sécurité routière (moins de 3 000 morts en 2012), ce taux devrait se rapprocher de 5.

La création d'autoroutes concédées ainsi que l'aménagement aux normes autoroutières de routes nationales auparavant à 2 sens permettra des gains de vies humaines. Les différences d'accidentologie sont en effet de l'ordre de 1 à 4 selon que la voie est à caractéristiques autoroutières ou bien à chaussées non séparées et carrefours non dénivélés. A cela il faut ajouter une réduction de l'insécurité liée au report de trafic routier vers le ferroviaire ainsi que les gains de sécurité liés à la politique en faveur des transports en commun. Le transfert de trafic vers des infrastructures à meilleur niveau de sécurité devrait induire une baisse de l'insécurité de plusieurs dizaines de morts par an, pouvant varier selon les hypothèses prises dans une fourchette d'une cinquantaine à une centaine pour le SNIT. Le schéma CIADT, dans la mesure où il envisageait un linéaire plus important d'infrastructures autoroutières permettrait a priori un gain de sécurité supplémentaire, de l'ordre de quelques dizaines de %.

Le volet « actions » du SNIT comporte par ailleurs des mesures visant à améliorer la sécurité. En particulier, il est prévu d'améliorer la sécurité aux abords des passages à niveau, via la mise en sécurité des 216 sites les plus préoccupants d'ici 2017 (action FER7). Cette mesure permettrait de diviser par deux l'accidentologie sur les passages à niveau (qui est actuellement de 40 tués par an et 15 blessés graves). Le SNIT prévoit par ailleurs de construire des pistes d'entraînement au balisage des chantiers mobiles et mieux former les agents d'exploitation des routes, et de mener des actions de communication auprès des usagers de la route, afin de réduire l'accidentologie liée aux chantiers et interventions sous circulations (action ROU 1). En 2008, les conduites dangereuses ont provoqué 32 accidents, 19 blessés et 1 mort parmi les agents des routes. Le SNIT prévoit de développer les aires de repos et de sécurité (ROU 7) et d'améliorer la sécurité des infrastructures routières existantes, via des aménagements localisés de l'infrastructure, suite à des diagnostics sécurité des linéaires existants (ROU 4). Les mesures ROU4 et ROU7 ne sont pas quantifiées à ce stade en termes d'impact. Les modes fluvial et aérien traitent également de la sécurité, notamment à travers les fiches FLU 2 à 4 et AIR 1 à 3. Au total, le SNIT améliore la sécurité de tous les modes ; plus précisément, il améliore les conditions de sécurité des modes ferroviaire, aérien et fluvial par rapport au CIADT, alors que ce dernier améliore un peu plus la sécurité pour le mode routier.

3.2.4. Eléments relatifs aux consommations d'énergie

Sur le périmètre d'évaluation du SNIT, le SNIT permettrait d'économiser environ 0,5 millions de tonnes équivalent-pétrole par an (Mtep/an) à l'horizon 2030 par rapport au schéma de référence. Cela correspond à l'économie de CO₂ estimée, un peu diminuée par l'augmentation des consommations d'électricité liée au développement des trafics ferroviaires. Cette estimation est fondée sur les simulations multimodales réalisées avec MODEV, avec les mêmes hypothèses d'évolution des consommations unitaires des véhicules.

Par ailleurs, diverses fiches actions du SNIT vont dans le sens d'une réduction des consommations d'énergie pour les transports, au sein de l'axe 3 des fiches action, mais il est difficile de chiffrer leur impact à ce stade.

Le CIADT ferait un peu moins bien que le SNIT, à 0,4 Mtep/an. L'avantage du SNIT, qui est plus net en termes d'émissions de CO₂, est ici plus faible car, si le solde énergétique des transferts de voyageurs de la route au rail est important, les transferts de marchandises sont eux beaucoup moins intéressants en termes de consommation énergétique.

3.2.5. Effets redistributifs du SNIT et accessibilité

Effets redistributifs du SNIT

Les effets redistributifs du SNIT peuvent d'un point de vue théorique soulever de multiples questions, en fonction des très nombreuses segmentations de la population ou des territoires qui peuvent être proposées. La nature et le niveau de détail des informations et méthodes disponibles à ce jour ont conduit à aborder ce thème à l'échelle régionale.

Il n'a pas été possible, pour cette première expérience d'évaluation au niveau global d'un schéma tel que le SNIT, de fournir des éléments très précis à ce sujet, étroitement lié, entre autres facteurs, à l'évolution future de la répartition géographique précise des différentes composantes de la population nationale, ou pour certains aspects à des hypothèses de financement et de sources de financement public. Le constat est similaire sur d'autres indicateurs sociaux comme l'effet sur les groupes plus particulièrement vulnérables, la pauvreté, l'accès aux biens et services essentiels, la cohérence territoriale et la mixité sociale. De même, la distinction des impacts sur les ménages et des impacts sur les entreprises n'a pu être effectuée, à cette échelle et avec les éléments d'information disponibles.

Cependant, les critères utilisés pour la revue des projets de développement des réseaux SNIT ont intégré, à leur échelle, des considérations relatives aux populations les moins favorisées et à l'accessibilité. Et l'évaluation globale fournit des éléments approximatifs et partiels sur la répartition de certains effets entre ménages et entreprises (les temps de trajet et vitesses des trafics routiers de véhicules particuliers peuvent être interprétés comme une approximation des effets sur les ménages utilisateurs du réseau routier; idem pour les lignes à grande vitesse; les temps de trajet et vitesses des trafics routiers de marchandises peuvent être interprétés comme une approximation des effets sur les entreprises).

Les méthodologies d'évaluation des projets devront progresser pour une meilleure prise en compte des aspects sociaux, aux échelles probablement plus appropriées du projet individuel ou d'un territoire, la finesse de représentation territoriale étant déterminante à cet effet.

Au titre de l'évaluation globale, il est cependant souligné que les choix futurs relatifs à la tarification des infrastructures de transport, et aux aides publiques spécifiques (tarifs préférentiels notamment) constituent un facteur de sensibilité particulier.

Accessibilité voyageurs

En termes d'accessibilité pour le transport de voyageurs, le SNIT se caractérise globalement par une amélioration de l'accessibilité¹⁸ ferroviaire par rapport au schéma de référence et au CIADT, et une amélioration de l'accessibilité routière par rapport au schéma de référence (le CIADT étant, pour la route, plus performant que le SNIT).

Pour le mode ferré, on constate que l'accessibilité inter-régionale augmente pour l'ensemble des régions françaises. Les régions qui bénéficient le plus directement des projets du SNIT voient leur accessibilité augmenter de manière plus importante. C'est le cas en particulier pour les régions Aquitaine, Midi-Pyrénées et Languedoc-Roussillon.

¹⁸ On définit ici l'accessibilité inter-régionale d'une région comme la vitesse moyenne d'accès à l'ensemble des autres régions françaises, en tenant compte de la structure effective des flux entre les régions et entre modes.

Pour le mode routier, toutes les régions voient leur accessibilité inter-régionale progresser avec le SNIT, mais elle reste moins élevée qu'en schéma CIADT. Les investissements routiers massifs prévus au CIADT et remis en cause par le SNIT expliquent cette différence. Les gains d'accessibilité, tous modes confondus, concernent plus particulièrement un certain nombre de régions aujourd'hui relativement moins bien desservies, notamment Auvergne, Limousin, Midi-Pyrénées. Le SNIT contribue donc à un rééquilibrage de l'accessibilité inter-régionale sur le territoire national.

Diverses mesures quantitatives de la distribution des effets des schémas entre les régions ont été tentées à titre exploratoire. L'utilisation d'un indice simple de dispersion relative (ratio écart-type sur moyenne) montre un effet redistributif notable des deux schémas SNIT et CIADT, plus marqué pour le ferroviaire (exemple typique de gain obtenu sur un des indicateurs testés : -8% pour le SNIT contre -5% pour le CIADT en ferroviaire; -1% pour le SNIT contre -2% pour le CIADT en routier).

Un autre type d'indicateurs de la distribution des effets des divers schémas a été utilisé : un indice de Gini, qui est d'autant plus proche de 0 que la répartition est égalitaire, a été calculé à titre exploratoire pour des indicateurs d'accessibilité agrégés au niveau de chaque région, pour la route, et pour le fer. Les effets des deux schémas sur cet indice sont positifs mais faibles, surtout pour la route : -0,4% pour le SNIT contre -0,6% pour le CIADT, indiquant que le CIADT est légèrement plus redistributif que le SNIT du point de vue de l'accessibilité routière ; pour le fer, -4% pour le SNIT contre -2% pour le CIADT, ce qui confirme que le SNIT corrige mieux les écarts d'accessibilité ferroviaire que le CIADT.

Au total, ces résultats, dont les ordres de grandeur peuvent varier selon les définitions précises de l'indicateur d'accessibilité, les types de déplacement considérés, etc., convergent cependant vers les constats suivants :

- l'accessibilité ferroviaire augmente non seulement en moyenne de façon conséquente, mais également d'une manière qui corrige notablement des inégalités entre régions, plus particulièrement dans le schéma SNIT
- l'accessibilité routière augmente en moyenne légèrement et la correction des inégalités entre régions est moins marquée ; le SNIT les corrige de manière plus ciblée que le CIADT.

Ces résultats sont assez cohérents avec d'une part le fait que l'accessibilité routière initiale des régions est déjà élevée (réseau routier très maillé) et plus homogène que l'accessibilité ferroviaire (LGVs), et avec d'autre part l'accent plus fort mis sur le routier dans le CIADT et sur le ferroviaire dans le SNIT.

3.2.6. Eléments environnementaux

Au titre de la directive 2001/42/CE relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement, le SNIT est soumis à une évaluation environnementale, telle que définie aux articles L122-4 à 11 et R122-17 à 24 du code de l'environnement. L'évaluation environnementale stratégique du SNIT ne se substitue pas aux procédures d'instruction des projets devant être menées.

L'évaluation environnementale est un processus continu d'intégration des enjeux environnementaux dans l'élaboration de plans, programme et projets. Lors de la conception d'un plan, programme ou projet, le maître d'ouvrage identifie les incidences environnementales –probables et notables –, les évalue, élabore au regard de celles-ci des mesures d'évitement, réduction et éventuellement de compensation qu'il s'engage à mettre en œuvre et conçoit un dispositif de suivi des incidences sur l'environnement de son projet.

Un rapport synthétisant cette démarche est réalisé par le maître d'ouvrage ; il est soumis à l'avis de l'autorité environnementale puis à la consultation du public avant l'adoption du schéma. Le rapport environnemental contient les informations qui peuvent être raisonnablement exigées, notamment en fonction du stade atteint dans le processus de décision, du contenu et du degré de précision du plan et de l'état des connaissances disponibles. Il peut être préférable d'évaluer certains aspects ultérieurement afin d'éviter une répétition de l'évaluation.

Le rapport d'évaluation environnementale comprend :

- un résumé non technique,
- un rappel des objectifs du schéma et des modalités de concertation tout au long du processus d'élaboration,
- un état initial de l'environnement,
- l'articulation avec les autres politiques publiques et les politiques communautaires,
- la justification de la solution retenue au regard de ses impacts sur l'environnement
- l'analyse des impacts du SNIT sur l'environnement,
- la description des mesures d'évitements, d'atténuation ou de compensation des incidences,
- la présentation de la méthodologie de l'évaluation et de ses limites.

Le ministère a sollicité de l'autorité environnementale du conseil général de l'environnement et du développement durable un cadrage préalable pour la réalisation de son évaluation environnementale. Celle-ci a rendu son cadrage le 25 juin 2009.

En application de la directive « habitats, faune flore », une étude d'incidence Natura 2000 a été réalisée et jointe au rapport environnemental.

La publication, en juillet 2010 d'un avant-projet de schéma national des infrastructures de transport a été accompagnée du rapport environnemental correspondant rédigé en application de la directive 2001/42/CE.

L'autorité environnementale compétente (formation d'autorité environnementale du conseil général de l'environnement et du développement durable) a rendu le 22 septembre 2010 son avis sur l'avant-projet de SNIT et son rapport environnemental.

L'avant-projet consolidé du SNIT et le rapport environnemental correspondant intègrent les modifications liées à la prise en compte de l'avis de l'autorité environnementale.¹⁹

Au titre de l'évaluation globale du SNIT, des éléments de synthèse ont été extraits du chapitre d'analyse des incidences du SNIT dans le rapport d'évaluation environnementale. Ils sont fournis ci-après pour une sélection de thèmes (pour une présentation plus complète, le lecteur se référera au rapport d'évaluation environnementale).

¹⁹ Tous les documents officiels cités ici sont consultables à l'adresse suivante : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/SNIT-consultation-publique>

CLIMAT ET EMISSIONS DE GAZ A EFFETS DE SERRE (GES)	
Apports du SNIT	<p>100 à 150 millions de tonnes de CO₂ économisées en 50 ans</p> <p>La réduction des émissions de GES dues au SNIT est essentiellement liée à l'impact de la politique de développement et ses effets perceptibles sur le report modal. Les actions inscrites au schéma contribuent à ce bilan en anticipant ou accélérant pour certaines la mise en œuvre de politiques déjà actées.</p>
Les projets	<p>100 à 150 millions de tonnes de CO₂ économisées en 50 ans</p> <p>La construction réduit cette économie de 20 à 40%</p> <p>Sur 50 ans :</p> <p>100 à 150 millions de tonnes sont économisées grâce au report modal longue distance</p> <p>30 à 50 millions de tonnes sont générées par la construction des infrastructures (hors projets transports en commun)</p>
Les actions	<p>De 15 à 25 millions de tonnes de CO₂ économisées en 50 ans</p> <p>Une partie des mesures proposées relèvent de politiques en cours. Quelques actions ont un impact notable sur la réduction des GES :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air 1, 3 et 4 qui ont pour objet l'optimisation des trajectoires des aéronefs en vol (économies de l'ordre de quelques pour cents des émissions GES du secteur) ; • Les actions ferroviaires qui généreront un report modal non évalué vers le réseau existant par le développement d'une offre plus attractive ; • 15 millions de tonnes économisés grâce à l'investissement sur les transports en communs

ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	
Apports du SNIT	Pleine cohérence avec les mesures du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) qui concernent les infrastructures Le SNIT facilite la mise en oeuvre du plan national d'adaptation au changement climatique en fixant une orientation pour la gestion du réseau existant tout en développant de nouvelles infrastructures prenant en compte les préconisations du plan national.
Les projets	5 600 kilomètres d'infrastructures nouvelles cohérentes avec le PNACC Les projets neufs – y compris utilisant un tracé existant – prendront en compte l'adaptation au changement climatique dès leur conception
Les actions	Adaptation du réseau existant au changement climatique (par priorisation des secteurs à enjeux) La fiche action ALL1 « adapter les infrastructures de transport au changement climatique » fixe une orientation pour la gestion du réseau existant et son adaptation au changement climatique, en cohérence avec le PNACC.

EAU ET MILIEU AQUATIQUE	
Apports du SNIT	Diagnostic des impacts des réseaux d'infrastructures sur l'eau Restauration de transparencies hydrauliques et piscicoles Réduction des pollutions (phytosanitaires, sel) Le SNIT permettra d'établir un diagnostic de l'état des réseaux d'assainissement et des zones les plus sensibles pour cette thématique. Les actions de requalification du réseau existant et les mesures d'exploitation limitant les pollutions sur le milieu aquatique conjuguées à une politique limitant les projets d'infrastructures nouvelles permettront de limiter les impacts des infrastructures de transport sur ce milieu.
Les projets	5 à 10 % du linéaire d'infrastructures nouvelles traversant des cours d'eau, des zones humides... Les projets de développement seront conformes aux réglementations sur l'eau et leurs impacts seront dans la mesure du possible évités puis réduits.
Les actions	Requalification et optimisation de l'exploitation du réseau existant pour une meilleure protection des masses d'eau Quatre fiches actions sont particulièrement emblématiques des mesures portées par le SNIT sur la thématique eau : <ul style="list-style-type: none">• ROU12 portant sur la requalification hydraulique du Réseau Routier National (RRN) ;• FER15 limitant notamment l'usage des produits phytosanitaires ;• FLU7 limitant l'impact des infrastructures fluviales sur l'environnement comportant un volet transparence piscicole, zones humides et dragages.• POR6 améliorant les pratiques de dragage

BIODIVERSITE ET MILIEUX NATURELS	
Apports du SNIT	<p>Généralisation des meilleures pratiques existantes</p> <p>Le SNIT marque une volonté notable d'amélioration des pratiques et d'évitement et réduction des impacts des projets de développement.</p> <p>Le SNIT contribue notamment à la systématisation de mesures qui peuvent exister à échelle locale et participe à la prise en compte de la TVB par les infrastructures de l'État.</p>
Les projets	<p>5 200 km d'infrastructures nouvelles impactant des milieux naturels d'enjeu variés</p> <ul style="list-style-type: none"> • 11 % des sites Natura 2000 situés à moins d'1km du réseau SNIT(hors projets ferroviaires post 2020) • 90 % des sites Natura 2000 potentiellement impactés le sont déjà par une autre infrastructure du réseau national. => enjeux de cumuls • 31 espèces sont potentiellement impactées par le SNIT sur l'ensemble des sites ayant justifié leur désignation. • 4 à 10 % des espaces non fragmentés de plus de 100km² sont potentiellement impactés • 400 à 600km² d'espaces naturels sont artificialisés par les emprises des projets, dont 240 à 480km² d'espaces agricoles
Les actions	<p>Meilleure prise en compte de la biodiversité par la politique d'exploitation</p> <p>Deux fiches actions sont particulièrement emblématiques des mesures portées par le SNIT sur la thématique biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROU10 Adapter les pratiques d'entretien des dépendances vertes afin de mieux prendre en compte la biodiversité. Environ 20 000 ha sont concernés ; (cf. aussi FER17) • POR5 Adopter des plans de gestion des espaces naturels dans les Grands Ports Maritimes.

CONSOMMATION D'ESPACES NATURELS ET AGRICOLES	
Apports du SNIT	<p>Consommation d'espace direct dans la continuité des tendances antérieures</p> <p>La stratégie globale du SNIT découle d'une volonté marquée de lutte contre l'urbanisation induite par les infrastructures de transport</p>
Les projets	<p>Consommation d'espace directe dans la continuité des politiques antérieures de développement des infrastructures</p> <p>Les projets de développement marquent une rupture du rythme de construction des nouvelles infrastructures routières (1000 km évités par rapport à un scénario tendanciel en 2030 soit environ 100 km²). Les constructions d'infrastructures fluviales et ferroviaires se poursuivent à un rythme d'artificialisation supérieur à celui observé dans les années passées 400 à 600 km² pourraient être artificialisés par l'emprise directe des infrastructures.</p> <p>Toutefois, la consommation d'espace effective pourrait être ralentie par rapport aux consommations antérieures :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la grille de la revue de projet intégrait un critère de limitation des effets induits d'artificialisation des sols liés à l'urbanisation. 2. le ralentissement des projets routiers et l'accélération forte des projets de LGV pourraient limiter les phénomènes d'urbanisation induite. Toutefois, les contraintes géométriques des LGV compliquent les stratégies d'évitement des espaces les plus sensibles.
Les actions	<p>Élargissement de voiries et optimisation des trafics</p> <p>Des mesures d'optimisation de l'exploitation de l'infrastructure existante visent à éviter de nouveaux projets ou élargissements. Cependant certaines fiches prévoient des élargissements ou aménagements localisés de certaines infrastructures, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROU5 qui améliore la régularité des temps de parcours. L'impact n'a pu être chiffré ; • ROU7 qui vise à développer des aires de repos ou de services pourrait consommer quelques dizaines d'hectares.

QUALITE DE L'AIR	
Apports du SNIT	<p>Globalement positif</p> <p>Il est difficile de quantifier l'impact du SNIT sur cette thématique. A un niveau global, les émissions de polluants locaux devraient diminuer par rapport à une situation tendancielle du fait du report modal des modes les plus polluants (routiers, aériens) vers le ferroviaire.</p> <p>Au niveau local, le SNIT devrait permettre d'éloigner ces pollutions des populations. Les projets de contournement conjugués aux actions de développement des transports collectifs permettent la mise en œuvre d'une politique cohérente de réduction des impacts des polluants locaux dans les zones les plus sensibles.</p>
Les projets	<p>Quelques pour cents évités</p> <p>Les reports modaux vers les modes les moins émissifs générés par le SNIT participeront à la réduction globale des émissions de polluants locaux par les transports.</p> <p>Certains projets de contournement routiers pourraient générer des hausses locales de polluants par les trafics induits ; ces hausses sont toutefois à mettre au regard de la délocalisation des trafics hors des zones urbaines et donc des zones les plus sensibles pour cet enjeu.</p>
Les actions	<p>Globalement positives</p> <p>Certaines fiches actions participent directement à la réduction des pollutions locales de l'air par le secteur des transports. Parmi les plus significatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> • POR3 qui vise le développement des branchements à quai des navires ; • TC1 et TC2 qui visent à développer les transports en commun, moins émissifs.

BRUIT	
Apports du SNIT	<p>Positifs pour plusieurs dizaines de milliers d'individus</p> <p>Il est difficile d'estimer précisément le nombre d'individus qui seront positivement impactés par le SNIT.</p> <p>Les mesures les plus significatives inscrites au SNIT sont des engagements déjà pris dans le cadre d'autres politiques. En les inscrivant au SNIT, l'État s'engage une nouvelle fois dans leur mise en œuvre qui pourrait être du coup accélérée.</p>
Les projets	<p>Non quantifiable</p> <p>Les projets neufs respecteront la législation sur le bruit. L'estimation de l'impact sur le bruit nécessite une localisation et une définition très précise des projets, qui ne seront disponibles qu'à des stades d'élaboration ultérieurs des projets du SNIT.</p>
Les actions	<p>Positifs pour plusieurs dizaines de milliers d'individus</p> <p>Trois actions ont un impact majeur sur la réduction du bruit des infrastructures existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ALL7 pour la lutte contre les nuisances sonores routières et ferroviaires. Cette action vise à réduire les nuisances sonores de quelques dizaines de milliers de riverains en 5 à 7 ans ; • AIR4 réduira les nuisances sonores des riverains des aéroports.

PAYSAGE	
Apports du SNIT	Généralisation des meilleures pratiques existantes L'effet du SNIT sur cette thématique est difficilement quantifiable.
Les projets	Non quantifiable
Les actions	Positif La fiche ROU11 « renforcer et systématiser l'entretien des aménagements paysagers et préserver le patrimoine d'alignement » a l'impact le plus direct sur la thématique paysage. Cette action permettra d'améliorer l'intégration paysagère des infrastructures routières existantes.

CONSOMMATION D'ENERGIE	
Apports du SNIT	0 à 1 Mtep/an économisés en 2030 Le SNIT participera à la stabilisation de la consommation énergétique du secteur des transports avec une forte croissance de la consommation d'énergie électrique. La part de l'énergie pétrolière consommée restera cependant prépondérante.
Les projets	0,5Mtep/an économisé L'impact des projets apparaît prépondérant sur cette thématique.
Les actions	Positif Les actions contribueront à limiter la consommation énergétique du secteur des transports. Il n'a cependant pas été possible de chiffrer leur impact à ce stade. Les actions les plus importantes en matière énergétique sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none">• FLU6 : développer les filières d'énergies renouvelables, qui pourrait représenter une production d'énergie renouvelable de l'ordre de 500 GWh/an ;• ROU8 : Promouvoir l'utilisation d'énergie décarbonée pour le fonctionnement des équipements routiers et des installations et bâtiments techniques, générant une réduction de quelques GWh/an ;• POR3 : Développer les branchements à quai des navires, non quantifié à ce stade.

DECHETS	
Apports du SNIT	Centaines de milliers de tonnes de déchets traités, recyclés ou valorisés Le SNIT traduit les engagements du Grenelle sur cette thématique en s'appuyant sur une dynamique existante. Plusieurs centaines de milliers de tonnes de déchets seront valorisés, recyclés ou encore traités.
Les projets	Pas d'effet direct lié au SNIT
Les actions	<p>Positif</p> <p>Les actions prévoient d'optimiser le traitement des déchets d'exploitation, d'entretien et de chantiers de modernisation et de création d'infrastructures nouvelles.</p> <p>Parmi les fiches emblématiques de cette thématique figurent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ALL6 : « amélioration de la gestion des déchets (tous secteurs), notamment par la mise en place de plans de gestion des déchets » ; • FLU6, qui prévoit l'optimisation de la gestion des déchets liés à l'exploitation et l'entretien des canaux, notamment les déchets de dragage ; • POR 6 qui visent à un meilleur traitement des déchets liés à l'exploitation des navires et aux dragages.

3.2.7. Efficience et dimensions temporelle et géographique :

Dimension temporelle et efficience :

Pour analyser l'efficience du SNIT, qui porte sur des réseaux de très longue durée de vie, il convient de prendre en compte, dans la mesure du possible, les échelles de temps longues. Les échelles de temps posent notamment la question de la différenciation des évolutions de certains facteurs-clef avec l'évolution des réseaux d'infrastructures. A titre d'exemple, les futures LGV devraient connaître des coûts plus élevés que les LGV anciennes (pour des raisons de meilleure prise en compte de l'environnement, d'inflation, de relief, ...) mais aussi des trafics moindres (car ce sont plutôt les pôles les plus génératrices de trafics qui ont été desservis en priorité), donc auront tendance à générer des coûts et des besoins de financement public plus élevés. Au stade de l'évaluation globale, il a été supposé que ces évolutions avaient été convenablement anticipées dans les évaluations des projets. Pour autant, dans le cours ultérieur de la vie de chacun de ces projets, il conviendra d'apporter une attention particulière à ces évolutions relatives et à l'amélioration des connaissances et anticipations les concernant.

Un autre exemple, la diminution dans le temps du "rendement CO2" des reports de trafic a été mentionnée plus haut.

Dimension géographique et efficience :

Pour mieux analyser l'efficience du SNIT, il conviendrait d'identifier les territoires sur lesquels plusieurs projets ou mesures du SNIT pourraient avoir des effets cumulés ou synergiques, par exemple par concentration de plusieurs projets d'infrastructure, et de mener des analyses transversales à l'échelle adéquate, portant notamment sur les fonctionnalités, les trafics et les effets environnementaux.

La fiche action ALL9 nouvellement introduite dans l'avant-projet consolidé prévoit des dispositions à cet effet.

4. La synthèse et l'évaluation des alternatives pour la collectivité

4.1. Gouvernance

Le processus d'élaboration du SNIT a été conçu conformément aux principes de la « gouvernance à cinq ». Une consultation a été instituée à travers le CNDDGE, ainsi que des phases de consultation avec les élus nationaux et territoriaux et le grand public, ce qui facilite l'expression de points de vue diversifiés.

Le point qui pourrait être amélioré à l'avenir serait plus particulièrement l'ouverture aux avis d'experts, professionnels ou académiques, sous des formes à déterminer.

L'existence d'une évaluation globale, et les procédures relatives à l'évaluation environnementale, constituent elles aussi des éléments positifs sur la qualité de conception au sens du développement durable, notamment en fournissant des analyses et bases de langage commun utilisables par les diverses parties prenantes, et en faisant bénéficier de la consultation de l'autorité environnementale.

4.2. Prise en compte des incertitudes et irréversibilités

L'impact final du SNIT et le diagnostic qui peut être porté à travers son évaluation globale sont soumis à de multiples sources d'incertitude : incertitudes techniques des données actuelles – voire inexistence pour certaines- et sur les méthodes d'évaluation; incertitudes sur les évolutions futures réelles, portant in fine sur les trafics, les coûts, la mise en oeuvre effective des mesures du SNIT et des politiques liées au SNIT comme la TVB ou les politiques territoriales de transport et d'aménagement. Outre les comparaisons méthodologiques déjà mentionnées, des tests de sensibilité ont été effectués sur le niveau des prix du pétrole, de la croissance économique mesurée par le PIB (c.f. annexe A) et à propos de certaines interactions entre l'offre et la demande de transport (c.f. partie 5).

L'autorité environnementale, dans son avis du 22 septembre 2010, s'est exprimée sur les limites des méthodes d'estimation des trafics : « Analysant les méthodes d'évaluation existantes, en référence à l'article 5.2 de la directive 2001/42/CE, l'AE a constaté que les méthodes de modélisation utilisées pour les prévisions de trafic semblent valables pour un projet modifiant marginalement l'existant, mais non pour des modifications profondes du réseau, susceptibles de se répercuter sur les besoins de mobilité des utilisateurs du réseau par l'intermédiaire de la localisation des emplois ou de l'habitat, voire des comportements ». Des éclaircissements sont donc nécessaires relativement à la nature et au degré de prise en compte des « effets de réseau » mentionnés par l'autorité environnementale.

Les méthodes de modélisation utilisées pour évaluer les effets du schéma sur les trafics sont conçues et leur application optimisée pour représenter de façon réaliste les pratiques de mobilité à moyenne et longue distance et la façon dont les projets très structurants et l'évolution générale des réseaux font évoluer ces pratiques à cette échelle, « toutes choses égales par ailleurs ». Ces méthodes permettent à ce titre de modéliser l'essentiel des « effets réseau », mais elles ne peuvent pas rendre compte des effets des politiques de report modaux conduites à petite échelle (par exemple, le modèle n'intègre pas les effets de la politique de soutien aux transports collectifs urbains) ni des effets indirects à moyen et long terme sur la localisation des activités qui influence en retour la demande de transport, ou des possibles ruptures plus fondamentales portant sur la logique même des comportements de déplacement. Les travaux méthodologiques nécessaires pour améliorer les évaluations sur ces points, à l'échelle d'un réseau et des projets élémentaires, seront naturellement poursuivis, en lien avec les avancées scientifiques dans ce domaine.

À l'issue de ces brefs éclairages sur les incertitudes relatives à l'estimation ex-ante des effets du SNIT, il apparaît qu'il s'avère nécessaire de concevoir et de réaliser un suivi structuré, portant sur la mise en oeuvre et les effets du SNIT, incluant des dispositifs de mesure et d'observation adaptés, et de prévoir en parallèle une dynamique d'amélioration des méthodologies d'évaluation et l'organisation d'un retour d'expériences sur les mesures SNIT. Dans la logique du développement durable, qui préconise d'améliorer les connaissances pour mieux éclairer les décisions dans un contexte d'incertitude, un tel dispositif permettrait d'améliorer la conception des mises à jour ultérieures du SNIT ainsi que la qualité de leurs évaluations²⁰.

4.3. Synthèse comparative entre le SNIT et le CIADT 2003

Le SNIT est une révision du CIADT 2003 suite au Grenelle de l'environnement. L'évaluation du SNIT en comparaison avec le CIADT a permis de mettre en évidence un certain nombre d'éléments de différenciation, outre leurs coûts qui sont respectivement, pour les réseaux nationaux, de 136 et d'environ 100 milliards d'euros. En termes de répartition modale, le SNIT, largement favorable aux modes non routiers par ses projets d'investissements ferroviaires et fluviaux, permet un report modal de la route vers les modes non routiers, et en particulier sur le ferroviaire. Pour le transport de marchandises, cela est particulièrement sensible dans le transport international, où les modes non routiers passeraient de 20 % en situation CIADT à 23 % en situation SNIT, permettant d'atteindre une part globale des modes non routiers sur l'ensemble des trafics de marchandises de 20 % (contre 19 % pour le CIADT). Pour le transport de voyageurs, la mise en oeuvre du SNIT ferait passer la part modale du fer de 27 % en situation CIADT à 30 %. Le SNIT permet une baisse de 2 % des trafics routiers de voyageurs et de 5 % du trafic aérien par rapport au CIADT.

En termes d'émission de CO₂ des transports, alors que le CIADT ne permettrait qu'une réduction de l'ordre de 1 à 2 MtCO₂ annuel à horizon 2030 par rapport à la situation de référence, le SNIT se traduirait par une réduction de l'ordre de 2 à 3 MtCO₂.

Ces émissions évitées ne se font pas au détriment des conditions de transport, puisque les vitesses moyennes sont globalement stables entre les deux schémas. Le CIADT, plus favorable au mode routier, permettrait un gain de l'ordre de 1 % des vitesses sur la route par rapport au SNIT, mais le SNIT est en revanche bien plus performant sur le ferroviaire (4 % d'augmentation de la vitesse moyenne par rapport au CIADT pour le transport de voyageurs).

Les consommations d'espace seraient du même ordre de grandeur dans les deux schémas sur les 20 prochaines années, mais in fine un peu supérieures au total pour le SNIT (de l'ordre de +20% à 30%) car contrairement au CIADT le SNIT prévoit des réalisations d'infrastructures à un horizon plus éloigné. Les gains de sécurité routière du schéma CIADT seraient plus élevés que le SNIT, alors que ce serait l'inverse pour les autres modes.

Les deux schémas offrent des gains en accessibilité, plus particulièrement importants en ferroviaire, avec une amélioration de la répartition entre les régions : le CIADT améliore l'accessibilité routière de manière moins ciblée que le SNIT, le SNIT fait mieux que le CIADT pour l'accessibilité ferroviaire et sa répartition entre les régions.

Les économies d'énergie permises par le SNIT sont du même ordre de grandeur mais un peu supérieures au CIADT.

Le SNIT permet des gains de temps de transport un peu plus élevés que le CIADT.

²⁰ Ces nouvelles connaissances pourront également bénéficier plus largement à d'autres projets ou programmes.

4.4. Synthèse des éléments d'évaluation

Tableau 6 : résumé des analyses (efficacité, efficience)

Domaine	Nature	Appréciation des impacts du SNIT relativement à la situation de référence	Quantification des impacts ou commentaire (1)	Impact du schéma alternatif (2)
Environnement	Climat – CO2 émis par les transports	Globalement positif	Réduction annuelle d'environ 2 à 3 millions de tonnes de CO2 en 2030 (100 à 150 MtCO2 en cumulé sur 50 ans)	Réduction annuelle d'environ 1 à 2 millions de tonnes de CO2 en 2030 (50 à 100 MtCO2 en cumulé sur 50 ans)
	Pollution locale de l'air	Globalement positif	A travers les reports de trafic routier estimés (de l'ordre de 3 milliards de VL.km et d'un peu plus d'un milliard de PL.km évités par an)	A peu près neutres pour les VL (gains dus aux LGV quasiment compensés par l'augmentation des trafics routiers) mais report de l'ordre de 0,5 milliards de PL.km
	Sols	Globalement négatif	Consommation d'espaces naturels et agricoles de l'ordre de 40.000 à 60.000 ha (3)	Consommation d'espaces naturels et agricoles de l'ordre de 35.000 à 45.000 ha
	Report modal	Positif	Augmentation de la part de marché du fret terrestre non routier, qui passe de 18 % à 20 % et de 3% de part de marché du transport de voyageurs non routier et non aérien qui devient un peu supérieur à 30 % en 2030	Augmentation de la part de marché du fret terrestre non routier, qui passe de 18 % à 19 % et gain en part de marché du transport de voyageurs non routier et non aérien moitié moindre que le SNIT à 29 % en 2030
Social – distribution des effets	Emploi	Positif à court terme	De l'ordre de 2 millions d'emplois.an en cumulé sur l'ensemble de la période de réalisation du SNIT (3)	Nombre d'emplois cumulés inférieur au SNIT (environ les trois quarts)
	Sécurité	Positif	Actions sur la sécurité de tous les modes, de l'ordre d'une cinquantaine à une centaine de morts évités par accidents de la route en 2030	Impact ciblé sur la route, supérieur au SNIT pour ce mode
	Accessibilité	Positif	Gain en accessibilité, plus particulièrement ferroviaire, avec une meilleure répartition entre les régions	Effets similaires, meilleurs en routier, et moins bons en ferroviaire avec des effets moins bien répartis entre les régions
Economie	Coût total	Coût total du SNIT de l'ordre de 260 milliards d'euros (4)	De l'ordre de 136 milliards d'euros pour le développement des réseaux nationaux (3) (4) (5)	Coût de l'ordre de 100 milliards d'euros
	Energie	Légèrement positif	Économie de l'ordre de 0,5 millions de tonnes équivalent pétrole en 2030	Économie de l'ordre de 0,4 millions de tonnes équivalent pétrole en 2030

Economie	Temps passé dans les transports	Positif	Gain de l'ordre de 4% des temps de déplacement des voyageurs à longue distance en 2030	Impact similaire au SNIT mais un peu inférieur
Aspects transversaux au développement durable	Gouvernance du SNIT	Positif et sans précédent au plan national	A améliorer sous l'angle "expertise"	s.o.
	Incertitude	Prise en compte à développer	Nécessité d'un dispositif de suivi et d'amélioration	Dispositif de mise à jour non systématique

(1) les impacts sont évalués en différentiel entre un référentiel correspondant au réseau d'infrastructures existantes ou en cours de réalisation en 2010 et les projets d'infrastructures interurbaines du schéma SNIT

(2) le schéma alternatif correspond à la réalisation du programme d'infrastructures arrêté lors du CIADT de décembre 2003

(3) le CIADT 2003 ne disait rien au-delà de l'horizon 2025, alors que le SNIT porte sur un horizon plus éloigné; pourtant, la poursuite de la logique du CIADT 2003 conduirait à prévoir des investissements au-delà de 2025. Il est donc difficile de comparer sur des bases strictement identiques : si l'on en restait à l'horizon 2025/2030, les deux schémas auraient à peu près le même impact sur les items suivants : le coût d'investissement pour les réseaux nationaux, la consommation d'espaces et le nombre d'emplois.

(4) un certain nombre de projets de développement ne sont pas à un stade d'études suffisamment avancé pour disposer d'estimations de coût très robustes, et un bon nombre de fiches action n'ont pas de coûts identifiés à ce stade (le suivi du SNIT permettra de préciser progressivement ces coûts)

(5) en outre, le SNIT prévoit des aides aux projets de développement des transports en commun urbains (montant global de ces projets : 30 milliards d'euros) et du Grand Paris qui fera l'objet d'un financement spécifique.

Ce tableau aura vocation à être complété ultérieurement dans le cadre du suivi du SNIT, ainsi que par le suivi au niveau de chaque action du SNIT. Ce travail de suivi et d'évaluation au niveau de l'action, en interaction avec la mise en œuvre de celle-ci, permettra notamment d'optimiser le contenu de l'action et d'identifier plus précisément, dans la mesure du possible, une ou des alternatives à l'action considérée.

5. Analyses complémentaires et points de vigilance identifiés

Cette partie présente quelques analyses complémentaires visant notamment à estimer la sensibilité des résultats à certaines hypothèses ou phénomènes non pris en compte dans les estimations présentées ci-dessus. Elle se conclut par un rappel des points de vigilance ayant pu être identifiés à travers l'évaluation globale comme devant mériter une attention particulière lors de la mise en œuvre et du suivi du SNIT.

5.1. Rétroaction des évolutions de l'offre de transport sur les évolutions de la demande

Il est naturel de s'interroger sur les effets des évolutions de l'offre de transport peuvent avoir sur la génération de la demande de transport. Il est souvent question, par exemple, de l'apparition de trafics induits résultant d'une amélioration de l'offre, à travers des modifications de comportement divers (changements d'arbitrage entre activités plus ou moins génératrices de transport, augmentation des fréquences de déplacement, ...).

Ce sujet est complexe, d'autant qu'il est très difficile en pratique de mesurer précisément, en les distinguant, les trafics reportés depuis un autre mode, ceux résultant d'allongements de parcours pour un même déplacement, ou ceux résultant d'« induction nette », c'est-à-dire du solde des déplacements modifiés par l'infrastructure (ceux qui n'auraient pas eu lieu en l'absence de l'infrastructure moins les déplacements qui ne se produisent plus en présence de cette infrastructure).

On tentera simplement ici d'apporter quelques éléments d'analyse et d'estimer quelques ordres de grandeur à titre indicatif, en utilisant plusieurs approches méthodologiques.

Pour les projets de LGV, les études de projets sont amenées à inclure des hypothèses sur le trafic induit ferroviaire, et les bilans LOTI offrent également quelques retours sur expérience intéressants.

Une synthèse récente des bilans LOTI des projets de LGV réalisés jusqu'ici en France (« Trente ans de LGV – comparaison des prévisions et des réalisations », *Transports* n°462), indique que « l'essentiel des gains de trafic, de 35% à 55% du total, provient du trafic induit. ». En utilisant ces ratios indicatifs avec les estimations de trafics reportés depuis la route et l'avion dans les études de projets LGV fournissant ces indications, on obtient un ordre de grandeur des trafics ferroviaires induits par le développement des LGV (sur la base du programme identifié au 3.2.2.) de 6 à 13 milliards de voyageurs.kilomètres (G voy.km).

En utilisant l'élasticité issue d'un modèle économétrique reliant les trafics ferroviaires à divers paramètres dont la vitesse moyenne ferroviaire, l'effet d'offre lié à l'amélioration de vitesse entraînerait une augmentation du trafic de l'ordre de 5% pour le SNIT, soit environ 5 Gvoy.km à l'horizon 2030, et un peu moins pour le CIADT (3G voy.km).

A partir d'une estimation économétrique, l'effet d'offre lié aux projets routiers du SNIT par rapport à la référence (environ 1 000 km supplémentaires de routes à caractéristiques autoroutières²¹) serait de l'ordre de 3 milliards de véhicules.km (Gvéh.km) sur le réseau routier national (RRN) soit environ 6 Gvoy.km ou encore 1 % de trafic supplémentaire sur ce réseau. Cette estimation économétrique du trafic supplémentaire sur le RRN englobe toutefois à la fois le report de trafic en provenance des réseaux routiers départementaux et communaux vers le RRN, le trafic reporté en provenance du ferroviaire, ce dernier terme étant minoritaire au sein de l'ensemble, et l'induction « nette ». Hors reports intra- et inter-modaux, le trafic induit « net » aurait donc un ordre de grandeur indicatif de 1 à 2 Gvéh.km. L'effet d'offre supplémentaire lié au réseau du CIADT 2003 (environ 900 km de plus que le SNIT) serait de l'ordre du double par rapport à l'effet du SNIT, soit environ 6 Gvéh.km (y compris les reports de trafic intra- et inter-modaux) et en trafic induit « net » un ordre de grandeur de 3 Gvéh.km.

Une autre approche, utilisant des ordres de grandeur typiques observés en France et à l'étranger sur des projets autoroutiers, permet de faire un chiffrage grossier sur la base d'un ordre de grandeur de 10% de trafic induit appliquée aux trafics empruntant ces projets à horizon 2030. On obtient alors un ordre de grandeur similaire, voisin, pour le SNIT de 1G véhicules.km.

Par ailleurs, sous un angle cette fois multimodal, les simulations réalisées avec MODEV indiquent une augmentation globale des trafics voyageurs tous modes (pour les déplacements de plus de 50 km) de l'ordre de 3 Gvoy.km dans le schéma SNIT en comparaison au schéma de référence. Cette augmentation est essentiellement imputable aux modifications de distance des itinéraires liés au report modal (rabattements inclus), l' « induction nette » n'étant pas prise en compte par MODEV au niveau de la génération des trafics.

En synthétisant ces diverses approches, on peut donner comme ordres de grandeur indicatifs pour les trafics « induits nets » : 1 à 2 milliard de véhicules.km supplémentaires liés au SNIT (3 pour le CIADT) et une dizaine de milliards de voyageurs.km ferroviaires (un peu plus pour le SNIT en raison de son programme LGV plus complet ; un peu moins pour le CIADT). En termes d'émissions de CO2, ces trafics se traduirait par environ 0,1 millions de tonnes de CO2 annuelles supplémentaires pour le SNIT (0,2 à 0,3 pour le CIADT) et par quelques dizaines de milliers de tonnes équivalent-pétrole supplémentaires de consommation d'énergie. Cette approche de prise en compte de la rétroaction de l'offre sur la demande ne remet pas en cause les ordres de grandeur indiqués antérieurement sur ces critères.

Pour autant, les analyses ci-dessus ont été menées selon le paradigme classique « à offre améliorée, demande supérieure, toutes choses égales par ailleurs ». La forte réorientation de la politique des transports traduite notamment dans le SNIT peut cependant avoir des effets inverses sur la génération de la demande, en lien avec de possibles ruptures dans les comportements de déplacement, incitant au renforcement d'un réflexe d' « économie de déplacements » et d'optimisation de ces déplacements. Si ce type de phénomène peut être abordé au niveau qualitatif, les outils et données manquent encore à l'heure actuelle pour estimer quantitativement ce type d'effet.²²

²¹ En 2009, la longueur du réseau à caractéristiques autoroutières est de l'ordre de 11 000 km.

²² Mentionnons cependant, parmi les analyses existantes, le travail exploratoire mené en 2010 dans le cadre du groupe de travail du Conseil d'analyse Stratégique sur les nouvelles mobilités.

5.2. Interconnexion des autoroutes ferroviaires

L'avant-projet consolidé du SNIT introduit un projet d'interconnexion entre l'autoroute ferroviaire Atlantique et l'autoroute ferroviaire Perpignan-Bettembourg, dont l'itinéraire pourrait passer soit par l'axe Paris – Dijon, soit par l'axe Lille – Thionville. Cette autoroute ferroviaire pourrait également être prolongée jusqu'au tunnel sous la Manche, permettant ainsi de relier la Grande-Bretagne à l'Espagne ou à l'Italie. Toutefois, dans l'état actuel des réflexions, il n'est pas possible d'avoir une vue plus explicite sur la nature précise d'un tel service.

Les autoroutes ferroviaires actuellement en service ou prévues à court terme offrent des services point-à-point de bout en bout, leur organisation technique et leur modèle économique sont basés sur ce principe. Un réseau interconnecté d'autoroutes ferroviaires n'a jamais été mis en place, et la faisabilité du fonctionnement d'un tel réseau n'est pas acquise, tant sur le plan technique qu'économique. Se pose en particulier la question des sillons et des groupages-dégroupages de trains, et la question des délais et coûts supplémentaires occasionnés.

En l'absence d'information assez précise sur les services qui seraient offerts par ce type d'autoroute ferroviaire, il n'a pas été pris en compte dans l'évaluation du SNIT avec MODEV. Toutefois, si la mise en œuvre d'un tel service s'avérait possible techniquement et économiquement, il est probable qu'il améliorerait la part de marché du ferroviaire. Le cas échéant, l'analyse de cette nouvelle autoroute ferroviaire pourra être menée dans le cadre du suivi du SNIT, une fois réalisées des analyses techniques et économiques de ce qui pourrait être un nouveau concept d'autoroute ferroviaire.

5.3. Analyse de sensibilité des trafics par mode

Une analyse de sensibilité a été menée sur les résultats du SNIT en termes de trafics sur les différents modes. L'objectif de tels tests est de mesurer la sensibilité des résultats obtenus à la mise en place de politiques complémentaires visant à favoriser les modes non routiers : le test théorique sélectionné a consisté à supposer un doublement de la taxe carbone pour les transports routiers et aériens (marchandises et voyageurs).

S'agissant d'un test de sensibilité, il ne préjuge pas du réalisme, de l'intérêt ni de la faisabilité de la mesure théorique, qui relèveraient d'autres études et d'autres évaluations.

Le passage d'une taxe carbone de 100 €/t de CO₂ à une taxe de 200 €/t de CO₂ entraînerait un report modal modéré du trafic de marchandises de la route vers le fer et le fluvial. Ainsi, la simulation donnerait une réduction de près de 0,2 % du trafic routier de marchandises. Les hausses du trafic ferroviaire (+ 3,7 %) et du trafic fluvial (+ 2,9 %) seraient plus importantes.

En ce qui concerne le transport de voyageurs, le bilan est plus marqué. On constate en effet une baisse du trafic routier comme attendu (-0,5 %), le trafic aérien subit également une baisse (-1,2 %), le trafic ferroviaire augmentant pour sa part de 1,3 %. Au total, l'analyse montre qu'un doublement de la taxe carbone sur le transport routier et le transport aérien de voyageurs pourrait entraîner une légère diminution des émissions de CO₂ (-0,2 %). La faiblesse relative des résultats d'une telle politique provient en grande partie de l'impact modéré de cette mesure sur les émissions du transport routier de marchandises. En fait, si l'augmentation du coût kilométrique qu'engendre une hausse de la taxe carbone incite bien les transporteurs à choisir des itinéraires plus courts, il faut tenir compte du fait que ces itinéraires sont généralement parcourus à des vitesses moindres que sur autoroute (typiquement, transfert d'un itinéraire autoroutier vers un itinéraire routier plus court). Cette diminution de vitesse entraîne une surconsommation au kilomètre parcouru, qui vient réduire le potentiel d'économies de CO₂ à attendre de l'adaptation du comportement des transporteurs routiers.

In fine, tout en soulignant qu'on approche dans ce test les limites d'utilisation de l'outil MODEV, la simulation effectuée laisse penser que, sous les hypothèses retenues, un doublement de la taxe carbone jouerait bien dans le bon sens mais ne modifierait pas fondamentalement le partage modal permis par le SNIT ni l'ordre de grandeur des économies de CO₂ du SNIT. Bien entendu, le fait que MODEV ne représente qu'une partie des phénomènes de rétroaction de l'offre sur la demande peut expliquer la faiblesse relative des résultats obtenus.

5.4. Points de vigilance identifiés

Les impacts du SNIT peuvent être particulièrement sensibles à certains paramètres sur lesquels une meilleure connaissance devra être recherchée dans le cadre de la mise en oeuvre du schéma, de son suivi et de ses futures révisions. L'identification de "points de vigilance" dans le cadre de l'évaluation permettra d'adapter la mise en oeuvre et le suivi du SNIT, et d'améliorer son dispositif d'évaluation afin de mieux cerner et gérer ces facteurs d'incertitude particulièrement importants.

Les principaux paramètres sensibles identifiés à ce stade de l'évaluation sont, sans ordre de priorité :

- les perspectives d'évolution des trafics
- l'évolution de l'offre des opérateurs et des gestionnaires d'infrastructure (fréquences, niveau général et modulation des tarifs,)
- les modalités plus précises de financement
- les modalités de l'articulation entre réseaux nationaux et transports régionaux ou locaux (en termes d'infrastructure et de services), qui posent plus largement la question de la synergie entre la politique des transports nationale et celle des collectivités territoriales
- l'évolution des modalités de l'articulation opérationnelle entre modes, qui pose des questions mêlant étroitement certains éléments d'infrastructures et de superstructures (plate-formes multimodales, terminaux,..) et d'organisation et de coordination des opérateurs
- les vitesses de référence adoptées pour les projets de LGV, l'optimisation des lignes à usage mixte (fort intérêt d'une analyse de la valeur sur les fonctionnalités et sur les référentiels de chaque ligne) ; ces choix sont déterminants sur l'impact du projet sur l'environnement (notamment la capacité à éviter et réduire les impacts)
- les évolutions concernant le fret ferroviaire, au-delà de l'infrastructure
- l'évolution réelle des impacts unitaires des véhicules (émissions de CO2 et GES, pollution locale, consommation d'énergie) et des ratios d'émission pour la construction et l'exploitation des infrastructures
- les interactions entre la réalisation du SNIT et d'autres politiques, en particulier fiscales, qui sont susceptibles de conduire à des effets variés en termes de report modal et d'émissions de CO2
- l'évolution des comportements en matière de mobilité et de choix modal
- les implications pratiques du changement climatique sur les modalités de gestion des réseaux
- les impacts cumulés sur la biodiversité des infrastructures existantes et projetées (90% des Natura 2000 impactées sont déjà potentiellement impactées par les réseaux nationaux existants, et plus d'une trentaine d'espèces remarquables sont potentiellement impactées sur l'ensemble de leurs principaux habitats par des infrastructures nouvelles inscrites au SNIT)
- la consommation d'espace directe, indirecte et induite par le SNIT, notamment l'urbanisation et ses impacts sur les milieux naturels et agricoles.

ANNEXES

ANNEXE A : Hypothèses d'évolution utilisées :

Hypothèses d'évolution des trafics voyageurs et marchandises (avec les hypothèses d'évolution du prix du pétrole, de la croissance économique mesurée par le PIB)

Hypothèses d'évolution des réseaux et des caractéristiques de l'offre de transport

Hypothèses d'évolution des prix des divers modes de transport

Hypothèses d'évolution des émissions unitaires de gaz à effet de serre

ANNEXE B : Résultats de quelques exercices européens récents de projection « transports » à horizon 2025/2030

ANNEXE C : Bibliographie

ANNEXE D : Cartes de contraintes de capacité sur le réseau ferroviaire national (source RFF)

ANNEXE A Hypothèses d'évolution utilisées

A.1. Hypothèses d'évolution de la croissance économique et des trafics

Les hypothèses utilisées dans l'évaluation individuelle des projets du SNIT et dans l'évaluation globale du SNIT par agrégation des projets individuels se fondent sur les projections de référence du ministère à l'horizon 2025 : La demande de transport en 2025 – Projection des tendances et des inflexions²³. Ces projections ont été élaborées en 2007, avant la crise économique et le Grenelle de l'environnement. Elles reposent, dans le scénario central, sur une croissance économique annuelle de 1,9 %/an. Le prix moyen du pétrole retenu pour établir les prix de transport, qui ont en particulier une incidence sur le partage modal, est de 65 €/baril en 2025. Le prix du service ferroviaire est supposé constant pour les voyageurs et décroissant pour les marchandises ; le prix aérien est supposé croissant ; le prix de la route est supposé croître avec le prix de l'énergie.

Les projections sont exprimées en taux de croissance annuel moyen. Pour le transport interurbain intérieur de voyageurs, la croissance projetée entre 2002 et 2025 est de 1,8 %/an pour la route, 2 % pour le fer, 1 % pour l'aérien et 1,8 % pour l'ensemble des modes ; pour le transport de marchandises, la croissance est de 1,5 %/an sur la route, 0,7 %/an sur le fer (1,9%/an sur 2005-2025) et 1,4 %/an pour l'ensemble des modes. Au-delà de 2025, les croissances retenues correspondent à la moitié des croissances antérieures à 2025. Au-delà de 2050, les trafics sont supposés stables.

Compte tenu de l'évolution de la conjoncture économique depuis 2007 (crise économique et hausse du prix des énergies fossiles), les hypothèses retenues pour la modélisation globale des réseaux de transport réalisée avec le modèle MODEV ont été revues. Une étude macroéconomique d'ensemble réalisée début 2010 par le bureau d'étude BIPE a permis de revoir les hypothèses de croissance et d'échanges extérieurs; le scénario central est désormais fondé sur une croissance économique annuelle de l'ordre de 1,6 %/an entre 2008 et 2030, en ligne avec les publications récentes de la Direction générale du trésor (DGT) du Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie (MEFI) pour le Conseil d'orientation des retraites. Par ailleurs, le prix du pétrole a été revu à la hausse, à hauteur de 100 €/baril à l'horizon 2030, et une taxe carbone de l'ordre de 100 €/tCO₂ à l'horizon 2030, conforme aux recommandations du rapport du CAS²⁴, est supposée s'ajouter dans le prix des carburants (en plus de la fiscalité existante supposée inchangée).

Les projections globales de la demande de transport se fondent sur des équations économétriques, qui ont été étalonnées sur la base des dernières données disponibles. Sur la base des hypothèses macroéconomiques ci-dessus, les résultats à l'horizon 2030 donnent une croissance de l'ordre de 1,7 %/an entre 2002 et 2030 pour les trajets interurbains des voyageurs (en voyageurs.kilomètres) tous modes confondus et de 1,6 %/an (entre 2002 et 2030) pour les marchandises (en tonnes.kilomètres).

Les résultats de la modélisation MODEV présentées ici ont été obtenus sur la base de ces toutes dernières projections étalonnées en 2010 (croissance économique annuelle de l'ordre de 1,6%/an, et, compte-tenu des évolutions de prix retenues et détaillées ci-dessous, des croissances pour les trafics voyageurs et marchandises de, respectivement, 1,7%/an et 1,6%/an). Ces hypothèses de croissance restent proches de celles du précédent rapport de 2007, qui constituait jusque là le document de référence. Pour les marchandises, la croissance entre 2002 et 2030 est de 1,4 %/an suivant les « Projections 2025 » et de 1,6 %/an suivant les hypothèses introduites dans MODEV, ce qui représente un écart en volume de seulement 5 % en 2030. Pour les voyageurs interurbains en revanche, la croissance de 1,8 %/an entre 2002 et 2030 suivant les « Projections 2025 » est très proche de l'hypothèse de 1,7 %/an introduite dans MODEV (environ 2 % d'écart en volume en 2030).

Dans la modélisation MODEV, comme dans les évaluations individuelles de projets routiers, l'éco-redevance poids lourds est supposée être mise en œuvre.

23 <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ cle7af21c.pdf> Projections 2025 –Note de mise à jour mai 2007

24 CAS 2009 : La valeur tutélaire du carbone, rapport de la commission présidée par Alain Quinet, http://www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/Rapp_16_VTC_web.pdf

Tests de sensibilité sur l'évolution générale des trafics

Des tests de sensibilité, à prendre à titre d'ordre de grandeur, ont été réalisés sur les principaux déterminants des évolutions des flux de transport, à savoir le prix des carburants et la croissance économique, pour les transports de marchandises d'une part et de voyageurs d'autre part.

Impact relatif d'hypothèses alternatives sur le transport de marchandises (en t.km à l'horizon 2030):

Hypothèse alternative	Route	Fer	Tous modes
Hausse du prix du pétrole de 65 €/baril (hypothèse de base) à 100 €/baril	-1,2 %, soit -0,06 %/an (transport domestique uniquement)	nd	-2,1 %, soit -0,1 %/an
Croissance économique supplémentaire de 0,4 %/an	+6,2 %, soit +0,3 %/an	+12,7 % soit +0,6 %/an	+8,3 %, soit +0,4 %/an

Impact relatif d'hypothèses alternatives sur le transport de voyageurs (voy.km à l'horizon 2030)

Hypothèse alternative	Route	Fer	Air	Tous modes
Hausse du prix du pétrole de 65€/baril à 100€/baril	-14 %, soit -0,8 %/an	+20 %, soit 0,9 %/an	-11 %, soit -0,6 %/an	-3 %, soit -0,2 %/an
Croissance économique supplémentaire de 0,4 %/an	8 %, soit +0,5 %/an	+5 %, soit 0,2 %/an	+11 %, soit 0,5 %/an	10 %, soit +0,4 %/an

A.2. Hypothèses d'évolution des réseaux et des caractéristiques de l'offre de transport

1. Schéma de référence

Réseau routier

Le réseau routier de référence correspond au réseau en service en 2010 complété d'opérations en cours de réalisation.

Les conditions de circulation correspondent à celles actuellement en vigueur (pas de modification des vitesses autorisées).

Réseau ferroviaire

Le réseau ferroviaire de référence correspond au réseau en service en 2010 auquel ont été ajoutées les opérations en cours de réalisation ou engagées dont la LGV Rhin-Rhône branche Est – 1^{ère} phase – et le tunnel existant de Modane entre Lyon et Turin.

Les vitesses des trains de voyageurs et de marchandises ainsi que les capacités des lignes sont celles constatées en 2010.

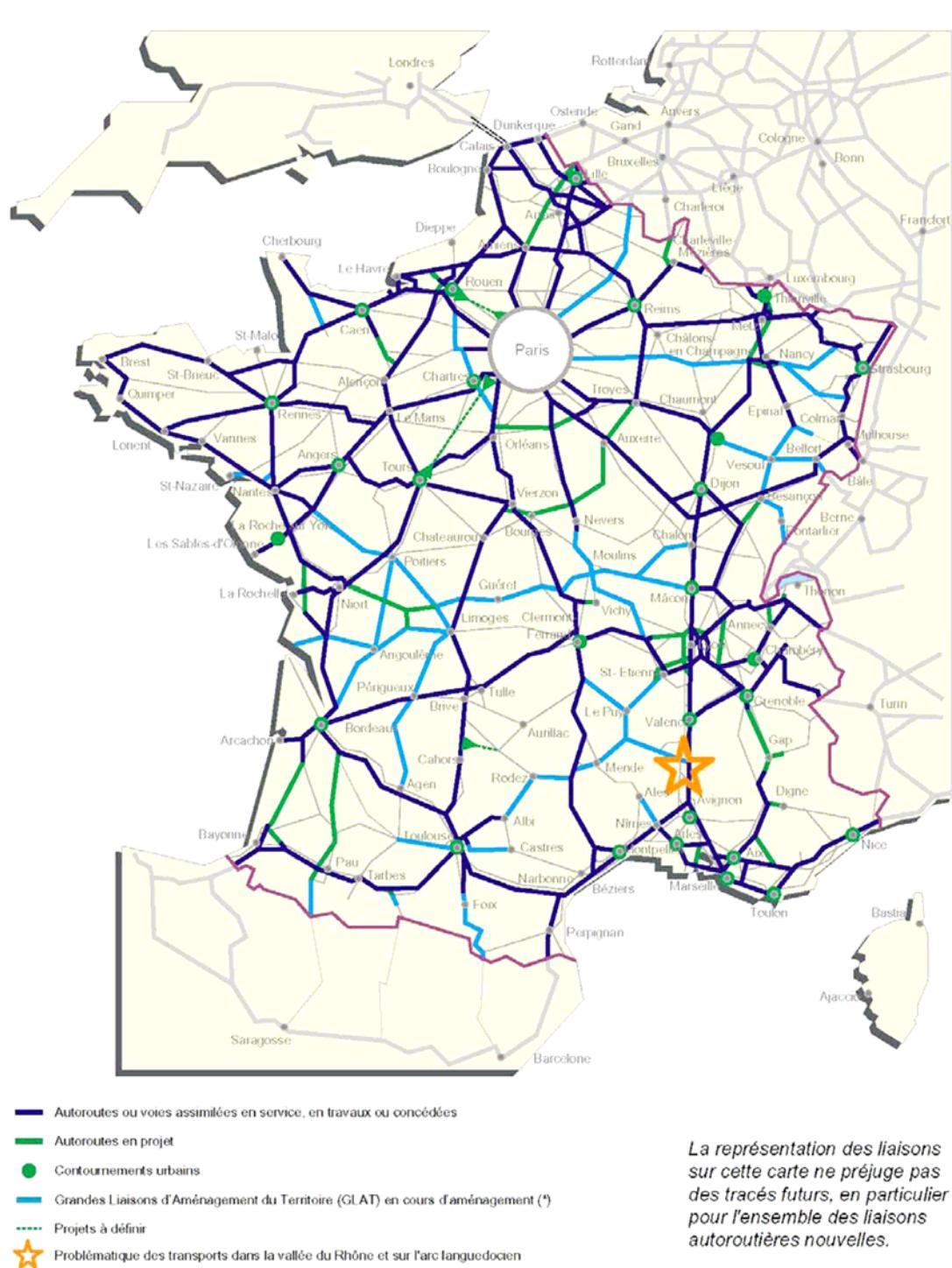
Hors de France, le programme d'investissement ferroviaire de l'Espagne mettant l'ensemble du réseau principal à écartement UIC est supposé réalisé. De plus, l'interopérabilité des réseaux européens est supposée assurée aux frontières de la France, ce qui réduit les temps d'attente aux frontières pour les trains de fret. Les LGV prévues dans les pays proches de la France (Espagne, Italie, Allemagne, Belgique, Pays Bas) sont aussi intégrées dans le réseau de référence.

Réseau fluvial

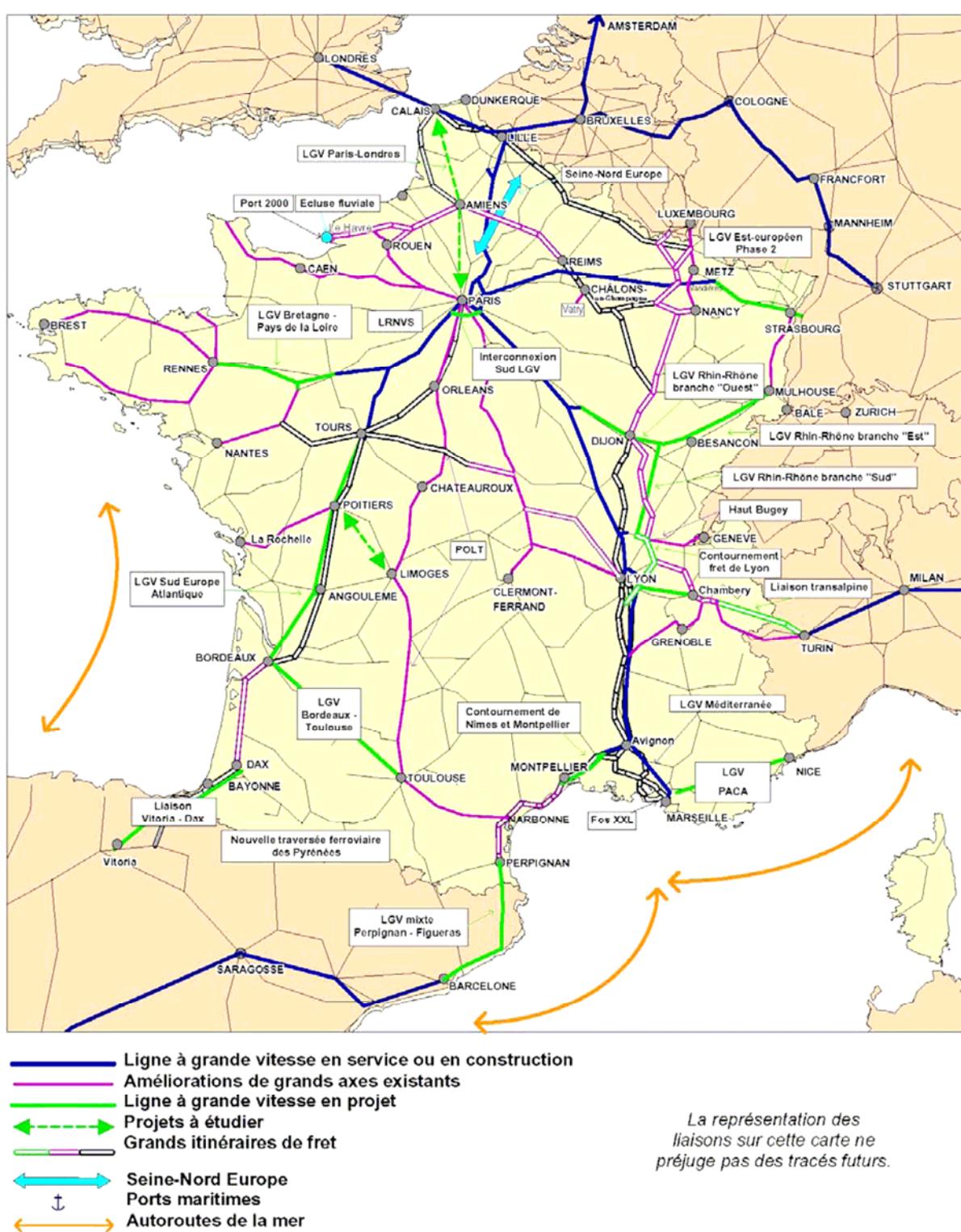
Le réseau fluvial de référence correspond au réseau en service en 2010.

2. Schéma CIADT 2003

Le SNIT a été examiné au regard de la politique d'investissement qui a été déterminée lors du Comité Interministériel d'Aménagement et de Développement du Territoire (CIADT) du 18 décembre 2003. Les 2 cartes suivantes identifient pour la route et les infrastructures ferroviaires, fluviales et portuaires ce programme d'investissement qui était défini à l'horizon 2025 et qui est prolongé sans modification pour 2030 dans le cadre de ce scénario.



Les GLAT correspondent à des itinéraires à fort trafic interrégional ou international, soit à des liaisons entre les principales métropoles régionales et les principaux ports ou aéroports français.



3. Schéma SNIT :

Afin de tenir compte des effets du SNIT dans la modélisation de ce schéma, il a été considéré que :

- la vitesse commerciale des trains de fret était augmentée de 20 % par rapport à celle constatée en 2010 sur le réseau orienté fret principal pour tenir compte :

- de l'augmentation de capacité sur le réseau équipé de l'ERTMS ;
 - de l'amélioration des sillons fret et de la mise en place d'un cadencement ;
 - de la réduction du trafic voyageurs GL due à la mise en service des LGV ;

- de plus, pour simuler un service de fret ferroviaire « dynamique », il a été considéré :

- que toutes les gares principales de fret opérationnelles en 2002 le seront en 2030 malgré les fermetures actuelles (effet « opérateurs de proximité ») ;
- que le service de wagons isolés (ou « multi-lots / multi-clients ») est toujours opérationnel en 2030 en trafic national comme international

- pour le transport combiné ferroviaire, les résultats de l'étude réalisée pour la Mission Intermodalité Fret de la DGITM ont été intégrés dans le projet du SNIT :

- réduction du nombre de plateforme de 39 à 16 ;
- réduction du coût de transbordement de 50 € à 30 € par UTI (Unité de transport Intermodale) ;

- la vitesse commerciale des trains de voyageurs est celle constatée en 2010.

Les tracés utilisés pour la modélisation ne préjugent pas de la réalité des tracés futurs, et n'ont été choisis que pour les besoins de la modélisation; en pratique, le tracé le plus court a été retenu.

A.3. Hypothèses d'évolution des prix des modes

La principale variable explicative utilisée pour les modélisations effectuées à l'aide de MODEV est le coût généralisé de chacun des modes. Ce coût généralisé comprend outre le prix du transport, une valorisation du temps de trajet établie sur la base de valeurs monétaires du temps, en distinguant plusieurs classes d'usagers et de marchandises.

Les hypothèses d'évolution des prix retenues pour la modélisation MODEV sont les suivantes :

Pour les prix de transport de marchandises :

- Augmentation du prix du transport routier de marchandises de 1 % par an avec une taxe carbone de 0,27 € / l de gazole ;
- Augmentation des péages autoroutiers de 1,3 % par an ;
- Instauration d'une taxe Poids Lourds de 0,12 €/Km sur le réseau routier national et une partie du réseau routier départemental ;
- Réduction du prix du fret ferroviaire hors péage et énergie de 0,6 % par an pour le transport combiné, de 1,6 % par an pour le train entier, de 0,6 % par an pour le wagon isolé. Hausse du péage de 3,7 % par an et hausse du prix de l'énergie de 2 % par an ;
- Stabilité du prix du transport fluvial.

Le transport maritime international n'est pas directement modélisé dans la version actuelle de MODEV. Ainsi, l'hypothèse de croissance, sur la période 2002-2030, des flux entrant et sortant des ports a été fixée à 3,9% par an, à partir des données macro-économiques de l'étude BIPE, la desserte portuaire (hinterland des ports) par les modes terrestres étant prise en compte par le modèle dans ses affectations modales. L'absence de représentation du transport maritime internationale limite donc la capacité de MODEV à rendre compte de l'évolution des trafics portuaires et de leurs dessertes, ces éléments ne sont donc pas abordés en tant que tels dans les résultats des simulations MODEV.

Pour les prix du transport de voyageurs :

- Augmentation du coût kilométrique de la voiture particulière (VP) de 0,44 % par an. Cette augmentation est justifiée par une augmentation du prix du carburant basée sur un prix du brut retenu dans les hypothèses des projections de trafic du CGDD/SEEIDD pour 2030 de 100 € / baril, une baisse de la consommation unitaire de 2 % par an, une taxe carbone de 0,26 € / l et une hausse des coûts d'usage du véhicule de 0,5 % par an
- Augmentation de 0,7 % par an du prix de transport ferroviaire et de 0,15 % par an du prix du transport aérien.

A.4. Hypothèses d'évolution des émissions unitaires de gaz à effet de serre

L'évolution des émissions unitaires retenue dans cette évaluation s'appuie sur des analyses prospectives par secteur :

- pour les véhicules particuliers (VP), l'hypothèse retenue est cohérente avec l'objectif fixé par la loi Grenelle du 3 août 2009 : les émissions moyennes de l'ensemble du parc devront atteindre 120 gCO₂/km en 2020. Cet objectif est conforté par le projet de réglementation européenne qui fixe un objectif, indicatif pour l'instant, de 95 g pour les VP neufs à l'horizon 2020. Les émissions des VP pour 2030 ont donc été fixées à 100 grammes de CO₂ par véhicule.kilomètre (veh.km) pour l'ensemble du parc VP (soit une baisse supérieure à 2 %/an alors que la tendance historique est une baisse de l'ordre de 1 %/an) ;
- pour les poids lourds, contraints par le poids de leur chargement, les émissions unitaires sont supposées décroître au même rythme que celui constaté dans le passé, soit -0,4 %/an.;
- pour le transport aérien, les hypothèses retenues sont issues des projections de la DGAC à horizon 2025. Ces dernières distinguent les vols domestiques des vols internationaux, ainsi que les phases de décollage-atterrissement de la phase de croisière. On aboutit finalement à une baisse de -0,44%/an de la consommation unitaire des vols de moins de 1000 km (qui ont été associés aux vols domestiques) et de -1,9%/an pour les vols de plus de 1000 km (associés aux vols internationaux)
- pour le transport ferroviaire les émissions unitaires sont supposées constantes ; elles sont en tout état de cause très faibles et correspondent essentiellement aux émissions des locomotives diesel ;
- pour le fluvial, les émissions unitaires sont également supposées constantes.

Pour le transport de voyageurs, ces hypothèses constituent donc des ruptures par rapport aux tendances passées, correspondant à une accélération des progrès technologiques dans ce domaine. Elles intègrent en particulier une pénétration progressive de l'électricité dans le secteur automobile. Devant l'incertitude sur les types de véhicules (électriques purs ou hybrides) et sur les usages (parcours urbains ou interurbains), l'hypothèse retenue est que la baisse des émissions unitaires des véhicules est la même pour les parcours urbains et interurbains.

Mode	Unité de trafic	Emission moyenne de CO ₂ en gramme par unité de trafic dans MODEV 2002 ⁽³⁾	Emission moyenne de CO ₂ en gramme par unité de trafic dans MODEV 2030
Véhicules Particuliers ⁽¹⁾	veh*Km	183,1	100,0
Air - 1000 Km	pass*Km ⁽²⁾	148,0	130,8
Air + 1000 Km	pass*Km ⁽²⁾	134,0	76,7
FER_Voyageurs	pass*Km ⁽²⁾	6,6	6,6
TGV	pass*Km	2,6	2,6
Grandes Lignes	pass*Km	13,0	13,0
TER	pass*Km	13,0	13,0
Transilien	pass*Km	0,6	0,6
Poids Lourds ⁽¹⁾	veh*Km	980,0	876,0
FER_Wagons Isolés	tonne*Km	10,9	10,1
FER_Trains Entiers	tonne*Km	7,2	6,1
FER_Transport Combiné	tonne*Km ⁽²⁾	0,6	0,6
Navette Autoroute Ferroviaire	tonne*Km ⁽²⁾	0,6	0,6
Voies Navigables	tonne*Km	31,2	31,2

(1) le calcul des émissions de CO₂ dépend de la vitesse du véhicule par tronçon de voie et de la charge du réseau

(2) sans le trajet routier

(3) cette colonne donne le résultat de la division des émissions calculées par MODEV par le trafic modélisé

ANNEXE B Résultats de quelques exercices européens récents de projection « transports » à horizon 2025/2030

Ces études affichent des évolutions de la demande de transport cohérentes avec celles retenues pour la France pour l'évaluation du SNIT et soulignent l'importance des gains attendus en matière d'efficacité carbone du transport pour enrayer la croissance des émissions de CO2 du secteur.

(1) "Energy trends to 2030, update 2009", Commission européenne, 2010

Cette étude se fonde sur l'utilisation du modèle PRIMES (Université technique d'Athènes) et présente des scénarios énergétiques pour chacun des pays de l'UE à 27, détaillés par secteur. Le tableau suivant reproduit les résultats du scénario dit de référence qui prend en compte l'ensemble des politiques décidées au niveau européen (dont le paquet climat « trois fois 20 » en 2020). On note une hypothèse de croissance un peu plus optimiste que celle retenue pour l'évaluation du SNIT. Le transport de voyageurs intègre les déplacements à courte distance, moins dynamiques que les déplacements à longue distance.

EVOLUTION ANNUELLE 2010/2030 (%)	UE 27	France
Croissance économique	2	1.9
Activité transport de voyageurs (voy.km) (yc aérien international)	1.3	1.1
> <i>dont route</i>	1	0.9
Activité transport de marchandises (t.km)	1.3	1.4
> <i>dont route (domestique)</i>	1.3	1.4
Efficacité énergétique		
> <i>voyageurs (gep/voy.km)</i>	-1.3	-1.8
> <i>marchandises (gep/t.km)</i>	-0.6	-0.4
Contenu carbone de l'énergie	-0.3	-0.4
Emissions de CO2 (base 100 par rapport à 2005) - (yc aérien international)	96	83

(2) « The iTREN-2030 integrated scenario until 2030 », Fraunhofer Institute (Coordonnateur) pour la DG TREN, 2010

Le projet iTREN-2030 est un projet de recherche financé par au titre du 6^{ème} PCRD et développe un scénario intégré « transport, économie, énergie et environnement » pour l'UE 27 ainsi que pour chacun des états membres. A noter l'hypothèse très pessimiste de croissance pour la France. Le transport de voyageurs intègre également les déplacements à courte distance.

EVOLUTION ANNUELLE 2010/2030 (%)	UE 15	France
Croissance économique	1.4	0.7
Activité transport de voyageurs (voy.km) (hors aérien international)	0.9	1
> <i>dont route</i>	0.9	1
Activité transport de marchandises (t.km)	1.3	1.2
> <i>dont route (domestique + international)</i>	1.3	1.3
Efficacité carbone		
> <i>voyageurs (gCO2/voy.km)</i>	-1.2	-1.1
> <i>marchandises (gCO2/t.km)</i>	-2.1	-1.7
Emissions de CO2 (base 100 par rapport à 2005) - (hors aérien international)	85	88

(3) « Strategie fuer einen nachhaltigen Gueterverkehr », UBA (Umwelt Bundes Amt - Agence fédérale de l'environnement), 2009

Cette étude, ciblée sur le transport de marchandises en Allemagne, se fonde sur une projection à horizon 2025 réalisée par le ministère allemand des transports en 2007, jugée non soutenable, et propose un ensemble d'actions (dont le doublement de la taxe poids lourds) permettant de limiter l'impact environnemental du système de transport de fret à un niveau jugé plus acceptable.

EVOLUTION ANNUELLE 2008/2025 (%)	Ministère des transports 2007	UBA 2009
Ensemble transport de marchandises (t.km)	2.1	1.3
> <i>dont route</i>	2.4	0.5
> <i>dont rail</i>	1.5	3.6
> <i>dont voie d'eau</i>	1.3	1.9
Emissions de CO2 (2020 base 100 par rapport à 2005)	120	93

ANNEXE C Bibliographie

Démarche prospective transports 2050, rapport n° 004609-01du Conseil Général des Ponts et Chaussées, 2006

Directive 2001/42/Ce du Parlement européen et du conseil du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement

Directive du conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement

Energy trends to 2030, update 2009, Commission Européenne, 2010.

Fixer la valeur économique de la biodiversité, rapport du groupe de travail du Centre d'Analyse Stratégique présidé par Mr Chevassus-au-Louis, 2009

Impacts macro-économiques du Grenelle de l'Environnement, document de travail diffusé par la Direction Générale du Trésor, 2010

Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport, Comité des directeurs transports, 25 mars 2004 mise à jour le 27 mai 2005.

L'évaluation environnementale des plans et programmes de transport, Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, 2001.

Les nouvelles mobilités - Adapter l'automobile aux modes de vie de demain, rapport du groupe de travail du Centre d'Analyse Stratégique présidé par Mr Paul-Dubois-Taine, 2010

Révision du taux d'actualisation des investissements publics, Lebègue D ; Commissariat Général du Plan, 2005.

Strategie für einen nachhaltigen Güterverkehr, Umwelt Bundes Amt - Agence fédérale de l'environnement 2009.

The Eddington Transport Study, UK Department for Transport, 2006.

The iTREN-2030 integrated scenario until 2030, Fraunhofer Institute (Coordonnateur) pour la Direction Générale Transports et Environnement de la Commission Européenne, 2010

Transports : choix des investissements et coût des nuisances, Boiteux M ; Commissariat Général du plan, 2001.

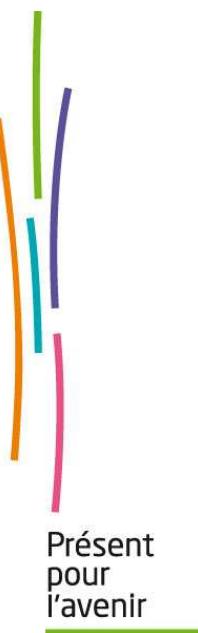
ANNEXE D Cartes de contraintes de capacité sur le réseau ferroviaire national (source RFF)











Commissariat général au développement durable
3, place de Fontenoy
75007 Paris
Tel : 01.40.81.21.22

www.developpement-durable.gouv.fr