



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DOCUMENT DE TRAVAIL

Projections de la demande de transport sur le long terme pour la SNBC2

Octobre 2021

Résumé

La nouvelle stratégie nationale bas-carbone a été publiée en 2020, pour intégrer l'objectif de neutralité carbone en 2050.

Cette publication documente les nouvelles projections de la demande de transport cohérentes avec ce nouveau cadre. Elle actualise ainsi les précédentes projections publiées en 2016 par le CGDD, en s'appuyant pour l'essentiel sur la même méthodologie.

Selon ces nouvelles projections, les mesures envisagées par la nouvelle SNBC auraient un impact important sur le transport de voyageurs et de marchandises. Elles changeraient l'organisation du transport en France, diminuant le volume total de déplacements et modifiant la structure du parc automobile.

Remerciements

Remerciements à Corinne Charbit pour le maquettage et la mise en forme de ce document.

Auteurs

Benoît BOUCAUD -- chargé d'études économiques
Sous-direction de l'économie et de l'évaluation
Bureau des transports, de l'aménagement et des risques

Martin CORI – chargé d'études économiques (*en poste au début de cette étude*)
Sous-direction de l'économie et de l'évaluation
Bureau des transports, de l'aménagement et des risques

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	4
PARTIE I - PRÉSENTATION DES HYPOTHÈSES.....	6
1. <i>Hypothèses macroéconomiques et démographiques.....</i>	6
2. <i>Évolution des prix des modes de transport de voyageurs.....</i>	7
2.1 Hypothèses concernant le coût d'utilisation de la voiture particulière.....	7
2.1.1. Les péages.....	7
2.1.2. Les coûts kilométriques d'usage.....	7
2.2. Hypothèses concernant les prix des trajets ferroviaires.....	10
2.3. Hypothèses concernant les prix des trajets en avion.....	10
3. <i>Évolution des prix des modes de transport de Marchandises.....</i>	11
3.1. Hypothèses concernant les prix du transport routier de marchandises.....	11
3.2. Hypothèses concernant les prix du transport ferroviaire.....	13
3.3. Hypothèses concernant les prix du transport fluvial.....	14
4. <i>Infrastructures prises en compte pour les projections.....</i>	15
PARTIE II – PROJECTIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT.....	16
1. <i>Projections de la mobilité longue distance.....</i>	16
1.1. Évolution de la demande.....	16
1.2. Évolution des trafics et répartition modale.....	16
1.2.1. Scénario AMS.....	16
1.2.2. Scénario AME.....	18
2. <i>Projections de la mobilité courte distance.....</i>	18
2.1. Nombreuses mesures spécifiques aux flux de courtes distances.....	18
2.2. Évolution des trafics et répartition modale.....	20
2.2.1. Scénario AMS.....	20
2.2.2. Scénario AME.....	20
2.3. Taux d'occupation des véhicules légers.....	21
3. <i>Projections de la demande de transport de marchandises.....</i>	21
3.1. Un développement de l'économie circulaire permettant une maîtrise de la demande.....	21
3.2. Évolution des trafics et répartition modale.....	22
3.2.1. Scénario AMS.....	22
3.2.1. Scénario AME.....	24
3.3. Taux de remplissage des poids lourds.....	24
PARTIE III – BILAN DE LA CIRCULATION ROUTIERE.....	25
Conclusion.....	27

Introduction

1. LES ENJEUX DE LA MISE À JOUR DES PROJECTIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT PUBLIÉES EN 2016

Ce document présente les nouvelles projections de la demande de transport cohérentes avec le cadre de la nouvelle stratégie nationale bas-carbone. Elle actualise les précédentes projections publiées en 2016 par le Commissariat général au développement durable (CGDD)¹. En effet, le Plan Climat pour la France, présenté en juillet 2017, a fixé un objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050, renforçant ainsi les engagements quant aux réductions d'émissions de gaz à effet de serre qui visaient auparavant une division par quatre entre 1990 et 2050². C'est à partir de ces objectifs qu'avait été construite la première stratégie nationale bas-carbone (SNBC). Mise en place par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, la SNBC constitue une feuille de route de la France pour conduire ses politiques d'atténuation du changement climatique ; elle a été révisée (SNBC2) pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et définitivement adoptée le 23 avril 2020³.

Par ailleurs, le rapport du Comité d'orientation des infrastructures remis au Gouvernement en janvier 2018⁴, qui avait vocation à préparer le volet programmation et financement des infrastructures de la loi n°2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités, propose trois scénarios de projets d'infrastructures pour une mise en service jusqu'à 2037. Ce rapport permet donc une mise à jour des hypothèses sur les infrastructures de transport à prendre en compte pour des projections de transport.

Enfin, les hypothèses concernant les évolutions de consommations unitaires de carburant, de la constitution du parc roulant ainsi que de la taxation de carburant ont changé depuis l'exercice mené en 2016. Ces nouvelles hypothèses ont un impact sur le coût kilométrique des véhicules et sont prises en compte dans ce nouvel exercice de projections.

Deux scénarios sont présentés dans ce document. Un scénario, dit « avec mesures existantes » (AME) est construit afin de refléter les évolutions de la demande de transport dans un contexte tendanciel comprenant toutes les mesures mises en œuvre en France avant le 1^{er} juillet 2017. Il ne comprend donc aucune mesure ou objectif supplémentaire visant à la neutralité carbone à l'horizon 2050.

Un second scénario dit « Avec mesures supplémentaires » (AMS) est construit afin d'atteindre cet objectif via un ensemble de mesures de politiques publiques. Il est construit sur la base du scénario AME auquel sont ajoutées tout un ensemble de mesures visant à atteindre la neutralité carbone en 2050.

Les résultats de cette actualisation des projections de transport doivent permettre de fournir une base pour établir des projections de trafic ou des analyses de politiques publiques à l'échelle locale. Les projections obtenues avec le scénario AME constituent une référence d'évolution des trafics en l'absence des mesures de la SNBC2, tandis que les projections obtenues avec le scénario AMS intègrent l'effet de ces mesures⁵.

¹ Cabanne I., Pochez R., Wagner N., *Projections de la demande de transport sur le long terme*, CGDD, Théma Analyse, juillet 2016

² Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (Pope) du 13 juillet 2005.

³ Stratégie nationale bas carbone, la transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone, disponible sur www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc

⁴ Conseil d'orientation des infrastructures, *Mobilité du quotidien : répondre aux urgences et préparer l'avenir*, janvier 2018.

⁵ Les résultats présentés dans ce document ont été établis avant la crise de la Covid-19 et les impacts de cette crise sanitaire sur le long-terme ne sont donc pas évalués.

2. LA MÉTHODOLOGIE : UN TRAVAIL DE PROJECTION QUI S'APPUIE PRINCIPALEMENT SUR LE MODÈLE DE TRAFIC MODEV

La méthodologie employée ainsi que la grande majorité des données utilisées restent très proches de ce qui a été effectué dans ce précédent travail de 2016. La nouvelle enquête sur la mobilité des personnes 2018-2019 visant à remplacer l'enquête nationale sur les transports et les déplacements de 2008, va permettre un recalage du modèle de trafic Modev. Même si les hypothèses sont mises à jour, celui-ci repose actuellement sur des comportements de mobilité de 2008. Les données de la nouvelle enquête, dont le traitement est en cours, seront ainsi l'occasion d'actualiser de nouveau ces projections de trafic de façon plus importante.

Les simulations de trafic ont été réalisées à partir de Modev, le modèle de transport du CGDD. Il s'agit d'un modèle de trafic géographique, statique et multimodal qui permet à la fois d'estimer la demande de transport à moyen et à long terme et d'analyser finement la répartition modale, la congestion des réseaux et l'optimisation de l'usage des infrastructures. Modev suit une architecture classique à quatre étapes adaptée pour accueillir au sein d'un même outil les trafics voyageurs et marchandises. Il peut s'appuyer sur une représentation fine de l'offre (réseau, base de données de prix et d'horaires pour les transports collectifs à longue distance) et de la demande (distinction en fonction des caractéristiques socio-professionnelles et de la motorisation des individus, périmètre d'étude européen pour pouvoir estimer correctement les flux d'échange et de transit) de transport. En tant que modèle national, le modèle vise surtout à restituer les déplacements sur des grandes distances, c'est-à-dire de plus de 100 kilomètres. Un module dédié permet d'estimer les trajets courte-distance et leur répartition entre modes⁶.

Les projections ont été construites en s'appuyant sur un cadrage macro-économique, et un ensemble d'hypothèses sur les coûts des transports et les infrastructures disponibles entre 2015 et 2050, fixées en collaboration avec la direction générale énergie et climat (DGEC) et la direction générale des infrastructures des transports et de la mer (DGITM) du ministère de la Transition écologique.

L'évolution des conditions économiques de transport et de l'offre de l'infrastructure ont ensuite été codifiées au sein de Modev. Des travaux complémentaires ont été menés pour prendre en compte le développement du covoiturage longue distance et la libéralisation du transport régulier de passagers par autocar. En effet, Modev, qui est estimé sur des données observées, ne prend pas encore en compte ces « nouveaux » modes de déplacements. Les travaux qui ont permis cette introduction et le modèle Modev sont présentés de manière plus détaillée dans un chapitre dédié des projections de la demande de transport publiées par le CGDD en juillet 2016⁷ afin de faciliter la normalisation des hypothèses de trafic dans les évaluations économiques des projets et politiques de transport.

En plus des élasticité directes et croisées du trafic au prix par mode documentées dans la publication susvisée, un impact prix sur la génération de trafic a été pris en compte. Entre deux années de projection, l'évolution du trafic de voyageurs (tous modes confondus) est légèrement modifiée en prenant en compte l'évolution du prix kilométrique routier et du prix kilométrique aérien avec une élasticité de -0,1 (source : modèle De Lapparent). En ce qui concerne les marchandises, l'évolution du trafic (tous modes confondus) est également modifiée en prenant en compte l'évolution du prix kilométrique routier avec une élasticité de -0,2 (source : relations économétriques sur la période 1985-2013).

Si un modèle courte distance est présent au sein de Modev afin de pré-charger le réseau et de prendre en compte une congestion routière notamment au niveau des

⁶ Cori M., *MODEV. La modélisation des flux nationaux de transport*, CGDD, Théma Essentiel, juin 2019

⁷ Cabanne I., Pochez R., Wagner N., *Projections de la demande de transport sur le long terme*, CGDD, Théma Analyse, juillet 2016.

agglomérations, un modèle non géographique – calé à partir de l’enquête nationale transports et déplacement (ENTD) et basé sur un certain nombre d’élasticités au prix ou au produit national brut (PIB) – permet de calculer des projections de trafic pour les courtes distances à l’échelle nationale de façon plus précise. Ainsi, sont notamment prises en compte les mesures d’augmentation du taux de remplissage des véhicules suite à l’essor du covoiturage et l’augmentation du nombre de places kilométriques offertes en transport en commun. Les travaux réalisés sur les flux courte distance sont détaillés dans une publication de juillet 2013⁸.

PARTIE I - PRÉSENTATION DES HYPOTHÈSES

Les hypothèses et mesures prises en compte dans le cadre du scénario central (AME) et du scénario alternatif (AMS) ont été établies par la DGEC avec l’aide de DGITM et du CGDD.

1. HYPOTHÈSES MACROÉCONOMIQUES ET DÉMOGRAPHIQUES

Les hypothèses concernant le cadrage macroéconomique proviennent de différents organismes français et européens (Commission européenne, Insee) et ont été fixées par la DGEC. Celles-ci ont été utilisées dans le modèle et ajoutées aux données déjà utilisées dans les projections de 2016.

Pour ce qui est du PIB, le cadrage jusqu’à l’année 2035 est celui de la Commission européenne⁹. Le cadrage a ensuite été prolongé jusqu’en 2050 en conservant le même taux de croissance que sur la période 2030-2035.

Tableau 1 : taux de croissance annuel moyen du PIB total

En %

	2015 - 2020	2020 - 2025	2025 - 2030	2030 - 2050
France	1,6	1,3	1,4	1,7

Source : INSEE, résultats du modèle Omphale

Les hypothèses de projections démographiques sont celles fondées sur le modèle Omphale 2017 de l’Insee. Ce modèle permet de faire des projections entre 2013 et 2050 pour les départements et les régions. Cela revient à une augmentation annuelle moyenne de la population française de 0,4 % par an entre 2015 et 2030 et de 0,3 % par an entre 2030 et 2050.

⁸ Cabanne I., Projection de la mobilité courte distance à l’horizon 2030, CGDD, Études & documents, juillet 2013

⁹ European Commission, *EU Reference Scenario 2016. Energy, transport and GHG emissions. Trends to 2050*, 2016

2. ÉVOLUTION DES PRIX DES MODES DE TRANSPORT DE VOYAGEURS

2.1 Hypothèses concernant le coût d'utilisation de la voiture particulière

2.1.1. Les péages

Dans le scénario AMS comme le scénario AME, les hypothèses de croissance des péages sont les mêmes que dans la publication des projections de 2016 et donc celles des taux kilométriques plafonds inscrits dans les contrats de concession. La plupart des concessions historiques prévoient une indexation du prix des péages à hauteur de 70 % de l'inflation, ce qui revient à une évolution à la baisse en euros constants de 0,5 % par an.

2.1.2. Les coûts kilométriques d'usage

En projection, l'évolution du coût du carburant par kilomètre doit prendre en compte :

- l'évolution du prix du baril de pétrole ;
- l'évolution des taxes comme la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE) sur les différents types de carburants ;
- l'évolution de la structure du parc entre véhicules essence, diesel, hybrides rechargeables et véhicules électriques ;
- et l'évolution des consommations unitaires de carburant pour les véhicules thermiques et des consommations électriques pour les véhicules électriques.

Évolution du prix des carburants

Dans le scénario AMS comme dans le scénario AME, le prix du baril est de 48,5 €₂₀₁₅ en 2015, 94,5 €₂₀₁₅ en 2030 et 109,2 €₂₀₁₅ en 2050. Par simplification, les élasticités respectives des prix hors biocarburant de l'essence et du gazole au prix du baril de pétrole sont fixées à 1.

Dans le scénario AME, le taux d'incorporation en biocarburant est quasi-stable entre 2015 et 2050. Dans le scénario AMS, le prix de la partie biocarburant de l'essence est fixée à 0,94 €₂₀₁₅/l tandis que celui du diesel est de 0,80€₂₀₁₅/l en 2015 puis 0,82€₂₀₁₅/l en 2030 et 0,90€₂₀₁₅/l en 2050. Le taux d'incorporation en biocarburant est fixé à 7 % jusqu'en 2025, 12 % en 2030 et 100 % en 2050 pour le diesel et l'essence.

Les taux de croissance annuels moyens des prix au litre hors taxes sont alors de 1,9 % par an pour le diesel et de 1,7 % par an pour l'essence. Enfin, le prix de l'électricité TTC est supposé augmenter de 1,1 % par an en valeur réelle dans les deux scénarios.

Évolution des taxes sur le carburant

Dans le scénario AME, la composante carbone est fixée à 15 €/tCO₂ en 2015, puis 100 €/tCO₂ en 2030 et en 2050. Celle-ci est appliquée sur le carburant fossile comme le carburant non fossile (biocarburant) des moteurs thermiques.

Dans le scénario AMS, la composante carbone évolue plus fortement¹⁰ et atteint 225 €/tCO₂ en 2030 et 600 €/tCO₂ en 2050. Néanmoins, celle-ci est appliquée seulement sur le carburant fossile pour les moteurs thermiques (partie hors biocarburant) contrairement au scénario AME. Le rattrapage de la taxation du gazole sur celle de l'essence programmée pour 2022 d'après le programme de loi de finance de décembre 2017 est également pris en compte. Ainsi, la part nationale hors composante carbone de

¹⁰ Cette hypothèse de hausse de la composante carbone ne figure pas en tant que telle dans le scénario AMS final de la SNBC2 et il s'agit ici d'une hypothèse technique : elle peut être considérée comme un équivalent prix exprimant les mesures non fiscales qui sous-tendent le scénario AMS, découlant des contraintes techniques de fonctionnement du modèle utilisé pour les projections. Cette remarque vaut pour tout le reste du document lorsqu'une hausse de la composante carbone est évoquée.

la TICPE¹¹ (incluant la modulation régionale) augmente de 4,0 % par an pour les véhicules diesel et diminue de 0,6 % par an pour les véhicules essence entre 2015 et 2022. Étant donné que la totalité du parc est décarbonée en 2050 et que la composante carbone sur les carburants fossiles a une assiette nulle, le produit de cette taxe serait nul et l'effet rebond qui serait occasionné sur les trafics justifierait cet horizon de long terme des mesures fortes de maîtrise de la congestion et des augmentations de trafic. Pour simuler ce phénomène de façon simple dans le modèle, une composante dite « énergie » est supposée mise en place à l'horizon 2050 pour tous les types de moteurs, y compris les moteurs électriques, afin de compenser l'absence des recettes issues de la composante carbone. Celle-ci est fixée à 20 €/MWh, ce qui correspond à 19,7 c€₂₀₁₅/l pour les véhicules diesel (9,5 % du prix total en €/l), 17,8 c€₂₀₁₅/l (9,0 % du prix total en €/l) pour les véhicules essence et 1,7 c€₂₀₁₅/kWh (7,3 % du prix total en €/km) pour les véhicules électriques. Enfin, la TVA est supposée stable à 20 %.

Évolution de la structure du parc roulant

L'évolution du parc de véhicules a été établie par la DGEC sur la base de projections du CGDD. Dans le scénario AME, la part des véhicules thermiques passe ainsi de 99 % en 2015 à 69 % en 2050. Dans le scénario AMS, le parc s'électrifie de façon beaucoup plus importante en atteignant une part de 93 % en 2050. L'objectif de neutralité carbone est donc bien atteint en 2050. Malgré la subsistance de véhicules thermiques au sein du parc de véhicules, la part d'incorporation en biocarburant dans ces derniers est supposé atteindre 100 %.

Tableau 2 : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des véhicules légers (en véh.km)

En %

	2015	Scénario AME		Scénario AMS	
		2030	2050	2030	2050
Diesel	25	24	18	24	2
Essence	75	65	51	42	2
Électrique	0	9	29	22	93
Hybride rechargeable	0	3	2	12	2

Source : DGEC sur la base de projections du CGDD

Évolution des consommations unitaires des véhicules roulants

Les projections des consommations unitaires du parc roulant ont également été établies par la DGEC sous la base de projections du CGDD. Dans le scénario AME, la consommation unitaire pour les véhicules thermiques baisse entre 2015 et 2050 : 0,8 % par an pour les véhicules diesel et 0,7 % par an pour les véhicules essence. La consommation unitaire des véhicules électriques est quant à elle stable à 17,8 kWh/100km. Dans le scénario AMS, la consommation unitaire pour les véhicules diesel baisse entre 2015 et 2050 de 2,5 % par an tandis que celle des véhicules essence baisse de 2,9 % par an. Tous les véhicules thermiques (diesel et essence) ont une consommation de 2,5 l/100km par an en 2050. La consommation unitaire des véhicules électriques baisse cette fois-ci de 0,9 % par an, passant de 17,8 kWh/100km en 2015 à 13,0 kWh/100km en 2050. Concernant les véhicules hybrides rechargeables, on considère que la part de l'électrique correspond à 30 % contre 70 % pour la part thermique.

¹¹ Article 265 du Code des douanes, version en vigueur du 1^{er} janvier 2018 au 23 juin 2018

Tableau 3 : consommations du parc roulant des véhicules légers

	2015	Scénario AME		Scénario AMS	
		2030	2050	2030	2050
Diesel (l/100km)	6,0	5,0	4,9	4,2	2,5
Essence (l/100km)	6,9	5,7	5,6	4,6	2,5
Électrique (kWh/100km)	17,8	17,8	17,8	15,7	13,0

Source : DGEC sur la base de projections du CGDD

Tableau 4 : évolution de la consommation du parc roulant des véhicules légers

En %

	Scénario AME		Scénario AMS	
	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050
Véhicules thermiques	-1,2	-0,4	-2,4	-2,7
<i>essence</i>	-1,1	-0,5	-2,6	-3,0
<i>diesel</i>	-1,2	-0,4	-2,4	-2,5
Véhicules électriques	-0,5	-0,1	-0,8	-1,0

Source : DGEC sur la base de projections du CGDD

Dans le scénario AME, en prenant en compte ces quatre facteurs, les coûts énergétiques moyens passent ainsi de 7,5 c€₂₀₁₅/km en 2015 à 10,0 c€₂₀₁₅/km en 2030 puis 8,8 c€₂₀₁₅/km en 2050. Ces coûts augmentent donc de 2,0 % par an entre 2015 et 2030 puis baissent de 1,8 % par an entre 2030 et 2050. La hausse entre 2015 et 2030 est due à l'augmentation des coûts énergétiques pour les véhicules thermiques. Celle-ci est relativement faible au vu de la croissance du prix du pétrole et du montant de la composante carbone, en conséquence de la baisse des consommations unitaires en parallèle qui compense ces hausses de façon non négligeable. Au contraire, on constate une légère baisse de ce coût entre 2030 et 2050 grâce à l'introduction des véhicules électriques dans le parc roulant (29 % du parc) dont le coût énergétique est bien moins élevé que celui des véhicules thermiques.

Dans le scénario AMS, en prenant en compte ces quatre facteurs, les coûts énergétiques moyens passent ainsi de 7,5 c€₂₀₁₅/km en 2015 à 8,6 c€₂₀₁₅/km en 2030 puis 3,6 c€₂₀₁₅/km en 2050. Ces coûts augmentent donc de 0,9% par an entre 2015 et 2030 puis baissent de 4,2% par an entre 2030 et 2050. De la même façon que dans le scénario AME, la hausse de ce coût entre 2015 et 2030 est due à la hausse des coûts énergétiques pour les véhicules thermiques. On constate également une baisse de ce coût entre 2030 et 2050, plus importante cette fois-ci, grâce à l'introduction massive des véhicules électriques dans le parc roulant.

Les coûts d'usage hors énergie de propulsion (incluant l'entretien courant, les pneumatiques, les lubrifiants et la dépréciation du véhicule) sont estimés à 10,9 c€₂₀₁₅/km, en accord avec le référentiel d'évaluation des infrastructures de transport de 2015. Ce coût d'usage est supposé évoluer de +1,1% par an entre 2015 et 2050, atteignant 15,5 c€₂₀₁₅/km en 2050.

Ainsi, le coût kilométrique moyen pour les véhicules particuliers passe de 18,4 c€₂₀₁₅/km en 2015 à 21,3 c€₂₀₁₅/km en 2030 puis 19,1 c€₂₀₁₅/km en 2050 dans le scénario AMS. Cela revient donc à une augmentation de 1,0 % par an entre 2015 et 2030 puis une baisse de 0,5 % par an entre 2030 et 2050.

Dans le scénario AME, cet indicateur passe à 22,6 c€₂₀₁₅/km en 2030 et 21,3 c€₂₀₁₅/km en 2050. Cela revient donc à une augmentation de 1,4 % par an entre 2015 et 2030 puis de 0,3 % par an entre 2030 et 2050.

Tableau 5 : coûts kilométriques des véhicules légers (carburant et usage)

	2015	Scénario AME		Scénario AMS	
		2030	2050	2030	2050
Coût du carburant (c€/km)	7,5	10,0	8,8	8,6	3,6
Coûts d'usage (c€/km)	10,9	12,7	15,5	12,7	15,5
Coût kilométrique total (c€/km)	18,4	22,6	24,3	21,3	19,1

Source : CGDD sur la base de projections DGEC

2.2. Hypothèses concernant les prix des trajets ferroviaires

Dans le scénario AME comme le scénario AMS, les hypothèses de prix restent les mêmes que celles des projections 2016. Ainsi, les prix en année de référence sont toujours ceux issus de requêtes effectuées en 2011 sur différentes relations origine-destination en seconde et première classe à différents horizons temporels de réservation.

Tableau 6 : évolution des prix du transport ferroviaire de voyageurs dans les scénarios AME et AMS

En %

	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050
TGV et autres grandes lignes	0,4	0
TER	0	0

Source : CGDD

2.3. Hypothèses concernant les prix des trajets en avion

Dans le scénario AME comme le scénario AMS, les hypothèses de prix restent les mêmes que celles des projections de 2016. Ainsi, les prix en année de référence sont toujours ceux issus de requêtes effectuées en 2011 sur les sites de compagnies aériennes. Les évolutions du prix de l'aérien prennent en compte un gain d'efficacité énergétique de - 1,5 % par an. Celles de la partie hors carburant de ces prix sont établies avec un taux de croissance annuel moyen de 0,25 % par an.

Dans le scénario AME, les coûts énergétiques du transport aérien évoluent comme le baril de pétrole de la même façon que dans les projections de 2016. Dans le scénario AMS, ces mêmes coûts évoluent selon le prix du baril de pétrole auquel on ajoute le prix de l'ETS (*European Union Emission Trading Scheme* ou marché européen du carbone) à l'horizon 2030 et auquel on ajoute une composante carbone à l'horizon 2050 seulement appliquée sur le carburant fossile (hypothèse de 50 % de carburant fossile et 50 % de biocarburant à l'horizon 2050). Suivant que l'on soit en situation AME ou AMS, cela revient ainsi à une augmentation du prix de l'aérien de 0,9 % à 1,0 % par an entre 2015 et 2030, et d'une baisse de 0,1 % par an à une hausse de 0,9 % par an entre 2030 et 2050.

Tableau 7 : évolution des prix du transport aérien de voyageurs

En %

	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050
Scénario AME	+ 0,9	- 0,1
Scénario AMS	+ 1,0	+ 0,9

Source : CGDD

Les taux d'évolution en situation AME sont différents de ceux présentés lors du précédent exercice de 2016 à cause de la chute du prix du baril de pétrole en 2015 et de son évolution importante prise par hypothèse jusqu'en 2050. Cela entraîne ainsi une augmentation annuelle du prix de l'aérien et non une baisse. En situation AMS, la prise en compte de l'ETS et d'une composante carbone sont également un facteur de hausse du prix de l'aérien.

3. ÉVOLUTION DES PRIX DES MODES DE TRANSPORT DE MARCHANDISES

3.1. Hypothèses concernant les prix du transport routier de marchandises

De la même façon que pour le transport routier de voyageurs, l'évolution du coût du carburant par kilomètre doit prendre en compte :

- l'évolution du prix du baril de pétrole ;
- l'évolution des taxes (TICPE) sur les différents types de carburants ;
- l'évolution de la structure du parc entre véhicules essence, diesel, hybrides rechargeables et véhicules électriques ;
- et l'évolution des consommations unitaires de carburant pour les véhicules thermiques et des consommations électriques pour les véhicules électriques.

Évolution du prix des carburants

Dans le scénario AME comme le scénario AMS, le prix du baril est de 48,5 €₂₀₁₅ en 2015, 94,5 €₂₀₁₅ en 2030 et 109,2 €₂₀₁₅ en 2050. En situation AME, le taux d'incorporation en biocarburant est quasi-stable entre 2015 et 2050.

Dans le scénario AMS et de la même façon que pour les véhicules particuliers, le prix de la partie biocarburant du diesel est de 0,80 €₂₀₁₅/l en 2015 puis 0,82 €₂₀₁₅/l en 2030 et 0,90 €₂₀₁₅/l en 2050 avec un taux d'incorporation en biocarburant fixé à 6.87 % jusqu'en 2025, 12 % en 2030 et 100 % en 2050. Il est fixé à 18 % en 2030 et 100 % en 2050 pour le gaz naturel pour les véhicules (GNV).

Les taux de croissance annuels moyens des prix au litre hors taxes sont alors de 1,9 % par an pour le diesel, de 3,0 % par an pour le GNV et de 1,1 % par an pour les poids lourds électriques.

Évolution des taxes sur le carburant

Dans le scénario AME, la TICPE reste à son niveau actuel de 43,2 c€₂₀₁₅/l entre 2015 et 2050, ce qui signifie une évolution au rythme de l'inflation. Dans le scénario AMS, cette taxe est aussi fixée à 43,2 c€₂₀₁₅/l jusqu'en 2030 puis passe à 56,9 c€₂₀₁₅/l en 2050. En 2050, on considère que les taux réduits de TICPE accordés aux poids lourds sont supprimés. Cela revient ainsi à harmoniser le niveau de taxation entre les véhicules légers et les poids lourds. De la même manière que pour les voitures, une composante dite « énergie » est simulé dans le modèle, à hauteur de 20 €/MWh.

Évolution de la structure du parc roulant

Dans le scénario AME, la totalité du parc des poids lourds circule au diesel. Dans le scénario AMS, le parc de poids lourds se diversifie peu à peu. Ainsi, la part des véhicules thermiques passe de 100 % en 2015 à 33 % en 2050. Le parc 2050 est alors également composé de 42 % de poids lourds circulant au GNV et de 25 % circulant à l'électricité.

Tableau 8 : évolution des parts de marché des énergies dans le parc roulant des poids lourds (en PL.km)

En %

	2015	Scénario AME		Scénario AMS	
		2030	2050	2030	2050
Diesel	100	100	100	77	33
GNV	0	0	0	14	42
Électrique	0	0	0	9	25

Source : DGEC

Évolution des consommations unitaires des véhicules roulants

Dans le scénario AME, les consommations unitaires des poids lourds diminuent de 33,1 l/100km en 2015 à 29,7 l/100km en 2030 puis 26,6 l/100km en 2050 grâce à des technologies plus économes. Dans le scénario AMS, la réduction de consommation des poids lourds fonctionnant au diesel est plus importante et aboutit à une consommation de 21 l/100km en 2050. La consommation des autres carburants baisse également progressivement entre 2015 et 2050.

Tableau 9 : consommations du parc roulant des poids lourds

	2015	Scénario AME		Scénario AMS	
		2030	2050	2030	2050
Diesel (L/100km)	33,1	29,7	26,6	27,9	21,0
GNV (kg/100km)	30,0	/	/	25,5	16,5
Électrique (kWh/100km)	196,7	/	/	167,8	129,2

Tableau 10 : évolution de la consommation du parc roulant des poids lourds

En %

	Scénario AME		Scénario AMS	
	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050	TCAM 2015-2030	TCAM 2030-2050
Diesel	- 0,8	- 0,5	- 1,1	- 2,2
GNV	/	/	- 1,1	- 2,9
Électrique	/	/	- 1,1	- 2,1

Source : DGEC

Dans le scénario AME, en prenant en compte ces quatre facteurs, les coûts énergétiques moyens passent ainsi de 30,3c€₂₀₁₅/km en 2015 à 40,3c€₂₀₁₅/km en 2030 puis 40,0c€₂₀₁₅/km en 2050. Ces coûts augmentent donc de 1,9 % par an entre 2015 et 2030 puis sont stables entre 2030 et 2050. Cette hausse entre 2015 et 2030 est due à la hausse des coûts énergétiques pour les véhicules thermiques.

Entre 2030 et 2050, l'introduction de nouveaux types de moteurs non thermiques dans le parc roulant (75 % du parc) dont le coût énergétique est bien moins élevé que celui des véhicules thermiques contribue à une stagnation du coût kilométrique moyen des poids lourds.

Dans le scénario AMS, en prenant en compte ces quatre facteurs, les coûts énergétiques moyens passent ainsi de 30,1c€₂₀₁₅/km en 2015 à 34,8c€₂₀₁₅/km en 2030 et 2050. Ces coûts augmentent donc de 1,0 % par an entre 2015 et 2030 puis sont stables entre 2030 et 2050. De la même façon que dans le scénario AME, la hausse de ce coût entre 2015 et 2030 est due à la hausse des coûts énergétiques pour les véhicules thermiques. Entre 2030 et 2050, les baisses de consommations unitaires des différents types de moteurs contribuent à une stagnation du coût énergétique kilométrique moyen.

Les coûts autres que énergétiques (comprenant les coûts d'entretien, journaliers et horaires) sont supposés identiques selon les différents types d'énergie. Les hypothèses utilisées pour leur calcul sont identiques à celles prises lors du précédent exercice de projections.

Le tableau ci-dessous fournit les hypothèses retenues concernant l'évolution des différents postes du coût routier.

Tableau 11 : hypothèses retenues pour l'évolution des postes de coûts routiers hors péages

Variable	Valeur en 2015 en € ₂₀₁₅	TCAM 2015-2030 en %		TCAM 2030-2050 en %	
		AME	AMS	AME	AMS
Scénario		AME	AMS	AME	AMS
Terme kilométrique hors péage (€/km)	0,30	1,5	0,7	0	0,1
<i>dont hors carburant</i>	<i>0,10</i>	<i>0,03</i>	<i>0,03</i>	<i>0</i>	<i>0,2</i>
Terme horaire (€/heure de service)	22	1,5	1,5	1,5	1,5
Terme journalier (€/jour d'exploitation)	163	-0,8	-0,8	0	0,2

Source : CGDD

Pour ce qui concerne l'évolution du chargement des poids lourds, le nombre de tonnes transportées par poids lourds passerait de 9,9 à 10,5 tonnes par poids lourds (t/PL) en 2030 dans les deux scénarios. Il passerait à 12,1 t/PL en 2050 dans le scénario AMS contre une position stable à 10,5 t/PL dans le scénario AME. Cette augmentation est attribuable à une amélioration de l'optimisation du remplissage des poids lourds et implique une augmentation de la consommation de carburant des véhicules, des coûts journaliers – étant donné l'agrandissement des poids lourds – et des coûts d'entretien, qui sont tous pris en compte.

Les tarifs des péages autoroutiers évoluent de la même façon que dans le précédent exercice de projections, suivant ainsi l'inflation avec une élasticité de 0,7 comme inscrit dans les contrats de concession.

Enfin, l'aide à la pince versée aux transporteurs jusqu'à 2016 est remise en place dans le scénario AMS aux horizons 2030 et 2050 contrairement au scénario AME avec une valeur de 15 €/UTI (unité de transport intermodal).

3.2. Hypothèses concernant les prix du transport ferroviaire

Les hypothèses prises en compte pour le calcul des prix du transport ferroviaire et son évolution sont les mêmes que lors du précédent exercice de projections, donc inspirées du modèle de coûts de SNCF Réseau. Les prix de ce mode (ferroviaire conventionnel et transport combiné) pour 2015 ainsi que les projections jusqu'en 2050, rapportés à la tonne-kilomètre, sont indiqués dans les tableaux suivants :

Tableau 12 : prix du transport ferroviaire à la tonne-kilomètre en 2015

En c€/km

	Interne	Export	Import	Transit	Total
Transport combiné	5,0	3,9	3,9	3,0	4,0
Ferroviaire conventionnel	4,8	5,3	4,7	6,7	4,9
<i>trains entiers</i>	<i>3,1</i>	<i>3,1</i>	<i>2,5</i>	<i>4,2</i>	<i>3,0</i>
<i>trains en lotissement</i>	<i>7,8</i>	<i>7,2</i>	<i>7,7</i>	<i>8,2</i>	<i>7,6</i>

Source : CGDD

Tableau 13 : Évolution des prix du mode ferroviaire à la tonne-kilomètre

En %

	Évolution 2015-2030		Évolution 2030-2050	
	Scénario AME	Scénario AMS	Scénario AME	Scénario AMS
Transport combiné	0,3 %	- 0,3	- 0,1	- 0,4
Ferroviaire conventionnel	- 0,3 %	- 0,3	- 0,01	- 0,03
<i>trains entiers</i>	<i>0,1 %</i>	<i>0,1</i>	<i>- 0,2</i>	<i>- 0,2</i>
<i>trains en lotissement</i>	<i>0,9 %</i>	<i>- 0,9</i>	<i>- 0,1</i>	<i>- 0,1</i>

*Source : CGDD***3.3. Hypothèses concernant les prix du transport fluvial**

Dans le scénario AME, l'utilisation de moteurs plus efficaces permet de diminuer la consommation de carburant de 17 % à l'horizon 2030 et de 28 % à l'horizon 2050 par rapport à 2015. Dans le scénario AMS, cette amélioration est plus poussée et permet de réduire cette consommation de 21 % en 2030 et de 48 % en 2050.

Les prix du mode fluvial pour 2015 ainsi que les projections jusqu'en 2050, rapportés à la tonne-kilomètre sont indiqués dans les tableaux suivants :

Tableau 14 : prix du transport fluvial à la tonne-kilomètre en 2015

En c€/km

	Interne	Export	Import	Transit	Total
Transport fluvial	7,2	4,5	4,1	3,4	5,2

*Source : CGDD***Tableau 15 : Évolution des prix du mode fluvial à la tonne-kilomètre**

En %

	Évolution 2015-2030		Évolution 2030-2050	
	Scénario AME	Scénario AMS	Scénario AME	Scénario AMS
Transport fluvial	0,4	0,3	0,4	- 0,2

Source : CGDD

4. INFRASTRUCTURES PRISES EN COMPTE POUR LES PROJECTIONS

Dans le scénario AME, le réseau considéré comprend seulement les projets routiers et ferroviaires dont la finalisation est déjà actée avant le 1^{er} juillet 2017 (qualifiés de « coups partis »). Ainsi, les lignes à grande vitesse mises en service en 2016 (phase 2 de la LGV Est européenne) et en 2017 (LGV Sud Europe Atlantique et LGV Bretagne-Pays de la Loire) sont par exemple prises en compte à partir du scénario 2030.

Dans le scénario AMS, le réseau considéré est celui comprenant la totalité des projets routiers, ferroviaires et fluviaux du scénario 2 du Comité d'orientation des infrastructures¹². Des projets supplémentaires sont également intégrés au réseau : le tunnel de base Lyon-Turin et le canal Seine-Nord-Europe à partir de l'année 2030.

Dans les deux scénarios, aucun nouveau service d'autoroute ferroviaire n'est mis en place.

¹² Conseil d'Orientation des Infrastructures. *Mobilité du quotidien : répondre aux urgences et préparer l'avenir*, janvier 2018.

PARTIE II – PROJECTIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT

1. PROJECTIONS DE LA MOBILITE LONGUE DISTANCE

1.1. Évolution de la demande

L'évolution de la demande dépend :

- de l'évolution du salaire moyen par tête (+ 1.0 %/an entre 2015 et 2030 et +1.5 % entre 2030 et 2050) ;
- et de l'évolution de la population, en terme de croissance globale de la population mais aussi d'évolution de sa structure démographique et de sa répartition spatiale (scénarios Omphale 2013-2050 de l'Insee).

Dans le scénario AMS, la demande de voyageurs totale (incluant les déplacements émis ou en provenance du reste de l'Europe) augmente de 1,1 % par an entre 2015 et 2050, passant de 992 à 1 130 millions de voyageurs par an en 2030 puis 1 450 millions de voyageurs par an en 2050. La demande interne à la France croît quant à elle de 0,9 % par an entre 2015 et 2050, passant de 750 à 1 080 millions de voyageurs par an. Etant donné que le contexte macro-économique et démographique est identique dans les scénarios AME et AMS, la demande de voyageurs croît de façon similaire. Seul l'impact prix sur la génération de la demande est responsable des très légers écarts d'évolution de la demande de transport des voyageurs¹³.

Tableau 16 : évolution annuelle moyenne de la demande de transport des voyageurs

En millions de voyageurs par an, évolution du taux en %

	Scénario AMS			Scénarios AME		
	Demande interne	Demande vers le reste de l'Europe	Demande totale	Demande interne	Demande vers le reste de l'Europe	Demande totale
2015	750	242	992	750	242	992
2030	852	278	1 130	847	277	1 124
2050	1 080	370	1 450	1 062	367	1 429
TCAM 2015-2050	+ 0,9	+ 1,3	+ 1,1	+ 1,0	+ 1,2	+ 1,1

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

1.2. Évolution des trafics et répartition modale

1.2.1. Scénario AMS

Le trafic intérieur à la France augmente de 1,2 % par an, passant de 337,9 à 512,3 milliards de voyageurs-kilomètres entre 2015 et 2050.

¹³ Comme évoqué dans la partie I, un impact prix sur la génération de trafic a été pris en compte. A l'horizon 2030 où les prix pour les modes routiers et aériens sont plus élevés qu'en 2015, cela a pour conséquence de réduire la demande totale qui aurait été produite sans changement de prix de 1,5 % dans le scénario AMS et de 2,0 % dans le scénario AME. À l'horizon 2050 où les prix pour les modes routiers et aériens sont également plus élevés qu'en 2015, cela a pour conséquence de réduire la demande totale qui aurait été produite sans changement de prix de 0,5 % dans le scénario AMS et de 2,7 % dans le scénario AME. Cela explique les différences de demande entre les deux scénarios.

La part modale de la route baisse de 4,8 points, passant de 76,4 % à 72,1 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres passe néanmoins de 257,9 à 369,1 milliards de voyageurs.km, soit une évolution de 1,0 % par an.

La part modale du fer augmente quant à elle de 3,7 points, passant de 19,4 % à 23,1 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres passe de 65,4 à 118,1 milliards de voyageurs.km, soit une évolution de 1,7 % par an.

Enfin, la part modale de l'aérien baisse de 1,1 point, passant de 4,2 % à 3,1 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres aériens sur les réseaux intérieurs à la France passe de 14,3 à 16,0 milliards de voyageurs.km, soit une évolution de 0,3 % par an.

Les projections de trafic du covoiturage et des autocars en service librement organisé sur longue distance sont également présentées. La méthodologie est la même que celle employée dans l'exercice de projections de 2016¹⁴. On constate de nouveau un fort développement de ces nouveaux modes aux horizons 2030 et 2050.

Tableau 17 : évolution des trafics sur le réseau intérieur France

Trafic voyageur de plus de 100 kilomètres En Mds voy-km	2015	2030	2050	TCAM 2015-2030 en %	TCAM 2030-2050 en %
Scénario AMS	337,9	388,3	512,3	0,9	1,4

Champ : trafic sur les réseaux intérieurs France.

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

Tableau 18 : trafic voyageurs aux horizons 2030 et 2050 et parts modales pour le scénario AMS

	2015		2030			2050		
	En Mds voy.km	Part modale en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2030-2050 en %
VP	257,9	76,4	285,8	73,6	0,7	369,1	72,1	1,3
<i>dont covoitureurs passagers</i>	<i>3,5</i>	<i>1,0</i>	<i>5,7</i>	<i>1,5</i>	<i>3,3</i>	<i>7,5</i>	<i>1,5</i>	<i>1,4</i>
Autocars en SLO	1,8*	0,0	6,8	1,8	9,3	9,0	1,8	1,4
Fer	65,4	19,4	79,7	20,5	1,3	118,1	23,1	2,0
<i>dont TGV</i>	<i>54,1</i>	<i>16,0</i>	<i>72,3</i>	<i>18,6</i>	<i>2,0</i>	<i>109,1</i>	<i>21,3</i>	<i>2,1</i>
<i>dont GL+TER</i>	<i>11,4</i>	<i>3,4</i>	<i>7,4</i>	<i>1,9</i>	<i>-2,8</i>	<i>9,0</i>	<i>1,8</i>	<i>1,0</i>
Air	14,3	4,0	16,0	4,1	0,8	16,0	3,1	0,0
Total	337,9	100	388,3	100	0,9	512,3	100	1,4
Circulation VP en Mds veh.km	115,5	-	128,4	-	0,7	171,7	-	1,5

* ce chiffre correspond aux passagers-km réalisés en transport par autocar sur une année complète, du dernier trimestre 2015 au troisième trimestre 2016 (source : ARAFER). Le marché du transport par autocar librement organisé s'étant ouvert en août 2015, il semblait davantage pertinent de renseigner un trafic sur une année complète afin d'évaluer l'augmentation de ce trafic à long terme.

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle MODEV

¹⁴ Pour les futurs exercices de projection, un projet d'amélioration du modèle de trafic Modev est en cours afin d'y intégrer directement ces nouveaux modes.

1.2.2. Scénario AME

Le trafic intérieur à la France augmente de 1,1 % par an, passant de 337,6 à 487,0 milliards de voyageurs-kilomètres entre 2015 et 2050.

La part modale de la route baisse de 6,2 points, passant de 76,4 % à 70,2 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres passe néanmoins de 257,9 à 341,7 milliards de voyageurs.km, soit une baisse de 0,8 % par an.

La part modale du fer augmente quant à elle de 3,7 points, passant de 19,4 % à 23,1 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres passe de 65,4 à 112,7 milliards de voyageurs.km, soit une évolution de 1,7 % par an.

Enfin, la part modale de l'aérien croît de 0,7 point, passant de 4,2 % à 4,9 %. Le nombre de voyageurs-kilomètres passe de 14,3 à 24,0 milliards de voyageurs.km, soit une évolution de 1,5 % par an.

Tableau 19 : évolution des trafics sur le réseau intérieur France pour les scénarios AME et AMS

Trafic voyageur national à plus de 100 kilomètres en Mds voy.km	2015	2030	2050	TCAM 2015-2030 en %	TCAM 2030-2050 en %
Scénario AME	337,9	383,7	487,0	0,9	1,2
Scénario AMS		388,3	512,3	0,9	1,4

Champ : trafic sur les réseaux intérieurs France.

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

2. PROJECTIONS DE LA MOBILITE COURTE DISTANCE

2.1. Nombreuses mesures spécifiques aux flux de courtes distances

L'évolution des trafics de courtes distances est représentée à travers les deux scénarios que sont les scénarios AMS et AME. Les projections à l'horizon 2050 ont été établies en se basant sur un certain nombre d'hypothèses, certaines étant similaires à celles déjà présentées dans les projections de 2016, d'autres étant plus poussées.

En ce qui concerne le scénario AME, il a été pris en compte un développement des transports collectifs : l'offre de transports collectifs est alors renforcée par une augmentation progressive de 30 % du nombre de places-kilomètres offertes pour les réseaux de transports urbains comme non urbains entre 2015 et 2050.

Pour ce qui concerne le scénario AMS, d'autres hypothèses ont été prises. Le premier type d'hypothèse repose sur une maîtrise de la demande :

- un encouragement au télétravail viserait à atteindre une part de 4 % de ce mode d'activité en moyenne à l'horizon 2030 et 10 % en 2050 avec l'hypothèse que 50 % des télétravailleurs travaillent à distance en moyenne un jour par semaine ou 25 % des télétravailleurs télétravaillent en moyenne deux jours par semaine). Afin de prendre en compte cette hypothèse dans la modélisation et par grande simplification¹⁵, il a été retranché des déplacements à motif professionnel dans un lieu fixe et habituel,

¹⁵ Il a été pris pour hypothèse que la totalité des déplacements à motifs professionnels pour les personnes télétravaillant étaient supprimés et que cela n'entraînait pas d'effets rebond comme une hausse de leurs déplacements pour d'autres motifs.

qui représentent 20 % des déplacements¹⁶, 4 % de kilomètres parcourus en 2030 et 10 % en 2050.

- la limitation de l'étalement urbain pour favoriser la densification des villes-centres aurait pour conséquence de réduire les distances parcourues en voiture de 1,3 % à l'horizon 2030 et de 3 % à l'horizon 2050 par rapport à un scénario tendanciel.
- des politiques urbaines visant à favoriser la ville « courtes distances » encourageraient le rapprochement habitat-emploi. Bien que le nombre de déplacements reste relativement stable en milieu urbain, la distance moyenne par déplacement tend à croître. Cette hausse tendancielle du kilométrage moyen par déplacement conduit à une hausse des voyageurs.km réalisés en voiture. L'hypothèse est alors prise que la distance moyenne par déplacement pourrait se stabiliser à l'avenir avec notamment la multiplication des zones à faible vitesse en centre-ville allongeant les temps de parcours ainsi que la stabilisation des budgets temps. La stabilisation du kilométrage moyen par déplacement est ainsi prise en compte entre 2030 et 2050 dans le scénario AMS.

Le second type d'hypothèses repose sur le report modal :

- le développement de l'usage du vélo doit permettre un passage de 3 % de part modale en nombre de déplacements en 2015 à 12 % en 2030 puis 15 % en 2050. Ce report vers le vélo pourra se faire avec différentes actions telles qu'un meilleur partage de la voirie dans les villes, l'obligation pour les villes au-delà d'un certain seuil d'habitants de créer des itinéraires continus et sécurisés, le développement du stationnement vélo sécurisé et la lutte contre le vol de vélo, le maintien et le renforcement des subventions à l'achat des vélos à assistance électrique, les indemnités kilométriques vélos, etc.
- le développement des transports collectifs. Il est ainsi proposé de renforcer l'offre de transports collectifs par l'augmentation du nombre de places-kilomètres offertes de 60 % pour les réseaux de transports urbains (contre + 30 % seulement dans les scénarios AME) et de 30 % pour les réseaux de transport hors agglomérations entre 2015 et 2050.
- des politiques urbaines visant à promouvoir la circulation « apaisée » en ville permettraient de reporter des trafics de la route vers les modes de transport collectif et vers les modes doux grâce à des limitations de vitesse. D'après l'étude « *Réduction des vitesses sur la route* » (CGDD, 2018), la part du trafic routier reportée vers les transports en commun et les modes doux en cas de réduction de vitesse pratiquée de 30 à 25 km/h en urbain dense et de 20 à 15 km/h en urbain très dense, est évaluée à 15 % dans les milieux urbains denses et 23 % dans les milieux urbains très denses. Au niveau national, cela revient alors à un report du mode routier vers les transports collectifs à hauteur de 5 % et vers les modes doux à hauteur de 0,5 % à l'horizon 2050. Cette mesure est progressive et permettrait dès l'horizon 2030 de reporter 2,2 % du trafic routier vers les transports collectifs et 0,2 % vers les modes doux.

Une hypothèse vise une optimisation de l'usage des véhicules grâce à un encouragement apporté au covoiturage de courte distance avec l'hypothèse que le taux d'occupation des véhicules augmenterait de 10 % entre 2015 et 2030 et de 20 % entre 2015 et 2050, faisant évoluer le taux de 1,45 personne par véhicule en 2015 à 1,75 par véhicule en 2050.

Dans le scénario AME comme dans le scénario AMS, les prix des transports collectifs urbains et des TER sont supposés suivre l'inflation tandis que ceux du carburant augmentent de la même façon que pour la mobilité longue distance.

¹⁶ CGDD, La Revue du CGDD, *La mobilité des Français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008*, décembre 2010.

2.2. Évolution des trafics et répartition modale

2.2.1. Scénario AMS

Le trafic intérieur à la France augmente de 0,3 % par an, passant de 566,7 à 623,3 milliards de voyageurs-kilomètres entre 2015 et 2050. Cette hausse est principalement due à la hausse de la population.

Entre 2015 et 2050, le renforcement de l'offre de transports publics ainsi que le développement des aménagements cyclables entraîne un report conséquent du mode routier (- 11,3 points) vers les modes de transport collectifs (+ 6,5 points) et les modes doux (+ 4,8 points).

Tableau 21 : trafic voyageurs aux horizons 2030 et 2050 et parts modales pour le scénario AMS

	2015		2030			2050		
	En Mds voy.km	Part modale en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2030-2050 en %
VP	475,5	83,9	462,1	77,3	-0,2	452,7	72,6	-0,1
Transports collectifs	60,0	10,6	81,1	13,6	2,0	106,6	17,1	1,4
Modes doux	31,3	5,5	54,4	9,1	3,8	64,0	10,3	0,8
Total	566,7	100	597,6	100	0,4	623,3	100	0,2
Circulation VP En Mds veh.km	115,5	-	125,4	-	0,6	158,3	-	1,2

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

2.2.2. Scénario AME

Le trafic intérieur à la France augmente de 0,5 % par an, passant de 566,7 à 689,4 milliards de voyageurs-kilomètres entre 2015 et 2050. Cette hausse est principalement due à la hausse de la population.

Entre 2015 et 2050, le renforcement de l'offre de transports publics entraîne un léger report du mode routier (- 1,5 point) vers les modes de transport collectifs (+ 1,3 point) et les modes doux (+ 0,2 point).

Tableau 22 : trafic voyageurs aux horizons 2030 et 2050 et parts modales pour le scénario AME

	2015		2030			2050		
	En Mds voy.km	Part modale en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %	En Mds voy.km	Part modale en %	TCAM 2030-2050 en %
VP	475,5	83,9	503,8	83,1	0,4	568,1	82,4	0,6
Transports collectifs	60,0	10,6	68,2	11,2	0,9	82,1	11,9	0,9
Modes doux	31,3	5,5	34,2	5,6	0,6	39,2	5,7	0,7
Total	566,7	100	597,6	100	0,4	689,4	100	0,6
Circulation VP en Mds veh.km	327,9	-	296,0	-	0,4%	258,7	-	0,6 %

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle MODEV

2.3. Taux d'occupation des véhicules légers

Dans le scénario AME, le taux moyen d'occupation est de 1,64 personnes par véhicule. Ce taux est constant dans le temps. En situation AMS, ce taux n'est pas constant car le taux d'occupation des véhicules légers pour les flux courte distance croît progressivement (hypothèse d'une évolution du covoiturage sur les trajets de courte distance), passant de 1,45 en 2015 à 1,75 en 2050. Le taux moyen d'occupation passe donc de 1,6 en 2015 à 1,7 en 2030 puis 1,9 personnes par véhicule à l'horizon 2050.

3. PROJECTIONS DE LA DEMANDE DE TRANSPORT DE MARCHANDISES

3.1. Un développement de l'économie circulaire permettant une maîtrise de la demande

Le scénario AMS prévoit un développement conséquent de l'économie circulaire permettant une augmentation de la demande de marchandises de seulement 40 % entre 2015 et 2050 contre 82 % dans un contexte tendanciel (scénario AME). Cela reviendrait ainsi à une baisse de 22 % de la demande de marchandises en 2050¹⁷. Les mesures permettant d'atteindre cette maîtrise de la demande pourraient être de deux types :

- des mesures jouant sur la génération de trafic. L'économie circulaire via des mesures de politiques publiques visant à réduire le gaspillage alimentaire¹⁸, doubler la durée de vie des produits technologiques, ou encore réaliser des sites pilotes s'inscrivant dans les démarches d'écologie industrielle et territoriales pourrait permettre de réduire le nombre de tonnes de marchandises transportées ;
- des mesures jouant sur la distribution de trafic. Une régionalisation des flux via une nouvelle concentration spatiale des chaînes de production, parfois assez éclatées aujourd'hui, pourrait permettre de réduire les distances parcourues par les marchandises.

¹⁷ L'élasticité du trafic de marchandises au PIB passerait alors de 1,1 à 0,6.

¹⁸ La loi anti-gaspillage pour une économie circulaire (AGEC) a fixé comme objectif de réduire le gaspillage alimentaire de 50 % par rapport à son niveau de 2015 dans les domaines de la distribution alimentaire et de la restauration collective d'ici 2025 et de 50 % par rapport à son niveau de 2015 dans les domaines de la consommation, de la production, de la transformation et de la restauration commerciale d'ici 2030.

3.2. Évolution des trafics et répartition modale

3.2.1. Scénario AMS

Les mesures prises dans le scénario AMS permettant de maîtriser la quantité de marchandises transportée et aboutissant à une baisse conséquente de l'évolution de la demande de marchandises n'ont pas pu être modélisées. Sont donc présentées ici d'une part l'évolution des trafics issus des travaux de modélisation et d'autre part l'évolution des trafics tel que le prévoit le scénario AMS avec la prise en compte du développement de l'économie circulaire.

Le trafic intérieur à la France augmente de 1,0 % par an selon les prévisions du scénario AMS avec maîtrise de la demande, passant de 299,7 à 419,5 milliards de tonnes-kilomètres entre 2015 et 2050. Les projections de Modev ne prenant pas en compte la maîtrise de la demande prévoient un trafic de 536,6 milliards de tonnes-kilomètres en 2050. Cette évolution prend en compte l'ensemble des trafics circulant en France (national, imports exports, et transit).

La part modale de la route augmente de 0,3 point, passant de 86,1 % à 86,4 %. Cette augmentation est due d'une part au changement progressif de parc poids lourds jusqu'en 2050 et d'autre part à la baisse des consommations unitaires, qui entraînent une baisse des coûts kilométriques. Cette baisse engendre alors une augmentation de la part modale de la route contrairement au scénario AME où les progrès technologiques étaient supposés moindres.

La part modale du fer baisse quant à elle de 0,9 point, passant de 11,4 % à 10,5 %. Enfin, la part modale du fluvial baisse de 0,4 point, passant de 2,5 % à 2,1 %.

La diminution du coût kilométrique routier a pour conséquence de baisser la part modale des modes alternatifs à la route. Ainsi, la réinstauration d'une aide à la pince pour le transport combiné ainsi que les différents projets ferroviaires et fluviaux mis en place entre 2015 et 2050 ne suffisent pas à renforcer l'attractivité de ces modes. Toutefois, la mise en service de nouvelles lignes d'autoroutes ferroviaires ou une révision des tarifs routiers ou ferroviaires pourraient corriger le sens d'évolution de cette part modale.

Tableau 23 : trafic marchandises à l'horizon 2030 et parts modales pour le scénario AMS

Mode	2015		2030 (MODEV)			2030 (avec maîtrise de la demande)		
	En Mds tonnes. km	Part modale en %	En Mds tonnes. km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %	En Mds tonnes. km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %
Route	257,9	86,1	337,8	86,2	1,8	306,3	86,2	1,2
Fer	34,3	11,4	44,8	11,4	1,8	40,6	11,4	1,1
Voies navigables	7,5	2,5	9,1	2,3	1,4	8,3	2,3	0,7
Total	299,7	100	391,8	100	1,8	355,2	100	1,1
Circulation PL en Mds veh.km	26,5	-	32,2		1,3	29,2	-	0,6

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

Tableau 24 : trafic marchandises à l'horizon 2050 et parts modales pour le scénario AMS

Mode	2015		2050 (MODEV)			2050 (avec maîtrise de la demande)		
	En Mds tonnes .km	Part modale en %	En Mds tonnes. km	Part modale en %	TCAM 2015-2050	En Mds tonnes. km	Part modale en %	TCAM 2015-2050 en %
Route	257,9	86,1	468,5	87,3	1,7	366,3	87,3	1,0
Fer	34,3	11,4	56,6	10,5	1,4	44,2	10,5	0,7
Voies navigables	7,5	2,5	11,5	2,1	1,2	9,0	2,1	0,5
Total	299,7	100	536,6	100	1,7	419,5	100	1,0
Circulation PL en Mds veh.km	26,5	-			1,1	30,2	-	0,4

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

3.2.1. Scénario AME

Le trafic intérieur à la France augmente de 1,7 % par an, passant de 299,7 à 545,8 milliards de tonnes-kilomètres entre 2015 et 2050. Cette évolution prend en compte l'ensemble des trafics circulant en France (national, imports exports, et transit). Le trafic croît de façon beaucoup plus importante que dans le scénario AMS. Cela s'explique en grande partie par l'hypothèse de développement de l'économie circulaire prise dans le scénario AMS uniquement et expliquée plus haut.

Tableau 25 : évolution des trafics sur le réseau intérieur France pour les scénarios AME et AMS

Trafic voyageur national à plus de 100 kilomètres en Mds voy.km	2015	2030	2050	TCAM 2015-2030 en %	TCAM 2030-2050 en %
Scénario AME	299,7	389,7	545,8	1,8	1,7
Scénario AMS (Modev)		391,8	536,6	1,8	1,6
Scénario AMS (avec maîtrise de la demande)		355,0	419,5	1,1	0,8

Champ : Trafic sur les réseaux intérieurs France

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle MODEV

Tableau 26 : trafic marchandises aux horizons 2030 et 2050 et parts modales pour le scénario AME

Mode	2015		2030			2050		
	En Mds tonnes.km	Part modale en %	Mds tonnes.km	Part modale en %	TCAM 2015-2030 en %	en Mds tonnes.km	Part modale en %	TCAM 2030-2050 en %
Route	257,9	86,1 %	337,2	86,5 %	1,8 %	471,8	86,4 %	1,7 %
Fer	34,3	11,4 %	43,9	11,3 %	1,7 %	62,3	11,4 %	1,8 %
Voies navigables	7,5	2,5 %	8,6	2,2 %	1,0 %	11,7	2,1 %	1,5 %
Total	299,7	100 %	389,7	100 %	1,8 %	545,8	100 %	1,7 %
Circulation PL en Mds veh.km	26,5	-	32,1	-	1,3 %	44,8	-	1,7 %

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

3.3. Taux de remplissage des poids lourds

Les taux de remplissage des poids lourds évoluent quant à eux linéairement de la façon suivante : de 9,9 tonnes en 2010 à 10,5 tonnes en 2050 en situation AME et à 12,1 tonnes en 2050 en situation AMS. Cette amélioration est en particulier due à l'amélioration des chaînes logistiques, ce qui permet une optimisation du remplissage des véhicules.

PARTIE III – BILAN DE LA CIRCULATION ROUTIERE

La circulation des véhicules utilitaires légers (VUL) est établie de la même façon que dans l'exercice de 2016, à partir de l'enquête sur l'utilisation des VUL de 2011 (la dernière réalisée). Cette enquête permet d'avoir une répartition des trafics des VUL en fonction de la nature du trafic et du type de trajet : elle montre que 14 % du trafic des VUL correspond à du transport de marchandises. Il a donc été considéré que 14 % du trafic des VUL suit en projection l'évolution de la circulation des poids lourds, et que les 86 % restants augmentent comme la mobilité courte distance.

Les deux-roues motorisés font partie de la catégorie « autres modes » dont l'évolution est présentée dans la partie 2. Par hypothèse, il a été considéré que le trafic des deux-roues motorisés suit en projection l'évolution de la mobilité des véhicules légers en courte distance avant le rehaussement de la part modale du vélo au détriment de la voiture tel qu'énoncé dans la deuxième partie.

Le potentiel de développement des autocars en service librement organisé a été estimé à 7.2 milliards de voyageurs-kilomètres à l'horizon 2050 dans le scénario AMS. En prenant pour hypothèse que le nombre de places dans chaque autocar est de 50 places et en considérant que le taux d'occupation va rester stable à hauteur de 61 % comme au troisième trimestre de 2018, le taux d'occupation est supposé égal à 30 passagers en moyenne¹⁹. Les autocars interurbains opérés pour le compte des conseils régionaux en substitution de l'offre TER ou ceux utilisés de façon occasionnelle sont également à prendre en compte. Ils représentaient 1,1 milliard de véhicules-kilomètres d'après une enquête sur l'utilisation des autocars en France de 2013. Par hypothèse, ces trafics évoluent de la même façon que la mobilité longue distance.

Tableau 27 : bilan de la circulation routière AMS

En milliards de véhicules-kilomètres

	2015	2030	2050
Véhicules personnels	443,4	432,4	430,4
<i>dont longue distance</i>	<i>115,5</i>	<i>128,4</i>	<i>171,7</i>
<i>dont courte distance</i>	<i>327,9</i>	<i>304,0</i>	<i>258,7</i>
Deux-roues motorisés	13,9	14,1	14,1
Véhicules utilitaires légers	95,3	104,4	114,0
Bus et cars	3,8	4,9	6,4
<i>dont longue distance</i>	<i>1,1</i>	<i>1,3</i>	<i>1,7</i>
<i>dont courte distance</i>	<i>2,7</i>	<i>3,6</i>	<i>4,7</i>
Poids lourds	26,5	29,2	30,2
Total	582,9	585,1	595,1
Variation par rapport à 2015 en %	-	0,4	2,1

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

¹⁹ *Source : ARAFER*

Tableau 28 : bilan de la circulation routière AME

En milliards de véhicules-kilomètres

	2015	2030	2050
Véhicules personnels	443,4	472,9	550,1
<i>dont longue distance</i>	<i>115,5</i>	<i>125,4</i>	<i>158,3</i>
<i>dont courte distance</i>	<i>327,9</i>	<i>347,5</i>	<i>391,8</i>
Deux-roues motorisés	13,9	14,8	16,6
Véhicules utilitaires légers	95,3	103,8	122,3
Bus et cars	3,8	4,3	5,3
<i>dont longue distance</i>	<i>1,1</i>	<i>1,3</i>	<i>1,6</i>
<i>dont courte distance</i>	<i>2,7</i>	<i>3,0</i>	<i>3,6</i>
Poids lourds	26,5	32,1	44,8
Total	582,9	585,1	595,1
Variation par rapport à 2015 en %	-	0,4	2,1

Source : CGDD, d'après des résultats du modèle Modev

La circulation totale des scénarios AMS et AME est assez différente. On constate ainsi que les mesures de maîtrise de la demande courte distance du scénario AMS, détaillées dans la partie 2, permettent de contenir l'évolution de la circulation totale (+2,1 % entre 2015 et 2050 contre +26,8 % en scénario AME).

Conclusion

Transport de marchandises

Entre 2015 et 2030, pour le scénario AME, la croissance économique de la France entraînerait une augmentation de 1,8 % par an du transport de marchandises (en tonnes-kilomètres). Dans le scénario AMS, le développement de l'économie circulaire permettrait notamment de réduire cette demande de transport de marchandises, diminuant la prévision de croissance moyenne annuelle à 1,1 %. **Entre 2030 et 2050**, le scénario AME prévoit une croissance annuelle moyenne de 1,7 %, contre 0,8 % pour le scénario AMS. Ces différences entre les deux scénarios sont la conséquence de leviers mis en place.

Le choix modal du transport de marchandises ne semble pas être affecté par ces mesures cependant. Le mode routier représente toujours une place majoritaire dans la répartition modale. De plus, le scénario AMS prévoit que 75 % des poids lourds continueront à rouler à l'énergie fossile en **2050**. Néanmoins, il est supposé qu'à cette date la totalité du carburant fossile sera constituée de biocarburant.

Transport de voyageurs longue distance

Entre 2015 et 2030, le scénario AME prévoit une augmentation du trafic de 0,9 % par an. Cette prévision est identique dans le scénario AMS. Effectivement, la prévision de la demande de transport de voyageurs longue distance dans MODEV repose principalement sur des hypothèses socioéconomiques et démographiques. Or, dans les deux scénarios étudiés, les hypothèses sont identiques durant cette période. **Entre 2030 et 2050** des différences sont observables entre les deux scénarios : dans le scénario AME, l'augmentation de la demande de transport longue distance serait de 1,2 % par an, contre une augmentation de 1,4 % par an dans le scénario AMS.

Dans les deux scénarios, la voiture particulière représentera encore une grande part dans le choix modal. Le scénario AMS prévoit pour l'année 2050 un changement structurel important de l'énergie utilisée par le parc automobile, avec 93 % des voitures particulières électriques. Les voitures hybrides rechargeables, essence et diesel seront quant-à-elles réparties de manière équitable et représenteront chacune 2 % des voitures particulières.

Transport de voyageurs courte distance

Entre 2015 et 2030, le scénario AME prévoit une augmentation de 0,4 % par an pour cette catégorie de trafic. De même que pour le trafic de voyageurs longue distance, le scénario AMS prévoit une croissance similaire. **Entre 2030 et 2050**, le scénario AME prévoit une augmentation de ce type de trafic de 0,6 %, contre une augmentation de 0,2 % dans le scénario AMS. Cette différence est due à la mise en place de leviers tels que l'accroissement du télétravail.

Les évolutions de la demande de transport de voyageurs courte distance s'accompagnent de changements structurels importants dans le choix modal des utilisateurs dans le scénario AMS. Premièrement, en 2050, la part modale de la voiture dans le scénario AMS est 10 % moins élevée que celle du scénario AME. Cet écart se fait au profit des transports collectifs et des modes doux.

La part modale des modes doux est plus élevée dans le scénario AMS que dans le scénario AME de 4,6 %, tout comme celle des transports collectifs qui présente un écart de 6,9 % points entre les deux scénarios.

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur « Transport »

Selon la SNBC2²⁰, les mesures supplémentaires du scénario AMS entraîneraient une diminution des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports de 97 % entre

²⁰ SNBC2, rapport complet, voir p.32 et graphique p.80 (www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc).

2015 et 2050. Selon les prévisions, les émissions seraient alors de 4 Mt CO₂éq en 2050 (contre 137 Mt CO₂éq en 2015). Dans le scénario AME on observerait uniquement une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre entre 2015 et 2050.

Les mesures supplémentaires du scénario AMS permettent sur le long terme de diminuer la demande globale de transport ainsi que la part modale des modes les plus émetteurs, tels que les poids lourds et la voiture particulière. Les mesures permettent également de modifier la structure énergétique du parc afin de le rendre plus vert. Les mesures supplémentaires constituent alors un approfondissement du scénario actuel, permettant de se rapprocher de la neutralité carbone annoncée d'ici 2050.



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**Commissariat général
au développement durable**

Service de l'économie verte et solidaire

Sous-direction de l'économie et de l'évaluation

Tour Séquoia – 92055 La Défense cedex

Courriel : diffusion.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

www.ecologie.gouv.fr