

Cadrage du scénario de référence

Version du 03 mai 2019

Dans cette fiche, tous les prix sont exprimés en **euros constants** (valeur réelle) donc sans prise en compte de l'inflation. Les TCAM sont des taux de croissance annuels moyens **géométriques**. Sauf indication contraire, ils sont considérés constants au sein de la période 2015-2070.

Les taux de croissance sont donnés à partir de 2015, et les valeurs sont en **euros 2015 pour l'année 2015**.

Sommaire :

1. Présentation du scénario de référence.....	2
2. Cadrage macro-économique.....	3
3. Hypothèses de développement de l'offre de transport.....	4
4. Scénario AMS.....	4
4.1. Évolution de la demande de transport.....	4
4.2. Évolution des coûts de circulation.....	4
4.3. Évolution du parc de véhicules.....	7
5. Scénario AME.....	8
5.1. Évolution de la demande de transport.....	9
5.2. Évolution des coûts de circulation.....	9
5.3. Évolution du parc de véhicules.....	11
6. Scénarios utilisables pour les tests de sensibilité.....	12
6.1. Scénarios sur le taux de croissance du PIB.....	12
6.2. Scénarios sur le prix du baril.....	13

1. Présentation du scénario de référence

Cette fiche présente un cadrage national d'hypothèses d'évolution de la demande à long terme, selon plusieurs scénarios.

Les principales hypothèses de cadrage en termes d'évolution des coûts de circulation et de modification de l'offre, ainsi que les taux de croissance moyens de la demande et des trafics en résultant sont présentés dans cette fiche.

Des hypothèses différentes, en fonction des spécificités locales des projets évalués et de l'expertise du maître d'ouvrage, pourront être adoptées sous réserve de justifications.

Les scénarios d'évolution de la demande dépendent principalement de plusieurs types de variables :

- les projections macroéconomiques et démographiques ;
- l'évolution des prix, qui dépend notamment de l'efficacité énergétique des véhicules ;
- l'évolution de l'offre de transport en termes d'infrastructures et de nouveaux modes.

Les projections macro-économiques et démographiques proviennent du rapport 2018 du Conseil d'orientation des retraites pour la croissance du PIB, de l'INSEE pour la croissance de la population et de l'Agence internationale de l'Énergie (AIE) pour l'évolution des prix du pétrole.

Les projections de la demande de transport et des trafics proviennent des scénarios élaborés dans le cadre de la Stratégie nationale bas carbone 2019, présentée en débat public début 2019. Ces projections sont déclinées en deux scénarios :

- **scénario AMS** (avec mesures supplémentaires), scénario principal de la SNBC, dont les hypothèses permettent d'atteindre l'objectif politique d'une neutralité carbone à l'horizon 2050, et de diminuer les consommations d'énergie de manière importante et durable via l'efficacité énergétique ou des comportements plus sobres,
- **scénario AME** (avec mesures existantes), qualifié de tendanciel et qui intègre l'ensemble des mesures décidées avant le 1^{er} juillet 2017.

Les évolutions des prix des carburants, de la structure du parc et de la fiscalité reprennent les hypothèses de ces deux scénarios. Ces hypothèses ont été prolongées pour couvrir également la période 2050-2070.

Le scénario de référence de la stratégie nationale bas-carbone n'a pas pour but de prédire le futur du pays, mais il représente une projection d'un futur possible, souhaitable (notamment quant au climat), raisonnable au regard des connaissances actuelles. Il est le fruit d'une concertation avec les parties prenantes (visant un consensus relatif). Il montre que la neutralité carbone est un objectif atteignable. Il permet d'identifier plusieurs voies de mise en œuvre, quelques passages obligés et de signaler certaines situations de « lock-in » (impasses économiques ou technologiques) à éviter. Il permet de mettre en débat des choix de société et de porter l'attention sur des évolutions technologiques nécessaires. Il permet enfin d'identifier des signaux faibles mais déterminants pour les enjeux de long terme, comme l'évolution des modes de consommation.

La révision de la stratégie tous les 5 ans permettra l'adaptation de la trajectoire de référence aux circonstances. En particulier, les évolutions supposées dans le cadre du scénario de référence nécessitent des changements comportementaux profonds.

Pour la réalisation des évaluations de projet de transport, le maître d’ouvrage utilisera le **scénario AMS** comme scénario de référence. Ce scénario suppose que le secteur des transports réussit à faire sa transition écologique.

Un test de sensibilité à partir du **scénario AME** sera systématiquement effectué pour apprécier la contribution du projet aux objectifs climatiques dans un cadrage moins favorable à la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Ce scénario alternatif permet d’estimer l’impact socio-économique des projets dans une situation où la transition du secteur des transports est plus lente.

2. Cadrage macro-économique

Pour la projection des valeurs tutélaires et de la demande de transport, le maître d’ouvrage retiendra dans son scénario central le cadrage macro-économique suivant pour la période 2015-2070 :

- **une croissance du PIB de 1,5 % par an**
- **une augmentation de la population de 0,3 % par an**
- **une évolution du PIB/habitant de 1,2 % par an**

Cette hypothèse d’évolution du PIB correspond au scénario « COR 1,3 » du rapport 2018 du Conseil d’orientation des retraites. Il suppose une reprise de la croissance à moyen terme et une évolution de long terme de la productivité du travail de 1,3 % par an, ainsi qu’un taux de chômage de long terme de 7 %.

Tableau 1 : Cadrage macro-économiques ajusté : projections régionales pour l’évolution de la demande (période 2015-2050, utiliser le cadrage national après 2050)

Taux de croissance annuel moyen (TCAM) période 2015-2050	PIB	Population	PIB/habitant
Auvergne-Rhône-Alpes	1,5 %	0,5 %	1,0 %
Bourgogne-Franche-Comté	0,5 %	0,1 %	0,5 %
Bretagne	1,4 %	0,5 %	1,0 %
Centre-Val de Loire	0,7 %	0,2 %	0,6 %
Corse	2,1 %	0,5 %	1,6 %
Grand Est	0,6 %	0,1 %	0,6 %
Hauts-de-France	1,2 %	0,1 %	1,1 %
Île-de-France	1,9 %	0,2 %	1,8 %
Normandie	0,9 %	0,1 %	0,9 %
Nouvelle-Aquitaine	1,3 %	0,4 %	0,9 %
Occitanie	1,6 %	0,5 %	1,2 %
Pays de la Loire	1,5 %	0,5 %	1,0 %
Provence-Alpes-Côte d’Azur	1,3 %	0,2 %	1,2 %
Guadeloupe	2,2 %	-0,5 %	2,8 %
Martinique	1,4 %	-0,9 %	2,3 %
Guyane	1,9 %	1,1 %	0,8 %
Réunion	2,4 %	0,2 %	2,2 %
Mayotte	3,3 %	2,2 %	1,2 %
France entière	1,5 %	0,3 %	1,2 %

Les incertitudes sur les perspectives économiques peuvent justifier d'envisager plusieurs scénarios de projection. La fiche *Prise en compte des risques dans l'analyse monétarisée* détaille les méthodes de prise en compte du risque macro-économique dans les évaluations de projets.

Dans le cas de projets locaux, le maître d'ouvrage pourra intégrer dans ses projections de la demande de transport un cadrage macro-économique ajusté tenant compte des valeurs régionales d'évolution du PIB et de la population. En revanche, l'évolution des valeurs tutélaires doit être indexée sur la croissance nationale du PIB et du PIB par habitant.

3. Hypothèses de développement de l'offre de transport

Le scénario de référence prend en compte des hypothèses de développement de l'offre de transport. Ces hypothèses doivent être choisies en fonction du contexte local, des autres projets en cours d'étude, des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires. La fiche « Situation existante, scénario de référence et option de référence » détaille les choix à effectuer pour définir le scénario de référence.

En l'absence d'hypothèse spécifique au contexte local, l'évaluateur pourra dans un premier temps supposer une augmentation générale de l'offre de transports collectifs (+60 % en agglomération et +30 % hors agglomération d'ici 2050) ainsi qu'un quintuplement de la part modale du vélo à l'horizon 2050, en plus du développement du covoiturage courte distance.

4. Scénario AMS

Cette partie détaille le scénario AMS (avec mesures supplémentaires) reprenant les éléments de la préparation de la Stratégie nationale bas carbone 2019. Ce scénario constituera le scénario de référence pour l'évaluation des projets de transport.

4.1. Évolution de la demande de transport

Les taux de croissance de la demande de transport sont décomposés entre la courte distance (distance inférieure à 100 km), la longue distance (distance supérieure à 100 km) et le transport de marchandises. Ils sont indiqués en voyageurs-kilomètres pour l'ensemble des modes et en véhicules-kilomètres pour le mode routier.

Tableau 2 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, projections issues du scénario AMS de la SNBC (période 2015-2070)

Scénario central, TCAM	Demande tous modes (voy.km)	Circulation routière (veh.km)
Longue distance (>100km)	1,2 %	1,1 %
Courte distance (<100km)	0,3 %	-0,7 %
Marchandises	1,0 %	0,4 %

Ces taux de croissance nationaux de la demande de transport pourront être adaptés localement sous réserve de justification (présence d'un projet d'aménagement, effets induits).

4.2. Évolution des coûts de circulation

Les coûts de circulation présentés ici sont des coûts agrégés pour un véhicule moyen. Ils sont exprimés en **euros constants**. Les projections des coûts de circulation sont présentées jusqu'en 2050 à l'exception des coûts de carburant. Les autres coûts sont supposés constants au-delà de 2050.

Dépenses énergétiques

Les dépenses énergétiques sont le produit des consommations unitaires des véhicules et des prix de carburant. Ils sont donnés TTC et HT ci-dessous et sont agrégés pour un VP et un PL moyen du parc roulant à différents horizons temporels.

Tableau 3 : Décomposition des prix des carburants

Prix des carburants	2015	2030	2050	2070
Prix carburant HT				
essence (€/L)	0,51	0,95	0,90	0,90
diesel (€/L)	0,48	0,90	0,94	0,94
GNV (€/kg)	0,71	0,98	2,02	2,02
électricité (€/kWh)	0,10	0,12	0,15	0,15
Taxes sur les carburants				
essence (€/L)	0,63	1,02	0,75	0,75
diesel (€/L)	0,48	1,09	0,76	0,76
gazole professionnel (€/L)	0,43	0,43	0,77	0,77
GNV (€/kg)	0,04	0,06	0,28	0,28
électricité (€/MWh)	22,5	22,5	42,5	42,5
TVA				
essence (€/L)	0,23	0,39	0,33	0,33
diesel (€/L)	0,19	0,40	0,34	0,34
gazole professionnel (€/L)	0	0	0	0
GNV professionnel (€/kg)	0	0	0	0
électricité (€/kWh)	0,02	0,03	0,04	0,04
Prix carburant TTC				
essence (€/L)	1,37	2,36	1,98	1,98
diesel (€/L)	1,15	2,39	2,04	2,04
gazole professionnel (€/L)	0,91	1,33	1,71	1,71
GNV professionnel (€/kg)	0,75	1,04	2,30	2,30
électricité (€/kWh)	0,15	0,17	0,23	0,23

Tableau 4 : Évolution des dépenses énergétiques (parc roulant)

Dépenses énergétiques	2015	2030	2050	2070
Consommations unitaires				
VP essence (L/100km)	7,4	5,3	3,4	2,0
VP diesel (L/100km)	6,2	4,8	3,3	2,0
VP électricité (kWh/100km)	17,8	16,3	13,5	12,5
PL diesel (L/100km)	33,9	29,4	21,0	20,0
PL GNV (kg/100km)	27,0	22,4	15,1	14,2
PL électrique (kWh/100km)	197	168	126	118
Dépenses énergétiques				
VP essence (€/100km)	10,1	12,5	6,7	4,0
VP diesel (€/100km)	7,1	11,5	6,7	4,1

Dépenses énergétiques	2015	2030	2050	2070
VP électricité (€/100km)	2,6	2,8	3,1	2,9
parc moyen VP (€/100km)	7,9	10,3	3,3	2,9
parc moyen PL (€/100km)	30,8	36,9	32,4	29,8

Les consommations unitaires présentées dans le tableau ci-dessus correspondent à la moyenne des parcours mais peuvent varier de manière importante en fonction de la vitesse. Il est donc recommandé au maître d'ouvrage d'utiliser les courbes Copert décrites dans la fiche « Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique » et d'appliquer ensuite les évolutions des consommations unitaires du tableau ci-dessus.

Les consommations unitaires des VUL sont supérieures d'environ 50 % à celles des VP.

Coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules

Les coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules suivent les tendances passées et sont précisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Hypothèses de coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules

	Prix moyens €/veh.km		TCAM 2015-2050	
	PL	VL	PL	VL
Entretien courant, pneumatiques, lubrifiants	0,099	0,109	+0%	+1%
Dépréciation du véhicule	-	0,013	+0%	+1%

Péages

Les hypothèses de croissance des péages sont celles des taux kilométriques plafonds inscrits dans les contrats de concessions. La plupart des concessions historiques prévoient une indexation du prix des péages à hauteur de 70 % de l'inflation. **En l'absence de disposition particulière dans les contrats**, la valeur en euros constants des péages est supposée évoluer en euros constants de -0,5 % par an.

Aux dates de fin de concession, il est supposé que les péages restent aux mêmes niveaux et continuent à évoluer à hauteur de 70 % de l'inflation, soit une diminution de 0,5 % par an en euros constants.

Évolution des prix des transports en commun de voyageurs

En l'absence d'hypothèse locale spécifique, les prix par mode pour le transport de voyageurs sont supposés évoluer avec les taux de croissance suivants en euros constants :

Tableau 6 : Taux de croissance annuels moyens des prix par mode du transport de voyageurs

	TGV et autres grandes lignes	TER	TCU	aérien
TCAM 2015-2030	-1 %	0 %	0 %	1 %
TCAM 2030-2050	0 %	0 %	0 %	1,6 %

En première approche on pourra considérer ces coûts constants en euros constants.

Évolution des prix par mode du transport de marchandises

Les prix par mode et leurs évolutions utilisées pour le transport de marchandises sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Évolution annuelle des prix moyens par mode du transport de marchandises

	Prix moyens TTC en €/t.km			TCAM des prix	
	2015	2030	2050	2015-2030	2030-2050
Route	14,1	13,0	12,0	-0,5 %	-0,4 %
Transport combiné	4,0	3,7	3,5	-0,5 %	-0,2 %
Trains entiers	3,0	3,1	2,9	0,1 %	-0,2 %
Wagons isolés	7,6	6,6	6,5	-0,9 %	-0,1 %
Transport fluvial	5,2	5,1	5,2	-0,1 %	0,1 %

4.3. Évolution du parc de véhicules

Les hypothèses de répartition du parc de véhicules supposent un basculement rapide vers les motorisations électriques pour respecter les objectifs du Plan Climat annoncé par le Ministre en juillet 2017, qui prévoient la fin des ventes des véhicules particuliers émettant des émissions de gaz à effet de serre en 2040. Pour accélérer cette transition, le scénario introduit des véhicules hybrides rechargeables mais ceux-ci cèdent rapidement la place aux véhicules électriques au fur et à mesure de l'amélioration de ces derniers. **Les véhicules hybrides rechargeables fonctionnent en mode thermique pour 70 % de la distance et en mode électrique pour 30 %.**

Tableau 8 : Structure du parc roulant

Parts du parc roulant VP	2015	2030	2050	2070
Thermiques	100 %	76 %	5 %	0 %
<i>Diesel</i>	75 %	41 %	2 %	0 %
<i>Essence</i>	25 %	35 %	3 %	0 %
VE	0 %	16 %	94 %	100 %
VHR	0 %	8 %	1 %	0 %
<i>Diesel</i>	0 %	4 %	0,5 %	0 %
<i>Essence</i>	0 %	4 %	0,5 %	0 %

Tableau 9 : Structure du parc roulant poids lourds

Parts du parc roulant PL	2015	2030	2050	2070
Diesel	100 %	86 %	24 %	10 %
GNV	0 %	12 %	51 %	60 %
Électricité	0 %	2 %	25 %	30 %

Émissions de gaz à effet de serre et de polluants

Pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre du projet, les facteurs d'émission à prendre en compte sont les facteurs d'émissions « du puits à la roue » intégrant les effets amont¹ (raffinage et transport du carburant). Pour la valorisation socio-économique des projets, seules les émissions « du réservoir à la roue » sont à considérer car les émissions amont sont soumises à des quotas ou à des taxes, de sorte que leur coût social se reflète dans les prix des

¹ Les facteurs d'émission intégrant les effets amont sont disponibles sur <http://bilans-ges.ademe.fr>.

carburants. L'évolution des facteurs d'émission tient compte des taux d'incorporation en biocarburant dans la SNBC, de la répartition du parc roulant et des consommations unitaires. Il n'y a plus d'émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports terrestres à partir de 2050.

Tableau 10: Facteurs d'émission des carburants (hors effets amonts)

Facteur d'émission en GES	2015	2030	2050	2070
Essence (kg/L)	2,24	2,13	0	0
Diesel (kg/L)	2,49	2,37	0	0
Électricité (kg/kWh)	0,049	0,049	0	0
GNV (kg/kg)	2,16	1,94	0	0
Moyenne VP (g/km)	157,2	94,0	0	0
Moyenne PL (g/km)	844	653	0	0

Concernant la pollution atmosphérique, les valeurs suivantes seront prises en compte. Elles reprennent l'évolution de la composition du parc et des consommations unitaires mais intègrent également les émissions dues à l'usure des pneumatiques, des freins et de la chaussée.

Tableau 11 : Taux de croissance annuels moyens des émissions unitaires de polluants atmosphériques

Évolution des émissions unitaires	Émissions de polluants	
	VL	PL
TCAM 2015-2030	-5 %	-4 %
TCAM 2030-2050	-1 %	-4 %
TCAM 2050-2070	0 %	-0,5 %

Évolution des taux d'occupation des véhicules routiers

L'emport moyen des PL est supposé augmenter de 20% à l'horizon 2050 par rapport à 2015 grâce à l'optimisation des circuits logistiques notamment.

Le taux d'occupation des VL à courte distance augmente avec la pratique du covoiturage. Les trajets à courte distance sont les trajets d'une longueur inférieure à 100 kilomètres.

Tableau 12 : Évolution des taux d'occupation des VL et des PL

	Taux d'occupation			
	2015	2030	2050	2070
VL longue distance (voy./veh)	2,2	2,2	2,2	2,2
VL courte distance (voy./veh)	1,45	1,52	1,75	1,75
PL (tonnes/PL)	9,75	10,5	12,1	12,1

5. Scénario AME

Cette partie détaille le scénario AME, qui reprend les éléments de la Stratégie nationale bas carbone. Un test de sensibilité à partir du scénario AME sera systématiquement effectué pour apprécier la contribution du projet aux objectifs climatiques dans un cadrage moins favorable à la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Ce scénario s'inscrit dans la continuité des évolutions passées du secteur des transports. Ce scénario a été prolongé après 2050 pour aboutir à l'atteinte de la neutralité carbone en 2070.

5.1. Évolution de la demande de transport

Les taux de croissance de la demande de transport sont décomposés entre la courte distance (distance inférieure à 100 km), la longue distance (distance supérieure à 100 km) et le transport de marchandises. Ils sont indiqués en voyageurs-kilomètres pour l'ensemble des modes et en véhicules-kilomètres pour le mode routier.

Tableau 13 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers, scénario AME de la SNBC (période 2015-2070)

Scénario central, TCAM	Demande tous modes (voy.km)	Circulation routière (veh.km)
Longue distance (>100km)	1,1 %	0,9 %
Courte distance (<100km)	0,6 %	0,5 %
Marchandises	1,7 %	1,5 %

5.2. Évolution des coûts de circulation

Les coûts de circulation présentés ici sont des coûts agrégés pour un véhicule moyen. Ils sont exprimés en **euros constants**. Les projections des coûts de circulation sont présentées jusqu'en 2050 à l'exception des coûts de carburant. Les autres coûts sont supposés constants au-delà de 2050.

Dépenses énergétiques

Les dépenses énergétiques sont le produit des consommations unitaires des véhicules et des prix de carburant. Ils sont donnés TTC et HT ci-dessous et sont agrégés pour un VP et un PL moyen du parc roulant à différents horizons temporels.

Tableau 14 : Décomposition des prix des carburants

Prix des carburants	2015	2030	2050	2070
Prix carburant HT				
essence (€/L)	0,51	0,98	1,14	1,14
diesel (€/L)	0,48	0,93	1,07	1,07
électricité (€/kWh)	0,10	0,12	0,15	0,15
Taxes sur les carburants				
essence (€/L)	0,63	0,80	0,80	0,80
diesel (€/L)	0,48	0,73	0,73	0,73
gazole professionnel (€/L)	0,43	0,43	0,43	0,43
électricité (€/MWh)	22,5	22,5	22,5	22,5
TVA				
essence (€/L)	0,23	0,36	0,39	0,39
diesel (€/L)	0,19	0,33	0,36	0,36
gazole professionnel (€/L)	0	0	0	0
électricité (€/kWh)	0,02	0,03	0,03	0,03
Prix carburant TTC				
essence (€/L)	1,37	2,14	2,33	2,33
diesel (€/L)	1,15	1,99	2,16	2,16
gazole professionnel (€/L)	0,91	1,36	1,50	1,50
électricité (€/kWh)	0,15	0,17	0,21	0,21

Tableau 15 : Évolution des dépenses énergétiques (parc roulant)

Dépenses énergétiques	2015	2030	2050	2070
Consommations unitaires				
VP essence (L/100km)	7,4	6,1	5,5	3,4
VP diesel (L/100km)	6,2	5,3	4,8	3,3
VP électricité (kWh/100km)	17,8	17,1	16,2	13,5
PL (L/100km)	33,9	31,4	27,0	21,0
Dépenses énergétiques				
VP essence (€/100km)	10,1	13,0	12,8	7,9
VP diesel (€/100km)	7,1	10,6	10,4	7,1
VP électricité (€/100km)	2,6	2,9	3,4	2,8
parc moyen VP (€/100km)	7,9	10,4	8,7	3,1
PL (€/100km)	30,8	42,7	40,5	31,5

Les consommations unitaires présentées dans le tableau ci-dessus correspondent à la moyenne des parcours mais peuvent varier de manière importante en fonction de la vitesse. Il est donc recommandé au maître d'ouvrage d'utiliser les courbes Copert décrites dans la fiche « Valeurs recommandées pour le calcul socio-économique » et d'appliquer ensuite les évolutions des consommations unitaires du tableau ci-dessus.

Les consommations unitaires des VUL sont supérieures d'environ 50 % à celles des VP.

Coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules

Les coûts d'entretien et de dépréciation des véhicules suivent les tendances passées et sont les mêmes que dans le scénario AMS.

Péages

Les hypothèses de croissance des péages sont celles des taux kilométriques plafonds inscrits dans les contrats de concessions. La plupart des concessions historiques prévoient une indexation du prix des péages à hauteur de 70 % de l'inflation. **En l'absence de disposition particulière dans les contrats**, la valeur en euros constants des péages est supposée évoluer en euros constants de -0,5 % par an.

Aux dates de fin de concession, il est supposé que les péages restent aux mêmes niveaux et continuent à évoluer à hauteur de 70 % de l'inflation, soit une diminution de 0,5 % par an en euros constants.

Évolution des prix des transports en commun de voyageurs

Tableau 16 : Taux de croissance annuels moyens des prix par mode du transport de voyageurs

	TGV et autres grandes lignes	TER	TCU	aérien
TCAM 2015-2030	-1 %	0 %	0 %	1 %
TCAM 2030-2050	0 %	0 %	0 %	0 %

En première approche on pourra considérer ces coûts constants en euros constants.

Évolution des prix par mode du transport de marchandises

Les prix par mode et leurs évolutions utilisées dans le scénario AME pour le transport de marchandises sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 17 : Évolution annuelle des prix moyens par mode du transport de marchandises

	Prix moyens TTC en €/t.km			TCAM des prix	
	2015	2030	2050	2015-2030	2030-2050
Route	14,1	13,4	13,7	-0,3 %	0,1 %
Transport combiné	4,0	3,9	3,8	-0,2 %	-0,1 %
Trains entiers	3,0	3,1	2,9	0,2 %	-0,3 %
Wagons isolés	7,6	6,6	6,5	-0,9 %	-0,1 %
Transport fluvial	5,2	5,6	6,0	0,5 %	0,3 %

5.3. Évolution du parc de véhicules

Les hypothèses de répartition du parc de véhicules supposent un basculement rapide vers les motorisations essence et l'abandon du diesel. L'électrification du parc est très progressive et principalement tirée par les véhicules hybrides rechargeables. **Ces derniers fonctionnent en mode thermique pour 70 % de la distance et en mode électrique pour 30 %.** Tous les poids lourds sont supposés rouler au diesel.

Tableau 18 : Structure du parc roulant

Parts du parc roulant VP	2015	2030	2050	2070
Thermiques	100 %	88 %	69 %	5 %
<i>Diesel</i>	75 %	64 %	51 %	2 %
<i>Essence</i>	25 %	24 %	18 %	3 %
VE	0 %	9 %	29 %	94 %
VHR	0 %	3 %	2 %	1 %
<i>Diesel</i>	0 %	2 %	1 %	0,5 %
<i>Essence</i>	0 %	1 %	1 %	0,5 %

Émissions de gaz à effet de serre et de polluants

Tableau 19: Facteurs d'émission des carburants (hors effets amonts)

Facteur d'émission en GES	2015	2030	2050	2070
Essence (kg/L)	2,24	2,24	2,24	0
Diesel (kg/L)	2,49	2,49	2,49	0
Électricité (kg/kWh)	0,049	0,049	0,049	0
GNV (kg/kg)	2,16	2,16	2,16	0
Moyenne VP (g/km)	157,2	120,9	87,2	0
Moyenne PL (g/km)	844	782	672	0

Pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre du projet, les facteurs d'émission à prendre en compte sont les facteurs d'émissions « du puits à la roue » intégrant les effets amont² (raffinage et transport du carburant). Pour la valorisation socio-économique des projets, seules les émissions « du réservoir à la roue » sont à considérer car les émissions amont sont

² Les facteurs d'émission intégrant les effets amont sont disponibles sur <http://bilans-ges.ademe.fr>.

soumises à des quotas ou à des taxes, de sorte que leur coût social se reflète dans les prix des carburants. L'évolution de ces facteurs d'émission tient compte des taux d'incorporation en biocarburant, de la répartition du parc roulant et des consommations unitaires. Il n'y a plus d'émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des transports terrestres à partir de 2070.

Concernant la pollution atmosphérique, les valeurs suivantes seront prises en compte. Elles reprennent l'évolution de la composition du parc et des consommations unitaires mais intègrent également les émissions dues à l'usure des pneumatiques, des freins et de la chaussée.

Tableau 20 : Taux de croissance annuels moyens des émissions unitaires de polluants atmosphériques

Évolution des émissions unitaires	Émissions de polluants	
	VL	PL
TCAM 2015-2030	-4,5 %	-4 %
TCAM 2030-2050	-0,5 %	-2,5 %
TCAM 2050-2070	-0,5 %	0 %

Évolution des taux d'occupation des véhicules routiers

Les taux d'occupation des véhicules routiers sont supposés constants dans le scénario AME, à l'exception des poids lourds dont les emports augmentent entre 2015 et 2030.

Tableau 21 : Évolution des taux d'occupation des VL et des PL

	Taux d'occupation			
	2015	2030	2050	2070
VL longue distance (voy./veh)	2,2	2,2	2,2	2,2
VL courte distance (voy./veh)	1,45	1,45	1,45	1,45
PL (tonnes/PL)	9,75	10,5	10,5	10,5

6. Scénarios utilisables pour les tests de sensibilité

Les tableaux ci-dessous donnent des hypothèses utilisables pour la réalisation de tests de sensibilité par rapport aux valeurs du PIB et du prix du pétrole.

6.1. Scénarios sur le taux de croissance du PIB

Les prévisions de demande à long terme dépendent principalement des évolutions du PIB. À titre de tests de sensibilité, les projections de trafics suivantes pourront être utilisées.

Tableau 22 : Taux de croissance annuels moyens de la demande tous modes et des trafics routiers en fonction du PIB (scénario AMS)

TCAM (2015-2070)	Scénario central	PIB bas	PIB haut
PIB	1,5%	1,0%	2,0%
Longue distance (>100km)			
Demande totale tous modes (voy.km)	1,2%	0,9%	1,5%
Circulations VL (veh.km)	1,1%	0,8%	1,4%

TCAM (2015-2070)	Scénario central	PIB bas	PIB haut
Marchandises			
Demande totale tous modes (t.km)	1,0%	0,5%	1,5%
Circulations PL (PL.km)	0,4%	0%	0,9%
Courte distance (<100km)			
Demande totale tous modes (voy.km)	0,3%	0,2%	0,4%
Circulations VL (veh.km)	-0,7%	-0,8%	-0,6%

6.2. Scénarios sur le prix du baril

Deux scénarios complémentaires sont proposés sur le prix du baril : un scénario bas, qui reprend un scénario publié par l'AIE en 2015, où le baril de pétrole est à 55€ en 2030 puis 68€ en 2050; et un scénario haut, à 152€ et 191€ en 2050. Dans le scénario central, le baril de pétrole est à 94€ en 2030 et à 109€ en 2050. Les prix des carburants résultant sont les suivants. À l'horizon 2050, le prix des carburants devient insensible aux prix du pétrole car ceux-ci sont composés quasi-exclusivement de biocarburants.

Tableau 23 : Scénarios sur le prix du baril (scénario AMS)

€/L HT	Scénario central		Baril haut		Baril bas	
	gazole	essence	gazole	essence	gazole	essence
2015	0,48	0,51	0,48	0,51	0,48	0,51
2030	0,90	0,95	1,38	1,39	0,57	0,63
2050	0,94	0,90	0,94	0,90	0,94	0,90

Références bibliographiques

CGDD, Projections de la demande de transport sur le long terme, juillet 2016

<http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0085/Temis-0085036/22552.pdf>

CGDD, Projection de la mobilité courte distance à l'horizon 2030, Études et documents n° 88, juillet 2013

<http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0078/Temis-0078990/20843.pdf>

AIE, World Energy Outlook 2017

COR, Évolutions et perspectives des retraites en France, Rapport annuel du COR, Juin 2017

DGEC, Stratégie nationale bas carbone, 2019