

Projection de la mobilité courte distance à l'horizon 2030

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Les valeurs présentées dans ce document sont des projections issues d'un modèle,
et en aucun cas des objectifs du Ministère.

**Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de
l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD)
du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)**

Titre du document : Projection de la mobilité courte distance à horizon 2030
Directeur de la publication : Xavier **Bonnet**
Auteur(s) : Isabelle **Cabanne**
Date de publication : Juillet 2013

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent.
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

SOMMAIRE

Résumé	3
Synthèse.....	5
1 Éléments de diagnostic et hypothèses	8
1.1 Croissance économique et prix du pétrole	8
1.1.1 Croissance économique	8
1.1.2 Prix du carburant / coûts d'usage de la voiture particulière	8
1.2 Evolutions démographiques : croissance et vieillissement de la population	9
1.3 Etalement urbain	9
1.4 Offre de transport	13
2 Modélisation	14
3 Résultats des scénarios.....	14
3.1 Impact des évolutions démographiques et du PIB	14
3.2 Impact de l'étalement urbain (au sens de la déconcentration de la localisation des ménages).....	15
3.3 Impact de l'offre de transport.....	16
3.4 Combinaison de scénarios	17
3.5 Complément : la question des changements de comportement.....	21
Annexes	23
Annexe 1 : Modélisation et lien entre nombre de déplacements du quotidien, distance moyenne de déplacement et croissance économique	24
Annexe 2 : Tests de différents scénarios d'offre.....	28
Annexe 3 : Comparaison des comportements de mobilité entre 1994 et 2008.....	35
Annexe 4 : Emissions unitaires de CO2.....	38

Résumé

Ce rapport présente des projections de mobilité courte distance¹ des personnes à horizon 2030, en s'appuyant sur la photographie détaillée des déplacements fournie par l'enquête nationale transports - déplacements de 2008.

Dans le scénario central, la croissance du nombre de voyageurs.kilomètres serait de **21 %** entre 2008 et 2030, à comparer à **+18 %** observé entre 1994² et 2008, soit un léger ralentissement de la progression annuelle. La part modale des transports en commun augmenterait sensiblement – elle passerait de 11,6 % à un niveau compris entre 14,1 % et 17,1 % selon le scénario considéré – sans pour autant inverser la domination exercée par la voiture personnelle (VP). En prenant en compte des réductions des émissions unitaires des véhicules cohérentes avec les objectifs du Grenelle de l'environnement (de l'ordre de 50 % pour les véhicules légers sur la période 2008-2030), **la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements à courte distance serait de l'ordre de 37 % en 2030 par rapport à 2008.**

L'étude met en évidence un impact différentiel de 1,8 % pour le nombre de voyageurs.kilomètres entre un scénario de densification des centres d'agglomération avec étalement urbain limité et un scénario d'étalement urbain tendanciel (à comportements de déplacement des ménages identiques en 2008 et 2030 pour une localisation donnée).

L'impact d'une modification comportementale a également été testé en s'appuyant sur le recul de la mobilité et de l'utilisation de la voiture observé chez les jeunes en 2008 par rapport à 1994. En appliquant aux 30-50 ans en 2030 le même degré de préférence pour la mobilité et les transports en commun que celui observé chez les moins de 30 ans en 2008, le gain sur la mobilité voiture et les émissions de gaz à effet de serre serait de 0,6 %.

¹ On appelle mobilité à courte distance la mobilité à moins de 100 km en distance réelle.

² Année de la précédente enquête nationale sur les déplacements des Français.

Synthèse

Les projections présentées se fondent sur la mobilité un jour de semaine. Les simulations s'appuient sur une modélisation réalisée par les bureaux d'études PTV et MTI-Conseil qui intègre notamment un modèle de choix modal entre voiture particulière et transports en commun. Les principaux facteurs explicatifs pris en compte sont les évolutions démographiques (accroissement et vieillissement de la population), la localisation des ménages par type d'espace, l'offre de transports collectifs, ainsi que l'évolution macro-économique. Le modèle PTV-MTI est appliqué en testant l'impact démographique, l'impact du PIB sur la distance moyenne de déplacement et l'impact de l'offre de transport. Les résultats du modèle sont ensuite appliqués en point pivot sur les volumes de mobilité par mode de l'enquête nationale transports - déplacements (ENTD) de 2008 puis combinés à l'impact de l'étalement urbain (estimé en appliquant une évolution des répartitions spatiales de la population aux niveaux de mobilité par type d'espace de l'ENTD).

Scénarios

Les scénarios ont été construits à partir d'une analyse des évolutions passées pour les volets offre de transports collectifs et étalement urbain et en cohérence avec les hypothèses retenues par le BIPE³ pour le cadrage macro-économique et le prix du carburant. Les évolutions démographiques (croissance et vieillissement de la population) sont issues du scénario Omphale de l'Insee.

Plusieurs scénarios principaux ont ainsi été élaborés.

Dans tous les cas, on se fonde sur les évolutions démographiques de l'Insee en termes de croissance (+10 % à horizon 2030) et de vieillissement de la population, une croissance économique se poursuivant au rythme de 1,6 %/an et une hausse du prix du carburant de 60 % entre 2008 et 2030.

On suppose que l'étalement urbain se poursuit jusqu'en 2030 au même rythme qu'entre 1999 et 2008 mais on teste également en variante des scénarios d'étalement urbain plus ou moins contraints.

Les différents scénarios retenus se différencient enfin par le niveau de développement des transports collectifs et leur prix pour l'utilisateur :

- croissance des kilomètres d'offre de transports collectifs urbains (TCU) et du nombre de trains régionaux (TER) comprise entre 30 % et 60 % selon les scénarios ;
- variation des prix des TER et des transports urbains comprise entre -0,80 %/an et +0,40 %/an, soit entre -16,2 % et 9,2 % entre 2008 et 2030 ;
- mises en service de transports collectifs en site propre (TCSP) tenant compte des deux appels à projets transports collectifs urbains du Ministère (scénario « *a minima* ») et généralisation d'un effet « TCSP » à toutes les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

³ BIPE (2010), *Projection macro-économique et sectorielle à l'horizon 2030 pour la France*, mars 2010

Evolution de la mobilité selon les différents scénarios

D'après les simulations réalisées, la mobilité (en nombre de déplacements) croîtrait de **8 % à horizon 2030**. Cette croissance est principalement liée à la croissance de la population (+11 % selon le scénario Omphale de l'Insee), le nombre de déplacements par personne tendant à diminuer très légèrement (-3 %) en lien avec le vieillissement de la population.

La croissance du nombre de voyageurs.kilomètres serait de **21 %**, dont +6 % lié à l'évolution démographique (croissance et vieillissement de la population). L'impact de l'étalement urbain, au sens de la déconcentration de la localisation des ménages (part croissante de ménages habitant à la périphérie des agglomérations), serait une augmentation des voyageurs.kilomètres de 1,6 % dans un scénario d'étalement urbain tendanciel et une stabilisation (-0,15 %) dans le scénario de densification des centres. L'étalement urbain prend en compte l'impact d'une déconcentration de la localisation des ménages, toutes choses égales par ailleurs (à comportement des ménages identiques pour une localisation donnée). L'effet de la déconcentration des emplois et de leur impact sur la croissance des déplacements domicile-travail, l'allongement des distances parcourues à localisation résidentielle donnée sont, quant à eux, appréhendés de manière implicite dans la hausse de la distance moyenne de déplacement, modélisée ici en lien avec la croissance économique. La croissance tendancielle de la distance moyenne parcourue est ainsi à l'origine d'une croissance de 12 % de la mobilité en voyageurs.kilomètres.

En termes de parts modales, **dans le scénario d'étalement urbain tendanciel, la part modale des transports en commun (en nombre de déplacements) passe de 8,30 % en 2008 à un niveau compris entre 9,3 % et 11,3 % en 2030 selon les scénarios d'offre de transports collectifs**, soit une croissance en volume de 20 % à 46 %. Cette hausse est due à l'amélioration de l'offre de transports collectifs ainsi qu'aux évolutions des prix relatifs entre transports en commun et voiture particulière (une hausse des prix des carburants de 60 % entraînerait ainsi une hausse de la fréquentation des transports collectifs de 8 %). **En termes de voyageurs.kilomètres, la part modale des transports en commun passe de 11,6 % à un niveau compris entre 14,1 % et 17,1 % selon les scénarios**, leur croissance en volume étant de 46 % à 77 %.

Les déplacements en voiture particulière augmentent en volume de 2,2 % à 5,6 % en nombre de déplacements, de 12,5 % à 16,9 % en nombre de voyageurs.kilomètres (en lien avec la croissance globale des distances parcourues). Leur part de marché recule **de 64,8 % en 2008 à un niveau compris entre 61,6 % et 63,6 % pour les déplacements et de 83,4 % à un niveau compris entre 77,7 % et 80,7 % pour les voyageurs.kilomètres en 2030**.

La part de marché des « autres modes » (marche à pied, vélos, deux roues motorisés) passe **de 26,9 % à 27,2 % pour les déplacements** sous l'effet de deux influences contradictoires : le vieillissement de la population entraîne une augmentation de leur part de marché de 0,8 point en nombre de déplacements (les personnes âgées se déplaçant davantage à pied que le reste de la population) ; l'étalement urbain dans le scénario d'étalement urbain tendanciel réduit leur part de marché de 0,6 point au niveau du nombre de déplacements⁴ (les déplacements de courte portée effectués en marche à pied en milieu urbain étant plus communément effectués en voiture dans le périurbain). Le modèle de choix modal retenu étant un modèle bimode VP/TC⁵, la part modale des modes « autres » (marche à pied, vélos, deux roues motorisés) est insensible aux scénarios d'évolution d'offre de transport VP et TC (que ce soit en termes de hausse des prix du carburant ou d'accroissement de l'offre TC). L'évolution de la part modale des vélos dépendra par ailleurs des politiques spécifiques en faveur des modes doux (plans de déplacements cyclables, offre de stationnement pour les vélos, offre de services vélos, aménagements cyclables). De même, l'évolution des deux roues motorisés (en recul chez les moins de 18 ans mais en progrès chez les 25-64 ans) n'a pu être spécifiquement modélisée.

⁴ La part de marché des modes doux en nombre de déplacements est réduite de 0,6 point dans le scénario d'étalement urbain tendanciel et reste stable dans le scénario d'étalement urbain plus contraint.

⁵ L'évolution de la part modale vélo dépend de politiques locales (partage de la voirie) et ne peut ainsi être complètement modélisée par des variables macro d'offre de transports en commun en termes de kilomètres offerts et de prix.

Tableau 1 : Evolution des parts modales et des volumes de déplacements par mode entre 2008 et 2030 dans le scénario tendanciel d'étalement urbain

	TC	VP	Autres (marche à pied, vélos, deux roues motorisés)	Ensemble
Part modale (en % des déplacements)	De 8.30 % à [9.3 % ; 11.3 %]	De 64.8 % à [61.6 % ; 63.6 %]	De 26.9 % à 27.2 %	
Variation du volume de déplacements	Entre +20 % et +46 %	Entre +2.2 % et +5.6 %	+8.7 %	+7.6 %
Part modale (en % des voyageurs.kilomètres)	De 11.6 % à [14.1 % ; 17.1 %]	De 83.4 % à [77.7 % ; 80.7 %]	De 5.0 % à 5.2 %	
Variation du volume de voyageurs.km	Entre +46 % et +77 %	Entre +12.5 % et +16.9 %	+25 %	+21 %

Lecture : La part de marché des transports en commun passe de 8.30 % en 2008 à un niveau compris entre 9.3 % et 11.3 % en 2030 selon les scénarios d'offre de transport dans le scénario d'étalement urbain tendanciel

Evolution des émissions de gaz à effet de serre selon les différents scénarios

En faisant une hypothèse de **stabilité des émissions unitaires** des modes de transport, la croissance des émissions de CO2 liées aux déplacements à courte distance serait comprise entre **14,5 % et 17,8 %** selon les scénarios d'offre de transports collectifs dans un scénario d'étalement urbain tendanciel et de **12,2 % à 15,5 %** dans un scénario d'étalement urbain plus contraint. En prenant en compte des réductions des émissions unitaires cohérentes avec les objectifs du Grenelle de l'environnement (de l'ordre de 50 % pour les véhicules légers sur 2008/2030), **la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements à courte distance serait de l'ordre de 37 % en 2030 par rapport à 2008**. Par rapport à 1990, cette réduction serait de **27 %**.

Un certain degré d'incertitude réside dans les changements de comportements pouvant intervenir sur un horizon aussi lointain. Au cours des dernières décennies, le renouvellement des générations tendait à favoriser l'usage de la voiture. En effet des générations ayant connu l'accès généralisé à la voiture tardivement ont laissé place à des générations nées avec la voiture. Cet effet générationnel explique la hausse passée de la mobilité (notamment la mobilité voiture) des seniors toutes choses égales par ailleurs. Cette tendance est aujourd'hui largement révolue. *A contrario* on observe un léger recul de la mobilité et de l'utilisation de la voiture chez les jeunes. En appliquant aux 30-50 ans en 2030 le même degré de préférence pour les transports en commun que celui observé chez les moins de 30 ans aujourd'hui, le gain sur la mobilité voiture et les émissions de gaz à effet de serre serait de 0,6 % en 2030, ce qui reste modeste.

1 Éléments de diagnostic et hypothèses

Les facteurs pris en compte dans la modélisation sont :

- la croissance économique et le prix du carburant ;
- l'évolution démographique (croissance et vieillissement de la population) ;
- la localisation des populations (évolution de la localisation des ménages) ;
- l'offre de transport et son impact sur le choix modal.

La question de l'évolution des comportements est par ailleurs spécifiquement abordée au point 3.5.

Différents scénarios d'évolution socio-économique et d'offre de transport sont testés. Les scénarios sont construits à partir d'une analyse des évolutions passées pour les volets offre de transports collectifs et étalement urbain et en cohérence avec les hypothèses retenues par le BIPE et le CAS pour les volets croissance économique et prix du carburant. Les évolutions démographiques (croissance et vieillissement de la population) sont issues du scénario Omphale de l'Insee.

1.1 Croissance économique et prix du pétrole

1.1.1 Croissance économique

On retient une hypothèse de croissance du PIB de 1,6 %/an entre 2008 et 2030. Ce scénario s'appuie sur le cadrage macroéconomique à l'horizon 2030 réalisé par le BIPE⁶ en mars 2010 pour le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Ce scénario est également cohérent avec le scénario « Fil de l'eau » du rapport France 2030 du Centre d'Analyse Stratégique⁷, qui prévoit une croissance de 1,65 %/an sur la période 2008-2030.

1.1.2 Prix du carburant / coûts d'usage de la voiture particulière

On suppose que les prix du carburant à la pompe vont augmenter de +60 % d'ici à 2030.

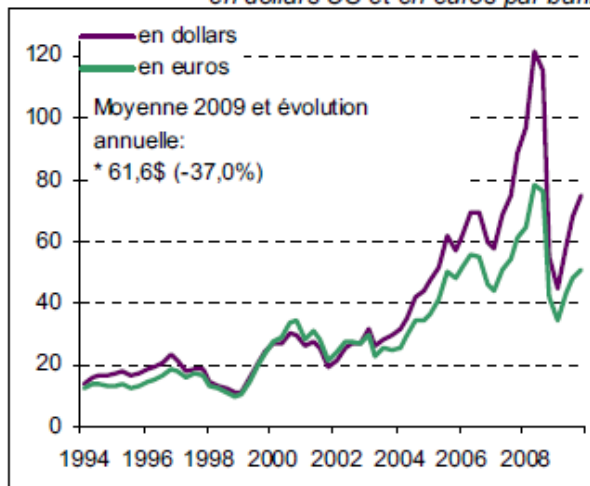
Le prix du baril a connu une grande volatilité entre 2006 et 2010, et particulièrement pendant la période 2007-2008, période pendant laquelle s'est déroulée l'ENTD. Les projections ont été établies sur la base d'un prix du baril à 100€₂₀₀₉/baril à horizon 2030 (soit 85,7€₂₀₀₀/baril à horizon 2030), avec des projections associées pour l'essence et le gazole présentées dans le Tableau 2 (TTC en supposant la TIPP constante et en incluant une taxe carbone de 100 €₂₀₀₈/TCO₂). Entre 2007 et 2030, le prix du baril croît ainsi de 86 %, le prix de l'essence de 45 % et celui du gazole de 61 %, soit une augmentation de 56 % en moyenne entre essence et gazole, compte-tenu des proportions respectives diesel/essence (70 %/30 %). En projection, on a retenu une croissance du prix du carburant à la pompe de 60 % (soit une croissance un peu supérieure, ce qui permet de traduire indirectement le fait que des mesures de régulation spécifiques à l'urbain – de type « péages urbains » internalisant les externalités de congestion - peuvent être implémentées en sus).

⁶ BIPE, *Projection macro-économique et sectorielle à l'horizon 2030 pour la France*, mars 2010

⁷ Centre d'Analyse Stratégique, *France 2030 : cinq scénarios de croissance*, Rapport et Document n°35, avril 2011.

Figure A1.2 Prix du Brent daté

en dollars US et en euros par baril



Source : Insee

Tableau 2 : Projections du prix du baril, de l'essence et du gazole TTC à horizon 2030

	Prix baril EUR 2000 / baril	Prix essence EUR 2000 / L	Prix gazole EUR 2000 / L
TIPP		0.520	0.367
Taxe Carbone à 100 €/TCO2		0.232	0.265
TVA		19.60 %	19.60 %
2007	46.02	1.11	0.96
projections 2030	85.70	1.62	1.54
croissance 2007-2030	1.86	1.45	1.61

Source : CGDD

1.2 Evolutions démographiques : croissance et vieillissement de la population

L'Insee a effectué des projections de population à horizon 2030, en tenant compte de l'évolution des taux de natalité et de mortalité et des migrations⁸. Dans le scénario central, l'accroissement de la population est estimé à 10 %. Les évolutions démographiques sont marquées par un fort vieillissement de la population. Des projections de la population par commune intégrant ce scénario central ont été injectées en intrants dans le modèle. Ce scénario est appelé « scénario Omphale ». La répartition de la population par tranche d'âges est présentée dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Evolution de la population par tranche d'âges : projections 2008-2030

0 à 14 ans	15 à 29 ans	30 à 44 ans	45 à 59 ans	60 à 74 ans	74 ans et +	Ensemble
3.5 %	3.1 %	-4.1 %	-3.3 %	45.9 %	61.9 %	10.9 %

Source : Insee – scénario central de projection de la population.

1.3 Etalement urbain

La mobilité courte distance et le choix du mode sont très dépendants de la localisation résidentielle (Tableau 4). On observe ainsi que les émissions de CO2 en lien avec la mobilité courte distance varie de 0,45 à 1,95 tCO2/habitant/an selon que la personne habite à Paris ou dans une commune multipolarisée d'Ile de France.

⁸ Insee (2010), *Projections de la population 2007-2060 pour la France métropolitaine, synthèse et populations projetées par année de 2007 à 2060*.

Tableau 4 : Mobilité à courte distance - situation 2008

	Population en milliers (1)	Nombre de déplacements par jour (2)	Distance moyenne par déplacement (en km) (3)	Mobilité courte distance annuelle (en milliards voy.km) (4)	Part VP (en %) (5)	TCO2 émis à l'année (MTCO2 /an)	TCO2 émises à l'année par personne (TCO2 / an / personne)
Paris	2 020	3.0	4.9	9.1	38 %	0.9	0.45
Banlieue de Paris	7 197	3.0	7.5	53.4	67 %	7.1	0.99
Commune polarisée Paris	1 382	3.0	12.9	17.7	83 %	2.7	1.95
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	8 460	3.4	5.1	51.8	85 %	8.1	0.96
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	9 197	3.3	7.2	77.8	89 %	12.7	1.38
Commune polarisée AU >100 000 hab.	5 987	3.1	10.3	65.2	92 %	10.8	1.80
Commune multipolarisée	3 241	3.0	10.9	36.6	95 %	6.2	1.91
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	6 274	3.3	7.4	52.7	92 %	8.7	1.39
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	2 338	2.9	9.5	22.4	93 %	3.8	1.63
Espace à dominante rurale	10 078	3.0	9.6	100.8	93 %	16.9	1.68
Ensemble	56 173	3.1	8.0	487.5	87 %	78.1	1.39

(1) Population de 6 ans et plus (en milliers)

(2) Déplacements sur un jour de semaine, y compris marche à pied

(3) Distance moyenne par déplacement par jour de semaine y compris marche à pied (en km)

(4) Mobilité courte distance annuelle (y compris week-end) en voyageurs.kilomètres, hors marche à pied

(5) % VP sur la mobilité annuelle hors marche à pied en voyageurs.kilomètres

Source : ENTD

Les tableaux suivants montrent l'évolution de l'étalement urbain sur la période 1962-2008 : évolution des volumes de population, évolution des croissances de population, évolution des répartitions spatiales des populations.

Au cours des années 1990-2008, la population a augmenté plus fortement en banlieue et en périphérie que dans les centres des pôles urbains (+3 % - resp. +5 % - de croissance pour Paris et les centres des pôles urbains des aires urbaines de plus de 100 000 habitants contre de +18 % à +25 % de croissance pour les espaces périurbains). Toutefois, on note que même si en termes de *parts* de population, le poids de Paris et des villes centres des pôles urbains a diminué sur cette période (Tableau 7), en termes de *volumes* de population, la population de ces villes centres a augmenté, ce qui marque une rupture de tendance par rapport aux années 1975-1990 (Tableau 6). Le développement des transports en commun en site propre qui tend à valoriser les centres villes, à structurer le renouvellement urbain et attirer la population le long de ses axes, les mesures visant à freiner l'utilisation de la voiture et à limiter l'urbanisation en périphérie peuvent expliquer ce regain des centres. L'étalement urbain au cours des dernières années a essentiellement été porté par la croissance globale de la population (+10 % entre 1990 et 2008).

Tableau 5 : Evolution de la population par type d'espace (en volume) entre 1962 et 2008 (en milliers)

Type d'espace	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2008
Paris	2 790	2 591	2 300	2 176	2 152	2 125	2 193	2 211
Banlieue de Paris	5 049	5 946	6 681	6 882	7 317	7 519	8 005	8 036
Commune polarisée Paris	737	818	1 019	1 174	1 390	1 530	1 639	1 652
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	8 012	8 840	9 092	8 698	8 569	8 753	8 997	8 968
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	5 841	6 899	8 166	8 844	9 484	9 922	10 275	10 308
Commune polarisée AU >100 000 hab	3 327	3 434	3 782	4 486	5 139	5 666	6 352	6 447
Commune multipolarisée	2 405	2 407	2 432	2 577	2 750	2 912	3 201	3 242
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	5 696	6 354	6 930	7 124	7 285	7 389	7 608	7 624
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	1 604	1 581	1 629	1 852	2 044	2 148	2 370	2 404
Espace à dominante rurale	10 965	10 840	10 560	10 523	10 486	10 553	11 154	11 244
Ensemble	46 425	49 712	52 592	54 335	56 615	58 518	61 795	62 135

Source : Insee

Tableau 6 : Evolution de la population par type d'espace (en indice) entre 1962 et 2008

Type d'espace	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2008
Paris	130	120	107	101	100	99	102	103
Banlieue de Paris	69	81	91	94	100	103	109	110
Commune polarisée Paris	53	59	73	84	100	110	118	119
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	93	103	106	102	100	102	105	105
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	62	73	86	93	100	105	108	109
Commune polarisée AU >100 000 hab	65	67	74	87	100	110	124	125
Commune multipolarisée	87	88	88	94	100	106	116	118
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	78	87	95	98	100	101	104	105
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	78	77	80	91	100	105	116	118
Espace à dominante rurale	105	103	101	100	100	101	106	107
Ensemble	82	88	93	96	100	103	109	110

Source : Insee

Tableau 7 : Evolution de la répartition de la population par type d'espace entre 1962 et 2008

Type d'espace	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2007	2008
Paris	6.01 %	5.21 %	4.37 %	4.01 %	3.80 %	3.63 %	3.55 %	3.56 %
Banlieue de Paris	10.87 %	11.96 %	12.70 %	12.67 %	12.92 %	12.85 %	12.95 %	12.93 %
Commune polarisée Paris	1.59 %	1.65 %	1.94 %	2.16 %	2.46 %	2.61 %	2.65 %	2.66 %
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	17.26 %	17.78 %	17.29 %	16.01 %	15.14 %	14.96 %	14.56 %	14.43 %
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	12.58 %	13.88 %	15.53 %	16.28 %	16.75 %	16.95 %	16.63 %	16.59 %
Commune polarisée AU >100 000 hab	7.17 %	6.91 %	7.19 %	8.26 %	9.08 %	9.68 %	10.28 %	10.38 %
Commune multipolarisée	5.18 %	4.84 %	4.63 %	4.74 %	4.86 %	4.98 %	5.18 %	5.22 %
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	12.27 %	12.78 %	13.18 %	13.11 %	12.87 %	12.63 %	12.31 %	12.27 %
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	3.45 %	3.18 %	3.10 %	3.41 %	3.61 %	3.67 %	3.84 %	3.87 %
Espace à dominante rurale	23.62 %	21.81 %	20.08 %	19.37 %	18.52 %	18.03 %	18.05 %	18.10 %
Ensemble	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Source : Insee

Plusieurs scénarios d'évolution de l'étalement urbain sont testés.

On retient en scénario central une poursuite de l'étalement urbain **au même rythme que sur la période 1999-2008** (évolution linéaire des parts de population au même rythme que sur 1999-2008).

Plusieurs autres scénarios sont testés :

- un scénario de poursuite de l'étalement urbain au même rythme que sur la période 1990-2008 ;
- deux scénarios contrastés de densification des centres et banlieues avec limitation de l'étalement urbain ou au contraire d'étalement urbain plus important.

Les hypothèses de croissance des populations par type d'espace selon les différents scénarios sont spécifiées dans le Tableau 8.

Les scénarios de densification des centres et banlieues correspondent à des mesures volontaristes visant à densifier les zones centrales, et à réglementer strictement l'extension urbaine en périphérie.

Tableau 8 : Croissance des populations sur la période 2008/2030 par type d'espace dans les différents scénarios d'étalement urbain (du scénario comportant la plus forte densification des zones centrales au plus étalé)

Type d'espace	Scénario de densification	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 90-08	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 99-08	Etalement urbain important
Paris	5.0 %	1.6 %	5.3 %	0.0 %
Banlieue de Paris	15.0 %	11.0 %	12.7 %	10.0 %
Commune polarisée Paris	15.0 %	21.3 %	15.3 %	27.8 %
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	10.0 %	4.3 %	1.0 %	0.0 %
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	15.0 %	9.6 %	4.9 %	10.0 %
Commune polarisée AU >100 000 hab	10.0 %	27.9 %	29.0 %	27.8 %
Commune multipolarisée	5.0 %	20.3 %	23.4 %	27.8 %
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	15.0 %	4.3 %	3.0 %	0.0 %
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	10.0 %	20.0 %	24.7 %	27.8 %
Espace à dominante rurale	5.1 %	7.7 %	11.8 %	10.0 %
Ensemble	10.9 %	10.9 %	10.9 %	10.9 %

Tableau 9 : Répartition des populations par type d'espace en 2030 dans les différents scénarios d'étalement urbain (du scénario comportant la plus forte densification des zones centrales au plus étalé)

Type d'espace	Scénario de densification	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 90-08	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 99-08	Etalement urbain important
Paris	3.4 %	3.3 %	3.4 %	3.2 %
Banlieue de Paris	13.4 %	12.9 %	13.1 %	12.8 %
Commune polarisée Paris	2.8 %	2.9 %	2.8 %	3.1 %
Centre de pôle urbain AU >100 000 hab.	14.3 %	13.6 %	13.1 %	13.0 %
Banlieue pôle urbain AU >100 000 hab.	17.2 %	16.4 %	15.7 %	16.5 %
Commune polarisée AU >100 000 hab	10.3 %	12.0 %	12.1 %	12.0 %
Commune multipolarisée	4.9 %	5.7 %	5.8 %	6.0 %
Pôle urbain AU jusqu'à 99 999 hab.	12.7 %	11.5 %	11.4 %	11.1 %
Commune polarisée AU jusqu'à 99 999 hab.	3.8 %	4.2 %	4.4 %	4.5 %
Espace à dominante rurale	17.2 %	17.6 %	18.3 %	17.9 %
Ensemble	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Les différences de répartition des populations par type d'espace entre les scénarios de densification et d'étalement urbain peuvent paraître peu marquées. Ceci est dû au fait que les changements de localisations modélisés ne concernent que le supplément de 11 % de population attendu en 2030.

1.4 Offre de transport

La décennie 2000-2010 a été une période de très fort investissement dans les transports collectifs urbains et régionaux :

- Pour les TER, la hausse du nombre de trains.km a été de +41 % entre 2000 et 2009, soit une augmentation de +3,9 %/an. La hausse des prix a été de +0,4 %/an sur la période 2001-2009 (hors inflation). Dans le même temps, le niveau de la fréquentation a progressé de +50 % entre 2000 et 2009, soit de 4,6 %/an.
- Pour les transports collectifs urbains de province, l'offre (en terme de kilomètres parcourus) a augmenté de +18 % entre 2000 et 2008 soit de 2,1 %/an. Les prix (recette moyenne par voyage) ont varié de -0,8 %/an entre 2001 et 2009 (hors inflation). Dans le même temps, le niveau de la fréquentation a progressé de +21 % entre 1999 et 2009, soit de 1,9 %/an.

De nombreux projets de transports urbains ont par ailleurs été lancés et seront mis en service avant 2020. Le Grenelle de l'environnement prévoit ainsi le passage de 350 km de transports collectifs en site propre en province (en 2005) à 1 800 km à horizon 2020. Les deux appels à projets sur les transports collectifs urbains de province récents lancés dans le cadre du Grenelle de l'environnement ont subventionné près de 400 km de projets de tramways, 15 km de projets de métros et de l'ordre de 600 km de bus à haut niveau de service. Par ailleurs, la région parisienne fait l'objet de plans de développement ambitieux (Grand Paris) ainsi que de refontes tarifaires (dézonage progressif).

Dans le modèle, les mêmes taux de croissance sont appliqués en province et à Paris, que ce soit pour l'offre de transport ou les prix.

Plusieurs scénarios sont envisagés. Le Tableau 10 récapitule les taux de croissance passés (période 2000-2010) de l'offre de transport et indique les croissances qui seraient observées d'ici à 2030 si ces taux de croissance étaient maintenus, puis décline les scénarios retenus dans l'analyse.

Tableau 10 : Scénarios envisagés d'offre de transports collectifs en 2030

Evolutions	Prolongation de tendances		Scénario d'offre « offre TC basse »		Scénario d'offre « offre TC haute »	
	TCAM récents	Croissance 2008-2030 par prolongation de tendance	TCAM scénario	Croissance 2008-2030	TCAM scénario	Croissance 2008-2030
Création de transports en commun en site propre (métros, tramways)	Mises en service de TCSP		Mises en service de TCSP correspondant aux coups partis dans le cadre des deux appels à projet « Grenelle » ⁽¹⁾		Mises en service de TCSP avec effet TCSP généralisé à l'ensemble des agglomérations de plus de 100 000 habitants	
Kilomètres d'offre TC	2.10 %	58 %	1.24 %	28 %	2.10 %	58 %
Nombre de trains	3.90 %	132 %	1.24 %	28 %	2.10 %	58 %
Prix des TCU	-0.80 %	-16.2 %	0.40 %	9.2 %	-0.80 %	-16.2 %
Prix des TER	0.40 %	9.2 %	0.40 %	9.2 %	-0.80 %	-16.2 %
Prix du carburant	2.16 %	60.0 %	2.16 %	60.0 %	2.16 %	60.0 %

(1) coups partis dans le cadre des appels à projets « Grenelle » : projets de nouvelles lignes ou d'extensions de tramways et de métros que sont en train de lancer les collectivités locales et qui ont fait l'objet de subventions dans le cadre des appels à projet « Grenelle » 2010 et 2011

2 Modélisation

Les simulations s'appuient sur un outil de simulation réalisé par les bureaux d'étude PTV et MTI-Conseil qui intègre notamment un modèle de choix modal voiture particulière / transports en commun. Les principaux facteurs explicatifs pris en compte sont l'impact démographique (accroissement et vieillissement de la population), la localisation des ménages, l'offre de transport, l'évolution macro-économique. Les résultats du modèle ont été appliqués en point pivot sur les volumes de mobilité par mode de l'ENTD 2008. Le modèle PTV-MTI est appliqué en testant l'impact démographique, l'impact du PIB sur la distance moyenne de déplacement et l'impact de l'offre de transport. Les résultats du modèle sont ensuite appliqués en point pivot sur les volumes de mobilité par mode de l'ENTD puis combinés à l'impact de l'étalement urbain (estimé en appliquant une évolution des répartitions spatiales de la population aux niveaux de mobilité par type d'espace de l'ENTD).

3 Résultats des scénarios

3.1 Impact des évolutions démographiques et du PIB

Le scénario central de l'Insee prévoit un accroissement de la population de 11 % d'ici à 2030 ainsi qu'un vieillissement de la population. Ces évolutions démographiques entraînent un accroissement du nombre de déplacements de 8 % (donc inférieur à l'accroissement global de la population) associé à une modification de la structure modale en faveur des modes doux (la part modale des déplacements « autres » passe de 26,9 % à 27,7 %). Ces évolutions s'expliquent par la moindre mobilité des personnes de plus de 65 ans et un plus grand usage de la marche à pied.

Tableau 11 : Impact des évolutions démographiques et du PIB sur la mobilité en nombre de déplacements

Scénarios simples (millions de déplacements / jour)	Ensemble	TC	VP	Autres	Variations	Variations	Variations	Variations	% TC	% VP	% autres
	2030	2030	2030	2030	/réf 2008	/réf 2008	/réf 2008	/réf 2008	2030	2030	2030
Référence 2008	175	15	116	44	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	8.8 %	65.9 %	25.3 %
Avec impact de la croissance et du vieillissement de la population	189	16	124	49	8.0 %	5.1 %	7.1 %	11.1 %	8.6 %	65.4 %	26.0 %
Avec impact démographique et prise en compte de l'allongement de la distance moyenne parcourue en lien avec la croissance économique	189	16	124	49	8.0 %	5.4 %	7.1 %	11.1 %	8.6 %	65.4 %	26.0 %

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

Tableau 12 : Impact des évolutions démographiques et du PIB sur la mobilité en voyageurs.kilomètres

Scénarios simples (millions de voyageurs.kilomètres / jour)	Ensemble	TC	VP	Autres	Variations	Variations	Variations	Variations	% TC	% VP	% autres
	2030	2030	2030	2030	/réf 2008	/réf 2008	/réf 2008	/réf 2008	2030	2030	2030
Référence 2008	1 399	209	1 137	53	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	14.3 %	82.0 %	3.8 %
Avec impact de la croissance et du vieillissement de la population	1 486	218	1 210	59	6.2 %	4.2 %	6.4 %	10.7 %	14.3 %	82.0 %	3.8 %
Avec impact démographique et prise en compte de l'allongement de la distance moyenne parcourue en lien avec la croissance économique	1 667	246	1 356	66	19.1 %	17.4 %	19.2 %	24.2 %	14.3 %	82.0 %	3.8 %

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

3.2 Impact de l'étalement urbain (au sens de la déconcentration de la localisation des ménages)

Dans le scénario central, on suppose que l'étalement urbain (au sens déconcentration de la localisation des ménages) se poursuit sur la période 2008-2030 au même rythme que sur la période 1999-2008.

L'impact de l'étalement urbain a été testé directement à partir de l'ENTD en calculant l'impact de la modification de la structure de la répartition de la population par type d'espaces sur le niveau de mobilité globale (les niveaux de mobilité par type d'espace étant supposés constants). Les résultats sont présentés au sein du tableau suivant. Une poursuite de l'étalement urbain entre 2008 et 2030 sur le même rythme que sur la période 1999-2008 entraînerait un impact limité sur le partage modal, caractérisé principalement par un report de trafic marche à pied et vélos sur la VP pour du trafic courtes distances. En termes de déplacements, la part de la VP augmente de +0,6 point de 64,8 % à 65,4 % ; celle des « autres modes » diminue de 0,5 point de 26,9 % à 26,4 %, celle des TC baissant de 0,1 point de 8,3 % à 8,2 %. En termes de voyageurs.kilomètres l'impact est plus limité : +0,3 point pour la VP (de 83,3 % à 83,6 %). En banlieue et en milieu périurbain, la voiture se substitue à la marche à pied pour des déplacements courts. Une périurbanisation accrue entraîne ainsi une croissance de l'usage de la voiture au détriment des modes doux.

Des scénarios alternatifs ont été testés. Le tableau suivant montre l'impact de ces différents scénarios par rapport à la situation initiale 2008. Seul le scénario d'étalement urbain le plus contraint (+10 % de population en centre-ville et +15 % en banlieue) permet une stabilisation de la distance moyenne par déplacement et de la part de marché des modes doux. Entre la situation initiale et le scénario le moins contraint on observe une croissance de la distance moyenne par déplacement de 0,15 point, une croissance de la part de marché de la voiture de 0,7 % en termes de déplacement (de 64,8 % à 65,5 %), la part de marché des modes doux reculant de 0,6 point alors que celle des TC recule de 0,2 point.

Le différentiel d'évolution des voyageurs.kilomètres entre scénarios le plus et le moins contraint peut paraître modéré (1,8 %). Ceci est lié au fait que les changements de localisations modélisés ne concernent que le supplément de 11 % de population attendu en 2030. En outre, il s'agit ici uniquement de l'impact lié à la déconcentration de la localisation des ménages toutes choses égales par ailleurs. La cohérence habitat/emploi n'est pas ici prise en compte.

Tableau 13 : Impact de l'étalement urbain

	Initial ENTD	Scénario de densification	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 90-08	Scénario d'étalement urbain selon une tendance 99-08	Etalement urbain important
Nombre de déplacements quotidiens par personne	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10
Distance moyenne par déplacement (en km)	8.01	8.00	8.11	8.14	8.15
Nombre de déplacements (en millions / jour)	176.7	176.9	176.5	176.2	176.3
Nombre de voyageurs-km (en millions / jour)	1 415	1 412	1 431	1 434	1 437
Répartition des déplacements					
TC	8.3 %	8.3 %	8.2 %	8.2 %	8.1 %
VP	64.8 %	64.8 %	65.4 %	65.4 %	65.6 %
Autres modes	26.9 %	26.9 %	26.4 %	26.4 %	26.3 %
Ensemble	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %
Répartition des voyageurs.kilomètres					
TC	11.6 %	11.8 %	11.5 %	11.5 %	11.4 %
VP	83.3 %	83.1 %	83.5 %	83.6 %	83.6 %
Autres modes	5.0 %	5.1 %	5.0 %	4.9 %	4.9 %
Ensemble	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

Source : calculs CGDD à partir de l'ENTD

3.3 Impact de l'offre de transport

Les scénarios testés sont dans un premier temps des « scénarios simples » (où on ne modifie qu'une seule variable explicative), puis des scénarios combinés (scénarios du Tableau 10). Ces différents scénarios sont testés en utilisant comme référence la situation 2030 avec évolutions démographiques selon le scénario Omphale de l'Insee et la croissance du PIB de 1,6 %/an (à offre de transport inchangée). Cette situation de référence « omphale+pid » est rappelée dans la 1^{ère} ligne des tableaux de résultats Tableau 14 et Tableau 15. Par ailleurs le Tableau 16 présente les élasticités résultantes.

Tableau 14 : Impact de l'offre de transport (sur le nombre de voyages annuels)

Scénarios simples (millions de voyages / jour)	Ensemble 2030	TC 2030	VP 2030	Autres 2030	Variations ensemble	Variations TC	Variations VP	Variations autres	% TC 2030	% VP 2030	% autres 2030
Situation avec prise en compte de la démographie et du PIB	189	16	124	49	0.0 %	0.0 %	0,0 %	0.0 %	8.6 %	65.4 %	26.0 %
Vitesse +10 %	189	16	124	49	0.0 %	-0.5 %	0.1 %	0.0 %	8.5 %	65.4 %	26.0 %
Nombre de trains+10 %	189	16	123	49	0.0 %	1.2 %	-0.2 %	0.0 %	8.7 %	65.3 %	26.0 %
Prix TCU +10 %	189	16	124	49	0.0 %	-2.8 %	0.4 %	0.0 %	8.3 %	65.6 %	26.0 %
Prix TER +10 %	189	16	124	49	0.0 %	-1.5 %	0.2 %	0.0 %	8.4 %	65.5 %	26.0 %
Prix carburant +10 %	189	16	123	49	0.0 %	1.3 %	-0.2 %	0.0 %	8.7 %	65.3 %	26.0 %
PKO+10 %	189	17	123	49	0.0 %	2.1 %	-0.3 %	0.0 %	8.8 %	65.2 %	26.0 %
Mises en service de TCSP « tcsp min »	189	17	123	49	0.0 %	3.1 %	-0.4 %	0.0 %	8.8 %	65.1 %	26.0 %
Mises en service de TCSP « tcsp max »	189	17	123	49	0.0 %	6.0 %	-0.8 %	0.0 %	9.1 %	64.9 %	26.0 %
Prix carburant +60 %	189	18	122	49	0.0 %	8.1 %	-1.1 %	0.0 %	9.3 %	64.7 %	26.0 %
Sc. d'offre basse avec tcsp min	189	19	121	49	0.0 %	15.9 %	-2.1 %	0.0 %	9.9 %	64.0 %	26.0 %
Sc. d'offre haute avec tcsp max	189	23	117	49	0.0 %	40.4 %	-5.3 %	0.0 %	12.1 %	61.9 %	26.0 %

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

Tableau 15 : Impact de l'offre de transport (sur les voyageurs.kilomètres)

Scénarios simples (millions de voyageurs.kilomètres)	Ensemble 2030	TC 2030	VP 2030	Autres 2030	Variations ensemble	Variations TC	Variations VP	Variations autres	% TC 2030	% VP 2030	% autres 2030
Situation avec prise en compte de la démographie et du PIB	1 667	246	1 356	66	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	14.7 %	81.3 %	3.9 %
Vitesse +10 %	1 667	245	1 357	66	0.0 %	-0.4 %	0.1 %	0.0 %	14.7 %	81.4 %	3.9 %
Nombre de trains+10 %	1 667	251	1 351	66	0.0 %	2.0 %	-0.4 %	0.0 %	15.0 %	81.0 %	3.9 %
Prix TCU +10 %	1 667	242	1 359	66	0.0 %	-1.4 %	0.3 %	0.0 %	14.5 %	81.5 %	3.9 %
Prix TER +10 %	1 667	239	1 363	66	0.0 %	-2.8 %	0.5 %	0.0 %	14.3 %	81.7 %	3.9 %
Prix carburant +10 %	1 667	249	1 353	66	0.0 %	1.3 %	-0.2 %	0.0 %	14.9 %	81.1 %	3.9 %
PKO+10 %	1 667	251	1 351	66	0.0 %	2.1 %	-0.4 %	0.0 %	15.0 %	81.0 %	3.9 %
Mises en service de TCSP « tcsp min »	1 667	252	1 349	66	0.0 %	2.7 %	-0.5 %	0.0 %	15.1 %	80.9 %	3.9 %
Mises en service de TCSP « tcsp max »	1 667	258	1 344	66	0.0 %	5.0 %	-0.9 %	0.0 %	15.5 %	80.6 %	3.9 %
Prix carburant +60 %	1 667	266	1 336	66	0.0 %	8.1 %	-1.5 %	0.0 %	15.9 %	80.1 %	3.9 %
Sc. d'offre basse avec tcsp min	1 667	289	1 312	66	0.0 %	17.8 %	-3.2 %	0.0 %	17.4 %	78.7 %	3.9 %
Sc. d'offre haute avec tcsp max	1 667	348	1 253	66	0.0 %	41.8 %	-7.6 %	0.0 %	20.9 %	75.2 %	3.9 %

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

Notations :

Tcsp min : mises en service de TCSP correspondant aux coups partis dans le cadre des deux appels à projet « Grenelle » ;

Tcsp plus : mises en service de TCSP avec effet TCSP généralisé à l'ensemble des agglomérations de plus de 100 000 habitants ;

Scénarios « d'offre basse » et « d'offre haute » : cf. Tableau 10 précédent .

Tableau 16 : Elasticités obtenues par rapport aux principales variables du choix modal

Variable	Demande TC initiale (Mdépl/j)	Demande TC finale (Mdépl/j)	Evolution des parts modales TC	Elasticité de la demande TC
Vitesse des trains -10%	16,2	16,1	-0.52 %	0.05
Nombre de trains +10%	16,2	16,4	1.18 %	0.12
TCSP	16,2	16,7	3.09 %	
PKO +10%	16,2	16,6	2.06 %	0.21
Prix TCU +10%	16,2	15,8	-2.80 %	-0.28
Prix TER +10%	16,2	16,0	-1.54 %	-0.15
Prix carburant +10%	16,2	16,4	1.32 %	0.13

Source : d'après modélisation PTV-MTI

On constate que l'offre de transport constitue un levier d'action important puisqu'une dynamisation de l'offre de TER et de TCU, couplée à une forte hausse du prix du carburant, conduit à une hausse d'environ 20% à 40 % de la mobilité en transports en commun (dont 8 % liés à la hausse de 60 % du prix des carburants).

La part modale des modes « autres » (marche à pied, vélos, deux roues motorisés) reste inchangée quel que soit le scénario. En effet le modèle de choix modal retenu est un modèle bimodal VP/TC. La part des modes doux n'est donc sensible qu'aux évolutions de structure de population (évolutions démographiques ou étalement urbain). Par ailleurs pour simuler de manière appropriée l'évolution des modes doux, il faut faire des hypothèses sur les politiques en faveur de ces modes : partage de la voirie, aménagements cyclables, services vélos (vélos en libre service, stationnements vélos...). La mise en place des vélos en libre service (VLS) de Paris ou Lyon ont permis des croissances de l'usage des vélos de 50 % à 75 % ; certaines agglomérations (Strasbourg) ont des parts modales vélos supérieures à la moyenne nationale, ce qui montre que des marges de manœuvre sont possibles. Toutefois, l'origine modale des nouveaux déplacements en vélos est majoritairement la marche à pied et les transports collectifs. (Dans le cas de la mise en service des VLS à Lyon, selon une enquête réalisée par le Grand Lyon, 7 % des utilisateurs de VLS auraient utilisé leur voiture, 3 % leur vélo personnel, 37 % seraient venus à pied, 51 % en transports collectifs et 2 % ne se seraient pas déplacés).

3.4 Combinaison de scénarios

Une combinaison des scénarios a été réalisée en appliquant les projections du modèle PTV-MTI en point pivot par rapport aux niveaux de mobilité de l'ENTD⁹ et en combinant les résultats des scénarios avec les simulations de l'impact de l'étalement urbain.

Les différents scénarios d'offre de transport ont été testés selon deux scénarios d'étalement urbain (étalement urbain tendanciel selon la tendance 1999-2008 et scénario d'étalement urbain contraint avec densification des centres). Les tableaux en pages suivantes synthétisent les résultats. Les résultats sont présentés en niveaux et en variations **par rapport à la situation initiale de 2008** (rappelée en 1^{ère} colonne du tableau).

Les niveaux de mobilité présentés se rapportent à la mobilité un jour de semaine (champ = personnes de 6 ans ou plus, déplacements effectués du lundi au vendredi à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 km autour du domicile). Les résultats sont présentés en millions de déplacements (resp. millions de voyageurs.km) par jour de semaine.

⁹ Le modèle de choix modal a été construit à partir de l'ENTD, mais comme dans toute modélisation, il existe certains écarts entre choix modaux observés et reconstitués. Il est préférable d'appliquer le modèle en point pivot.

En matière d'émissions de CO₂, deux séries d'hypothèses ont été effectuées. Dans un premier temps, on suppose que les émissions unitaires resteront constantes et égales aux émissions de 2007. On retient comme émissions unitaires les émissions moyennes estimées par voyageur.kilomètre en TC et en VP à partir des données de l'ENTD 2008 dans l'étude de (Longuar et alii, 2010)¹⁰ soit 43 gCO₂/voyageur.km TC et 177 gCO₂ / voyageur.km VP). Dans le scénario d'étalement urbain tendanciel (tendances 1999-2008), les émissions de CO₂ croissent dans une fourchette allant de 14,5 % à 17,8 % entre 2008 et 2030 selon les scénarios d'offre de transport (soit une réduction de 3,2 % à 6,5 % par rapport à une situation sans modification d'offre de transport). Dans le scénario d'étalement urbain contraint, les émissions de CO₂ croissent dans une fourchette allant de 12,2 % à 15,5 % entre 2008 et 2030 selon les scénarios d'offre de transport (soit une réduction de 3,1 % à 6,4 % par rapport à une situation sans modification d'offre de transport). Le scénario d'étalement urbain le plus contraint permet une réduction des émissions de 1,8 % par rapport au scénario d'étalement urbain tendanciel.

Dans un deuxième temps, on suppose que les émissions unitaires évoluent entre 2007 et 2030. On suppose que les émissions unitaires pour les voitures particulières sont divisées par 2 entre 2007 et 2030 ; les émissions des deux roues motorisés sont supposées croître de 1,05 %/an ; les émissions unitaires des transports collectifs urbains sont estimées en prenant en compte à la fois l'évolution du taux d'occupation des véhicules et une baisse de 0,40 % des émissions unitaires des véhicules thermiques (cf annexe 4). Compte tenu de ces évolutions unitaires, les émissions globales devraient diminuer de 37 %.

Les niveaux de mobilité et de CO₂ émis sont dans un premier temps estimés sur un jour de semaine ordinaire (y compris marche à pied) puis estimés en année pleine (hors marche à pied) en supposant stables les coefficients de passage d'un jour de semaine ordinaire à l'année pleine. En année pleine, les émissions de CO₂ correspondant à la mobilité locale devraient passer de 79 MTCO₂/an à 50 MTCO₂/an.

Les tableaux suivants présentent les résultats pour les principaux scénarios.

Remarque : Dans l'estimation des émissions de GES, on a supposé que la part de marché des deux roues motorisés se stabilisait au sein des modes « autres » à son niveau actuel (sachant que cette part a crû entre 1994 de 2008 de 1,1 % à 1,7 % au sein de l'ensemble des modes et de un quart à un tiers des kilomètres parcourus par un mode autre que la voiture ou les transports en commun). Une poursuite de la croissance de la part des deux roues motorisés selon les tendances passées représenterait de l'ordre de 2 % d'émissions de GES supplémentaires par rapport aux émissions présentées.

Les politiques en faveur des modes marche à pied et vélos ne sont pas modélisées. D'après l'ENTD, 3 % des voyageurs.kilomètres parcourus en voiture correspondent à des trajets compris entre 1 km et 2 km, 9 % à des trajets compris entre 2 km et 5 km, 15 % à des trajets compris entre 5 km et 10 km. En considérant les seuls déplacements de moins de 5 km, le potentiel de déplacements en voiture particulière reportables sur les modes doux est de l'ordre de 12 % des voyageurs.kilomètres courte distance. Si un quart de ces déplacements était reporté (ce qui représenterait un quasi doublement de la part de marché des modes doux – 3,3 % des voy.km courte distance en 2008), cela représenterait 3 % d'émissions de GES évités par rapport aux émissions présentées.

¹⁰ « Chaque Français émet en moyenne 2 TCO₂/an pour effectuer ses déplacements » (Longuar Z, Nicolas JP, Verry D, revue du CGDD spécial ENTD)

Tableau 17 : Trafics et émissions de CO2 selon les différents scénarios un jour de semaine ordinaire

Trafics et émissions de CO2 un jour de semaine ordinaire (lundi-vendredi)							
		Mobilité 2008		Mobilité 2030 en situation d'étalement urbain tendanciel		Mobilité 2030 en situation de densification des centres	
	Mobilité tous modes (y compris marche à pied) (en millions de déplacements/jour et en millions de voyageurs.kilomètres /jour)	Mobilité 2008		avec scénario "offre TC hypothèse basse" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse haute" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse basse" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse haute" (*)
En déplacements (millions dépl/jour)	TC	14.7		17.6	21.4	18.0	21.9
	VP	114.5		120.9	117.1	119.9	116.1
	Autres modes	47.5		51.7	51.7	52.8	52.8
	Ensemble	177		190	190	191	191
	Croissance des trafics par rapport à 2008	0.0%		7.6%	7.6%	8.0%	8.0%
	%TC	8.3%		9.3%	11.3%	9.5%	11.5%
	%VP	64.8%		63.6%	61.6%	62.9%	60.8%
	% autres modes	26.9%		27.2%	27.2%	27.7%	27.7%
En voy.km (millions voy.km/jour)	TC	164		241	292	243	294
	VP	1180		1379	1328	1350	1298
	Autres modes	71		89	89	91	91
	Ensemble	1415		1709	1709	1683	1683
	Croissance des trafics par rapport à 2008	0.0%		20.8%	20.8%	19.0%	19.0%
	%TC	11.6%		14.1%	17.1%	14.4%	17.5%
	%VP	83.4%		80.7%	77.7%	80.2%	77.1%
	%autres modes	5.0%		5.2%	5.2%	5.4%	5.4%
CO2 (milliers TCO2/jour)	CO2 émis (milliers TCO2/jour)	avec émissions unitaires 2008	avec émissions unitaires 2030	avec émissions unitaires 2030		avec émissions unitaires 2030	
	CO2 émis par les TC	7	7	9	11	9	11
	CO2 émis par les VP	221	116	135	130	132	127
	CO2 autres modes	4	5	6	6	6	6
	Ensemble CO2	232	127	150	147	147	144
	Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.0%	-35.2%	-36.5%	-36.4%	-37.7%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

(*) : Les scénarios d'offre sont précisés au tableau 10 précédent

Tableau 18 : Trafic et émissions de CO2 à l'année

Trafics et émissions de CO2 ramenés à l'année (trafics hors marche à pied)							
		Mobilité 2008		Mobilité 2030 en situation d'étalement urbain tendanciel		Mobilité 2030 en situation de densification des centres	
	Mobilité annuelle hors marche à pied (en milliards de déplacements et en milliards de voyageurs.kilomètres)	Mobilité 2008		avec scénario "offre TC hypothèse basse" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse haute" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse basse" (*)	avec scénario "offre TC hypothèse haute" (*)
En déplacements (hors marche à pied) (milliards dépl/an)	TC	4.3		5.2	6.3	5.3	6.5
	VP	39.4		41.6	40.3	41.3	39.9
	Autres modes	2.8		3.0	3.0	3.1	3.1
	Ensemble	46		50	50	50	49
	Croissance des trafics par rapport à 2008	0.0%		7.1%	6.7%	6.8%	6.4%
	%TC	9.3%		10.5%	12.7%	10.7%	13.1%
	%VP	84.7%		83.5%	81.2%	83.1%	80.7%
	% autres modes	5.9%		6.0%	6.1%	6.2%	6.2%
En voy.km (hors marche à pied) (milliards voy.km/an)	TC	48		70	85	71	86
	VP	427		499	481	489	470
	Autres modes	14		17	18	18	18
	Ensemble	489		585	582	576	572
	Croissance des trafics par rapport à 2008	0.0%		19.7%	18.9%	17.7%	16.9%
	%TC	9.8%		12.0%	14.6%	12.3%	15.0%
	%VP	87.4%		85.3%	82.7%	84.9%	82.2%
	%autres modes	2.8%		3.0%	3.0%	3.1%	3.1%
CO2 (millions TCO2/an)	CO2 émis (milliers TCO2/jour)	avec émissions unitaires 2008	avec émissions unitaires 2030	avec émissions unitaires 2030		avec émissions unitaires 2030	
	CO2 émis par les TC	2	2	3	3	3	3
	CO2 émis par les VP	76	40	46	45	45	44
	CO2 autres modes	1	1	2	2	2	2
	Ensemble CO2	79	43	51	49	50	49
	Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.4%	-35.8%	-37.2%	-37.0%	-38.4%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

(*) : Les scénarios d'offre sont précisés au tableau 10 précédent

3.5 Complément : la question des changements de comportement

Dans le modèle, on suppose que, à âge donné, les individus se comporteront de la même manière en 2030 qu'en 2008 (pas d'effet de génération, pas d'effet de changement de comportement d'ici à 2030). Ces hypothèses sont-elles justifiées ?

Entre 1994 et 2008, on constate chez les seniors un accroissement de la mobilité ainsi qu'un recours accru à l'automobile, particulièrement chez les femmes. En effet, les seniors actuels ont connu la période d'accès généralisé à la voiture beaucoup plus tôt dans leur vie que la génération précédente. Aujourd'hui on peut penser que ce « rattrapage » générationnel est achevé chez les hommes : la part modale d'utilisation de la voiture n'a en effet pas bougé entre 1994 et 2008 chez les hommes de 65-74 ans (stable à 70 %), et si elle a augmenté pour les plus de 75 ans entre ces deux dates, elle ne devrait plus évoluer. En revanche, on peut penser que la transition n'est pas totalement achevée chez les femmes (qui ont généralement accédé plus tardivement à la voiture). La part d'utilisation de la voiture a augmenté de 9 % (de 46 % à 55 %) chez les femmes de 65 à 74 ans (contre 70 % pour les hommes), ce qui laisse à penser qu'il existe une marge d'évolution. L'impact sur la mobilité globale devrait toutefois resté très limité. Un alignement du choix modal des femmes seniors sur celui des hommes conduirait à une progression à l'échelle de la population de seulement 0,2 % des distances parcourues en voiture. (Un alignement également en termes de niveau de mobilité conduirait à une hausse de 2,4 % de l'émission de gaz à effet de serre ; mais il s'agit d'une fourchette haute).

A contrario on constate une légère diminution de la mobilité chez les jeunes en 2008 par rapport à 1994 (voir annexe 2). En outre, toutes choses égales par ailleurs, il existe une préférence plus importante pour les transports en commun par rapport à la voiture chez les jeunes de moins de 30 ans par rapport à la tranche d'âge 30-50 ans. Dans le modèle de choix modal PTV-MTI, le coefficient spécifique des moins de 30 ans montre en effet une préférence pour le mode transports en commun plus importante que pour les autres tranches de population. En appliquant aux 30-50 ans le modèles de choix modal des moins de 30 ans, on observe une baisse de part de marché de la voiture et des émissions de gaz à effet de serre concomitantes de **0,6 %**. En supposant que les futurs jeunes de moins de 30 ans adapteraient leur comportement au-delà des pratiques des jeunes de moins de 30 ans actuels, la baisse des émissions de GES ainsi modélisée pourrait être amplifiée (éventuellement doublée). En termes de mobilité il est difficile d'effectuer des projections mais la croissance de la mobilité globale en termes de voyageurs.kilomètres (+21 % tous effets confondus) est susceptible de constituer une fourchette haute.

Annexes

Annexe 1 : Modélisation et lien entre nombre de déplacements du quotidien, distance moyenne de déplacement et croissance économique

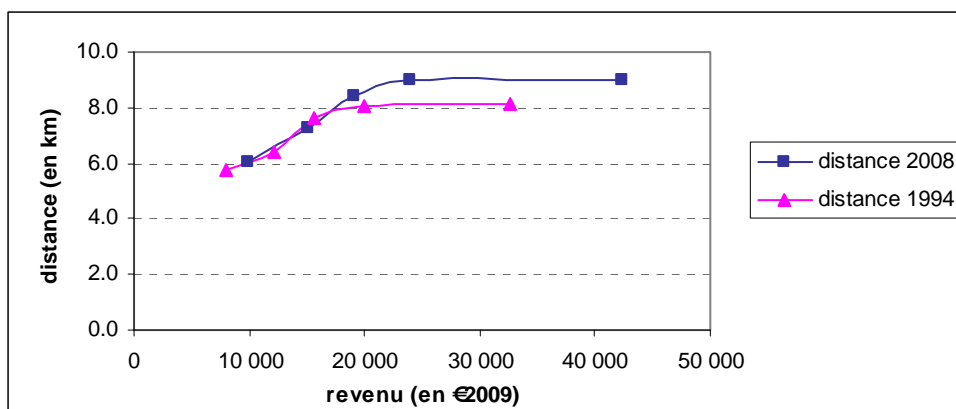
Lien entre nombre de déplacements du quotidien, distance moyenne de déplacement et croissance économique

Le nombre de déplacements par personne reste globalement stable au fil du temps. Ainsi, entre les enquêtes nationales transports de 1994 et 2008, le nombre de déplacements un jour de semaine ordinaire (tous modes) par personne est resté stable à 3,2 déplacements par jour. En revanche la distance moyenne par déplacement tend à croître. Entre les deux enquêtes nationales transport la distance moyenne de déplacements a ainsi augmenté de 10 %. Cette croissance est due en particulier à la croissance des longueurs moyennes des déplacements domicile-travail. La distance moyenne d'un aller domicile-travail est ainsi passée de 12 km à 14,7 km entre 1994 et 2008¹¹.

On ne dispose pas de statistiques annuelles sur les déplacements à courte distance des ménages ce qui empêche de réaliser un travail économétrique sur séries chronologiques visant à identifier le lien entre déplacements à courte distance et revenu des ménages.

La relation entre déplacements à courte distance et revenu des ménages peut cependant être examinée à partir des données en coupe des enquêtes de 1994 et 2008. On retrouve la relation croissante entre revenu et distance moyenne de déplacement.

Graphique 1 : Distance moyenne du déplacement en fonction du revenu



Source : ENT D 1994, 2008

Une analyse économétrique en coupe transversale sur les données de 2008 a permis de modéliser la relation entre distance journalière parcourue et revenu. L'élasticité du nombre de voyages.kilomètres parcourus quotidiennement par personne par rapport au revenu est de 0,38, celle du nombre de déplacements par personne par rapport au revenu est de 0,10, celle de la distance moyenne par déplacement est de 0,27.

¹¹ François Dominique (2011), « Se rendre au travail : distances et temps de transport s'allongent », (Revue du CGDD « La mobilité des Français », mars 2011).

Tableau 19 : Relation entre distance moyenne de déplacement, nombre de déplacements, distance journalière parcourue (tous modes confondus y compris marche à pied) et revenu**Distance moyenne de déplacement**

Dependent Variable: LOG(distance)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.43	0.451	-0.95	0.34
LOG(Revenu)	0.27	0.046	5.83	0

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.537
Adjusted R-squared	0.485
Log likelihood	0.239
F-statistic	5.62
Prob(F-statistic)	7.48

Nombre de déplacements

Dependent Variable: LOG(nb déplacements)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.74	0.405	4.30	0
LOG(Revenu)	0.098	0.041	2.39	0.019

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.179
Adjusted R-squared	0.087
Log likelihood	0.215
F-statistic	4.53
Prob(F-statistic)	19.4

Distance journalière parcourue

Dependent Variable: LOG(vkm)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.31	0.57	2.29	0.024
LOG(Revenu)	0.363	0.058	6.28	0

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.443
Adjusted R-squared	0.381
Log likelihood	0.304
F-statistic	9.05
Prob(F-statistic)	-18.7

Parallèlement, on peut estimer une élasticité apparente de la distance moyenne au PIB en utilisant les résultats agrégés des enquêtes nationales de transports de 1994 et 2008.

$$\text{Dist}_{2008}/\text{Dist}_{1994} = \text{Pib}_{2008}^a/\text{Pib}_{1994}^a$$

$$\Leftrightarrow a = \ln(\text{Dist}_{2008}/\text{Dist}_{1994}) / \ln(\text{Pib}_{2008}/\text{Pib}_{1994})$$

La valeur de α est de l'ordre de 0,33 (tous déplacements).

Toutefois cette croissance de la distance moyenne des déplacements est susceptible d'inclure un certain degré de croissance engendré par des effets de structure liés à l'impact de la déconcentration de la localisation des ménages ou d'effets démographiques. En retirant l'effet de ces impacts l'élasticité obtenue est de 0,30, proche de la valeur obtenue en coupe transversale.

Dans les simulations présentées dans cette étude on retient 0,30 comme élasticité au PIB.

On peut évidemment s'interroger sur la poursuite de la croissance de la distance moyenne de déplacement au même rythme que par le passé et sur la stabilité dans le temps de l'élasticité de la distance moyenne à la croissance économique. Ainsi si la croissance de la distance moyenne a été de 12 % pour les 25-74 ans entre 1994 et 2008 (ainsi que pour les moins de 18 ans...), elle a été de 3 % pour les 18-24 ans et de +27 % pour les plus de 75 ans. Des effets de changements de comportement ne peuvent pas être exclus. Les évolutions de distance moyenne dépendent aussi de la cohérence entre urbanisme et transport et d'une politique d'urbanisation favorisant le rapprochement habitat – activités/emploi.

Modélisation

La modélisation est effectuée en prenant en compte l'impact démographique (accroissement et vieillissement de la population), la localisation des ménages, l'offre de transport, l'évolution macro-économique. La modélisation s'appuie sur l'enquête transports 2008. Le choix modal entre voiture particulière et transports en commun est modélisé à l'aide d'un modèle *logit* intégrant les variables d'offre (nombre de trains TER, niveau d'offre en transports en commun en termes de places.kilomètres offertes et de présence d'un transport en site propre – métro ou tramway - dans les agglomérations où sont effectués les déplacements, du prix des TER et des transports en commun urbains, du prix du carburant), de la distance et du type de déplacement et de variables socio-démographiques.

Nature des sorties du modèle

Les estimations sont dans un premier temps effectuées sur un jour de semaine (du lundi au vendredi) puis extrapolées à l'année selon les coefficients de passage ci-après.

Tableau 20 : Coefficients de passage de la mobilité (y compris marche à pied) sur un jour de semaine à la mobilité en jour moyen hebdomadaire (hors marche à pied)

jour moyen annuel	MAP	Transports collectifs	Voiture				Deux roues motorisés	Bicyclette	Autres modes	Ensemble
			Conducteur seul	Conducteur avec passager	Passager	Imprécis				
Nombre de déplacements (en millions)	-	0.81	0.86	1.05	1.08	0.91	0.89	0.97	0.86	0.93
Nombre de voyageurs-km (en millions)	-	0.80	0.85	1.18	1.26	0.84	0.92	1.12	0.77	0.97

Source : ENTD 2008

Le taux moyen de remplissage d'une voiture est de 1,21 sur un jour de semaine, et de 1,28 en moyenne hebdomadaire. Il en est tenu compte dans l'estimation des émissions de CO₂.

Estimations des émissions de CO2

Dans un premier temps les estimations de variation d'émissions de CO2 sont effectuées à émissions unitaires constantes. Dans un deuxième temps, elles sont effectuées en faisant évoluer les émissions unitaires de la manière suivante (Tableau 21 et annexe 3).

Tableau 21 : Emissions unitaires par mode et hypothèses d'évolution

En gCO2 par voyageur.kilomètre	Décroissance annuelle entre 2008 et 2030	Valeur initiale	Valeur 2030
CO2 TC	-0.14 %	43.0	41.7 à taux d'occupation constant
CO2 VP pour un taux d'occupation de 1,2	-3.10 %	177.0	88.5
CO2 – 2 roues motorisés	1.33 %	83.0	111.0

Pour les autobus et autocars on retient une décroissance des émissions de 0,4 %/an. L'évolution des émissions unitaires dépend aussi de l'évolution des taux d'occupation.

Annexe 2 : Tests de différents scénarios d'offre

Les évolutions d'offre, en termes de prix et de coûts, sur la période récente ont été les suivantes :

Pour les TER :

- La hausse des prix a été de +0,4 %/an sur la période 2001-2009 (hors inflation)
- La hausse du nombre de trains.km a été de +41 % entre 2000 et 2009, soit une augmentation de +3,9 %/an.
- Dans le même temps, le niveau de la fréquentation a progressé de +50 % entre 2000 et 2009, soit de 4,6 %/an.

Pour les transports collectifs urbains de province :

- Les prix (recette moyenne par voyage) ont varié de -0,8 %/an sur la période 2001-2009 (hors inflation).
- L'offre (en terme de kilomètres parcourus) a augmenté de : +18 % entre 2000 et 2008 soit de 2,1 %/an.
- Dans le même temps, le niveau de la fréquentation a progressé de +21 % entre 1999 et 2009, soit de 1,9 %/an.

La région parisienne fait l'objet de plans de développement ambitieux (Grand Paris) ainsi que de refontes tarifaires (dézonage progressif).

Dans le modèle, les mêmes taux de croissance sont appliqués en province et à Paris, que ce soit pour l'offre de transport ou les prix.

En projection, le prolongement de tendances conduirait à une croissance de 132 % du nombre de trains et une augmentation des prix du TER de 9,2 %, une croissance de 58 % des kilomètres offerts en urbain et une diminution des prix en urbain (hors inflation) de 16 % (cf. Tableau 10). Une croissance du nombre de trains de 132 % n'est pas très réaliste ; les rythmes de croissance des TER observés au cours de la période récente correspondent à une phase de développement volontariste des TER par les régions suite à la décentralisation, mais il paraît difficile d'envisager une poursuite de la croissance des TER sur un tel rythme jusqu'en 2030 (ne serait-ce, entre autres, que pour des raisons de congestion du réseau ferré sur certains tronçons). Pour les transports urbains en revanche, une poursuite de la croissance des kilomètres offerts pour la période 2011-2020 sur le même rythme que sur la période 2000-2010 (soit +60 % d'ici à 2030) paraît cohérente avec la mise en service des projets engagés dans le cadre des deux appels à projets pour les transports collectifs en site propre. En ce qui concerne les prix, la poursuite d'une baisse des prix sur un rythme de -0,8 %/an pour les TCU paraît difficilement compatible avec le niveau de financement nécessaire dans un contexte de forts investissements : les scénarios envisagés testent une hypothèse de stabilité des prix (hors inflation) dans le scénario central ou de croissance de 0,4 %/an comme pour les TER (en se calant sur l'évolution des prix des TER sur la période récente).

Pour l'offre de transports, on envisage quatre scénarios (tableau 22):

- un scénario de prolongation de tendances : on considère les tendances sur la période récente (1999-2008) et on suppose que ces tendances se poursuivront au même rythme entre 2008 et 2030.
- un scénario de développement de l'offre, dit scénario 1, cohérent avec les engagements du Grenelle et qui suppose la poursuite de l'effort Grenelle au-delà de 2020 jusqu'en 2030. Dans ce scénario, on suppose que :
 - o l'offre de kilomètres de TCU augmente sur le même rythme que celui observé au cours de la période récente dans les transports collectifs urbains de province (+2,1 %/an) jusqu'en 2030, soit +58 % d'ici à 2030,
 - o le nombre de trains TER augmente au même rythme que les TCU (+2,1 %/an jusqu'en 2030, soit +58 % d'ici 2030),
 - o le prix des TCU est supposé stable,
 - o le prix des TER augmente au même rythme que sur la période précédente (+0,4 %/an jusqu'en 2030, soit +9,2 % jusqu'en 2030).

- un scénario moins ambitieux dit scénario 2, pouvant correspondre à des restrictions budgétaires, où l'on fait les hypothèses suivantes :
 - o l'offre de kilomètres de TCU augmente sur le même rythme que celui observé au cours de la période récente dans les transports collectifs urbains de province (+2,1 %/an) jusqu'en 2020 avant de rester stable, soit une progression de +28 % d'ici à 2030,
 - o le nombre de trains TER augmente au même rythme que les TCU (+2,1 %/an jusqu'en 2020 puis stable ensuite), soit +28 % d'ici 2030,
 - o le prix des TER augmente au même rythme que sur la période précédente (+0,4 %/an jusqu'en 2030, soit +9,2 % jusqu'en 2030),
 - o le prix des TCU augmente au même rythme que celui des TER, soit +0,4 %/an, soit +9,2 % d'ici à 2030.
- un scénario plus volontariste dit scénario 3, où l'on fait les hypothèses suivantes :
 - o l'offre de kilomètres de TCU augmente sur le même rythme que celui observé au cours de la période récente dans les transports collectifs urbains de province (+2,1 %/an) jusqu'en 2030, soit +58 % d'ici à 2030,
 - o le nombre de trains TER augmente au même rythme que les TCU (+2,1 %/an jusqu'en 2030, soit +58 % d'ici 2030),
 - o le prix des TCU et le prix des TER diminuent de -0,8 %/an soit -16,2 % sur l'ensemble de la période.

Outre l'impact de ces différentes variables, le modèle est apte à modéliser un « effet TCSP » grâce à l'adjonction d'une variable binaire dans le modèle lorsque la commune d'origine ou de destination appartient à un PTU doté d'un TCSP. Aussi outre les modifications d'offre précitées, les scénarios intègrent des mises en service de TCSP, selon deux hypothèses TCSP min et TCSP plus. TCSP min correspond approximativement au lancement des projets des deux appels à projet TCU sans comptabiliser l'effet TCSP pour la totalité des projets de BHNS (la constante « effet TCSP » a en effet été calée sur des agglomérations qui, lorsqu'elles sont équipées de TCSP, le sont en tramway ou en métro). Le scénario TCSP plus correspond à une généralisation des TCSP et de l'effet TCSP à tous les PTU où le pôle urbain compte au moins 100 000 habitants. Suite aux deux appels à projets, la plupart des agglomérations de plus de 100 000 habitants seront équipées d'un TCSP (certaines agglomérations de moins de 100 000 habitants le seront d'ailleurs aussi) ; par ailleurs certaines agglomérations de plus de 100 000 habitants non équipées à l'issue des deux appels à projet sont susceptibles de s'équiper d'ici 2030.

Le tableau suivant synthétise les scénarios.

Tableau 22 : Scénarios d'offre

Evolutions	TCAM récents	croissance 2008-2030 par prolongation de tendance	TCAM scénario d'offre 1	Croissance 2008-2030 « scénario d'offre 1 »	TCAM scénario d'offre 2	Croissance 2008-2030 « scénario d'offre 2 »	TCAM scénario d'offre 3	Croissance 2008-2030 « scénario d'offre 3 »
PIB (par an)	1.60 %		1.60 %		1.60 %		1.60 %	
Création de transports en commun en site propre (métros, tramways)	Mises en service de TCSP		Mises en service de TCSP		Mises en service de TCSP		Mises en service de TCSP	
Kilomètres d'offre TC	2.10 %	58 %	2.10 %	58 %	1.24 %	28 %	2.10 %	58 %
Nombre de trains	3.90 %	100 % (*)	2.10 %	58 %	1.24 %	28 %	2.10 %	58 %
Prix des TCU	-0.80 %	-16.2 %	0.00 %	0.0 %	0.40 %	9.2 %	-0.80 %	-16.2 %
Prix des TER	0.40 %	9.2 %	0.40 %	9.2 %	0.40 %	9.2 %	-0.80 %	-16.2 %
Prix du carburant	2,16 %	60.0 %	2,16 %	60.0 %	2,16 %	60.0 %	2,16 %	60.0 %

(*) Croissance de 3.90 %/an jusqu'à atteindre un doublement de l'offre TER puis stabilité de l'offre.

Ces quatre scénarios sont testés en les croisant avec les hypothèses TCSPmin (mises en service de transports collectifs en site propre correspondant aux projets engagés dans le cadre des deux appels à projet TCSP 2010 et 2011) et TCSP plus (mises en service de TCSP avec effet TCSP généralisé à l'ensemble des agglomérations de plus de 100000 habitants), soit 8 scénarios au total. Les projections à horizon 2030 sont détaillées en page suivante.

Le scénario Sc2-tcspmin correspond au scénario « offre TC hypothèse basse » de la synthèse.

Le scénario Sc3-tcspplus correspond au scénario « offre TC hypothèse haute » de la synthèse.

Les scénarios sont testés dans le cadre d'un scénario d'étalement urbain tendanciel (tableau 23) et dans le cadre du scénario de densification des centres (tableau 24).

Tableau 23 : Comparaison des résultats des différents scénarios d'offre de transport dans le cadre d'un scénario d'étalement urbain tendanciel (prolongement des tendances 1999-2008)

a- Détail des niveaux de trafics et parts modales selon les différents scénarios (sur un jour de semaine y compris marche à pied)

	Initial	omphale	omphale + PIB	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcsppmin	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcsppmin	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcsppmin	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcsppplus	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcsppplus	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcsppplus
Population concernée (en milliers)	56173	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79
Nombre de déplacements par personne	3.15	3.08	3.08	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07	3.07
Distance moyenne par déplacement (en km)	8.0	7.9	8.8	9.0	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Nombre de déplacements (en millions)	176.7	190.7	190.7	190.2	190.2	190.2	190.2	190.2	190.2	190.2	190.2	190.2
Croissance du nombre de déplacements	0.00%	7.94%	7.94%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%	7.64%
Nombre de voyageurs-km (en millions)	1415	1503	1686	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709
Croissance du nombre de voyageurs-km (en millions)	0.00%	6.20%	19.14%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%	20.76%
Répartition des déplacements												
TC	8.3%	8.1%	8.1%	8.0%	10.9%	10.2%	9.3%	11.0%	11.2%	10.4%	9.5%	11.3%
VP	64.8%	64.3%	64.2%	64.9%	61.9%	62.7%	63.6%	61.8%	61.6%	62.4%	63.3%	61.6%
Autres modes	26.9%	27.7%	27.7%	27.1%	27.2%	27.2%	27.2%	27.2%	27.2%	27.2%	27.2%	27.2%
Ensemble	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Répartition des voyageurs.kilomètres												
TC	11.6%	11.6%	11.6%	11.5%	16.5%	15.5%	14.1%	16.7%	16.8%	15.8%	14.4%	17.1%
VP	83.4%	83.4%	83.4%	83.6%	78.3%	79.3%	80.7%	78.0%	78.0%	79.0%	80.4%	77.7%
Autres modes	5.0%	5.0%	5.0%	4.9%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%	5.2%
Ensemble	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Distance moyenne d'un déplacement												
en TC	11.2	11.3	12.7	12.9	13.6	13.7	13.6	13.7	13.5	13.6	13.6	13.6
en VP	10.3	10.2	11.5	11.6	11.4	11.4	11.4	11.3	11.4	11.4	11.4	11.3
Autres modes	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Ensemble	9.0	8.9	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Nombre de déplacements												
TC	14.7	15.4	15.4	15.2	20.7	19.3	17.6	20.9	21.2	19.8	18.1	21.4
soit en variation	0.0%	5.0%	5.3%	3.7%	41.1%	31.8%	20.3%	42.2%	44.9%	35.3%	23.6%	46.0%
VP	114.5	122.5	122.5	123.4	117.8	119.2	120.9	117.6	117.2	118.7	120.4	117.1
soit en variation	0.0%	7.0%	7.0%	7.7%	2.9%	4.1%	5.6%	2.7%	2.4%	3.6%	5.2%	2.2%
Autres modes	47.5	52.8	52.8	51.6	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7	51.7
soit en variation	0.0%	11.0%	11.0%	8.6%	8.8%	8.7%	8.7%	8.8%	8.8%	8.7%	8.7%	8.8%
Ensemble	177	191	191	190	190	190	190	190	190	190	190	190
Nombre de voyageurs.kilomètres												
TC	164	174	196	196	281	264	241	286	287	270	246	292
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	19.5%	71.3%	60.8%	46.4%	74.2%	74.5%	64.0%	49.5%	77.5%
VP	1180	1253	1406	1428	1338	1355	1379	1333	1333	1350	1374	1328
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	21.0%	13.4%	14.9%	16.9%	13.0%	12.9%	14.4%	16.5%	12.5%
Autres modes	71	75	84	85	89	89	89	89	89	89	89	89
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	19.4%	26.1%	25.8%	25.3%	26.2%	26.2%	25.9%	25.4%	26.3%
Ensemble	1415	1503	1686	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709	1709

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

b- Bilan CO2 sur un jour ordinaire (lundi-vendredi) (avec émissions variables entre 2008 et 2030)

Variation des émissions de CO2 entre une situation mobilité 2008 avec émissions 2008 et des situations 2030 avec émissions 2030 (milliers TCO2/jour)

	Emissions 2008	Emissions 2030									
	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2008	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2030	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcspplus
CO2 émis par les TC	7	7	8	14	11	9	11	14	11	9	11
CO2 émis par les VP	221	116	140	131	133	135	131	131	132	135	130
CO2 autres modes	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>dont CO2 deux roues motorisés</i>	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ensemble CO2	232	127	154	151	150	150	148	151	149	150	147
Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.0%	-33.5%	-34.8%	-35.3%	-35.2%	-36.2%	-35.0%	-35.5%	-35.4%	-36.5%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

c- Bilan CO2 à l'année (avec émissions variables entre 2008 et 2030)

Variation des émissions de CO2 entre une situation mobilité 2008 avec émissions 2008 et des situations 2030 avec émissions 2030 (MTCO2/an)

	Emissions 2008	Emissions 2030									
	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2008	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2030	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1 - tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc2 - tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc3 - tcspplus
CO2 émis	2.1	2.0	2.4	4.0	3.2	2.6	3.2	4.0	3.2	2.6	3.2
CO2 émis par les VP	75.6	39.6	47.9	44.9	45.5	46.3	44.7	44.7	45.3	46.1	44.5
CO2 autres modes	1.0	1.4	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8
<i>dont CO2 deux roues motorisés</i>	1.0	1.4	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.8
Ensemble CO2	78.7	43.0	51.9	50.6	50.4	50.6	49.6	50.5	50.2	50.4	49.4
Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.4%	-34.0%	-35.7%	-36.0%	-35.8%	-36.9%	-35.9%	-36.2%	-36.0%	-37.2%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

Tableau 24 : Comparaison des résultats des différents scénarios d'offre de transport dans le cadre du scénario de densification des centres avec étalement urbain limité

a-Détail des niveaux de trafics et parts modales selon les différents scénarios (sur un jour de semaine y compris marche à pied)

	Initial	omphale	omphale + PIB	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0 - tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc0-tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspplus
Population concernée (en milliers)	56173	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79	61885.79
Nombre de déplacements par personne	3.15	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08
Distance moyenne par déplacement (en km)	8.0	7.9	8.8	8.8	8.7	8.8	8.8	8.7	8.7	8.7	8.8	8.7
Nombre de déplacements (en millions)	176.7	190.7	190.7	190.8	190.8	190.8	190.8	190.8	190.8	190.8	190.8	190.8
Croissance du nombre de déplacements	0.00%	7.94%	7.94%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%	7.97%
Nombre de voyageurs-km (en millions)	1415	1503	1686	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683
Croissance du nombre de voyageurs-km (en millions)	0.00%	6.20%	19.14%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%	18.95%
Répartition des déplacements												
TC	8.3%	8.1%	8.1%	8.2%	11.1%	10.4%	9.5%	11.2%	11.4%	10.6%	9.7%	11.5%
VP	64.8%	64.3%	64.2%	64.2%	61.2%	62.0%	62.9%	61.1%	60.9%	61.7%	62.6%	60.8%
Autres modes	26.9%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%	27.7%
Ensemble	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Répartition des voyageurs.kilomètres												
TC	11.6%	11.6%	11.6%	11.8%	16.8%	15.8%	14.4%	17.1%	17.2%	16.1%	14.7%	17.5%
VP	83.4%	83.4%	83.4%	83.1%	77.7%	78.8%	80.2%	77.5%	77.4%	78.5%	79.9%	77.1%
Autres modes	5.0%	5.0%	5.0%	5.1%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%	5.4%
Ensemble	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Distance moyenne d'un déplacement												
en TC	11.2	11.3	12.7	12.7	13.4	13.5	13.4	13.5	13.3	13.4	13.4	13.4
en VP	10.3	10.2	11.5	11.4	11.2	11.2	11.3	11.2	11.2	11.2	11.3	11.2
Autres modes	1.5	1.4	1.6	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Ensemble	8.8	8.7	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Nombre de déplacements												
TC	14.7	15.4	15.4	15.6	21.2	19.8	18.0	21.3	21.7	20.3	18.5	21.9
soit en variation	0.0%	5.0%	5.3%	6.1%	44.2%	34.7%	23.0%	45.3%	48.1%	38.3%	26.4%	49.2%
VP	114.5	122.5	122.5	122.4	116.8	118.2	119.9	116.6	116.2	117.7	119.4	116.1
soit en variation	0.0%	7.0%	7.0%	6.9%	2.0%	3.2%	4.7%	1.9%	1.5%	2.8%	4.3%	1.4%
Autres modes	47.5	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8	52.8
soit en variation	0.0%	11.0%	11.0%	11.1%	11.2%	11.1%	11.1%	11.2%	11.2%	11.1%	11.1%	11.2%
Ensemble	177	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191	191
Nombre de voyageurs.kilomètres												
TC	164	174	196	198	284	266	243	288	289	272	248	294
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	20.6%	72.6%	62.1%	47.6%	75.4%	75.8%	65.3%	50.7%	78.8%
VP	1180	1253	1406	1399	1309	1326	1350	1304	1303	1321	1345	1298
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	18.5%	10.9%	12.4%	14.4%	10.5%	10.5%	11.9%	14.0%	10.0%
Autres modes	71	75	84	86	91	91	91	91	91	91	91	91
soit en variation	0.0%	6.2%	19.1%	21.9%	28.5%	28.2%	27.9%	28.6%	28.6%	28.3%	27.9%	28.7%
Ensemble	1415	1503	1686	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683	1683

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

b- Bilan CO2 sur un jour ordinaire (lundi-vendredi) (avec émissions variables entre 2008 et 2030)

Variation des émissions de CO2 entre une situation mobilité 2008 avec émissions 2008 et des situations 2030 avec émissions 2030 (milliers TCO2/jour)

	Emissions 2008	Emissions 2030									
	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2008	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2030	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0-tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc0-tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspplus
CO2 émis	7	7	8	14	11	9	11	14	11	9	11
CO2 émis par les TC	221	116	137	128	130	132	128	128	129	132	127
CO2 émis par les VP	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CO2 autres modes <i>dont CO2 deux roues motorisés</i>	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Ensemble CO2	232	127	151	148	147	147	145	148	147	147	144
Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.0%	-34.7%	-36.0%	-36.5%	-36.4%	-37.4%	-36.2%	-36.7%	-36.6%	-37.7%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

c- Bilan CO2 à l'année (avec émissions variables entre 2008 et 2030)

Variation des émissions de CO2 entre une situation mobilité 2008 avec émissions 2008 et des situations 2030 avec émissions 2030 (MTCO2/an)

	Emissions 2008	Emissions 2030									
	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2008	Mobilité initiale 2008 avec émissions 2030	omphale + PIB + étalement urbain	omphale + PIB + étal + Sc0-tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspmin	omphale + PIB + étal + Sc0-tendanciel	omphale + PIB + étal + Sc1-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc2-tcspplus	omphale + PIB + étal + Sc3-tcspplus
CO2 émis	2.1	2.0	2.4	4.0	3.2	2.6	3.2	4.0	3.2	2.6	3.2
CO2 émis par les TC	75.6	39.6	46.9	43.9	44.5	45.3	43.7	43.7	44.3	45.1	43.6
CO2 émis par les VP	1.0	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
CO2 autres modes <i>dont CO2 deux roues motorisés</i>	1.0	1.4	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Ensemble CO2	78.7	43.0	51.0	49.7	49.4	49.6	48.7	49.5	49.2	49.5	48.5
Croissance des émissions de CO2	0.0%	-45.4%	-35.2%	-36.9%	-37.2%	-37.0%	-38.2%	-37.1%	-37.4%	-37.2%	-38.4%

Source : calculs CGDD à partir du modèle PTV-MTI

Annexe 3 : Comparaison des comportements de mobilité entre 1994 et 2008

Les tableaux et graphiques suivants montrent l'évolution du nombre de déplacements et du partage modal entre les enquêtes transports de 1994 et 2008.

Tableau 25 : Nombre de déplacements quotidiens en 1994 et en 2008 en fonction de l'âge et du sexe

Déplacements (nb dépl./jour)	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
Homme Nb dépl 94	3.0	3.5	3.5	2.4	1.6	3.3
Femme Nb dépl 94	3.0	3.4	3.6	1.8	1.1	3.1
Homme Nb dépl 2008	3.0	3.4	3.3	2.6	1.9	3.1
Femme Nb dépl 2008	2.9	3.2	3.7	2.4	1.4	3.2
Croissance 94/2008 homme	0 %	-3 %	-6 %	8 %	19 %	-6 %
Croissance 94/2008 femme	-3 %	-6 %	3 %	33 %	27 %	3 %
Croissance 94/2008 moyenne	-2 %	-4 %	-1 %	21 %	23 %	-1 %

Source : ENTD 1994-2008

Tableau 26 : Distance moyenne quotidienne parcourue par un individu en 1994 et en 2008 selon l'âge et le sexe

Distance quotidienne (km/jour)	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
Homme vkm 94	14.7	31.9	34.0	15.1	5.8	27.7
Femme vkm 94	12.9	25.5	23.4	10.3	5.2	18.9
Homme vkm 2008	16.5	28.9	34.0	19.2	11.4	27.6
Femme vkm 2008	14.2	27.2	28.5	14.6	5.7	23.0
Croissance 94/2008 homme	12 %	-9 %	0 %	27 %	98 %	0 %
Croissance 94/2008 femme	10 %	7 %	22 %	43 %	11 %	22 %
Croissance 94/2008 moyenne	11 %	-1 %	11 %	35 %	54 %	11 %

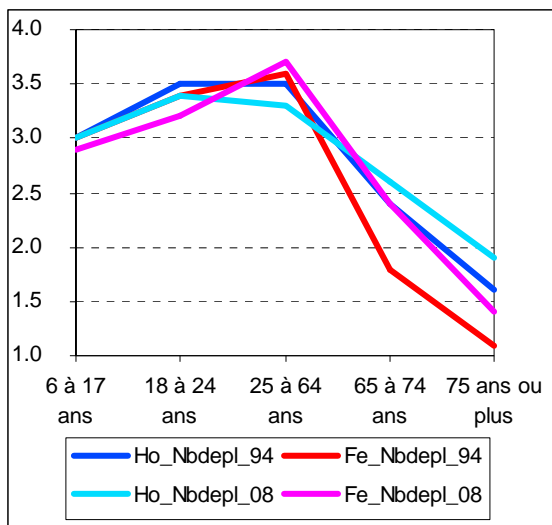
Source : ENTD 1994-2008

Tableau 27 : Distance moyenne d'un déplacement en 1994 et en 2008 en fonction de l'âge et du sexe

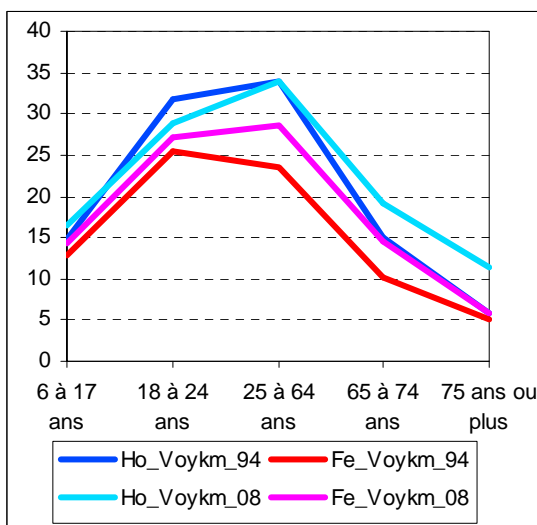
Distance moyenne d'un déplacement (en km)	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
Homme distance 94	4.9	9.1	9.7	6.3	3.6	8.4
Femme distance 94	4.3	7.5	6.5	5.7	4.7	6.1
Homme distance 2008	5.5	8.5	10.3	7.4	6.0	8.9
Femme distance 2008	4.9	8.5	7.7	6.1	4.1	7.2
Croissance 94/2008 homme	12 %	-7 %	6 %	17 %	67 %	6 %
Croissance 94/2008 femme	14 %	13 %	18 %	7 %	-13 %	18 %
Croissance 94/2008 moyenne	13 %	3 %	12 %	12 %	27 %	12 %

Source : ENTD 1994-2008

Graphique 2 : Nombre de déplacements en 1994 et en 2008 en fonction du sexe

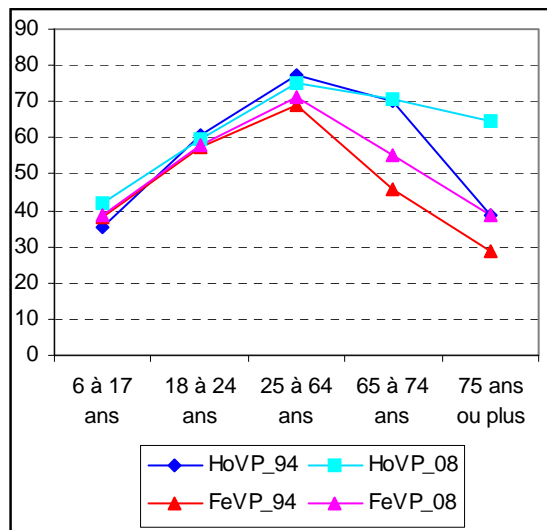


Graphique 3 : Nombre de voyageurs.kilomètres en 1994 et en 2008 en fonction du sexe

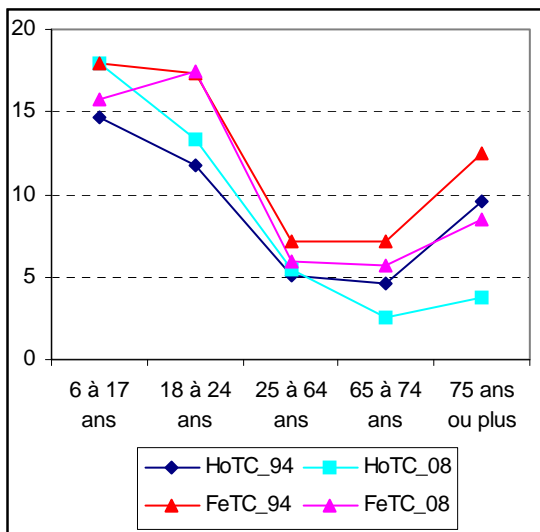


Source : ENT D 1994-2008

Graphique 4 : Parts modales de la voiture (en %) au sein des déplacements en 1994 et en 2008 en fonction du sexe



Graphique 5 : Parts modales des TC (en %) au sein des déplacements en 1994 et en 2008 en fonction du sexe



Source : ENT D 1994-2008

Tableau 28 : Parts modales en 1994 et en 2008 en fonction de l'âge et du sexe

Hommes ENTD 1994

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
HoMAP_94	37.6	19.1	12.9	21.4	45.3	19.4
HoTC_94	14.7	11.8	5.1	4.6	9.6	7.7
HoVP_94	35.6	60.6	77.5	70.0	38.8	66.6
Ho2RM_94	2.7	4.3	2.0	0.8	1.2	2.3
HoBicy_94	9.1	3.6	2.0	3.0	5.1	3.6
HoAutr_94	0.2	0.6	0.1	0.0	0.0	0.2
Ho_NonDéclaré_94	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0	0.3

Hommes ENTD 2008

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
HoMAP_08	29.5	16.9	14.1	21.3	28.7	18.2
HoTC_08	17.9	13.3	5.5	2.5	3.7	8.1
HoVP_08	42.0	59.7	74.9	70.6	64.5	67.0
Ho2RM_08	2.1	6.4	3.3	0.1	1.1	3.0
HoBicy_08	8.5	3.8	1.9	5.5	2.0	3.5
HoAutr_08	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.2
Ho_NonDéclaré_08						

Femmes ENTD 1994

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
FeMAP_94	38.2	23.0	21.8	44.9	56.6	27.1
FeTC_94	18.0	17.3	7.2	7.2	12.5	10.2
FeVP_94	38.1	57.2	69.1	45.7	28.9	60.1
Fe2RM_94	1.4	0.8	0.2	0.1	0.0	0.5
FeBicy_94	4.3	1.7	1.6	2.0	1.7	2.1
FeAutr_94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
Fe_NonDéclaré_94	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1

Femmes ENTD 2008

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
FeMAP_08	42.2	22.7	20.5	37.9	50.0	26.1
FeTC_08	15.8	17.4	5.9	5.7	8.5	8.5
FeVP_08	38.6	57.7	71.0	55.0	38.8	62.8
Fe2RM_08	1.3	0.8	0.4	0.0	0.0	0.5
FeBicy_08	2.1	1.4	2.1	1.3	2.6	2.0
FeAutr_08	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.1
Fe_NonDéclaré_08						

Ensemble ENTD 1994

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
MAP_94	37.9	21.1	17.4	33.2	51.0	23.3
TC_94	16.4	14.6	6.2	5.9	11.1	9.0
VP_94	36.9	58.9	73.3	57.9	33.9	63.4
2RM_94	2.1	2.6	1.1	0.5	0.6	1.4
Bicy_94	6.7	2.7	1.8	2.5	3.4	2.9
Autr_94	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.1
NonDéclaré_94	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.2

Ensemble ENTD 2008

Mode principal	6 à 17 ans	18 à 24 ans	25 à 64 ans	65 à 74 ans	75 ans ou plus	Ensemble
MAP_08	35.9	19.8	17.3	29.6	39.4	22.2
TC_08	16.9	15.4	5.7	4.1	6.1	8.3
VP_08	40.3	58.7	73.0	62.8	51.7	64.9
2RM_08	1.7	3.6	1.9	0.1	0.6	1.8
Bicy_08	5.3	2.6	2.0	3.4	2.3	2.8
Autr_08	0.0	0.0	0.3	0.1	0.0	0.2
NonDéclaré_08						

Source : ENTD 1994-2008

Annexe 4 : Emissions unitaires de CO2

1. Niveaux d'émission CO2 unitaires actuels

Les tableaux suivants présentent les niveaux d'émissions unitaires présents dans différentes sources.

L'étude Deloitte pour l'Ademe propose les niveaux d'émission unitaires 2005 suivants :

Emissions unitaires par mode

gCO2 (en gCO2/voy.km)	Utilisation	Utilisation + production
Ferroviaire		
TGV	0.0	8.2
Trains Grandes lignes	5.5	14.3
TER	29.1	43.7
Transilien IdF	0.6	12.2
Ensemble fer	5.1	14.8
Ferroviaire urbain		
Métro (matériel ancien)	0	3.8
Métro (matériel moderne)	0	3.0
Tram	0	3.3
RER	0	3.7
Autobus		
IdF RATP	96.7	115.3
IdF hors RATP	115.6	137.9
Province	107.7	128.5
Ensemble bus	106	126.4
Autocars		
urbains	49	58.5
réguliers	25.4	30.4
interurbains	17.3	20.6
Ensemble autocars	30.3	36.2
Deux roues motorisés		
urbain	109.6	128.7
périurbain	79.1	92.8
régional	105.5	123.8
interrégional	128.4	150.7
moyenne	99.3	116.5
Voitures particulières		
urbain	173.7	206
périurbain	136.3	161.7
régional	72.3	85.7
interrégional	72.1	85.5
moyenne	109.9	130.3

Source : Deloitte pour ADEME, 2007 (à partir de données 2005)

Les émissions des modes de transport urbain de l'Ademe ont été reprises dans la méthodologie de l'OEET pour l'évaluation des projets de transport urbains dans le cadre des appels à projets TCU.

Emissions unitaires retenues dans le cadre de la méthodologie de l'OEEET pour l'estimation du bilan CO2 des projets de transports collectifs urbains

Modes	Type de liaisons	Emissions CO2 Phase utilisation	Emissions CO2 production énergie + phase utilisation
VP	Urbain	174	206
	Périurbain	136	162
2RM	Urbain	110	129
	Périurbain	79	93
Bus	Bus RATP	101	120
	Bus IdF hors RATP	117	140
	Province	111	132
	Moyenne	109	130
TCSP fer	BHNS	70	84
	Métro ancien	0	4
	Métro moderne	0	3
	Tramway	0	3
	RER	0	4
	Transilien	1	12

Source : OEEET

Emissions unitaires utilisées dans le cadre de l'évaluation du SNIT pour la mobilité longue distance

Emissions du réservoir à la roue

Mode	Unité de trafic	Emission moyenne de CO ₂ en gramme par unité de trafic dans MODEV 2002 ⁽³⁾	Emission moyenne de CO ₂ en gramme par unité de trafic dans MODEV 2030
Véhicules Particuliers par véhicule ⁽¹⁾	veh*Km	183,1	100,0
Véhicules Particuliers par passager (tx d'occupation = 2 en interurbain)	pass*Km	91,5	50,0
Air - 1 000 Km	pass*Km ⁽²⁾	148,0	96,9
Air + 1 000 Km	pass*Km ⁽²⁾	134,0	87,8
FER_Voyageurs	pass*Km ⁽²⁾	6,6	6,6
TGV	pass*Km	2,6	2,6
Grandes Lignes (émissions moyennées avec les TER à partir des chiffres Ademe)	pass*Km	13,0	13,0
TER (émissions moyennées avec les grandes lignes à partir des chiffres Ademe)	pass*Km	13,0	13,0
Transilien	pass*Km	0,6	0,6
Poids Lourds ⁽¹⁾	veh*Km	980,0	876,0
FER_Wagons Isolés	tonne*Km	10,9	10,1
FER_Trains Entiers	tonne*Km	7,2	6,1
FER_Transport Combiné	tonne*Km ⁽²⁾	0,6	0,6
Navette Autoroute Ferroviaire	tonne*Km ⁽²⁾	0,6	0,6
Voies Navigables	tonne*Km	31,2	31,2

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

(2) sans le trajet routier

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

Source : CGDD

Emissions unitaires de l'étude de (Longuar et alii) dans le cadre de la Revue du CGDD sur l'ENTD¹²**Emissions du réservoir à la roue**

Mode de déplacement	Local	Longue distance
Modes actifs (marche, vélo)	0	0
Deux-roues motorisés	83	42
Voiture	177	105
TC urbain et régionaux	43	49
Avion	-	128
Train	-	10
Autre	34	83

Source : Longuar, Nicolas, Verry, 2010

Ces éléments ont été estimés à partir des courbes Copert pour la VP (ce qui conduit à des émissions unitaires un peu plus élevées pour la VP que dans l'étude Ademe) et à partir des émissions de l'étude Ademe précitée pour les transports en commun.

Emissions unitaires issues des comptes transports :

D'après les comptes transports de la nation, en rapprochant la consommation de gazole des autobus et autocars de la circulation en voyageurs.kilomètres de ces deux modes, les émissions unitaires par voyageur.kilomètre pour les autobus et autocars sont de : 53,7 gCO₂/voyageur.kilomètre en 2011.

On retiendra pour la prospective 2030 les moyennes du travail de Longuar et alii : 177 gCO₂/voyageur.kilomètre pour la voiture particulière (trajet avec un taux d'occupation de 1,28 passager/véhicule) soit 226 gCO₂/véhicule.km, 43 gCO₂/voyageur.kilomètre en transports en commun, 83 gCO₂/passager.kilomètre pour les deux roues motorisés.

Tableau 29. Emissions par passager.km retenues

Mode de déplacement	gCO ₂ /voyageur.kilomètre
Modes actifs (marche, vélo)	0
Deux-roues motorisés	83
Voiture (pour un taux d'occupation de 1,3)	177
TC urbain et régionaux	43
Avion	-
Train	-
Autre	34

Source : Longuar, Nicolas, Verry, 2010

2. Evolution des émissions unitaires

D'après les comptes transports de la nation, les variations des émissions unitaires par véhicule.kilomètre ont baissé de 0,74 %/an entre 2000 et 2010 et de 0,40 %/an entre 2005 et 2010 pour les VP (Tableau 30). On peut toutefois considérer que ces réductions d'émissions unitaires ne sont pas représentatives des évolutions futures ; en effet ces baisses d'émissions unitaires ne prennent pas en compte le bonus-malus. Compte-tenu des politiques volontaristes mises en place et de gains technologiques attendus d'ici à 2030, il a été retenu dans le cadre du SNIT une réduction de 50 % des émissions unitaires pour la VP entre 2002 et 2030 soit une réduction de 2,4 %/an sur cette période. La réduction des émissions unitaires ayant été de 5 % entre 2002 et 2007, la décroissance sur 2008-2030 serait de 2,9 %/an.

¹² Longuar Z, Nicolas JP et Verry D « Chaque Français émet en moyenne 2TCO₂/an pour effectuer ses déplacements » (revue du CGDD sur « La mobilité des français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008. » - décembre 2010)

Pour les autocars et autobus, les émissions unitaires par véhicule.km ont été stables entre 2000 et 2010 et ont progressé de 0,24 %/an entre 2005 et 2010 pour les autobus et autocars (Tableau 30). Par voyageur.kilomètre, les émissions ont progressé plus fortement (Tableau 31). Ceci est lié à l'évolution des taux de remplissage sur la période. Selon les périmètres pris, autobus et autocars seuls ; autobus et autocars et transports en commun ferrés urbains et régionaux ; autobus et autocars et ensemble des transports en commun ferrés urbains, régionaux et grandes lignes, les évolutions des émissions unitaires entre 2000 et 2010 sont respectivement de 0,77 %, 0,51 % et 0,38 %.

Tableau 30. Evolution des émissions unitaires par véhicule.kilomètre

Emissions unitaires	2000	2005	2010	2000/2010	2005/2010
Voitures particulières	7.46	7.07	6.93	-0.74 %	-0.40 %
dont essence	8.12	7.78	7.82	-0.38 %	0.10 %
dont Diesel	6.74	6.59	6.56	-0.28 %	-0.10 %
Véhicules utilitaires légers	9.62	9.28	9.32	-0.32 %	0.07 %
dont essence	9.29	8.62	8.44	-0.96 %	-0.43 %
dont Diesel	9.67	9.35	9.37	-0.32 %	0.04 %
Véhicules lourds	36.27	35.72	34.85	-0.40 %	-0.49 %
dont poids lourds	36.62	36.17	35.33	-0.36 %	-0.47 %
dont bus et cars	32.99	32.60	32.99	0.00 %	0.24 %
Motocyclettes	45.05	46.81	50.01	1.05 %	1.33 %

Source : comptes transports de la nation

Tableau 31. Evolution des émissions unitaires par voyageur.kilomètre

	Niveaux 2005 (gCO ₂ /voy.km)	1990-2010	2000-2010	2005-2010
Ensemble autobus et autocars	54	1.08 %	0.77 %	0.74 %
Ensemble autobus et autocars bus et cars + ferroviaire urbain et régional	35	0.90 %	0.51 %	0.80 %
tous TC (bus et cars + transports ferrés TGV, GL, régional et urbain)	21	0.55 %	0.38 %	0.83 %

Source : d'après comptes transports de la nation

Pour la prospective 2030, on modélise les évolutions des émissions unitaires en tenant compte de la variation du taux d'occupation (estimée pour chaque scénario à partir de la croissance des voyageurs.kilomètres mise en regard de la variation d'offre) et d'une baisse des émissions unitaires des véhicules thermiques de 0,4 %/an.

Les émissions unitaires retenues sont ainsi les suivantes (Tableau 32) :

Tableau 32 : Emissions unitaires par mode et hypothèses d'évolution

En gCO ₂ par voyageur.kilomètre	Décroissance annuelle entre 2008 et 2030	Valeur initiale	Valeur 2030
CO ₂ TC	-0.14 %	43.0	41.7 à taux d'occupation constant
CO ₂ VP pour un taux d'occupation de 1,2	-3.10 %	177.0	88.5
CO ₂ - 2 roues motorisés	1.33 %	83.0	111.0

Pour les autobus et autocars on retient une décroissance des émissions de 0,4 %/an, soit -0,14 % en moyenne pour les TC, cette évolution étant à moduler par l'évolution des taux de remplissage.

Références

PTV-France et MTI-conseil (2011), *Production d'un modèle permettant de simuler l'évolution des déplacements locaux et leur répartition modale à horizon 2030 à partir de l'ENTD 2008*, rapport d'étude pour le compte du CGDD.

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

Certu (2012), *La mobilité urbaine en France, Enseignements des années 2000-2010*, Editions du Certu, collection Références.

CGDD – SOeS (2012), *Les comptes des transports en 2011*, collection Références du CGDD.

Litman Todd (2007), *Transportation elasticities, how prices and other factors affect travel behaviour*, Victoria Transport Policy Institute.

Insee (2010), *Projections de la population 2007-2060 pour la France métropolitaine, synthèse et populations projetées par année*.

BIPE (2010), *Projection macro-économique et sectorielle à l'horizon 2030 pour la France*.

Centre d'Analyse Stratégique (2011), *France 2030 : cinq scénarios de croissance*. Rapport et Document n°35, avril 2011.

Deloitte (2007), *Efficacité énergétique, émissions de CO2 et autres émissions gazeuses spécifiques des modes de transport*, rapport pour le compte de l'Ademe, publié en 2007 à partir de données 2005.

Longuar Z, Nicolas JP et Verry D (2010) *Chaque Français émet en moyenne 2 tCO2/an pour effectuer ses déplacements* (Revue du CGDD « La mobilité des français. Panorama issu de l'enquête nationale transports et déplacements 2008 », décembre 2010).

Commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

Résumé

Ce rapport présente des projections de mobilité courte distance des personnes à horizon 2030, en s'appuyant sur la photographie détaillée des déplacements fournie par l'enquête nationale transports - déplacements de 2008.

Dans le scénario central, la croissance du nombre de voyageurs.kilomètres serait de 21,0 % entre 2008 et 2030, à comparer à +18,0 % observé entre 1994 et 2008, soit un léger ralentissement de la progression annuelle. La part modale des transports en commun augmenterait sensiblement – elle passerait de 11,6 % à un niveau compris entre 14,1 % et 17,1 % selon le scénario considéré – sans pour autant inverser la domination exercée par la voiture personnelle. En prenant en compte des réductions des émissions unitaires cohérentes avec les objectifs du Grenelle de l'environnement (e.g. de l'ordre de 50 % pour les véhicules légers sur la période 2008-2030), la réduction des émissions de gaz à effet de serre liées aux déplacements à courte distance serait de l'ordre de 37 % en 2030 par rapport à 2008.

L'étude met en évidence un impact différentiel de 1,8 % pour le nombre de voyageurs.kilomètres entre un scénario de densification importante des centres d'agglomération avec étalement urbain limité et un scénario d'étalement urbain tendanciel (à comportement des ménages identique en 2008 et 2030 pour une localisation donnée).

L'impact d'une modification comportementale a été testée en s'appuyant sur le recul de la mobilité et de l'utilisation de la voiture observé chez les jeunes en 2008 par rapport à 1994. En appliquant aux 30-50 ans en 2030 le même degré de préférence pour la mobilité et les transports en commun que celui observé chez les moins de 30 ans en 2008, le gain sur la mobilité voiture et les émissions de gaz à effet de serre serait de 0,6 %.



Dépôt légal : Juillet 2013
ISSN : 2102 - 4723