

Perspectives de la demande de transport à l'horizon 2040

Auteurs : Coraline Daubresse, BFP (cd@plan.be), Bruno Hoornaert, BFP (bho@plan.be) et Benoît Laine, BFP (bl@plan.be)

Les travaux présentés dans cette publication ont pour cadre un accord de collaboration entre le SPF Mobilité et Transports et le Bureau fédéral du Plan. La collaboration porte sur le développement et l'exploitation d'informations statistiques, l'élaboration de perspectives en matière de transport et l'analyse de politiques de transport.

Table des matières

Transport@2040	3
Le transport de personnes plafonne.	3
Le transport de marchandises croit à l'international.	4
Plus de congestion routière	4
Forte baisse des émissions liées au transport	4
Transport de personnes @2040	7
Évolutions globales et analyse de décomposition	7
Évolutions par motif de transport	8
Évolutions par mode de transport	9
Transport de marchandises @2040	11
Évolutions globales	11
Évolutions par mode de transport	12
Où travailler ? Ou télétravailler ?	14
Un motif de déplacement critique	14
Évolution du nombre de trajets : impact du télétravail	14
Demande de transport en passagers-kilomètres	15
Répartition temporelle de la demande	16
Répartition modale de la demande	16
Disparités géographiques	17
Et les autres motifs ?	18
Achats et loisirs	18
Déplacements scolaires	19
Le transport routier @2040	22
Impact de la projection sur la congestion routière	22
Impacts différenciés : Anvers et Gand versus Bruxelles et la zone RER	22
Impact de la projection sur les émissions directes de polluants globaux	24
Quel impact sur l'environnement ?	26
Forte diminution des émissions directes	26
Les gaz à effet de serre	26
Pollution locale : NO _x en PM _{2,5}	27
"Dé-diésélisation" et électrification du parc automobile	28



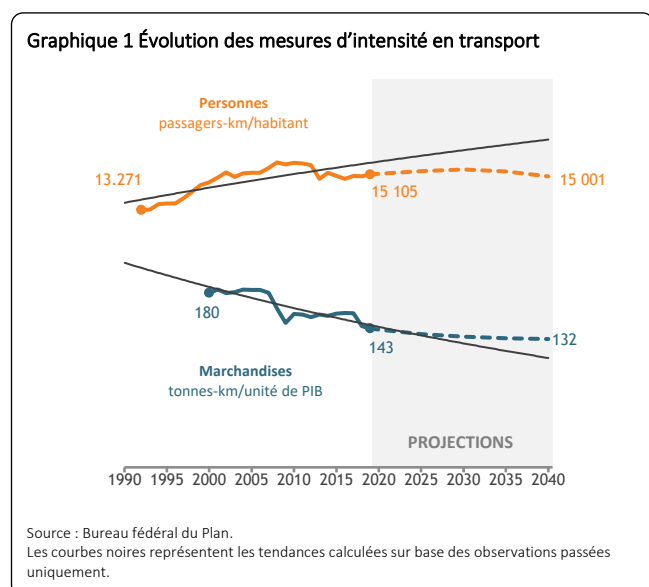
Parc automobile @2040	30
Percée des voitures électriques à l'horizon 2040	30
Impact sur les émissions directes de gaz à effet de serre	30

Transport@2040

Le Bureau fédéral du Plan publie, en collaboration avec le SPF Mobilité et Transports, ses perspectives de la demande de transport en Belgique, à politique inchangée. Cette cinquième édition confirme un scénario de saturation de la demande de transport de personnes, déjà esquissé lors de l'exercice précédent. Le transport de marchandises affiche une croissance soutenue, tirée par les échanges internationaux. Le transport routier reste dominant tant pour les personnes que pour les marchandises. Ces évolutions entraînent une baisse des vitesses moyennes sur le réseau routier, particulièrement autour des agglomérations d'Anvers et de Gand. Les émissions de gaz à effet de serre et de polluants locaux diminuent fortement en projection sous l'effet de l'amélioration des performances environnementales et de l'électrification du parc automobile.

Le transport de personnes plafonne.

Cette cinquième édition des perspectives de transport à long terme vient confirmer l'idée d'une saturation au niveau individuel dans la demande de transport de personnes. Le nombre moyen de kilomètres parcourus par personne en Belgique augmente légèrement jusqu'en 2030, pour ensuite décliner et présenter une baisse d'environ 1 % ▼ à l'horizon 2040 par rapport à l'année de base 2019 (graphique 1).



La saturation observée au niveau individuel pour le transport de personnes se traduit au niveau agrégé par un plafonnement du total des passagers-kilomètres parcourus en Belgique en fin de projection, après une croissance modérée en première moitié de période. Entre 2019 et 2030, ces passagers-kilomètres augmentent d'environ 6 %, alors que l'évolution entre 2030 et 2040 est quasiment nulle (graphique 2). L'effet volume d'accroissement de la population est lors de cette seconde moitié de projection compensé par la baisse de la demande individuelle.

Cette baisse au niveau individuel résulte essentiellement de l'impact du télétravail pour les déplacements liés à la vie professionnelle. Cette baisse est largement documentée dans le Working Paper correspondant¹. On y décrivait un scénario qualifié alors « d'ambitieux », dans lequel près de 40 % des employés pratiqueraient le télétravail, en moyenne deux jours par semaine en 2040. Ce scénario est ici repris pour la projection de référence, en raison de la modification à long terme de l'organisation du travail provoquée par la crise sanitaire.

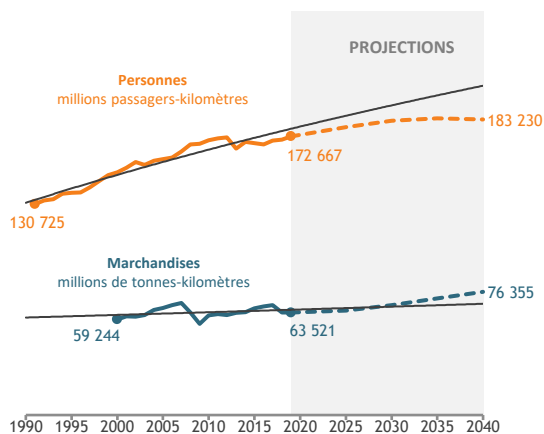
L'évolution de la structure par âge de la population joue aussi un rôle, avec, en moyenne, une baisse de la population scolaire et estudiantine dans la deuxième moitié de la période de projection. De plus, l'augmentation des coûts généralisés moyens du transport liés, entre autres, à la baisse des vitesses moyennes sur le réseau routier, affecte négativement la demande de transport par individu. Seuls les motifs de déplacement liés aux achats de biens ou services et aux loisirs voient cet impact négatif des coûts largement compensé par un effet « revenu » positif, corollaire de l'augmentation du revenu disponible des ménages.

Ces évolutions en volume s'accompagnent d'une légère modification de la répartition par mode de la demande de transport (tableau 1). Les taux de croissance projetés par mode de transport sont largement variables (de -3 % ▼ environ pour les déplacements en train à +35 % ▲ pour la marche à pied et le vélo). Cependant, les changements dans la répartition modale en découlant restent modestes du fait de la large domination de la voiture en début de projection. Sa part passe de 83 % en 2019 à 82 % en 2040, alors que la part de la marche à pied et du vélo passe de 3 % à 4 %. La

¹ Daubresse, C. et B. Laine (2020), *Télétravail et demande de transport : une évaluation dans le modèle PLANET*, Working Paper 06-20, Bureau fédéral du Plan.

demande de transport ferroviaire de passagers est en recul, essentiellement sur la deuxième partie de projection. L'impact de l'évolution de la pratique du télétravail se fait particulièrement sentir pour ce mode de transport, dont le profil type des utilisateurs correspond assez bien au profil type de la population active occupée pouvant et souhaitant télétravailler. Si cet impact est compensé en première moitié de projection par la croissance de l'usage du train au motif des loisirs, ce phénomène s'estompe en deuxième partie de projection pour aboutir à un recul au total.

Graphique 2 Évolution de la demande de transport



Source : Bureau fédéral du Plan.
Les courbes noires représentent les tendances calculées sur base des observations passées uniquement.

Le transport de marchandises croît à l'international.

L'évolution des tonnages de marchandises transportés place cette projection dans la tendance historique de baisse de l'intensité en transport de l'activité économique belge. Le nombre de tonnes-kilomètres parcourues par euro de PIB baisse ainsi d'un peu plus de 7 % ▼ sur la période de projection (graphique 1). Cette tendance s'amortirait cependant en cours de projection.

Cet effet est beaucoup plus prononcé pour le transport domestique (lieu de chargement et de déchargement en Belgique) dont les volumes n'augmentent que de 3 % ▲ sur la projection, que pour le transport international. Les entrées et sorties de marchandises croissent de plus de 30 % ▲ (tableau 2). La présence de grands ports maritimes et d'infrastructures bien connectées au niveau international

expliquent le dynamisme important de la demande de transport traversant nos frontières.

Le début de projection pour le transport de marchandises reste sous l'influence de la récession liée à la crise sanitaire, les accroissements de la demande de transport de marchandises se concentrant plus sur la deuxième moitié de la projection.

Les transports routiers restent de loin les plus utilisés pour le transport de marchandises, avec une part de 77 % en 2040. C'est cependant le transport part voie ferrée qui montre le plus de dynamisme, avec une croissance de plus de 28 % ▲ des tonnes-kilomètres parcourues sur le territoire belge à l'horizon 2040.

Plus de congestion routière

Du fait de la saturation de la demande de transport de personnes, les véhicules-kilomètres parcourus sur le territoire belge n'évoluent que peu pour le transport de passagers, alors qu'ils progressent plus nettement pour le transport de marchandises. Ces évolutions sont suffisantes pour occasionner une baisse des vitesses sur le réseau routier. Ces baisses sont, aux heures de pointe, de l'ordre de 10 % ▼ à 15 % ▼ sur les axes principaux dans et autour des agglomérations d'Anvers et Gand, et de 6 % ▼ sur les axes principaux de la zone RER². Ailleurs, l'impact est moins notable. L'impact moindre pour la zone RER trouve son explication dans les deux éléments suivants :

- Les agglomérations d'Anvers et Gand sont plus exposées au trafic de marchandises par la route, qui croît plus en projection que le trafic du transport de personnes.
- L'impact du télétravail sur les déplacements liés à l'activité professionnelle (navettes, déplacements professionnels) se concentre nettement sur les emplois situés en région bruxelloise.

Forte baisse des émissions liées au transport

Le scénario de référence table sur l'adoption des nouvelles normes Euro, le verdissement de la fiscalité des voitures et l'interdiction progressive de la circulation des voitures à combustion interne dans la Région de Bruxelles-Capitale. Grâce à ces mesures et évolutions, les émissions directes (dites « de la pompe à la roue ») de gaz à effet de serre et de

² Zone suburbaine définie selon les contours du Réseau Express Régional (RER) de la SNCB. Elle couvre une zone d'environ 30 km autour de la capitale.



polluants locaux tels que les oxydes d'azote (NO_x) et les particules fines (PM_{2,5}) sont réduites malgré la croissance de la demande de transport.

Les émissions directes de gaz à effet de serre atteignent en 2040 un niveau largement inférieur à celui de 2019 (-38 % ▼). Cette diminution peut être attribuée au transport de personnes et, en particulier, aux voitures. Le verdissement fiscal des voitures de société et l'interdiction

progressive des voitures diesel (2030) puis essence (2035) en région bruxelloise produisent les effets escomptés.

A ces mesures s'ajoute le durcissement des normes euro pour les polluants locaux (NO_x et PM_{2,5}), avec pour conséquence, une diminution des émissions directes de ces polluants de plus de 80 % ▼ par rapport à 2019.

Tableau 1 Principaux résultats des perspectives à long terme du transport de personnes à politique inchangée

	Niveau			Parts (%)			Croissance		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Millions de déplacements par an</i>									
Total	5435	5784	5847				6,4%	1,1%	7,6%
Domicile-travail	1003	1019	972	18,5%	17,6%	16,6%	1,6%	-4,6%	-3,1%
Domicile-école	396	390	390	7,3%	6,8%	6,7%	-1,4%	0,0%	-1,4%
Domicile-études	38	43	41	0,7%	0,7%	0,7%	12,9%	-5,6%	6,5%
Business	273	288	282	5,0%	5,0%	4,8%	5,7%	-2,2%	3,4%
Accompagner qq.	438	471	484	8,1%	8,1%	8,3%	7,5%	2,6%	10,4%
Achats	1575	1726	1793	29,0%	29,8%	30,7%	9,6%	3,9%	13,8%
Loisirs	1712	1846	1886	31,5%	31,9%	32,3%	7,9%	2,1%	10,2%
<i>Milliards de passagers-kilomètres par an</i>									
Total	172,7	182,4	183,2				5,6%	0,4%	6,1%
Voiture	142,8	151,0	150,8	82,7%	82,8%	82,3%	5,8%	-0,2%	5,6%
Train	15,0	15,0	14,5	8,7%	8,2%	7,9%	-0,1%	-2,8%	-2,8%
Bus/Tram/Métro	6,9	7,2	7,5	4,0%	3,9%	4,1%	4,4%	4,1%	8,8%
Marche/Vélo	5,7	6,7	7,7	3,3%	3,7%	4,2%	17,5%	15,0%	35,2%
Domicile Travail	49,3	49,7	47,6				0,7%	-4,2%	-3,6%
Voiture	40,5	41,5	40,0	82,2%	83,5%	83,9%	2,2%	-3,7%	-1,5%
Train	6,3	5,6	5,0	12,8%	11,3%	10,6%	-11,0%	-10,3%	-20,1%
Bus/Tram/Métro	1,3	1,3	1,2	2,5%	2,6%	2,6%	1,9%	-2,1%	-0,3%
Marche/Vélo	0,6	0,7	0,7	1,2%	1,3%	1,4%	8,4%	3,6%	12,3%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Tableau 2 Principaux résultats des perspectives à long terme du transport de marchandises à politique inchangée

	Niveau			Parts			Croissance		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Millions de tonnes par an</i>									
Total	910	993	1110				9,1%	11,8%	22,0%
National	303	291	311	33,3%	29,3%	28,0%	-3,9%	6,9%	2,7%
Entrées	316	362	411	34,7%	36,4%	37,0%	14,5%	13,6%	30,0%
Sorties	291	340	388	32,0%	34,2%	34,9%	16,8%	14,1%	33,3%
<i>Milliards de tonnes-km par an</i>									
Total	63,5	68,0	76,4				7,1%	12,2%	20,2%
Route	49,1	52,2	58,7	77,4%	76,7%	76,9%	6,2%	12,4%	19,4%
Rail	6,5	7,5	8,4	10,3%	11,0%	11,0%	14,3%	12,4%	28,5%
Voie d'eau intérieure	7,9	8,1	8,6	12,5%	12,0%	11,3%	2,8%	6,0%	9,0%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).



Contexte de la projection

L'évolution de la demande de transport est une projection à politique inchangée. Elle se fonde sur les perspectives macroéconomiques et sociodémographiques du Bureau fédéral du Plan et tient compte de l'évolution du coût du transport (coût monétaire et coût en temps). La projection table sur une croissance annuelle moyenne de 1,3 % du PIB (en volume) et de 0,3 % de la population belge. Elle part de l'hypothèse d'une poursuite des politiques fiscales et tarifaires en vigueur et de la mise en œuvre des directives européennes existantes, lesquelles prévoient l'adoption des nouvelles normes Euro et l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules. L'évolution des prix de l'énergie est basée sur une projection établie au mois de mars dernier.

Le scénario de référence décrit ici table sur un renforcement structurel de la pratique du télétravail, accéléré suite à la crise sanitaire. Ce renforcement et ses effets sont décrits en détail dans le Working Paper 06-20.

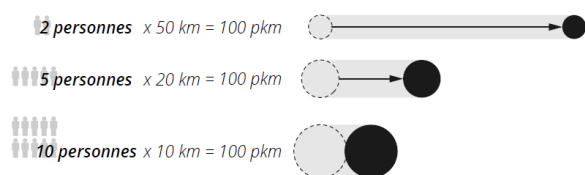
Le stock de véhicules projeté par le modèle CASMO pour les besoins de ces perspectives tient compte des mesures politiques décidées au moment d'arrêter les hypothèses de la projection, donc du verdissement de la fiscalité des voitures et de l'interdiction en deux temps de la circulation des véhicules thermiques dans la région bruxelloise, mais pas du projet d'interdiction de vente de véhicules thermiques en Flandre. Ce faisant, on constate dans la projection une accélération nette de la vente de véhicules électriques à partir de 2026, mais les véhicules thermiques, en particulier carburant à l'essence, restent majoritaires dans le parc projeté.

Au niveau des infrastructures, la projection présuppose le maintien de l'infrastructure routière actuelle. Une évolution croissante du transport routier va donc générer plus de congestion et, par conséquent, réduire la vitesse sur le réseau routier. Concernant le transport ferroviaire et fluvial, la vitesse est supposée constante sur l'ensemble de la période, ce qui suppose implicitement que l'accroissement de la demande pour ces modes de transport peut être absorbé par les infrastructures ferroviaires et fluviales existantes ou qu'elles seront adaptées en conséquence.

Concepts

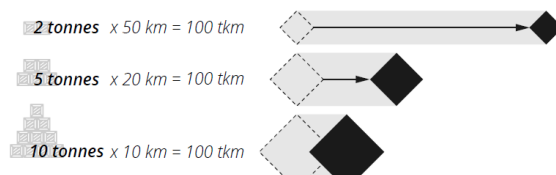
PASSAGER-KILOMÈTRE (pkm)

Un kilomètre parcouru par une personne



TONNE-KILOMÈTRE (tkm)

Un kilomètre parcouru par une tonne



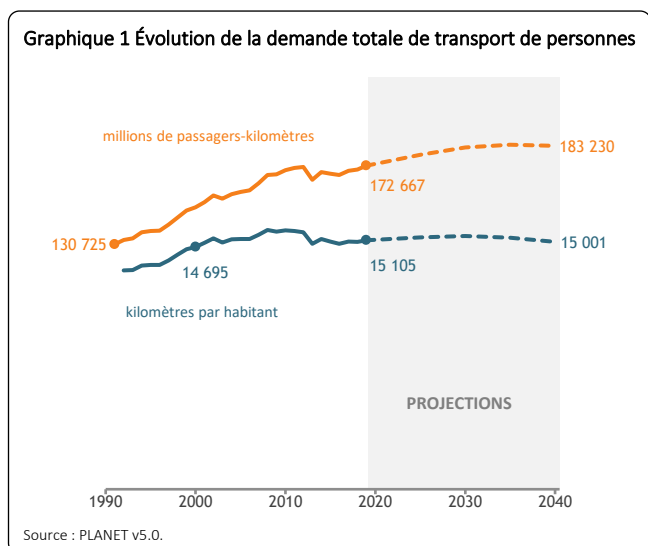
Transport de personnes @2040

Le transport de personnes est le plus gros utilisateur des infrastructures de transport en Belgique. La demande de transport globale de personnes évolue positivement entre 2019 et 2040 (+6,1 % ▲). Le ralentissement observé au cours de la dernière décennie se poursuit, et conduit à un plafonnement de la demande totale à l'approche de l'horizon de projection (2040). La généralisation du télétravail joue un rôle important dans cette saturation globale. Les navettes domicile-travail occupent une place moins importante dans la demande de transport totale, au profit des déplacements pour effectuer des achats et les loisirs. La voiture est le mode de transport privilégié pour l'essentiel des déplacements au début de la projection, et cette prédominance se maintient malgré une forte croissance de la pratique de la marche et du vélo (+35,2 % ▲), et, dans une moindre mesure, les déplacements en bus-tram-métro (+8,8 % ▲). Les déplacements en train baissent (-2,8 % ▼) du fait d'une moindre utilisation pour la navette professionnelle, en lien avec l'augmentation du télétravail.

Évolutions globales et analyse de décomposition

Le graphique 1 présente l'évolution de la demande globale de transport de personnes, exprimée en passagers-kilomètres, et l'évolution de la demande de transport par personne.

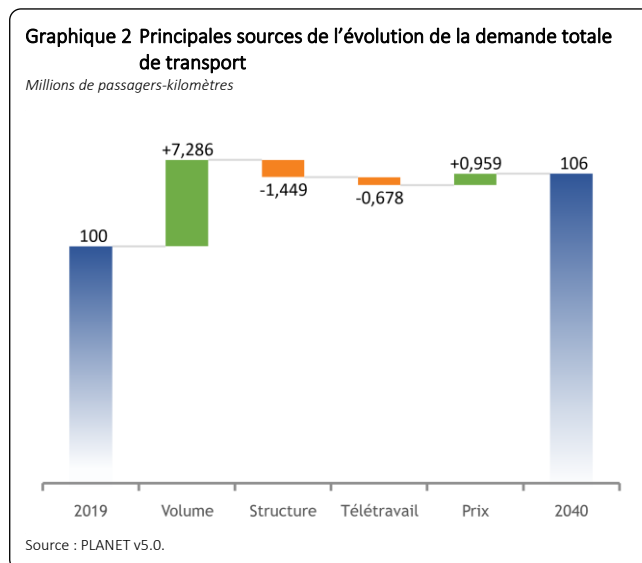
On constate que, si la projection de cette demande globale s'inscrit bien dans la dynamique observée historiquement, elle infléchit progressivement sa course pour atteindre un plateau en fin de projection. L'analyse de la demande moyenne de transport par personne montre une légère baisse du nombre moyen de kilomètres parcourus par un résident sur le territoire belge, d'à peu près 1 % ▼ entre 2019 et 2040.



L'évolution de la demande de transport dépend de plusieurs facteurs, et peut être décomposée en un effet de volume, un effet de structure, un effet de comportement, et un effet prix.

Le graphique 2 décrit l'impact de chacun de ces effets sur la demande totale au terme de la projection.

L'effet de volume est globalement dominant. Toute choses égales par ailleurs, la croissance de la population et du PIB induirait, à structure, comportement et prix constants, une augmentation d'environ 7 % ▲ de la demande totale de transport.



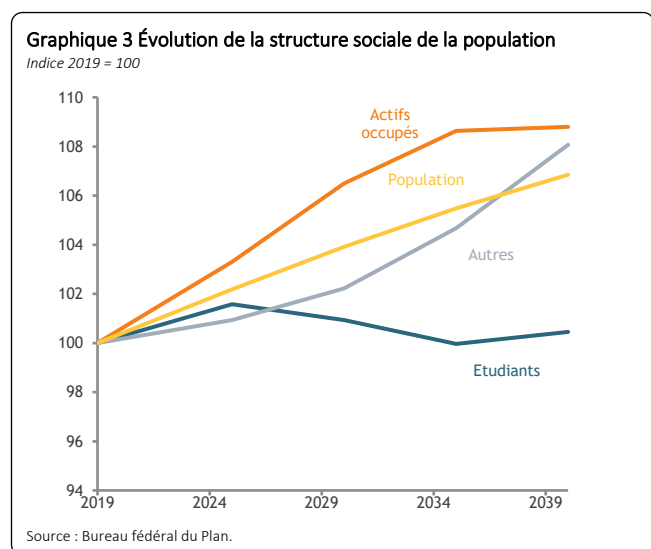
Cet effet de volume est tempéré par l'effet de structure. Il englobe l'évolution de la répartition socio-démographique et géographique de la population (âge, sexe, statut socio-professionnel, lieu de résidence), l'évolution de la structure d'activité (répartition par branche d'activité de la production et de l'emploi) et la répartition géographique de l'activité économique. Le tableau 1 et le graphique 3 présentent les caractéristiques marquantes de cette évolution de structure. On y lit le vieillissement global de la population belge, avec en corollaire des populations scolaires et étudiantes en stagnation. L'accroissement de la population active occupée

ralentit au cours de la projection. Les personnes inactives et les personnes de plus de 60 ans représentent une part grandissante dans la population. Ceci implique des variations dans les taux de déplacements moyens. Cet effet de structure a un impact négatif mais faible sur la demande totale, d'environ -1,5 % ▼.

Tableau 1 Évolution de la structure par âge de la population

%	Croissance 40/19	Part en 2019	Part en 2040
0 – 20 ans	0%	22%	21%
20 – 40 ans	2%	25%	24%
40 – 60 ans	-2%	27%	25%
60 – 80 ans	18%	19%	22%
> 80 ans	60%	6%	8%

Source : Bureau fédéral du Plan.

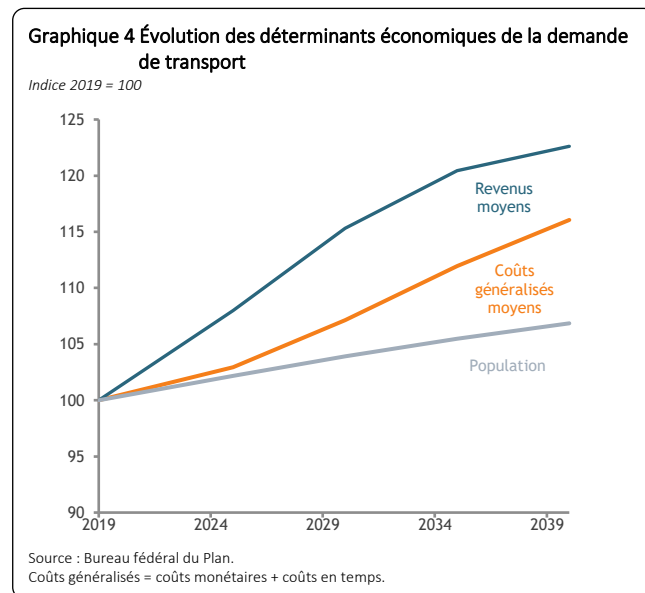


La principale évolution de comportement modélisée explicitement concerne le télétravail. L'augmentation structurelle de cette pratique, décrite dans le Working Paper 06-20, n'a pas d'effet déterminant sur la projection de la demande totale de transport. Comme indiqué dans l'étude susmentionnée, deux raisons expliquent ce faible impact au niveau global. D'une part, les navettes domicile-travail représentent moins de 20 % du total des déplacements (tableau 2). D'autre part, les trajets évités au motif des déplacements domicile-travail sont pour beaucoup compensés par des trajets pour d'autres motifs les jours de télétravail.

L'effet de l'évolution des prix se retrouve dans la dernière étape de la décomposition proposée au graphique 2. Cette variation des coûts monétaires du transport conduit à une hausse d'environ 1 % ▲ de la demande totale de transport. Il s'agit ici principalement de la baisse relative du coût d'usage des voitures, liée à l'évolution des caractéristiques du parc

automobile. Le coût monétaire des transports collectifs est en effet constant en termes réels dans la projection.

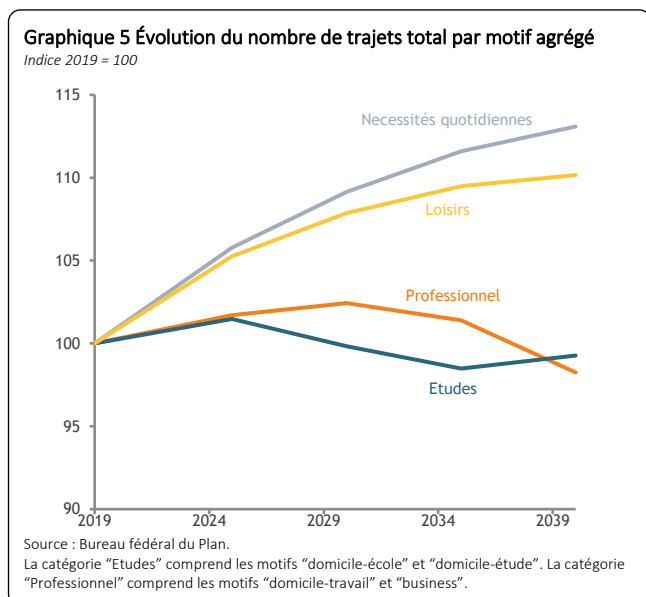
Les effets prix et richesse liés au coût perçu du temps de transport ne peuvent être aisément isolés des autres effets, de par leur nature endogène dans le modèle. Ils ont cependant un impact notable sur la demande de transport. L'augmentation de la richesse moyenne des résidents tend à augmenter le coût perçu d'une heure passée dans les transports. Ceci a un impact négatif sur la demande. Il en va de même pour l'augmentation des coûts en temps liée à la congestion routière croissante. L'augmentation de la richesse moyenne a cependant un effet positif sur la demande aux motifs des achats et des loisirs. Ce deuxième effet de la richesse est en général insuffisant pour compenser le premier.



Évolutions par motif de transport

L'essentiel de l'accroissement de la demande de transport provient des motifs liés aux nécessités quotidiennes (accompagner ou aller chercher quelqu'un, faire des achats de biens ou de services) et aux loisirs (graphique 5). Ces déplacements sont d'autant plus nombreux que le niveau de richesse dans la société augmente, et évoluent donc en fonction du revenu disponible des ménages (graphique 4). Ils sont également favorisés par l'augmentation structurelle du télétravail. Cette pratique libère du temps et de la flexibilité pour fractionner les déplacements relatifs aux achats, aux loisirs, et à l'accompagnement, provoquant une hausse de leur nombre global.

Les déplacements relatifs aux navettes scolaires et d'étudiants suivent de manière fidèle l'évolution des populations concernées (graphiques 3 et 5). Les comportements jouent peu dans ce cas, sachant qu'aucune réforme des rythmes scolaires quotidiens ou d'augmentation de la part de l'enseignement à distance n'est à ce jour sur la table.



Les déplacements relatifs à la vie professionnelle évoluent quant à eux beaucoup moins dynamiquement que la population concernée. Si la population active occupée croit encore de manière importante en début de projection (6 % ▲ entre 2019 et 2030, graphique 3), l'effet du télétravail se fait nettement sentir, avec une augmentation limitée à 2,5 % ▲ en 2030 des déplacements relatifs à l'activité professionnelle (graphique 5). En deuxième partie de projection, le ralentissement de la dynamique socio-démographique et la progression continue du télétravail mènent à une baisse du nombre de trajets, pour aboutir à une baisse globale d'environ 3 % ▼ sur l'ensemble de la période (tableau 2).

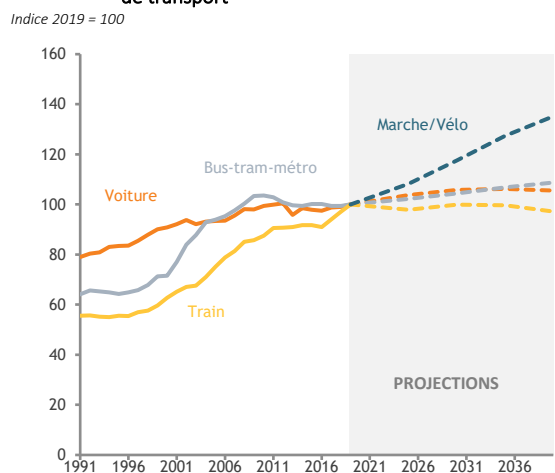
Évolutions par mode de transport

Les déplacements en voiture représentent près de 83% des kilomètres parcourus en 2019, et 82 % en 2040. Dans un scénario à politique, offre de transport collectif et infrastructure routière inchangés, les aspects économiques et temporels pris en compte ne produisent pas de

transformation notable de la répartition modale. Pour autant, les dynamiques internes de chaque mode sont assez différentes. Comme le montre le graphique 6, le transport en voiture se place dans la continuité des évolutions passées, et, de manière logique vu sa part dans la demande totale, son évolution est en phase avec celle de la demande totale de transport. Les évolutions sur la dernière décennie ainsi que les évolutions projetées pour les transports en commun (bus, tram, métro) sont relativement proches de celles observées et projetées pour la voiture. La situation est différente pour le transport en train. L'importante dynamique de la demande constatée dans le passé récent pour ce mode de transport s'interrompt, pour laisser place à une évolution quasiment stationnaire. Le point de pivot à l'année de base correspond avec la survenue de la crise sanitaire. Cette dernière a profondément modifié les perspectives liées à l'organisation spatiale et temporelle de l'activité professionnelle. Le développement structurel du télétravail a un impact prononcé sur la demande de déplacement en train, pour au moins deux raisons³. D'une part, l'augmentation du télétravail concerne tout particulièrement les emplois situés en région bruxelloise. Or, le train est le mode de transport d'environ un navetteur sur deux travaillant dans cette région. D'autre part, le profil général des usagers du train (distance parcourue, branche d'activité de l'employeur, catégorie socio-économique) est assez similaire au profil des employés pouvant et souhaitant télétravailler. C'est donc logiquement ce mode qui pâtit le plus de la baisse des trajets au motif de la navette domicile-travail. Le train est cependant souvent utilisé pour les déplacements en lien avec les loisirs. Ceci atténue l'effet de l'augmentation du télétravail en début de projection, mais n'est pas suffisant pour empêcher une baisse globale de son usage en fin de projection (tableau 2).

³ Voir à cet effet Daubresse, C. et B. Laine (2020), *Télétravail et demande de transport : une évaluation dans le modèle PLANET*, Working Paper 06-20, Bureau fédéral du Plan.

Graphique 6 Évolution du nombre de passagers-kilomètres par mode de transport



Concept

PASSAGER-KILOMÈTRE (pkm)

Un kilomètre parcouru par une personne

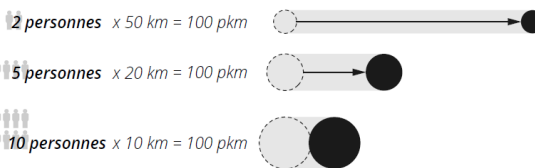


Tableau 2 Principaux résultats des perspectives à long terme du transport de personnes à politique inchangée

	Niveau			Parts (%)			Croissance		
	2019	2030	2040	2019	2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Millions de déplacements par an</i>									
Total	5435	5784	5847				6,4%	1,1%	7,6%
Domicile-travail	1003	1019	972	18,5%	17,6%	16,6%	1,6%	-4,6%	-3,1%
Domicile-école	396	390	390	7,3%	6,8%	6,7%	-1,4%	0,0%	-1,4%
Domicile-études	38	43	41	0,7%	0,7%	0,7%	12,9%	-5,6%	6,5%
Professionnel	273	288	282	5,0%	5,0%	4,8%	5,7%	-2,2%	3,4%
Accompagner qqn	438	471	484	8,1%	8,1%	8,3%	7,5%	2,6%	10,4%
Achats/services	1575	1726	1793	29,0%	29,8%	30,7%	9,6%	3,9%	13,8%
Loisirs	1712	1846	1886	31,5%	31,9%	32,3%	7,9%	2,1%	10,2%
<i>Milliards de passagers-kilomètres par an</i>									
Total	172,7	182,4	183,2				5,6%	0,4%	6,1%
Voiture	142,8	151,0	150,8	82,7%	82,8%	82,3%	5,8%	-0,2%	5,6%
Train	15,0	15,0	14,5	8,7%	8,2%	7,9%	-0,1%	-2,8%	-2,8%
Bus/Tram/Métro	6,9	7,2	7,5	4,0%	3,9%	4,1%	4,4%	4,1%	8,8%
Marche/Vélo	5,7	6,7	7,7	3,3%	3,7%	4,2%	17,5%	15,0%	35,2%

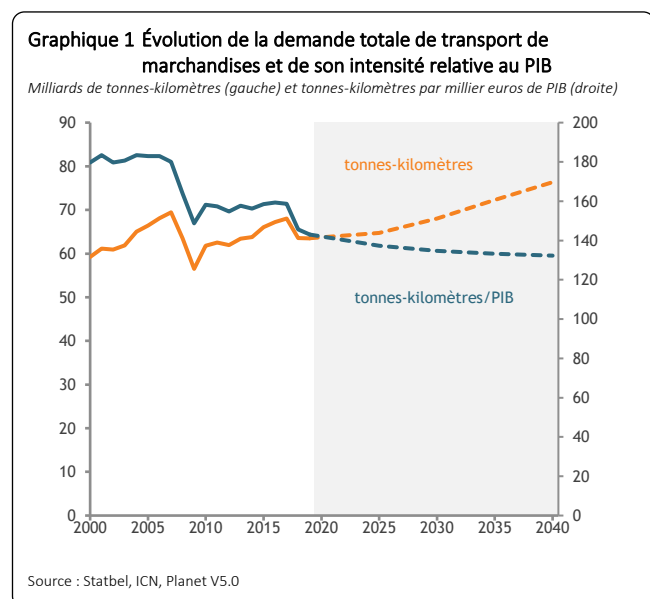
Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Transport de marchandises @2040

Le transport de marchandises exerce, en moyenne, une pression moins forte que le transport de personnes sur les infrastructures belges. Cependant, il peut localement avoir un impact très important, les activités économiques étant beaucoup plus concentrées que la population sur le territoire national. La demande de transport de marchandises en Belgique augmente en projection, tirée par la situation géographique particulière du pays et la qualité de ses infrastructures portuaires. En dehors des chargements et déchargements dans les ports maritimes, les modes routiers restent largement dominants, malgré une croissance plus dynamique du transport ferroviaire.

Évolutions globales

La demande de transport de marchandises sur le territoire belge connaîtra une croissance importante entre 2019 et 2040, les tonnages transportés augmentant sur cette période de plus de 20 % ▲ (tableau 1). Cette croissance poursuit la tendance à la hausse observée les décennies précédentes (graphique 1). Notons que la demande de transport de marchandises est beaucoup plus sensible à la conjoncture que la demande de transport de personnes, comme l'illustre l'historique présenté ci-dessous.

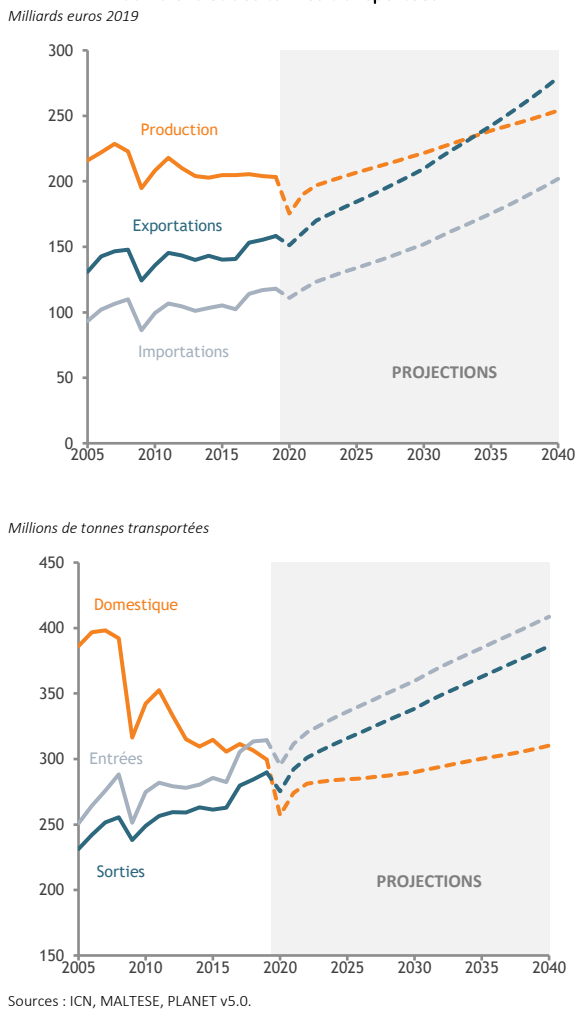


Le graphique 1 présente également l'évolution de l'intensité de l'activité économique belge en transport. Il s'agit du nombre de tonnes-kilomètres parcourus pour chaque euro de PIB produit. Cette mesure est tendanciellement en baisse depuis des décennies, en conséquence de la tertiarisation de l'activité économique en Belgique, d'une part, et, de l'augmentation de la valeur moyenne des marchandises concernées d'autre part. En effet, l'évolution de la structure d'activité industrielle belge implique un glissement des produits pondéreux à faible valeur ajoutée vers des produits

plus légers à forte valeur ajoutée, permettant de créer plus de valeur ajoutée au départ de moins de matière transportée. On note dans notre projection une poursuite de cette tendance, l'intensité du PIB belge en transport de marchandises baissant encore de 7 % ▼ environ à l'horizon 2040. Mais peu à peu la baisse de cette mesure d'intensité se fait plus mesurée. Le développement de la branche des services de transport en Belgique explique ce ralentissement. Ainsi la part des produits réexportés dans les importations belges croît de manière régulière. Ces activités sont stimulées par la présence de grands ports maritimes fortement connectés au large hinterland européen, et des investissements faits en conséquence. Ce phénomène concerne essentiellement les flux d'entrées et de sorties de marchandises sur le territoire. Ces flux sont ainsi plus dynamiques que les flux domestiques dont les points de chargement et de déchargement se situent tous deux en Belgique. Ces derniers ne voient leurs tonnages progresser que de 3 % ▲ en projection. Cette faible progression est le véritable reflet de la baisse continuée de l'intensité en transport de l'activité productive belge, secteur du transport mis à part.

Le graphique 2 montre le lien existant entre volume de l'activité économique, et tonnages transportés. On y distingue la production, les importations, et les exportations en termes économiques d'une part, et les flux domestiques, entrants et sortants d'autre part. Le lien entre ces deux représentations est évident.

Graphique 2 Évolution des grands agrégats macroéconomiques relatifs aux biens et des tonnes transportées



Le graphique 3 illustre l'importance des facteurs autres que le volume d'activité économique sur la demande de transport de marchandises (effet de structure et effet des prix). Le deuxième effet important, après l'effet de volume, est celui de structure. Au cours des deux décennies de projection, la structure même de l'activité économique belge évolue. Cette évolution poursuit le mouvement de tertiarisation et le glissement de l'activité industrielle vers des activités mobilisant moins d'intrants pondéreux, évoqués ci-dessus. Ainsi, l'évolution de la structure de l'activité économique a un impact négatif sur la demande de transport. Si l'effet de volume produit seul un accroissement d'environ 31 % ▲ de la demande globale de transport de marchandises, l'effet de structure implique une diminution de 12 % ▼ environ de cette demande. Les effets de prix sont, en comparaison, marginaux.

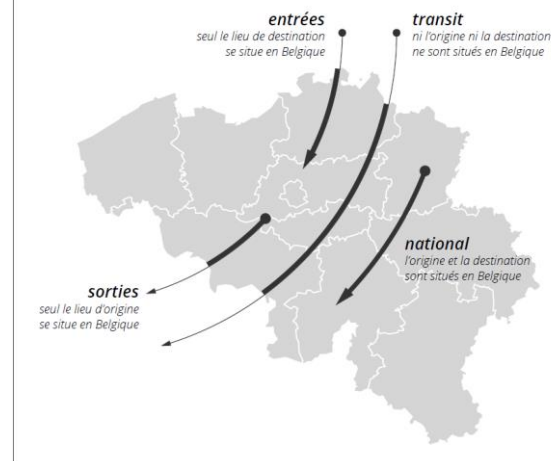
Évolutions par mode de transport

La répartition modale ne connaît pas de bouleversement en progression. Si la demande pour le transport par voie ferrée s'illustre par un plus grand dynamisme (+27 % ▲ de tonnes transportées, essentiellement pour les activités internationales), le transport routier reste largement dominant, en particulier sur le territoire national. En effet dans ce dernier cas, les modes maritimes ne sont pas concernés. Au niveau du transport national, l'évolution évoquée de la structure de l'activité économique belge ne favorise pas le développement du transport de pondéreux, et de ce fait, est moins favorable au développement de la part du rail et de la voie d'eau navigable. Le transport routier reste donc incontournable sur le territoire belge, avec d'importantes conséquences sur la congestion et les émissions de gaz à effet de serre et de polluants (voir fiche 'transport routier').

Concepts

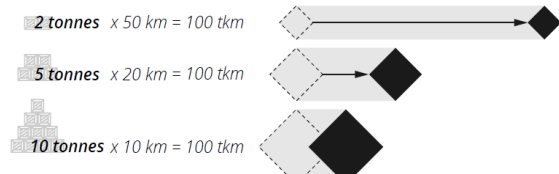
FLUX DE TRANSPORT

Nous considérons tous les flux de transport sur le territoire belge, que l'origine et la destination soient en Belgique ou à l'étranger.



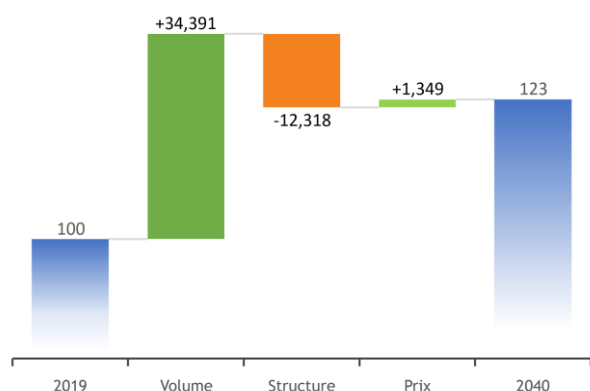
TONNE-KILOMÈTRE (tkm)

Un kilomètre parcouru par une tonne



Graphique 3 Principales sources de l'évolution de la demande de transport de marchandises

Millions de tonnes-kilomètres



Source : Planet V5.0

Tableau 1 Principaux résultats des perspectives à long terme du transport de marchandises à politique inchangée

	2019	Niveau		2019	Parts		Croissance		
		2030	2040		2030	2040	2030/2019	2040/2030	2040/2019
<i>Millions de tonnes par an</i>									
Total	959	1048	1173				9%	12%	22%
National	303	291	311	32%	28%	27%	-4%	7%	3%
Entrées	316	362	411	33%	35%	35%	14%	14%	30%
Sorties	291	340	388	30%	32%	33%	17%	14%	33%
Transit	49	55	63	5%	5%	5%	14%	14%	30%
Route	489	516	580	51%	49%	49%	6%	12%	19%
Rail	42	48	53	4%	5%	5%	13%	12%	27%
Voie d'eau	151	165	178	16%	16%	15%	9%	8%	18%
Transport maritime courte distance	133	153	173	15%	15%	15%	15%	13%	31%
Transport maritime longue distance	141	164	185	16%	16%	16%	16%	13%	31%
<i>Milliards de tonnes-km par an</i>									
Total	64	68	76				7%	12%	20%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).



Où travailler ? Ou télétravailler ?

Les navettes entre lieu de domicile et lieu de travail ne représentent que 18,5 % du total des déplacements en 2019, mais de par leur longueur moyenne plus importante, elles pèsent pour près de 30 % dans le total des passagers-kilomètres. Si l'on considère uniquement les heures de pointe, cette part monte à 56 % le matin. A ce titre, les navettes déterminent largement la demande de pointe. Elles constituent en conséquence un élément structurant de l'offre de transport en Belgique.

Un motif de déplacement critique

Au-delà de leur concentration en heures de pointe, la concentration des déplacements pour la navette domicile-travail se retrouve également au niveau spatial, vers les grands centres d'emploi. En 2019, les navettes domicile-travail à destination des cinq arrondissements sièges des grandes agglomérations du pays⁴ représentent 43 % des passagers-kilomètres parcourus globalement pour ce motif en Belgique. Les déplacements pour l'ensemble des autres motifs à destination des mêmes arrondissements ne représentent que 27 % du total national. Ainsi, par leur concentration dans le temps et l'espace, les navettes domicile-travail pèsent de manière importante sur les capacités de transport sur notre territoire.

Évolution du nombre de trajets : impact du télétravail

En raison de la pression exercée sur les infrastructures de transport par la navette domicile-travail, l'évolution quantitative de celle-ci fait l'objet d'une attention particulière. Parmi les facteurs pouvant modérer la demande de transport pour ce motif, on retrouve au premier plan la pratique du télétravail. Cette alternative dans l'organisation spatiale du travail a connu un important développement à la suite de sa mise en œuvre généralisée lors de la crise sanitaire. Les présentes projections tiennent compte de cet aspect, sur la base d'un scénario de développement décrit longuement par ailleurs⁵.

Le tableau 1 reproduit les principaux éléments caractérisant l'évolution de la navette domicile-travail en nombre de déplacements. Le nombre de déplacements projetés évolue négativement sur la période étudiée (-3 % ▼), avec une légère hausse jusque 2030 suivie d'une baisse plus nette. La population active occupée au contraire croît sur l'ensemble

de la projection, de manière plus dynamique en première période qu'entre 2030 et 2040.

Tableau 1 Évolution des déplacements domicile-travail et de leurs déterminants

	2019	Niveau		Croissance		
		2030	2040	30/19	40/30	40/19
Nbre de déplacements (millions par an)	1003	1019	972	+2%	-5%	-3%
Part dans le total des déplacements	18%	18%	17%			
Population active occupée (milliers)	4601	4906	5020	+7%	+2%	+9%

Scénario d'évolution du télétravail en Belgique

Part des employés pratiquant le télétravail	18%	31%	40%			
Nombre moyen de jours de télétravail pour un télétravailleur	1,5	1,8	2			
Nombre de déplacements moyen par travailleur par semaine, tous employés confondus	4,2	4,0	3,7	-5%	-7%	-11%

Source : PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

Ce découplage entre population concernée et nombre de trajets, bien visible sur le graphique 1, provient, pour l'essentiel, de l'augmentation du télétravail.

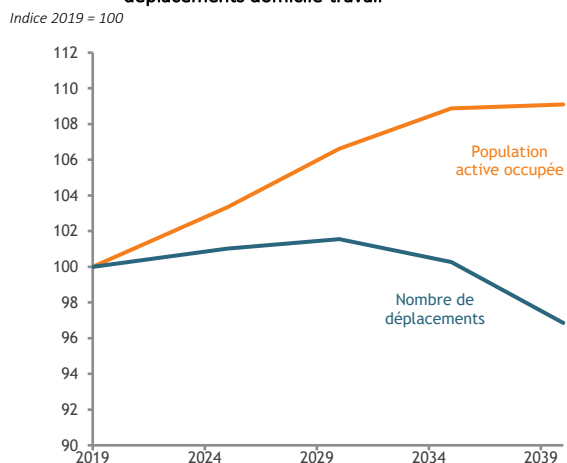
Les grandes lignes du scénario d'évolution de télétravail retenu sont présentées dans le tableau 1. On part de l'hypothèse d'un accroissement de la proportion d'employés le pratiquant, de 18 % en 2019 à 40 % en 2040. Le nombre moyen de jours de la semaine prestés hors du lieu de travail habituel par un employé pratiquant le télétravail passerait, lui, de 1,5 à 2 sur cette même période. De la sorte, les journées télétravaillées évolueraient d'environ 5 % du total des journées travaillées en 2019 à plus de 16 % en 2040.

⁴ Bruxelles-Halle-Vilvoorde, Anvers, Liège, Gand et Charleroi.

⁵ Daubresse, C. et B. Laine (2020), *Télétravail et demande de transport : une évaluation dans le modèle PLANET*, Working Paper 06-20, Bureau fédéral du Plan.

Cette évolution du télétravail provoque une baisse du nombre hebdomadaire moyen de navettes domicile-travail par individu. Ainsi (tableau 1), le travailleur moyen ne ferait plus que 3,7 ▼ déplacements vers son lieu de travail en 2040, contre 4,2 en 2019. Ceci explique bien le décrochage observé entre l'évolution du nombre de déplacements pour la navette domicile-travail et celle de la population active occupée.

Graphique 1 Évolution de la population active occupée et du nombre de déplacements domicile-travail



Demande de transport en passagers-kilomètres

La considération de la demande exprimée en passagers-kilomètres (pkm) permet de considérer sa répartition par mode et période. Le tableau 2 reprend les principaux résultats déclinés selon ces dimensions.

Le total des passagers-kilomètres pour le motif domicile-travail évolue de manière similaire au total des déplacements pour ce motif. Les évolutions de distances moyenne par navette ne sont en effet pas significatives. Une baisse d'environ 4 % ▼ de ces pkm est ainsi relevée sur la période de projection, là où les pkm tous motifs confondus croissent d'environ 6 % ▲. On retrouve l'effet de l'évolution du télétravail introduit ci-dessus. Le graphique 2 permet de mettre en contexte cet impact du télétravail en le comparant à d'autres sources de variation de la demande entre 2019 et 2040 (dans l'ordre : les effets de volume, de structure, de télétravail et des prix).

On peut constater dans ce graphique qu'à structure constante de la population et de l'activité économique, le volume globalement croissant de la population et de l'activité économique entrainerait une croissance de 5 % ▲

environ de la demande de transport pour la navette domicile-travail. L'effet de structure (évolution de la structure d'âge de la population, de la structure par branche et statut de l'emploi, évolution des répartitions géographiques) tempère cette croissance, avec un effet négatif d'environ 4 % ▼. Le scénario d'augmentation du télétravail appliqué sur cette base aurait un effet négatif de 6 % ▼ sur la demande, alors que l'évolution des coûts à la baisse du transport (et plus particulièrement celui de la voiture suite au changement de structure du parc automobile) provoquerait un surplus de demande d'un peu plus d'un pourcent. Sans s'avérer réellement dominant, c'est l'impact du télétravail qui affiche la plus grande ampleur dans cette décomposition.

Graphique 2 Principales sources de l'évolution de la demande de transport pour la navette domicile-travail

Passagers-kilomètres, base 2019 = 100

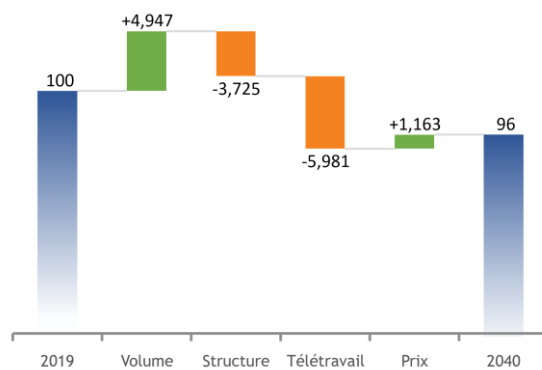


Tableau 2 Évolution des passagers-kilomètres pour la navette domicile-travail, par mode et période

Millions de passagers-kilomètres		Niveau		Répartition temporelle et modale		Croissance 2040/2019	Part dans le total (tous motifs confondus)	
		2019	2040	2019	2040		2019	2040
Total		49317	47542	100%	100%	-3,6%	29%	26%
Aller	Heures de pointe	15280	14560	62,0%	61,2%	-4,7%	56%	54%
	Hors pointe	9378	9211			-1,8%	20%	18%
Retour	Heures de pointe	12863	12292	52,2%	51,7%	-4,4%	41%	38%
	Hors pointe	11796	11479			-2,7%	25%	22%
Modes	Voiture	40542	39913	82,2%	84,0%	-1,6%	28%	26%
	Train	6298	5029	12,8%	10,6%	-20,1%	42%	35%
	Bus/Tram/Métro	1253	1249	2,5%	2,6%	-0,3%	18%	17%
	Marche/Vélo	611	686	1,2%	1,4%	12,3%	11%	9%

Source: Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Répartition temporelle de la demande

La répartition des pkm entre heures de pointe et heures creuses, est illustrée dans le tableau 2. Elle met en lumière la plus grande concentration de la demande sur les heures de pointe lors du trajet aller du matin : 62 % des passagers-kilomètres du domicile vers le lieu de travail sont parcourus en heure de pointe le matin. Les passagers-kilomètres parcourus au retour sont répartis de manière équilibrée entre pointe et hors pointe. On constate également que les passagers-kilomètres parcourus au retour pour la navette domicile-travail sont minoritaires dans le total des passagers-kilomètres parcourus pendant la période de pointe du soir, contrairement aux allers pendant la période de pointe du matin. Les épisodes de pointes matinale et vespérale sont ainsi de natures différentes : le second, plus étalé dans le temps, correspond à de nombreux motifs de déplacements, alors que le premier, plus concentré, est essentiellement le fait des navettes professionnelles et scolaires. Aussi, l'impact de mesures comme le télétravail se fera sentir plus largement lors de la pointe du matin que pendant la pointe du soir.

Cette répartition évolue en projection en faveur des déplacements en période hors pointe. L'augmentation de la demande globale de transport, tous motifs confondus, et l'augmentation de la congestion en découlant, augmente l'attractivité des déplacements hors des périodes de pointe. Cet effet est modeste pour les navettes domicile-travail car la flexibilité des travailleurs dans le choix de la période de déplacement est assez faible.

Tout comme le télétravail permet de diminuer la pression sur les infrastructures de transport en réduisant la concentration dans l'espace des lieux de travail, un modèle

d'organisation permettant de diminuer la concentration dans le temps des navettes aurait également un effet bénéfique. Il est cependant socialement plus compliqué à imaginer et organiser.

Répartition modale de la demande

La répartition modale des navettes domicile-travail se caractérise par un usage du train plus large que tous motifs confondus. Avec une part de près de 13 %, la navette domicile-travail en train représente plus de 40 % des passagers-kilomètres parcourus en train en 2019. Les résultats repris au tableau 2 indiquent cependant une baisse sensible de la navette en train en projection. Avec un recul de plus de 20 % ▼ des passagers-kilomètres parcourus pour ce motif, la part du train passe ainsi à moins de 11 % des navettes en 2040, ne représentant plus que 35 % du total de l'usage du train pour les passagers.

Plusieurs éléments sont à l'origine de cette baisse importante :

- Premièrement, l'évolution des structures de la population et de l'activité économique – essentiellement dans leurs aspects géographiques – ont un effet négatif sur l'évolution de la demande de transport en train.
- Deuxièmement, l'impact du scénario de télétravail modélisé est nettement plus important sur l'usage du train que pour les autres modes. Par rapport à l'effet moyen de -6 % ▼ pour le motif domicile-travail, l'impact sur l'usage du train pour ce motif est presque doublé. Cette différence provient de la grande similarité entre le profil des employés utilisant le train pour la navette et celui des employés dont l'emploi se prête au télétravail et qui souhaitent le pratiquer. Il s'agit en particulier d'employés administratifs, d'expertise ou de gestion



dans de grandes structures (administration, sièges sociaux) situés en zone urbaine et plus particulièrement à Bruxelles, qui parcourent une navette de distance supérieure à la moyenne.

- Enfin, l'évolution négative du coût d'usage de la voiture dans la projection constitue un incitant à se détourner du transport en train en faveur du transport en voiture en projection, expliquant un effet prix négatif pour le train.

Le total des passagers-kilomètres parcourus en voiture pour les navettes domicile-travail se contracte de près de 2 % ▼ en projection. Malgré cette diminution, la part de la voiture dans le total des passagers-kilomètres parcourus augmente, du fait du fort recul du train. Elle atteint 84 % ▲ en 2040. Les quelque 40 milliards de passagers-kilomètres parcourus en voiture au motif de la navette domicile-travail en fin de projection ne représentent plus que 26 % ▼ du total des passagers-kilomètres parcourus en voiture en Belgique, contre 28 % en 2019 (tableau 2).

Disparités géographiques

La possibilité de télétravailler dépend largement du type d'emploi considéré. De ce fait, l'effet d'une augmentation du télétravail se fait ressentir différemment, en fonction de la structure d'activité des différents arrondissements pris comme lieu de travail. De plus, la propension d'un employé à télétravailler dépend de facteurs tels que la durée de sa navette domicile-travail, son âge et sa situation familiale⁶. Ceci implique également des disparités entre les arrondissements du lieu de résidence. L'analyse montre que c'est sur l'arrondissement de Bruxelles que se concentrent les effets de la pratique accrue du télétravail. Comme le montre le graphique 3, alors que la part de l'arrondissement de Bruxelles dans l'emploi intérieur belge augmente en projection, la part des navettes à destination de Bruxelles dans le total des passagers-kilomètres pour le motif domicile-travail diminue assez nettement.

Le tableau 3 indique que ce n'est pas le cas des autres grandes agglomérations belges. Pour les arrondissements d'Anvers, Gand et Liège, le nombre de passagers-kilomètres stagne ou décroît alors que l'emploi augmente, mais cette divergence est beaucoup moins marquée qu'à Bruxelles. L'effet du télétravail y est beaucoup moins prononcé. Bien que ces arrondissements constituent des bassins d'emploi

importants, ils réagissent à l'augmentation du télétravail comme la moyenne nationale. En conséquence, les parts dans l'emploi intérieur et dans le total des passagers-kilomètres évoluent de manière parallèle pour ces trois arrondissements.

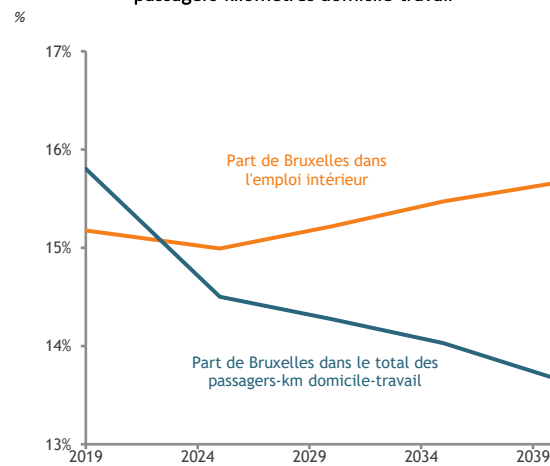
L'accélération marquée du télétravail est donc bien un phénomène typiquement bruxellois. A ce titre, l'impact sur les navettes en train à destination de Bruxelles est particulièrement important. Si, en 2019, les passagers-kilomètres parcourus en train à destination de Bruxelles représentent plus de 53 % de la navette totale en train, en 2040, la part tombe sous les 50 % ▼.

Tableau 3 Évolution de l'emploi et des navettes domicile-travail dans les arrondissements de Bruxelles, Anvers, Gand et Liège

	Croissance 40/19		Part dans l'emploi national		Part du total national des navettes	
	Emploi	Navettes	2019	2040	2019	2040
Bruxelles	12,6%	-16,6%	15,2%	15,7%	15,8%	13,7%
Anvers	8,5%	-4,0%	10,3%	10,2%	8,7%	8,7%
Gand	11,2%	1,0%	6,2%	6,3%	6,0%	6,3%
Liège	6,0%	-5,6%	5,2%	5,1%	4,1%	4,0%

Source: Bureau fédéral du Plan.

Graphique 3 Parts de Bruxelles dans l'emploi intérieur et les passagers-kilomètres domicile-travail



Source : Planet v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

⁶ Cf. Working Paper 06-20.



Et les autres motifs ?

En dehors des déplacements professionnels, les individus se déplacent surtout pour effectuer des achats et s'adonner à leurs loisirs. Pris ensemble, ces motifs représentent 60 % des déplacements de personnes en 2019 et croissent à l'horizon 2040 (+11 % ▲). Les déplacements scolaires sont marginaux par rapport aux autres motifs. Ils comptent pour 8 % de la demande de transport de personnes en 2019 et leur importance décroît encore au cours de la projection.

Achats et loisirs

Les déplacements pour les motifs "achats" et "loisirs" connaissent la plus forte croissance parmi les motifs étudiés, avec une évolution à la hausse de plus de 11 % ▲ entre 2019 et 2040. La prépondérance de ces motifs dans le total des déplacements se renforce ainsi en projection (de 60 % en 2019 à 63 % en 2040).

Cette forte croissance est liée à la nature discrétionnaire de nombreux déplacements pour ces motifs. Ils sont ainsi sensibles à l'évolution à la hausse des revenus disponibles des ménages. Le revenu disponible moyen augmente de 23 % ▲ environ dans la projection, induisant cette hausse relativement importante dans un contexte général de modération de la demande globale de transport.

L'évolution du télétravail apporte aussi sa contribution à cette évolution à la hausse. En effet, lors des journées télétravaillées, les employés ont tendance à effectuer des déplacements pour leurs achats et leurs loisirs, qu'ils n'auraient pas faits s'ils s'étaient rendus sur leur lieu de travail. Ces déplacements induits sont pris en compte dans la projection.

L'ensemble de ces facteurs de croissance font plus que compenser l'effet négatif de la hausse projetée des coûts généralisés du transport.

Ce type de déplacement est souvent local et, de ce fait, caractérisé par de faibles distances moyennes. Il implique aussi plus fréquemment de voyager de concert à plusieurs personnes. Ceci influe sur les parts modales (tableau 1), qui

sont dominées par le covoiturage, représentant près de 48 % du total des passagers-kilomètres (pkm) en 2019. La croissance de ces déplacements se retrouve pour tous les modes de transport, avec cependant de fortes variations d'ampleur.

L'usage de la voiture présente la dynamique la plus faible, avec une croissance de moins de 8 % ▲ (et seulement 3 % ▲ pour le covoiturage). Les modes collectifs présentent une croissance plus soutenue, avec près de 16 % ▲ de hausse pour le train, et 25 % ▲ pour les bus-tram-métro. La hausse des passagers-kilomètres parcourus en train est essentiellement liée aux déplacements pour les loisirs, alors que les autres modes collectifs sont présents tant pour les loisirs que pour les achats. Mais ce sont la marche à pied et le vélo qui, avec une croissance de 46 % ▲ des passagers-kilomètres parcourus, bénéficient le plus de l'augmentation de la demande pour ces motifs. La part croissante du vélo dans le mode agrégé vélo/marche à pied, et l'augmentation de la vitesse moyenne en découlant pour ce groupe de modes, explique largement cette performance.

Par nature, ces motifs de déplacement laissent plus de liberté dans le choix des horaires, ce qui se traduit par une part très importante de ces déplacements en heures creuses : 67 % contre 7 % pendant la pointe du matin et 26 % pendant la pointe du soir. Ils représentent cependant la moitié de la demande de transport de personnes pendant la pointe du soir, et cette part augmente en projection (de 51 % à 54 %).

Tableau 1 Évolution des déplacements et des passagers-kilomètres par modes et périodes, pour les motifs « achats et loisirs »
Milliards

	Niveau		Répartition temporelle et modale		Croissance 2040/2019	Part dans le total (tous motifs confondus)	
	2019	2040	2019	2040		2019	2040
Nombre de déplacements							
Total	3,3	3,7			11,1%	60%	63%
Passagers kilomètres							
Total	91,1	101,1	100%	100%	10,9%	53%	56%
Période							
Heures de pointe le matin	6,6	7,3	7,2%	7,2%	10,6%	21%	23%
Heures de pointe le soir	23,8	26,3	26,2%	26,0%	10,3%	51%	54%
Hors pointe	60,7	67,5	66,6%	66,8%	11,2%	65%	67%
Modes							
Voiture	76,4	82,4	83,8%	81,5%	7,8%	54%	56%
<i>Dont voiture utilisée à plusieurs</i>	43,4	44,7	47,6%	44,3%	3,1%	66%	67%
Train	5,6	6,5	6,2%	6,4%	15,5%	38%	43%
Bus/Tram/Métro	3,3	4,2	3,7%	4,1%	24,5%	49%	53%
Marche/Vélo	4,2	6,2	4,6%	6,1%	45,8%	74%	76%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Déplacements scolaires

La navette entre le lieu de résidence et le lieu d'études répond à un schéma de déplacement régulier, à l'instar des navettes domicile-travail. Pour mieux appréhender ces schémas de déplacement et les caractéristiques associées, deux sous-motifs sont distingués en fonction de l'âge des personnes concernées (et donc du niveau d'étude) :

- d'une part, les déplacements entre lieu de résidence et établissement scolaire pour les enfants de 3 à 18 ans fréquentant les niveaux d'enseignement maternel, primaire et secondaire ;
- d'autre part, les déplacements entre lieu de résidence et lieu d'études pour les plus de 18 ans, fréquentant pour la grande majorité les établissements d'enseignement supérieur.

Ces deux catégories de déplacement ne correspondent pas aux mêmes schémas, beaucoup plus rigides et réguliers pour la catégorie scolaire, ni aux mêmes modalités (modes de transport accessibles, personne supportant les coûts et prenant les décisions, répartition géographique des établissements d'enseignement concernés). On les traite donc séparément dans notre projection.

Navettes domicile-école

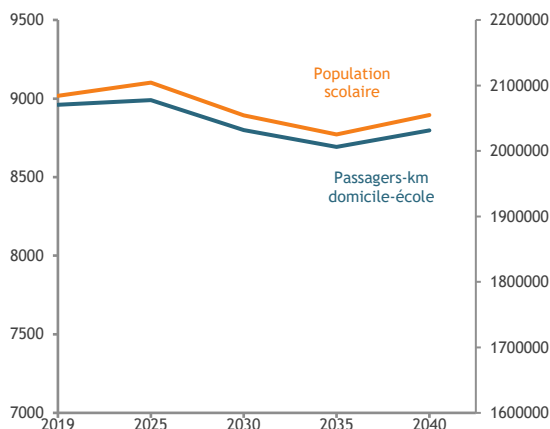
La demande de transport pour les déplacements domicile-école dépend essentiellement de la population scolarisée. Le graphique 1 illustre l'évolution projetée de la population scolarisée et du nombre de passagers-kilomètres au motif de

la navette scolaire. La corrélation quasiment parfaite entre les deux séries y est clairement apparente. La population scolaire diminue à l'horizon 2040 (-1,4 % ▼), ce qui se traduit par une diminution des passagers-kilomètres de 1,4 % ▼ pour le motif domicile-école. Cette corrélation se trouve également expliquée par le graphique 2 qui propose une analyse de décomposition de l'évolution des passagers-kilomètres au motif domicile-école. On y lit l'impact de l'augmentation de la population (effet volume) et du changement de structure de la population (effet structure). Le changement dans la structure par âge de la population, traduisant le vieillissement général de notre société, a, sur l'évolution de la population scolaire, un effet supérieur à celui de la hausse de la population totale.

L'augmentation des coûts généralisés du transport ne donne pas lieu à une diminution du nombre de déplacements par personne dans le cas des navettes domicile-école. Ces déplacements n'y sont pas sensibles, sous l'hypothèse d'une présence quotidienne obligatoire à l'école. L'effet prix est donc nul et non représenté sur le graphique.

Graphique 1 Population scolaire et passagers-kilomètres domicile-école

Millions de passagers-km (gauche) et nombre d'écoliers (droite)



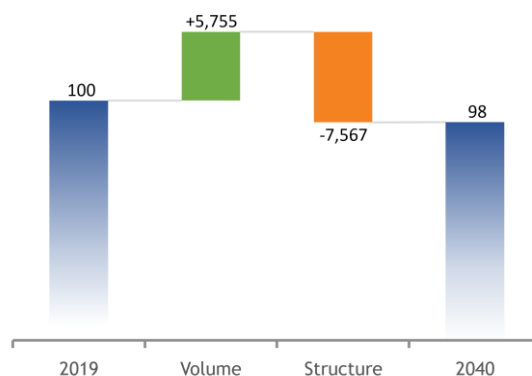
Sources : Perspectives démographiques et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

La navette scolaire se caractérise par des contraintes particulières en termes d'horaires et de modes de déplacement. Les heures d'entrée et de sortie de classe coïncident en général avec les heures de pointe. Ainsi, si la navette scolaire ne compte que pour 7 % des passagers-kilomètres totaux, elle représente 14 % des pkm parcourus pendant la période de pointe du matin et 7 % à 8 % des pkm pendant la pointe du soir. Du fait de la population spécifique concernée, mineure d'âge, la voiture solo comme mode de transport n'est pas pertinente pour ce motif de déplacement. La navette scolaire représente de ce fait un

quart des pkm totaux en bus-tram-métro, soit une très large sur-représentation pour ces modes. Ce sont la marche à pied et le vélo qui enregistrent la croissance la plus importante sur la période (+23 % ▲). Les autres modes connaissent des croissances plus négatives, et en particulier le train (- 11 % ▼). Notons dans ce dernier cas que les hypothèse de projection du modèle entraînent un raccourcissement tendanciel des distances moyennes pour les navettes scolaires (hypothèse de fréquentation des écoles locales), ce qui diminue l'attractivité du mode ferroviaire dont la part modale pour les courtes distances est en général plus faible.

Graphique 2 Décomposition domicile-école

Passagers-kilomètres, base 2019 = 100



Source : PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

Tableau 2 Évolution des passagers-kilomètres pour la navette domicile-école, par mode et période

Millions de passagers-kilomètres

	Niveau		Répartition temporelle et modale		Croissance 2040/2019	Part dans le total (tous motifs confondus)		
	2019	2040	2019	2040		2019	2040	
Total	8960	8798	100%	100%	-1,8%	5%	5%	
Aller	Heures de pointe	4479	4399	100%	100%	-1,8%	16%	16%
	Hors pointe	0	0	0%	0%		0%	0%
Retour	Heures de pointe	3583	3517	80%	80%	-1,9%	11%	11%
	Hors pointe	895	880	20%	20%	-1,6%	2%	2%
Modes	Voiture	6361	6159	71%	70%	-3,2%	4%	4%
	Train	381	340	4%	4%	-10,7%	3%	2%
	Bus/Tram/Métro	1628	1573	18%	18%	-3,4%	24%	22%
	Marche/Vélo	576	711	6%	8%	23,3%	10%	11%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Navettes domicile-études

Les déplacements des étudiants du supérieur entre leur domicile et leur lieu d'études ne présentent pas la même régularité et les mêmes contraintes que dans le cas de l'école. En particulier, la palette de choix modaux est plus étendue, de nombreux étudiants étant détenteurs du

permis de conduire.

L'élément distinctif le plus important est cependant la grande hétérogénéité territoriale dans la localisation des établissements d'éducation supérieure, et des disparités régionales dans l'étendue de leur aire d'attraction. Ainsi les étudiants résidant au sud du pays réalisent des navettes

moyennes de plus longue distance, avec une propension plus importante à traverser les frontières régionales.

La distance de ces navettes est en moyenne plus longue que pour d'autres motifs modélisés. Ceci a un impact sur la répartition modale, les modes « rapides » étant privilégiés. Ainsi, en 2019, le train compte pour plus de la moitié des pkm parcourus par les étudiants (62 %), suivi de la voiture avec plus de 30 % des pkm parcourus (tableau 3).

La croissance projetée de la demande de transport pour ce motif connaît un premier épisode de croissance, entre 2019 et 2030, entretenu par une hausse de la population estudiantine, suivi d'un retournement de tendance aboutissant à une décroissance en fin de projection. Au total, la demande en 2040 est proche de son niveau observé en 2019, avec moins de 1% ▲ de passagers-kilomètres supplémentaires.

Les évolutions décrites entre ces deux années sont expliquées par l'évolution de la population estudiantine, comme on peut l'observer sur le graphique 3. La baisse plus marquée des pkm parcourus entre 2030 et 2040, par rapport à celle de la population, s'explique par la répartition de la population estudiantine, dont la part résidant au nord du pays augmente. Comme indiqué ci-dessus, les étudiants résidant en Flandre tendent à effectuer des navettes plus courtes, ce qui par effet de composition fait diminuer la

longueur moyenne de la navette estudiantine. Ainsi la baisse des distances totales parcourues est plus importante que celle de la population estudiantine entre 2030 et 2040.

Cette diminution des distances moyennes a un impact négatif sur l'usage du train au profit de la marche et du vélo – fortement implantés en Flandre – et de la voiture. Le train reste cependant le mode principal en 2040 avec une part modale de 53 %.

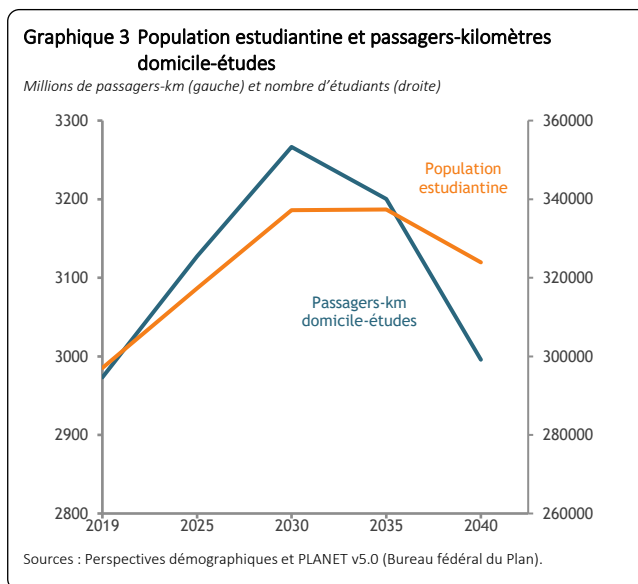


Tableau 3 Évolution des passagers-kilomètres pour la navette domicile-études, par mode et période

Millions de passagers-kilomètres

	Niveau		Répartition temporelle et modale		Croissance 2040/2019	Part dans le total (tous motifs confondus)		
	2019	2040	2019	2040		2019	2040	
Total	2973	2996	100%	100%	0,8%	2%	2%	
Aller	Heures de pointe	1486	1496	100%	100%	0,7%	5%	6%
	Hors pointe	0	0	0%	0%		0%	0%
Retour	Heures de pointe	1189	1195	80%	80%	0,6%	4%	4%
	Hors pointe	297	299	20%	20%	0,9%	1%	1%
Modes	Voiture	945	1173	32%	39%	24,1%	1%	1%
	Train	1829	1602	62%	53%	-12,4%	12%	11%
	Bus/Tram/Métro	180	194	6%	6%	8,0%	3%	3%
	Marche/Vélo	15	21	1%	1%	41,6%	0%	0%

Source : Bureau fédéral du Plan (PLANET v5.0).

Le transport routier @2040

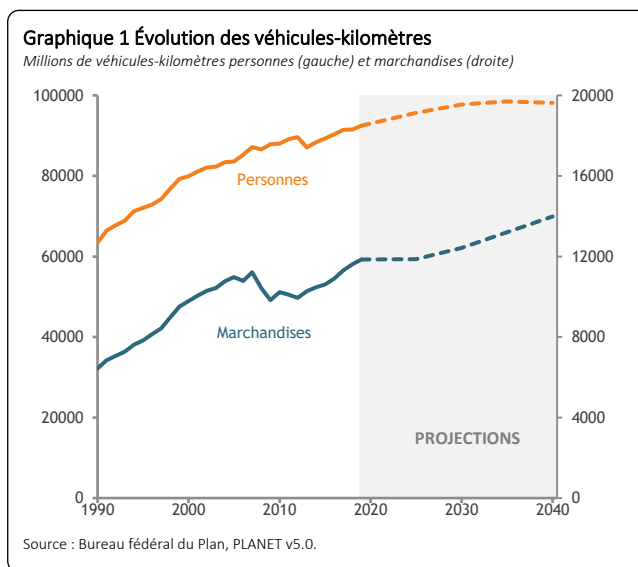
La croissance du transport routier de personnes et de marchandises conduit à une augmentation du trafic qui, sans nouvelles mesures, entraîne une diminution des vitesses sur le réseau routier par effet de congestion. Cette baisse est plus marquée dans les grandes agglomérations, et, en particulier, à Anvers et Gand. La vitesse moyenne y baisse d'environ 11 % ▼ sur les axes principaux. Les émissions de gaz à effet de serre libérées par le transport routier baissent à l'horizon 2040, surtout pour le transport de personnes (-56 % ▼), plus modérément pour le transport de marchandises (-4 % ▼).

Impact de la projection sur la congestion routière

La congestion routière est le phénomène d'accumulation sur une voie routière de véhicules en nombre excédant ses capacités d'écoulement à vitesse normale. Ce ralentissement dépend de l'augmentation du flux de véhicules. La capacité de la voirie étant supposée constante dans le modèle, on peut donc mesurer les effets de congestion par le biais de l'évolution du nombre de véhicules-kilomètres (vkm) parcourus sur le territoire.

Le graphique 1 présente l'évolution passée et projetée des vkm pour le transport routier de personnes et de marchandises. Les différences de dynamiques constatées sont le reflet des différences entre la demande de transport de personnes et la demande de transport de marchandises. On y lit, d'une part, une croissance s'essouffant pour le transport de personnes, avec une stabilisation des vkm parcourus en fin de projection à un niveau 7 % ▲ supérieur à celui de l'année de référence (2019). D'autre part, une dynamique plus soutenue pour le transport de marchandises, et plus marquée par les variations conjoncturelles, les vkm parcourus atteignant au terme de la projection un niveau de 18 % ▲ plus élevé qu'en 2019, avec une tendance encore nettement croissante.

Le transport de personnes représentant 90 % du total des vkm, c'est sa trajectoire qui donne la dynamique des vkm totaux. Ceux-ci croissent de 8 % ▲ entre 2019 et 2040, provoquant une baisse de la vitesse sur le réseau routier de l'ordre de 2 % ▼ en moyenne en Belgique.



Impacts différenciés : Anvers et Gand versus Bruxelles et la zone RER

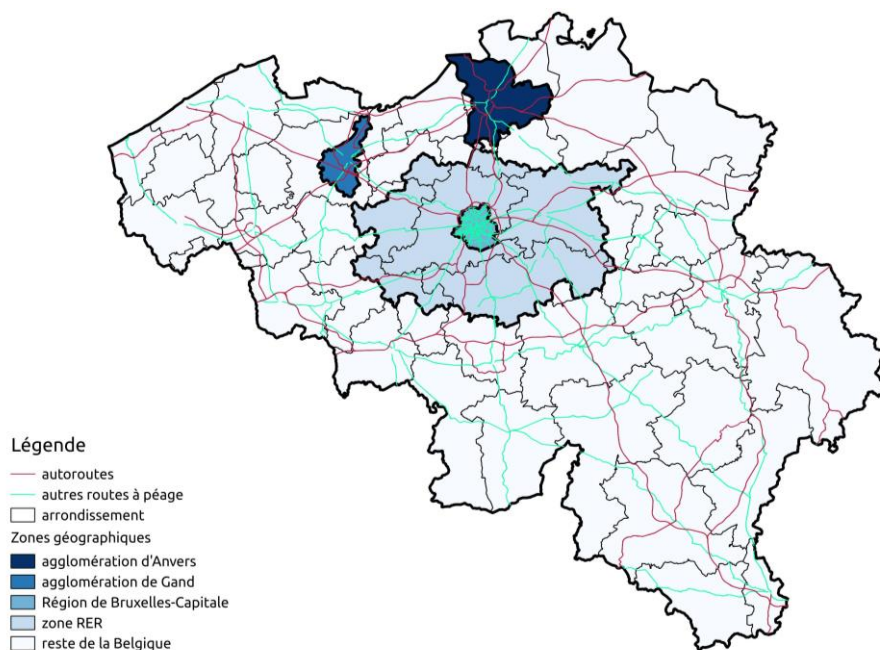
Cette pression croissante du trafic routier ne s'exerce pas de manière uniforme dans le temps et dans l'espace. Pour mieux appréhender les phénomènes de congestion, trois périodes sont définies : la période de pointe du matin (de 7h à 9h les jours de semaine), la période de pointe du soir (de 16h à 19h les jours de semaine) et les périodes hors pointe (le reste du temps). Au niveau géographique, les zones subissant le plus la congestion sont considérées à part, soit les agglomérations d'Anvers, Bruxelles et Gand, ainsi que la zone dite « RER » en référence au territoire déterminé pour le développement du RER bruxellois. Ces zones sont représentées sur la carte 1. On y distingue également le réseau routier structurant, défini comme réseau soumis à la redevance kilométrique pour les camions, et traité à part du reste du réseau routier dans le modèle PLANET.

Pour mesurer la contribution à la congestion de véhicules aussi divers qu'une voiture personnelle, un autobus, ou un semi-remorque, un coefficient est appliqué à chaque véhicule, tenant compte de son empreinte au sol et de son impact sur la circulation. On définit ainsi les vkm « équivalent

voiture » en multipliant par 2,5 les vkm parcourus en camion, par 2 les vkm parcourus en bus, et par 1,5 les vkm

parcours en camionnette pour le transport de marchandises.

Carte 1 Cinq zones et deux types de routes dans le modèle PLANET



Le tableau 1 résume la manière dont se répartissent et évoluent ces unités de flux par zone géographique et période de déplacement. On constate au niveau global que le transport de personnes contribue à hauteur de 80 % à la congestion en 2019, contre 78 % en 2040. Les dynamiques distinctes décrites ci-dessus pour les vkm expliquent cette évolution.

La part du transport de personnes en période creuse est inférieure à celle constatée aux heures de pointe, cet effet s'accroissant en projection. Le transport de marchandises est soumis à moins de contraintes horaires que les déplacements de personnes pour certains motifs contraints socialement (domicile-travail, domicile-école), impliquant une plus grande liberté de reporter les déplacements hors des heures de pointe pour bénéficier d'une moindre congestion. La croissance supérieure des flux hors des heures de pointe montre que ce report s'accroît en projection lorsque la congestion augmente globalement.

La contribution du transport de personnes à la congestion est la plus élevée à Bruxelles (91 %) et la plus faible à Anvers (78 %). La présence des infrastructures portuaires et d'activités industrielles, ainsi que la spécialisation dans le

transport de marchandises et la logistique en découlant pour l'agglomération anversoise expliquent naturellement cette différence. La dynamique plus importante du transport de marchandises entraîne une croissance des flux plus marquée à Anvers (+8 % ▲) qu'à Bruxelles (+3 % ▲). La contribution du transport de marchandises à la congestion s'accroît ainsi encore à Anvers, pour atteindre 25 % en 2040.

C'est cependant dans l'agglomération gantoise que la croissance globale de flux est la plus élevée, avec 10 % ▲ de flux supplémentaires projetés en 2040 par rapport à 2019. La croissance prévue pour cette agglomération est élevée tant pour le transport routier de personnes que celui de marchandises, comme le montre le tableau 2.

A l'inverse, c'est à Bruxelles que la croissance des flux est la plus faible. Ceci résulte, d'une part, de la moindre exposition de cette agglomération aux flux de marchandises (ceux-ci contournent la ville et se retrouvent essentiellement dans la zone RER), et d'autre part d'une croissance faible des flux de voitures particulières. Dans ce deuxième cas, l'effet du télétravail est sensible : les vkm en voiture occasionnés par les déplacements domicile-travail à destination d'un emploi localisé à Bruxelles baissent de 9 % ▼ entre 2019 et 2040,

alors que la baisse moyenne constatée au niveau national est de 2 % ▼ seulement.

Tableau 1 Évolution du nombre d'équivalents voitures-kilomètres

	Milliards de kilomètres équivalent voiture		Croissance 40/19	Part du transport de personnes	
	2019	2040		2019	2040
Total	133	143	7%	80%	78%
Anvers	10	11	8%	78%	75%
Gand	5	5	10%	82%	80%
Zone RER	24	27	9%	82%	80%
Bruxelles	4	4	3%	91%	90%
Autres	89	95	7%	79%	77%
Pointe du matin	23	23	2%	87%	85%
Pointe du soir	31	33	6%	88%	86%
Hors pointe	79	86	10%	75%	72%

Source : PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

Note : La mesure du flux de circulation en équivalents voitures-kilomètres permet de tenir compte de la contribution de chaque mode de transport routier (voiture, bus, tram, camion, camionnette) à la congestion du trafic.

Ce surcroît de flux routiers accentue le phénomène de congestion avec un impact négatif sur les vitesses moyennes sur le réseau routier. L'évolution des vitesses est fortement dépendante du niveau initial de congestion et de l'évolution locale de la demande de transport. Le tableau 2 résume cet impact pour les zones les plus sensibles à la congestion, mesuré sur les axes structurants. Les zones les plus touchées sont les agglomérations d'Anvers et de Gand. L'agglomération de Gand connaît la plus forte croissance du trafic, avec une croissance élevée tant pour les personnes que pour les marchandises, alors que l'agglomération d'Anvers part en 2019 d'un niveau de congestion déjà élevé, comme en témoignent les vitesses en 2019. Pour ces deux zones, la vitesse moyenne lors de la pointe du soir sur les grands axes baisse de 11 % ▼ en projection.

Pour les raisons décrites ci-dessus, l'agglomération bruxelloise est sujette à la plus faible augmentation de flux, et donc à l'impact le plus modeste sur les vitesses, qui, pour la période de pointe du soir, baissent d'1 % ▼ en projection. Enfin, pour le reste du pays, l'effet est à mi-chemin de ces extrêmes, avec une baisse de vitesse projetée de 5 % ▼ à 6 % ▼.

Impact de la projection sur les émissions directes de polluants globaux

Le transport routier représente la quasi-totalité des émissions directes de gaz à effet de serre (GES). Ces émissions, dites "de la pompe à la roue" (Tank-to-Wheel), ont augmenté de 36 % ▲ entre 1990 et 2008, année pour laquelle le niveau maximal de GES est enregistré (graphique 1). En 2019, leur niveau est 22 % ▲ supérieur au

niveau relevé en 1990. La projection poursuit l'évolution à la baisse amorcée en 2016. En 2030, les émissions de GES atteignent un niveau 23 % ▼ inférieur à celui de 2019, en-dessous du niveau rapporté en 1990. En fin de période, les émissions directes de GES enregistrent une baisse de 39 % ▼ par rapport à 2019. Cette diminution est largement imputable au transport de personnes.

L'évolution projetée des émissions directes de GES est le résultat de deux dynamiques dont les effets s'opposent : l'augmentation de la demande de transport et l'amélioration de la performance environnementale du parc de véhicules. Ce deuxième aspect découle tant de l'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules que de l'évolution du mix énergétique du parc. En ce qui concerne le transport de personnes, l'exclusion progressive des voitures thermiques au profit de motorisations alternatives (électriques pour l'essentiel) entraîne une diminution drastique des émissions de GES entre 2019 et 2040 (-56 % ▼), non compensée par l'augmentation de la demande de transport. Cette évolution est tempérée par celle des émissions libérées par le transport routier de marchandises (-4 % ▼) au cours de la même période. Ceci s'explique par l'augmentation plus forte des kilomètres parcourus pour le transport de marchandises et une moindre amélioration de la performance environnementale des véhicules. En résulte la prédominance du transport de marchandises dans le total des émissions en fin de projection.

Graphique 2 Évolution des émissions directes de gaz à effet de serre

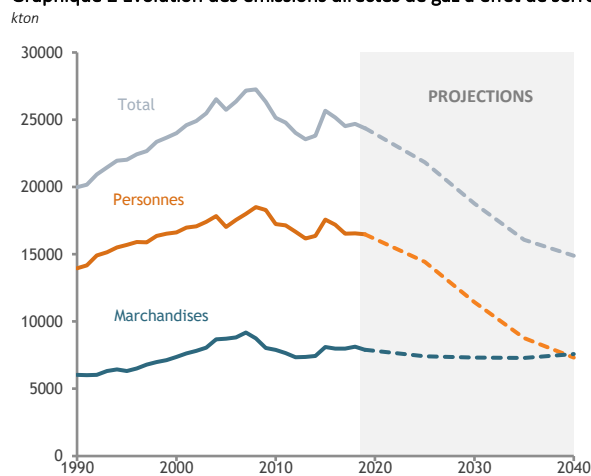




Tableau 2 Évolution des flux de transport et des vitesses en voiture sur les axes principaux lors de la période de pointe du soir

		Millions de vkm		Parts	Croissance	Parts	Vitesse		
		2019	2040	2019	40/19	2040	2019	2040	40/19
Anvers	Personnes	914	928	90%	1%	88%	55	49	-11%
	Marchandises	101	125	10%	23%	12%			
Bruxelles	Personnes	943	945	96%	0%	95%	27	26	-1%
	Marchandises	42	46	4%	8%	5%			
Gand	Personnes	541	603	93%	11%	93%	76	68	-11%
	Marchandises	40	48	7%	21%	7%			
Zone RER	Personnes	2487	2633	94%	6%	93%	71	67	-6%
	Marchandises	168	205	6%	22%	7%			
Reste du pays	Personnes	9277	9697	92%	5%	91%	79	74	-5%
	Marchandises	770	926	8%	20%	9%			

Source : PLANET v5.0.

Quel impact sur l'environnement ?

L'impact sur l'environnement est ici étudié au travers des émissions de polluants libérées par les différents modes de transport. Les émissions directes associées au transport diminuent fortement entre 2019 et 2040, qu'il s'agisse des émissions de polluants locaux (-80 % ▼) ou les émissions de gaz à effet de serre (-38 % ▼).

L'activité de transport entraîne des effets négatifs sur l'environnement causés par les émissions atmosphériques. Ils proviennent tant du transport de personnes que du transport de marchandises et sont évalués au travers des émissions des différents modes de transport.

Une distinction est opérée entre les émissions directes, indirectes et non-brûlées (voir encadré 1). Les émissions directes, dites "de la pompe à la roue" (Tank-to-Wheel), émanent de la combustion des carburants utilisés par le moyen de transport. Les émissions non-brûlées proviennent de l'usure des pneus, des roues, des freins, mais aussi de la route ou des voies et des câbles électriques. Les émissions indirectes, dites "de la source à la pompe" (Well-to-Tank) sont libérées lors de la production et du transport des (bio)carburants et de l'électricité utilisés pour le transport. En raison de la décision récente de prolonger un certain nombre de centrales nucléaires et de l'impact évident de cette décision sur les émissions indirectes, elles n'ont pas pu être incluses dans l'analyse.

Forte diminution des émissions directes

La projection table sur l'application des nouvelles normes euro, une attention accrue portée aux aspects environnementaux dans la fiscalité automobile, l'interdiction progressive de circulation des voitures et utilitaires légers les plus polluants en région bruxelloise et, à partir de 2035, l'interdiction de circulation des voitures à combustion interne à Bruxelles.

Grâce à ces mesures et évolutions, les émissions directes de gaz à effet de serre (GES), d'oxydes d'azote (NO_x) et de particules fines (PM_{2,5}) diminuent entre 2019 et 2040 de respectivement 38 %, 80 % et 78 % ▼, malgré la croissance de la demande de transport.

Tableau 3 Évolution des émissions directes entre 2019 et 2040 - kton

Polluant	Transport	2019	19/30	30/40	19/40
GES	Marchandises	8328	-7%	4%	-3%
	Personnes	16498	-31%	-36%	-55%
	Total	24827	-23%	-20%	-38%
NO _x	Marchandises	27,0	-59%	-6%	-61%
	Personnes	46,3	-76%	-62%	-91%
	Total	73,3	-70%	-34%	-80%
PM _{2,5}	Marchandises	0,5	-52%	0%	-52%

Polluant	Transport	2019	19/30	30/40	19/40
	Personnes	0,9	-84%	-56%	-93%
	Total	1,4	-72%	-21%	-78%
	Émissions non-brûlées	1,9	6%	4%	10%

Source : PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

GES = gaz à effet de serre ; NO_x = oxydes d'azote ; PM_{2,5} = particules en suspension d'un diamètre inférieur à 2,5 micromètres.

Pour tous les polluants, la baisse des émissions est plus importante pour le transport de personnes que pour le transport de marchandises. C'est la conséquence de l'amélioration des performances environnementales et de l'électrification du parc automobile. Ainsi, tant les émissions par passager-kilomètre parcouru que les émissions totales du transport de personnes diminuent sur l'ensemble de la période de projection.

La situation est différente pour le transport de marchandises. Les émissions par tonne-kilomètre diminuent également sur l'ensemble de la période mais de manière plus modeste que pour le transport de personnes. Ces gains moindres dans l'intensité en émissions de GES du transport de marchandises ne peuvent plus compenser la croissance du volume de transport dans la deuxième partie de la projection. Après 2030, ces émissions liées au transport de marchandises cessent donc de décroître.

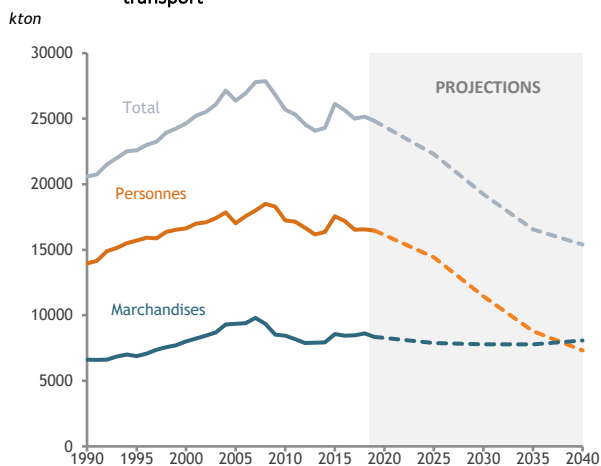
Les gaz à effet de serre

La réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports est l'un des plus grands défis pour l'Union européenne et ses États membres.

Avec son Green Deal, la Commission européenne veut rendre l'Union européenne climatiquement neutre d'ici 2050. Pour y parvenir, les émissions des transports devront baisser drastiquement, de pas moins de 90 %.

Le graphique 1 montre que les mesures visant à améliorer les performances environnementales et l'électrification du parc automobile provoquent un effondrement des émissions de GES. Les émissions directes du transport de personnes diminuent de 56 % ▼ entre 2019 et 2040.

Graphique 1 Évolution des émissions directes de gaz à effet de serre du transport

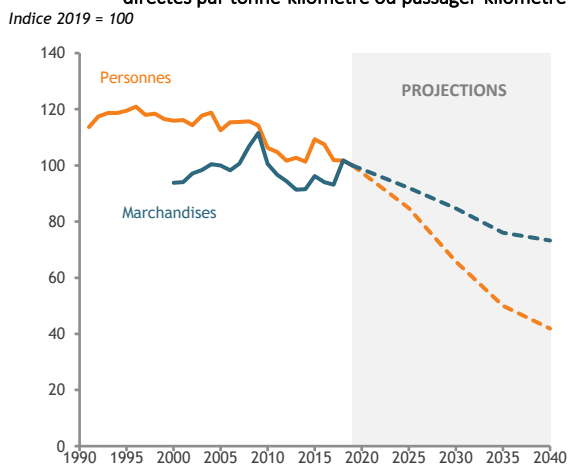


Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

Cette baisse massive ne se retrouve pas pour le transport de marchandises. Les émissions liées au transport de marchandises enregistrent une légère décroissance et devraient ainsi prendre le relais du transport de personnes comme principale source d'émissions de gaz à effet de serre provoquées par les transports à la fin de la projection.

Les gains tendanciels en intensité en émissions de CO₂ pour le transport de personnes observés sur les trente dernières années (graphique 2) ont permis de stabiliser historiquement les émissions totales.

Graphique 2 Intensité en CO₂ du transport, exprimée en émissions directes par tonne-kilomètre ou passager-kilomètre



Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

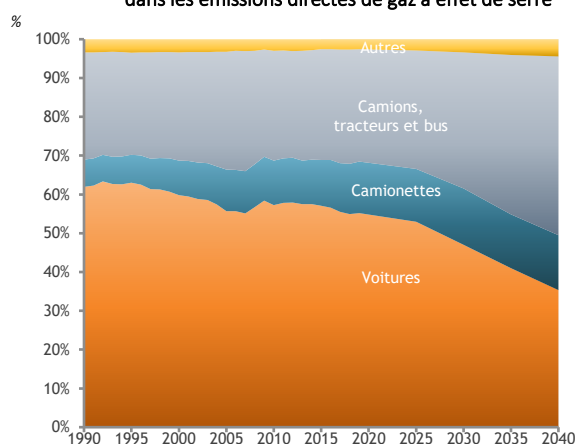
Le graphique 2 montre qu'un découplage entre les émissions de gaz à effet de serre et le transport de personnes est en cours depuis un certain temps. Les volumes projetés de ces émissions de gaz à effet de serre témoignent d'une accélération de ce processus. Un tel découplage se dessine

également pour le transport de marchandises, mais à un rythme plus lent.

Le graphique 3 présente l'évolution des parts des différents modes de transport dans les émissions directes de gaz à effet de serre.

Malgré les meilleures performances environnementales et l'électrification du parc automobile, le transport routier continue de représenter 97 % des émissions de gaz à effet de serre des transports d'ici 2040.

Graphique 3 Évolution de la part des différents modes de transport dans les émissions directes de gaz à effet de serre



Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

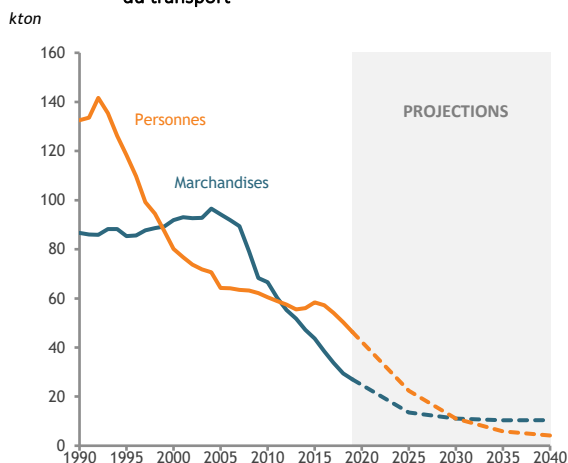
En 2019, la voiture particulière représente 55 % des émissions, suivie du camion (29%) et de la camionnette (13%). Le graphique 3 montre que ces parts évoluent fortement au cours de la période de projection : la part des émissions des camions est de 46 % en 2040, contre 35 % pour les voitures particulières. La part de la camionnette augmente légèrement et s'élève à 14 % en 2040.

Pollution locale : NO_x en PM_{2,5}

Le transport est l'une des principales sources d'émissions d'oxyde d'azote (NO_x) et de particules fines (PM_{2,5}). Ces émissions sont strictement réglementées au niveau européen. Les normes euro limitent les émissions de NO_x et de particules fines, chaque nouvelle itération des normes abaissant les niveaux d'émissions autorisés.

Le graphique 4 montre l'effet des durcissements successifs des normes euro sur les émissions directes de NO_x associées au transport dans le passé. Plus récemment, la baisse de la part des voitures diesel aux profit des voitures à essence s'est traduite par une accélération du phénomène. Les voitures à essence émettent moins de NO_x et de PM_{2,5} par kilomètre parcouru que les motorisations diesel.

Graphique 4 Évolution des émissions directes d'oxyde d'azote (NO_x) du transport



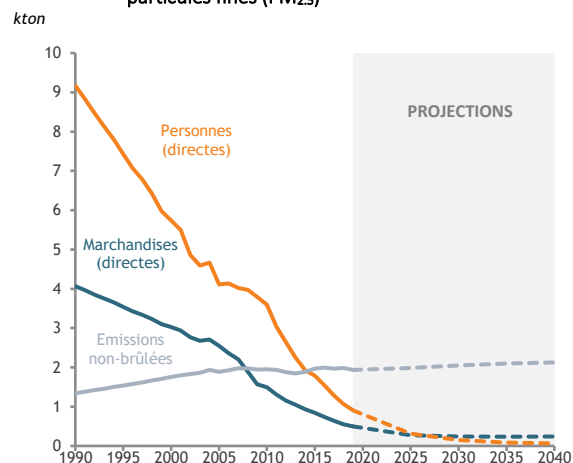
Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

L'évolution des émissions directes de polluants locaux projetée pour le transport de marchandises est principalement le résultat de normes plus strictes pour les émissions de NO_x et de PM_{2,5}. Pour le transport de personnes, s'y ajoute la transition d'un parc dominé par les voitures diesel vers plus de voitures à essence dans un premier temps, puis de voitures électriques dans un second temps.

Sans mesures supplémentaires dans ce secteur, le transport de marchandises sera la principale source d'émissions de NO_x et de PM_{2,5} d'ici 2030-2035.

Le graphique 5 illustre l'évolution historique et projetée des émissions non-brûlées de PM_{2,5}. En 2019, ces émissions sont déjà supérieures aux émissions directes du transport de personnes et de marchandises. En 2040 elles seront largement dominantes. L'évolution de ces émissions n'est pas compensée par les technologies de réduction des émissions ou l'électrification des véhicules et croissent donc au même rythme que la demande de transport.

Graphique 5 Évolution des émissions directes et non brûlées des particules fines (PM_{2,5})

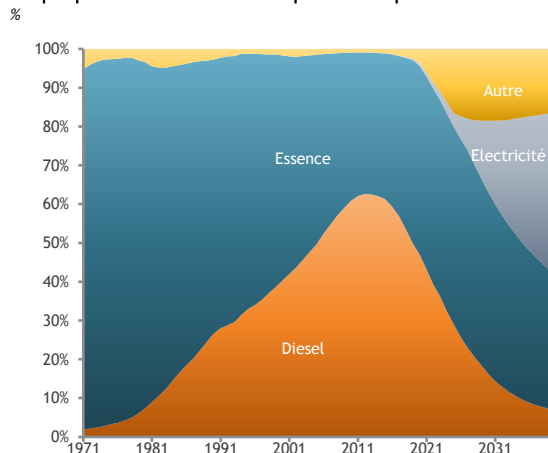


Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

“Dé-dieselisation” et électrification du parc automobile

Le graphique 6 montre la dieselisation historique du parc de voitures particulières, avec une part atteignant 63 % à son maximum en 2013. Depuis, cette part a baissé au profit des voitures à essence.

Graphique 6 Évolution de la composition du parc automobile

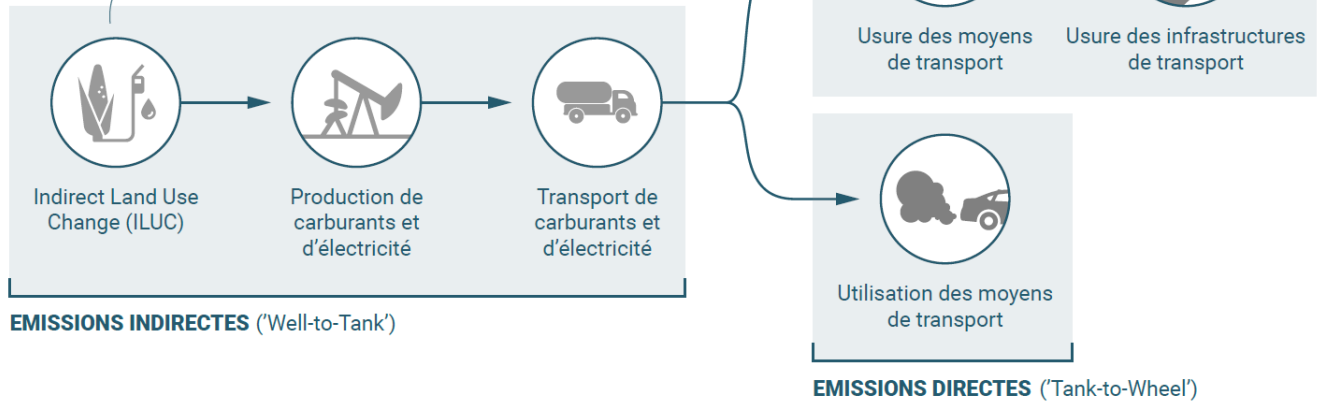


Sources : Base de données Transport et CASMO (Bureau fédéral du Plan).
La catégorie « autres » inclut les voitures GPL, GNC, hybrides non rechargeables (essence, diesel) et hybrides rechargeables (essence, diesel).

La “dé-dieselisation” du parc au profit d'autres types de carburant ou de motorisation se poursuit en projection, avec une pénétration croissante des voitures électriques. En 2040, le parc est composé à 43 % de voitures électriques, contre 33 % de voitures à essence et seulement 7 % de voitures diesel.

Encadré 1 Concepts relatifs aux émissions

Les émissions ILUC désignent les émissions résultant du changement indirect d'affectation des sols pour cultiver la matière première utilisée pour produire les biocarburants.



Encadré 2 Méthode de calcul des émissions directes

La méthode de calcul des émissions directes liées au transport dépend du mode de transport considéré.

Pour le transport routier, la méthode découle de l'application de facteurs d'émission, exprimés en g/km, aux différents types de véhicules, multipliés par les distances parcourues. Le détail de ces calculs dépend des sources disponibles.

- Pour les voitures particulières, on utilise les résultats du modèle CASMO développé au Bureau Fédéral du Plan. Ce modèle calcule l'évolution attendue de la taille et de la composition du parc sur la base des projections de la demande de transport de personnes en voiture, et de modélisation des choix d'achats des individus. Le modèle tient compte des mesures déjà décidées au moment d'arrêter les hypothèses de la projection, comme l'attention accrue portée aux aspects environnementaux dans la fiscalité automobile, et l'interdiction en deux temps des véhicules thermiques sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Le projet d'interdiction de la vente de véhicules thermiques en Flandre n'en fait pas partie. Afin de calculer les émissions, les distances moyennes parcourues par les différents types de véhicule sont également estimées dans le modèle CASMO.
- Pour les autres modes routiers, le Bureau fédéral du Plan calcule des facteurs d'émissions moyens par mode. Ceux-ci sont basés sur les calculs du Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO), réalisés dans le cadre du Vlaamse Lucht- en Klimaatplan. Pour les autobus, autocars et camionnettes, on tient compte de la zone à basse émissions qui est d'application dans la Région de Bruxelles-Capitale, pour assurer qu'à dater de 2035, tous les déplacements dans, vers, et depuis la région sont effectués avec des motorisations électriques.

Pour les modes non-routiers, la projection se base sur l'hypothèse d'émissions constantes par passager-kilomètre et tonne-kilomètre.

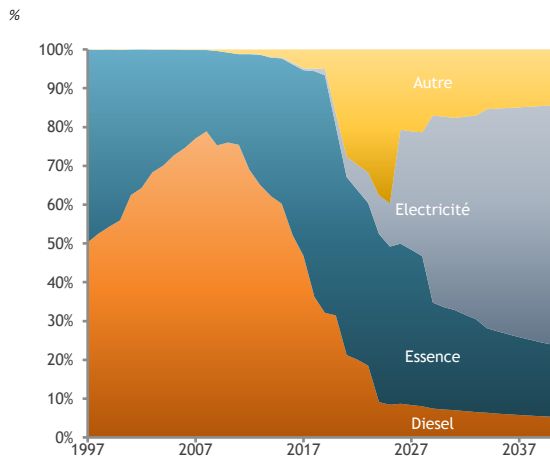
Parc automobile @2040

La composition du parc automobile est un paramètre-clé dans l'estimation des coûts monétaires associés aux voitures. L'évolution des différents types de motorisation dans le stock fait significativement varier le coût monétaire moyen d'un déplacement en voiture. L'évolution des émissions de polluants associées aux voitures repose également sur cette composition.

Percée des voitures électriques à l'horizon 2040

Le stock de véhicules projeté par le modèle CASMO⁷ pour les besoins de ces perspectives est caractérisé par un taux de pénétration élevé des voitures à motorisation électrique. Cette projection tient compte des mesures politiques décidées au moment d'arrêter les hypothèses des perspectives de transport, à savoir le verdissement de la fiscalité des voitures et l'interdiction en deux temps de la circulation des véhicules thermiques dans la Région de Bruxelles-Capitale. Ce faisant, on constate dans cette projection une accélération nette de la vente de véhicules électriques dès 2026 (graphique 1) aux dépens des moteurs à combustion interne, et, en particulier, des motorisations diesel.

Graphique 1 Composition des ventes de voitures par type de motorisation



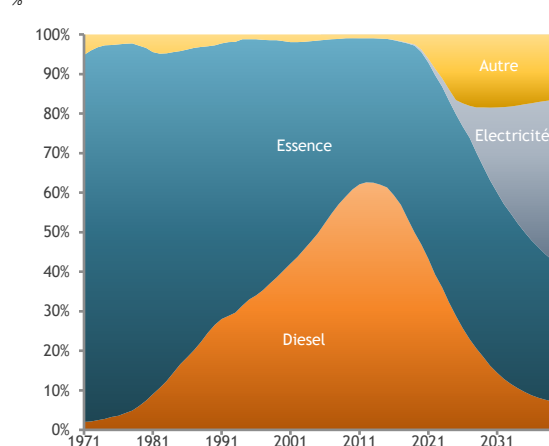
Sources : Base de données Transport et modèle CASMO (Bureau fédéral du Plan).
La catégorie « autres » inclut les voitures GPL, GNC, hybrides non rechargeables (essence, diesel) et hybrides rechargeables (essence, diesel).

Ceci se traduit par un fort accroissement de la part des voitures électriques dans le stock total à l'horizon de la projection (43 % du parc en 2040 contre 0,3 % en 2019). Les véhicules thermiques ne représenteront alors plus que 40 % du parc automobile total (33 % essence, 7 % diesel). Cette projection rompt avec la prépondérance historique des

motorisations thermiques, d'abord essence puis diesel (graphique 2).

Le stock de véhicules projeté croît à l'horizon 2040 (+10 % ▲) mais semble montrer des signes de saturation avec une croissance annuelle moyenne projetée de 0,4 % par an entre 2019 et 2040, contre 1,2 % par an entre 2000 et 2019.

Graphique 2 Composition du parc automobile par type de motorisation



Sources : Base de données Transport et modèle CASMO (Bureau fédéral du Plan).
La catégorie « autres » inclut les voitures GPL, GNC, hybrides non rechargeables (essence, diesel) et hybrides rechargeables (essence, diesel).

Impact sur les émissions directes de gaz à effet de serre

Ce basculement vers les motorisations électriques a un impact considérable sur les émissions directes de gaz à effet de serre (GES) liées à l'utilisation de la voiture. Les voitures électriques ne rejettent aucun gaz pendant leur utilisation, les émissions directes de GES libérées par les voitures diminuent dans leur ensemble. Cette diminution est de l'ordre de 60 % ▼ à l'horizon de la projection et est imputable à la présence accrue de motorisations alternatives dans le parc automobile belge.

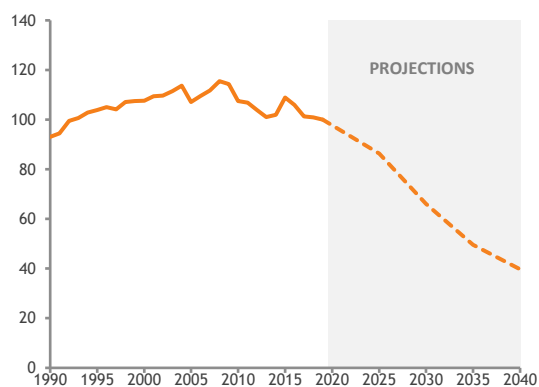
À structure de parc constante, l'amélioration de l'efficacité énergétique des voitures ne pourrait compenser à elle seule la hausse des émissions entraînée par l'accroissement de la demande de transport.

⁷ Le modèle CASMO est un modèle de projection du stock de voitures développé par le Bureau fédéral du Plan. Voir à cet effet le Working Paper 01-19.



Graphique 3 Émissions directes de gaz à effet de serre des voitures

Indice 2019 = 100



Sources : Base de données Transport et PLANET v5.0 (Bureau fédéral du Plan).

Contexte européen

L'Union européenne veut réduire les émissions de CO₂ des nouvelles voitures de 15 % en 2025 et de 37,5 % en 2030, par rapport à 2021.

Afin d'atteindre ces objectifs, les constructeurs automobiles ne peuvent se limiter à améliorer les motorisations pour l'offre de véhicules actuels. Il faudra un véritable changement dans la structure du parc automobile. Celui-ci peut concerner tant la typologie des véhicules (taille, masse) que leur mode de propulsion : voitures hybrides (non) rechargeables et électriques.