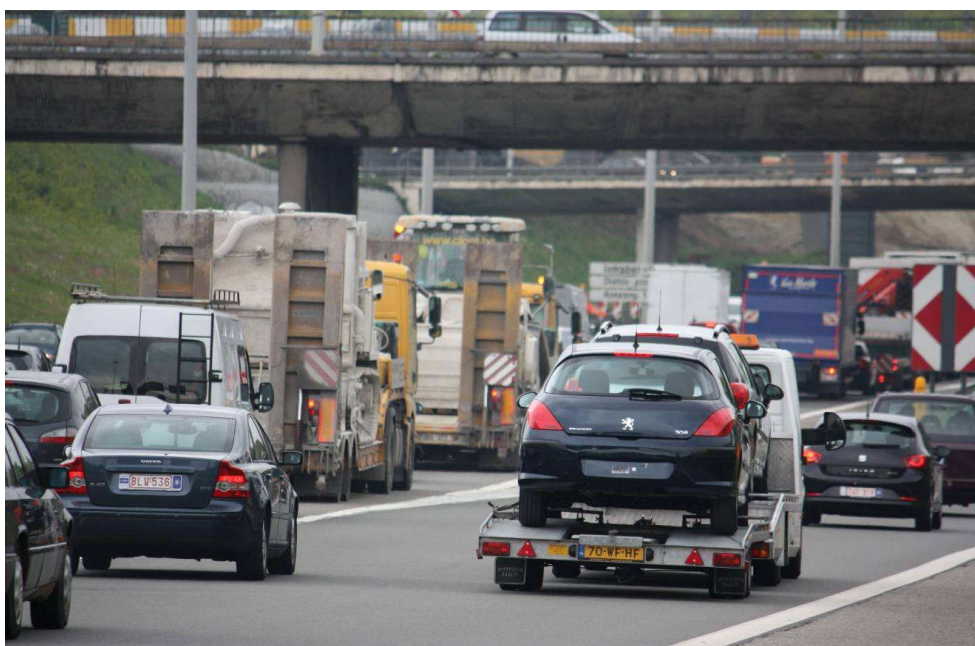


## Modal shift

### Plus d'infrastructures routières : une fausse bonne solution !

Modal Shift, septembre 2010



*Modal Shift est une plate-forme associative luttant pour la transition vers une mobilité durable. Elle a pris comme premier cheval de bataille le dossier d'élargissement du Ring de Bruxelles. La plate-forme se compose de : Bond Beter Leefmilieu, Greenpeace Belgium, Bral vzw, Fietsersbond, Natuurpunt, Friends of the Earth Vlaanderen en Brussel, les Amis de la Terre Wallonie, Inter-Environnement Bruxelles, Inter-Environnement Wallonie, le GRACQ,, Komimmo, TreinTramBus (TTB vzw) et Mobiel 21 vzw.*

Le Gouvernement flamand souhaite développer une Flandre plus mobile et a planifié à cette fin, à différents endroits, des infrastructures routières supplémentaires. L'élargissement du Ring bruxellois prend place dans ce contexte.

Modal shift émet de sérieux doutes sur la capacité d'infrastructures routières supplémentaires à rendre la Flandre plus mobile. Pour vérifier cette intuition, Modal Shift s'est plongé dans les études analysant la question.

Ce rapport tente d'offrir, avec clarté et concision, une synthèse de ces études pour démontrer l'inanité du projet flamand. La première partie constitue un résumé des lignes de force à prendre en considération. La deuxième partie approfondit, par des données objectives, les différents axes.

### **Lignes de force du rapport**

- Elaborer de nouvelles infrastructures routières est une solution qui appartient au passé :
  - elle exige de lourdes dépenses publiques
  - elle crée un effet d'appel vers une circulation supplémentaire
  - elle provoque des émissions de particules fines et de gaz à effet de serre supplémentaires
  - elle empêche d'atteindre les objectifs du PACT2020 (ensemble d'objectifs que le gouvernement flamand s'est fixé avec les partenaires sociaux au niveau de l'environnement, de la mobilité et de l'économie)
  - elle ne produit des effets positifs qu'à court terme et amplifie les conséquences négatives sur le long terme
- Exemples des Pays Bas et du Royaume-Uni illustrant le fait que les nouvelles infrastructures créent rapidement de nouveaux problèmes de congestion
- Les modèles utilisés par la Région flamande prennent insuffisamment en considération les effets négatifs sur le moyen terme. Une adaptation de ses méthodes d'évaluation est nécessaire
- Mettre en place un système de circulation novateur fondé sur la fiscalité intelligente offre une solution innovante pour le futur surtout s'il englobe une amélioration de l'offre en transports en commun et au profit des cyclistes. Un tel système permet :
  - de réduire les émissions de GES et de particules
  - de limiter les dépenses publiques
  - de donner une impulsion novatrice à l'économie
  - d'obtenir des bénéfices sur le long terme

Modal Shift base ses conclusions sur des études scientifiques.

## **Développement succinct des lignes de force**

### **Plus d'infrastructures génèrent plus de circulation et un retour rapide à la congestion**

L'élargissement des infrastructures routières crée inévitablement un effet d'appel vers une circulation supplémentaire et, en conséquence, vers plus d'émissions, plus de bruits, plus de risque d'accidents, des coûts d'entretien plus importants, ... La société paye deux fois : une première fois pour les infrastructures et une deuxième fois pour les externalités de l'automobile. Voir p. 5.

### **La construction du ring londonien a généré en moins de 4 mois une pression automobile supplémentaire de 10%**

Dans un premier temps, la nouvelle rocade a permis de mieux absorber la circulation existante mais très rapidement elle a attiré une pression automobile supplémentaire. 25% du trafic supplémentaire était lié à un phénomène d'exode urbain. Face à ce résultat, le gestionnaire d'infrastructure a dû décider quelques années plus tard de créer des bandes supplémentaires, lesquelles se sont à nouveau rapidement remplies. Voir p. 6.

### **L'exemple des travaux du Ring d'Anvers : des voies de circulation supprimées, un modal shift effectif et un trafic fluide**

Lors des grands travaux d'entretien du Ring anversoïse en 2004-2005, on a assisté à une diminution de capacité du Ring. Les pouvoirs publics ont mis en place des mesures de réorganisation de la circulation et ont stimulé l'alternative des transports en commun. Les embouteillages ont-ils augmenté? Que du contraire! Ceci montre l'inverse de l'effet d'appel : la congestion diminue grâce au rétrécissement des infrastructures. Voir p. 6.

### **Le budget-temps consacré au déplacement reste constant : si la congestion disparaît, on gagne du temps et on se déplace plus**

Les scientifiques ont observé que les gens se déplaçaient toujours en moyenne pendant 1.2 heures. S'ils peuvent se déplacer plus vite, leur budget temps restant le même, ils circulent plus. Voir p. 9.

### **Les responsables politiques ne prennent pas assez en compte l'effet d'appel**

La réduction de la demande de mobilité suppose une réduction des infrastructures. Tout accroissement, par l'effet d'appel, freinera inévitablement l'atteinte des objectifs par la Région flamande du PACT2020. Voir p. 11.

### **Une fiscalité intelligente sur 4% des kilomètres parcourus permet de réduire les files de moitié**

Ceci a été calculé par le Bureau central du plan des Pays-Bas. Dans d'autres pays, nous observons également les effets spectaculaires de l'introduction d'un péage urbain dans les centres villes. Une fiscalité intelligente permet de réduire les dépenses des autorités, par moins d'investissements et moins d'entretien des infrastructures routières et/ou d'obtenir des rentrées qui peuvent être réaffectées dans la mobilité alternative, voire d'investir dans d'autres domaines. Voir p.16.

# Plus d'infrastructures routières : une fausse bonne solution !

Lignes de force du rapport.....	2
Développement succinct des lignes de force.....	3
Plus d'infrastructures génèrent plus de circulation et un retour rapide à la congestion.....	3
La construction du ring londonien a généré en moins de 4 mois une pression automobile supplémentaire de 10% .....	3
L'exemple des travaux du Ring d'Anvers : des voies de circulation supprimées, un modal shift effectif et un trafic fluide.....	3
Les responsables politiques ne prennent pas assez en compte l'effet d'appel .....	3
La réduction de la demande de mobilité suppose une réduction des infrastructures. Tout accroissement, par l'effet d'appel, freinera inévitablement l'atteinte des objectifs par la Région flamande du PACT2020. Voir p. 11. ....	3
Une fiscalité intelligente sur 4% des kilomètres parcourus permet de réduire les files de moitié.....	3
1. Accroître les infrastructures routières augmente le trafic. Après quatre ans, la congestion reprend de plus belle !.....	5
2. Les exemples aux Pays-Bas, au Japon et à Londres montrent un accroissement du trafic de 10% en quelques mois.....	6
3. Une durée constante des déplacements est responsable de l'effet d'appel et du nivellement de la demande de mobilité.....	8
4. Les décideurs ne tiennent pas compte de l'effet d'appel.....	9
5. Les décideurs ne tiennent pas compte du nivellement de la demande de mobilité.....	9
6. Ne pas tenir compte de l'effet d'appel et du nivellement de la demande conduit à des décisions erronées.....	10
7. L'élargissement du Ring nous éloigne des objectifs du PACT 2020.....	11
8. Des impôts ciblés ou une taxe kilométrique : une solution efficace et innovante à long terme ....	12
.....	14

## 1. Accroître les infrastructures routières augmente le trafic. Après quatre ans, la congestion reprend de plus belle !

L'élargissement des infrastructures routières conduit presque inévitablement à un accroissement du trafic. Et donc à une augmentation de la pollution, du bruit, des budgets d'entretien et à une diminution de la qualité de vie. La collectivité paie deux fois : une fois pour l'investissement initial et une deuxième fois pour faire face aux conséquences de la nouvelle infrastructure.

**"De aanleg van nieuwe wegcapaciteit trekt nieuw verkeer aan ... Mensen die geloven dat dat niet klopt ... kan ik vertellen dat dat niet zo is."** Griet De Ceuster, directeur TMLLeuven in Vlaams Parlement 2009.

Cet accroissement s'appelle en néerlandais "aanzuigeffect" que l'on traduira par "effet d'appel". L'effet se produira également pour l'accroissement d'une infrastructure ferroviaire ou fluviale.

La littérature scientifique nous apprend que 50 à 100% de la capacité de la nouvelle infrastructure est déjà envahie après quatre ans de mise en fonction (voir Fig. 1). Autrement dit, après quatre ans, on se retrouve confronté aux mêmes embouteillages mais avec une pollution et des coûts accrus.

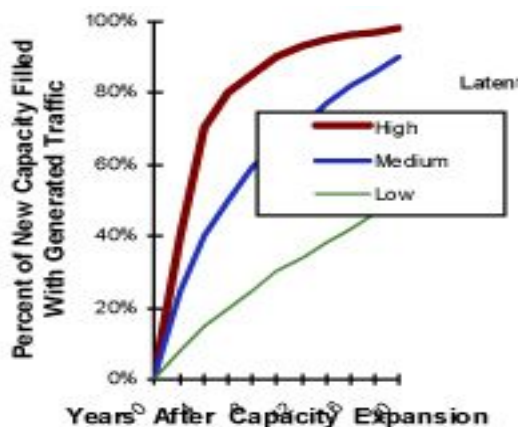


Figure 1: évolution de l'occupation de la nouvelle infrastructure dans le temps

Cette analyse a été confirmée dans le Vif l'Express d'octobre 2009 par Hugues Duchâteau, directeur de Stratec, bureau d'étude bruxellois. Voici ce qu'il disait concernant l'élargissement éventuel du Ring :

**«Le ring modifié provoquera un effet d'appel auprès d'autres usagers de la route, de telle sorte qu'il sera à nouveau congestionné d'ici cinq à dix ans ».**

L'impact n'est pas seulement limité à la nouvelle infrastructure routière. Le « nouveau » trafic devra emprunter les voiries existantes pour atteindre le Ring élargi avec une augmentation de la pollution, du bruit, des accidents et une diminution de la qualité de vie le long de ces axes. Avec pour conséquences probables le déménagement des habitants et donc un accroissement de la navette. C'est l'entièreté de l'espace public qui va subir le changement.

A court terme, l'effet d'appel semble positif car il entraîne la disparition du trafic lié au report sur les voiries plus locales et réduit la durée des déplacements. Mais ces effets bénéfiques disparaissent assez rapidement et la situation empire alors.

On peut inverser le phénomène de l'effet d'appel : une infrastructure réduite générera une réduction du trafic, une réduction des nuisances connexes et une diminution du nombre de kilomètres parcourus (Cairns, 2001).

## 2. Les exemples aux Pays-Bas, au Japon et à Londres montrent un accroissement du trafic de 10% en quelques mois

Quelques exemples en provenance de l'étranger permettent de rendre plus tangible l'effet d'appel et montrent que l'accroissement concerne non seulement la nouvelle infrastructure mais aussi les anciennes voiries.

Tableau 1: développement du trafic sur les nouvelles voiries et sur les anciennes, en parallèle (RIVM, 1997)

	Unité de véhicules par jour			
	avant l'aménagement	après l'aménagement	différence en valeur absolue	différence en %
Londres	nov.1983	fev/mar 1984	ap 4 mois	
M25 ring	0	40487	40487	
voiries alternatives	199576	176476	-23100	-11,6
total	199576	216963	17387	8,7
Londres	1968	1969	1 an	
Blackwall tunnels	22741	32194	9453	41,6
liaison alternative	50422	51751	1329	2,6
total	73163	83945	10782	14,7
Londres	1962	1982	20 ans	
Blackwall tunnels aménagés	21000	72000	51000	242,9
liaisons alternatives	45000	95000	50000	111,1
total	66000	167000	101000	153
Seto Ohashi pont (Japon)	1986	1988	après 2 ans	
circulation sur le pont	0	6751	6751	
circulation sans pont	15536	13565	-1971	-12,7
total	15536	20316	4780	30,8
Amsterdam			après 7 mois	
Zeeberger tunnel	0	57700	57700	
voirie alternative	294200	259600	-34600	-11,8
total	294200	317300	23100	7,9

On remarque que le trafic total augmente très rapidement, après quelques mois, de 8% après la mise en service de la nouvelle infrastructure. Ce trafic total englobe le trafic de l'ancien itinéraire et celui de la nouvelle infrastructure. Certes le trafic diminue, à ce stade, sur les anciens itinéraires, par contre, le trafic sur la nouvelle voirie est responsable d'une augmentation nette importante. A court terme, il apparaît que pour une voiture qui disparaît de l'ancien itinéraire, on en retrouve deux sur la nouvelle infrastructure.

Ce phénomène est très bien décrit en ce qui concerne le ring londonien. Sa mise en service occasionna assez rapidement des files si bien qu'à long terme les usagers allèrent habiter et travailler ailleurs, occasionnant par la même une hausse importante de trafic estimée à 25% par le ministère des transports.

Les mesures prises pour une réduction des nuisances lors des travaux de réfection du ring anversois en 2004-2005 illustrent parfaitement l'effet d'appel inversé. En effet, grâce aux excellentes alternatives proposées par les transports publics, les files n'augmentèrent pas pendant les travaux, bien au contraire.

## **Le ring d'Anvers illustre l'effet d'appel inversé : une réduction des capacités routières génère une diminution du trafic et un transfert modal effectif, même à très court terme**

En 2004-2005, d'importants travaux sont entrepris sur le ring anversoise ce qui provoque une diminution très importante de la capacité des voiries. Une à deux bandes de circulation deviennent inaccessibles. Seules deux ou trois bandes étroites restent ouvertes à la circulation. Les accès au ring sont fermés et le Singel est transformé en boulevard de ceinture urbaine.

La conséquence est la disparition de 25 à 30 % de la capacité du ring. Cette diminution est considérable lorsque l'on pense que le ring absorbait, en 2003, 260.000 véhicules par jour. On pouvait donc s'attendre à un chaos, d'autant que les usagers ne disposaient pas d'une longue période d'adaptation. Or le trafic s'est déroulé sans trop de problème.

Selon le Vlaams Verkeercentrum, la raison principale de l'absence de chaos provenait de la diminution du trafic à destination d'Anvers pendant les travaux. Les comptages effectués sur le réseau routier autour de la ville montraient une réduction de 10 à 15% du nombre de véhicules se dirigeant vers Anvers soit de l'ordre de 30 à 40.000 véhicules en moins. Ces comptages ont eu lieu sur un cordon situé à une distance raisonnable du ring. Quant au trafic sur le ring, il a décliné de 20 à 60% lors des heures de pointe.

Voici listé les causes centrales de la diminution spectaculaire du trafic :

- Choix d'un autre moyen de transport :  
De Lijn a augmenté, durant les travaux, son offre de façon appréciable d'où une croissance de 40.000 usagers.
- Choix de voiries de contournement et d'autres liaisons pour éviter Anvers  
La circulation qui subsiste concerne essentiellement la circulation dans et autour d'Anvers. Le trafic de transit comme le trafic reliant Lummen à Gand évitait Anvers et passait par Bruxelles.
- Choix de ne pas réaliser certains déplacements  
Aucune donnée toutefois n'objective ce phénomène.

### 3. Une durée constante des déplacements est responsable de l'effet d'appel et du nivellement de la demande de mobilité

L'individu dispose d'un capital temps constant. Se déplacer plus rapidement signifie par conséquent aller plus loin et non gagner du temps. On consomme en réalité plus d'énergie mais sur le même laps de temps. Par contre, les encombrements vont générer une réduction des distances. La congestion freine donc l'effet d'entraînement.

Ainsi le chercheur Andreas Schäfer a constaté que les gens se déplacent en moyenne un peu plus d'une heure par jour. Cette constatation est indépendante des revenus. C'est la manière dont les personnes se déplacent qui dépend des revenus. En Afrique, les gens se déplacent le plus souvent à pieds ou éventuellement en bus. En Europe de l'Ouest, nous nous déplaçons généralement en voiture. Ceci est illustré dans la figure ci-dessous.

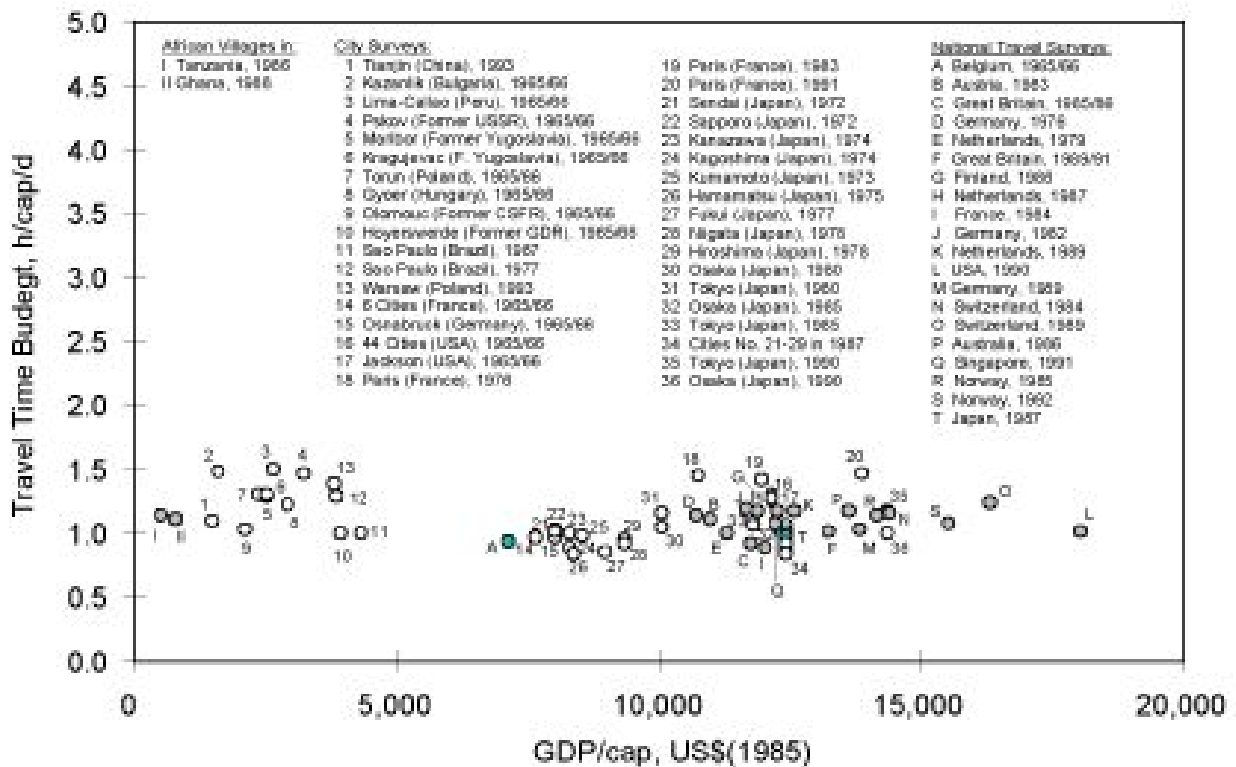


Figure 2: budget temps en fonction des revenus et des lieux

Nous pouvons tirer deux leçons de ceci. Si nous avons la possibilité de nous déplacer plus rapidement, nous le ferons. Le temps ainsi libéré ne sera pas consacré à notre famille ou à un hobby. Ainsi, avant l'arrivée du TGV, il était impensable de réaliser une navette quotidienne entre Bruxelles et Paris. Aujourd'hui, c'est possible dans le temps d'aller de Liège à Bruxelles.

Ces déplacements plus rapides ont pour conséquence une consommation d'énergie plus importante et donc une production de GES plus élevée. Ces déplacements sont aussi plus coûteux mais se produisent dans les territoires où les revenus sont plus élevés.

Ainsi le budget pour le déplacement est en rapport avec le PNB. 5% du PNB est consacré au transport dans les pays où il n'y a pas ou très peu de déplacements individuels motorisés, 10% dans les pays où l'usage de la voiture est prépondérant. La consommation d'énergie supplémentaire n'est donc pas compensée.



La demande de mobilité se stabilise lorsque la durée du déplacement ne diminue plus. Les distances diminueront si nous n'avons plus la possibilité de raccourcir la durée des trajets. C'est de cette façon que la congestion routière crée une forme d'équilibre en freinant le demande de mobilité.

#### 4. Les décideurs ne tiennent pas compte de l'effet d'appel

Les modèles de mobilité pris en compte par le gouvernement flamand semble faire l'impasse sur l'effet d'appel avec comme conséquence une non prise en compte des alternatives.

En général, les modélisations travaillent comme si la nouvelle infrastructure n'allait pas générer

un trafic supplémentaire mais se contenter d'absorber le trafic existant. Or cette impasse produit une évaluation erronée de l'impact des nouvelles infrastructures. Par ailleurs, les modélisations surestiment souvent la capacité d'absorption des bandes supplémentaires. Or la capacité d'une bande additionnelle est en principe moindre que les précédentes. Comme l'illustre la figure ci-dessous.

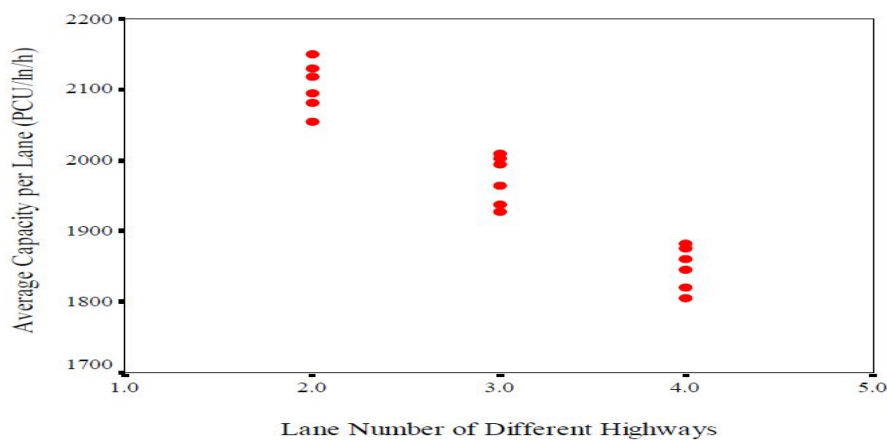


Figure 3: capacité moyenne par bande de circulation pour les autoroutes à plusieurs bandes

#### 5. Les décideurs ne tiennent pas compte du nivellement de la demande de mobilité

Les décideurs partent du principe que le trafic continuera à croître comme dans le passé et prévoient en conséquence de nouvelles infrastructures. Or le budget temps constant et les contraintes environnementales devraient immanquablement conduire à une diminution de la demande. Toutefois ce nivellement tarde si les autorités prévoient de nouvelles infrastructures routières comme le montre le grafic ci-dessous.

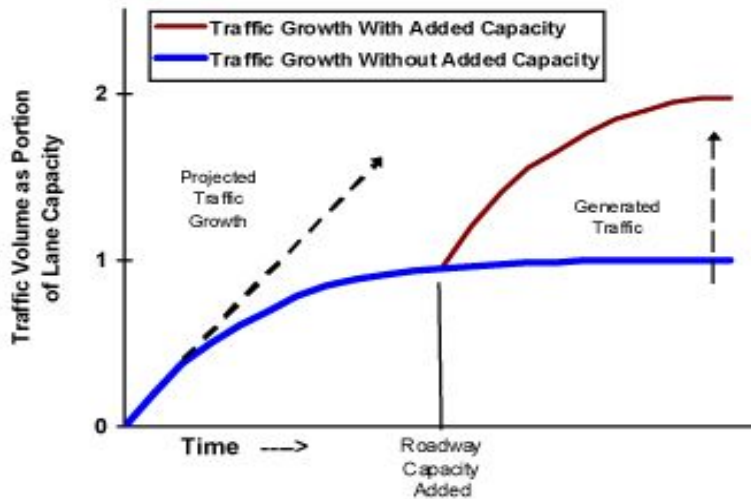


Figure 4

Ce phénomène est parfaitement illustré par la réduction du trafic à Anvers durant les travaux limitant les capacités routières. Il y a eu un transfert modal avec une circulation plus fluide et moins de pollution.

## 6. Ne pas tenir compte de l'effet d'appel et du nivellement de la demande conduit à des décisions erronées

Dès lors que les décideurs nient l'impact de l'effet d'appel, leur choix stratégique risque de produire l'effet inverse de celui souhaité.

Les figures ci-dessous illustrent l'élargissement d'une autoroute de 4 à 5 bandes de circulation. La figure 5 ne tient pas compte de l'effet d'appel, contrairement à la figure 6.

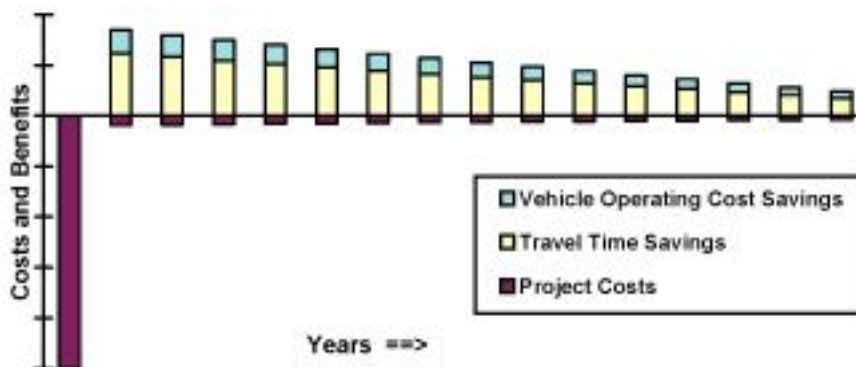


Figure 5: évaluation de l'élargissement d'une infrastructure routière sans tenir compte de l'effet d'appel.

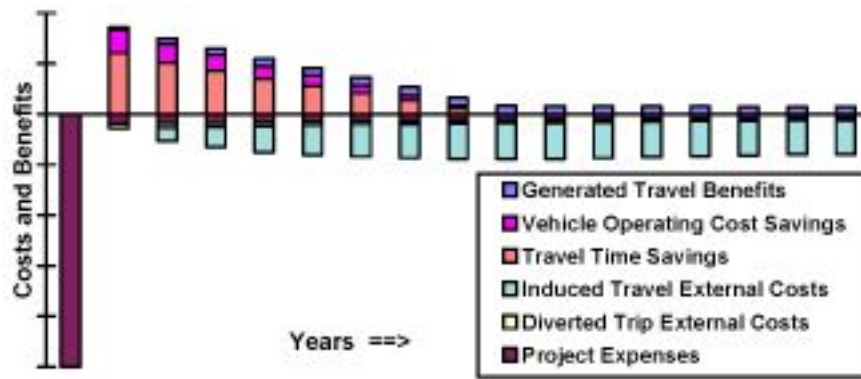


Figure 6: évaluation de l'impact de l'élargissement en incluant l'effet d'appel

L'investissement initial est identique dans les deux cas, pendant la première année. Dans les deux cas aussi, on constate des gains sociaux. Mais lorsque les décideurs tiennent compte de l'effet d'appel, on observe qu'assez rapidement les coûts finissent par dépasser ces gains en raison des coûts externes induits. A partir de la 7<sup>ème</sup> année le bilan global est négatif.

Cet exemple est décrit dans la publication "Generated Traffic and Induced travel" du Victoria Transport Policy Institut.

## 7. L'élargissement du Ring nous éloigne des objectifs du PACT 2020

Dans le PACT 2020, la Flandre s'est engagée à réaliser les objectifs suivants pour 2020 :

- la réduction des gaz à effet de serre;
- la diminution de l'exposition au bruit et aux particules fines;
- une diminution de l'emploi de la voiture pour les trajets domicile-travail;
- une diminution du temps perdu sur le réseau autoroutier.

L'élargissement du Ring contrevient à ces objectifs.

Le rapport 2008 du Plan climatique en Flandre pointe le transport comme le secteur problématique. Entre 1990 et 2007, ce secteur a connu une augmentation de 20% alors qu'il devrait atteindre à long terme la neutralisation des émissions de CO<sub>2</sub>. Le tableau et le graphique ci-dessous illustrent cette évolution inquiétante.

	1990	2003	2004	2005	2006	2007	90-'07
elektriciteitsproductie	13.824	13.501	12.561	13.019	11.849	12.279	-11,2%
industrie	36.170	34.497	35.314	34.278	32.911	30.846	-14,7%
gebouwen	14.168	18.057	17.290	17.005	16.075	15.367	8,5%
transport	12.451	15.167	15.512	15.264	14.986	14.877	19,5%
landbouw	10.372	7.787	7.821	7.685	7.581	7.352	-29,1%

Tableau 2: évolution des émissions de gaz à effet de serre selon les différents secteurs concernés en Flandre (rapport 2008)

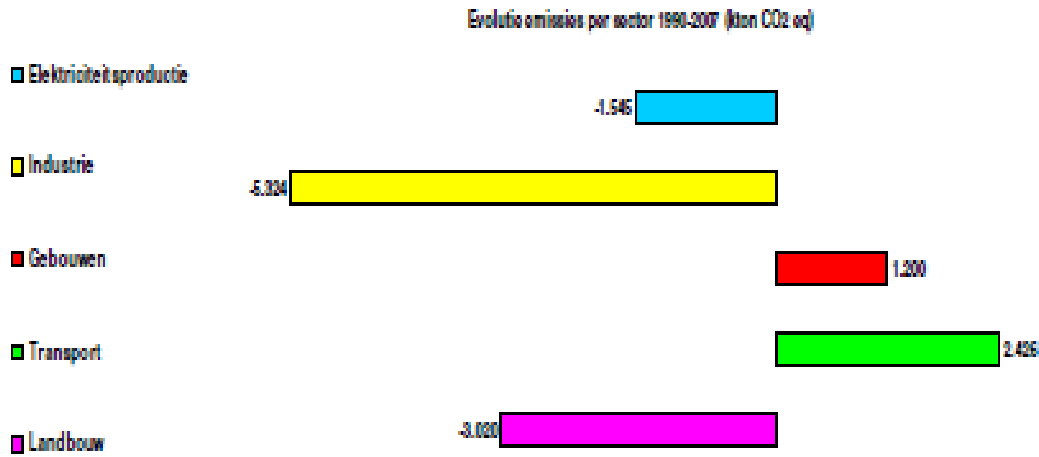


Figure 7: évolution des émissions de gaz à effet de serre dans les différents secteurs concernés en Flandre de 1990 à 2007

L'intention du PACT 2020 est d'atteindre 40% de déplacements non motorisés pour les trajets domicile-travail. Or de nouvelles infrastructures routières vont encourager le trafic automobile. Le transfert modal s'effectuera au profit de la voiture. L'étude de benchmarking relative au transport public montre qu'un transfert modal vers les transports en commun ne s'amorce que si des taxes ciblées pénalisent l'usage de la voiture.

En outre, l'affectation de budgets importants pour favoriser l'usage de la voiture pénalise d'autant les autres modes de transport et bloque les solutions innovantes comme la combinaison vélo-transport public.

## 8. Des impôts ciblés ou une taxe kilométrique : une solution efficace et innovante à long terme

Une impôt ciblé est à même de réduire la congestion dans la durée. Le Bureau du Plan des Pays-Bas a calculé qu'un prélèvement de congestion de 4% du kilomètre réduisait les longueurs d'embouteillage de moitié. Des impôts ciblés présentent encore d'autres avantages : ils permettent de réduire les dépenses budgétaires suite à l'absence d'investissement dans les infrastructures routières et la réduction des charges d'entretien.

Le tableau ci-dessous détaille les différences entre une extension des infrastructures et un système de mobilité basé sur des impôts ciblés. Le but poursuivi par ce système n'est pas de disposer de nouveaux moyens financiers mais bien d'influencer les comportements.

Tableau 3: comparaison entre l'extension de l'infrastructure et les impôts ciblés comme solution pour la congestion

	élargissement des infrastructures	impôts ciblés
heures perdues	gains à court terme mais pertes à long terme + problèmes ailleurs	bénéfice à long terme et amélioration partout
innovation	solution obsolète	innovation
pollution	augmentation	diminution
distribution modale	hausse du trafic routier	baisse du trafic routier
budget	augmentation importante	stable

totalité	coûts économiques, sociaux et environnementaux	amélioration de la qualité de surtout si combiné avec réduction des impôts
----------	--	--

L'intérêt des impôts ciblés doit être souligné car ils informent clairement les automobilistes du coût élevé de la voiture pour la société. Alors que ce signal est pratiquement absent dans le système actuel. L'automobiliste ignore les coûts sociaux élevés de la voiture : coûts liés à la pollution, aux nuisances sonores, aux accidents, à la congestion, à la qualité de vie, à la disparition des espaces de jeux pour les enfants, au manque d'espace vert, à l'espace public déficient, à la formation de barrières, ...

Des études ont estimé une partie de ces coûts qui sont cinq à dix fois plus importants que les impôts payés si on prend en considération l'heure de pointe en milieu urbain.

Aux Pays-Bas, des calculs ont démontré qu'une taxe de 4% du kilomètre parcouru pendant les heures de pointe réduirait les files de 50%.

Le Centre du trafic en Flandre a également étudié l'introduction d'une telle taxe pour résoudre les problèmes de mobilité sur la E13 et le ring anversois. Dans les deux cas, la conclusion était qu'une telle taxe résorbe ou réduit considérablement les files.

La pratique confirme les résultats spectaculaires de ce dispositif. A Londres, la fluidité du trafic s'est considérablement améliorée après l'introduction du péage urbain. Ce péage est une contribution payée par quiconque se déplace en voiture. Il indique clairement qu'utiliser sa voiture au centre ville a des conséquences sociales néfastes plus élevées qu'à l'extérieur de la ville.

A Stockholm, les résultats du péage urbain ont été tout aussi spectaculaires. Les photos publiées dans le journal Metro du 10 janvier 2006 montrent à gauche l'état du trafic avant le péage et à droite la situation après sa mise en service.



## Bibliographie

Annema, de Wolf, Generatie en substitutie van verkeer door uitbreiding van de hoofdinfrastructuur; de gevolgen voor de landelijke milieudruk, 1997.

Trends, 1-7 april 2010 p. 18-24.

Cairns et al, Disappearing traffic? The story so far, Municipal Engineer 151 Issue 1, 2001.

De Ceuster G, Internalisering van externe kosten van wegverkeer in Vlaanderen, 2004.

George R, response from campaign for Better Transports to Transport Select Committee's inquiry into Major Roads, 2009.

Hugues Duchâteau, Le Vif l'Express du 30 octobre 2009 : "Ce Ring modifié provoquera un effet d'appel auprès d'autres usagers de la route, de telle sorte qu'il sera à nouveau congestionné d'ici cinq à dix ans".

London Orbital Multi Modal Study, Government Office for South East. November 2002.

Schäfer, Long term trends in global passenger mobility, 1998.

Tampeire, 10 verbeteropties op weg naar een performant en duurzaam transportsysteem voor België, 2009.

Todd Litman, Generated Traffic and induced travel; implications for transport planning, 2009.

Pricewaterhousecoopers en VITO, internationale benchmarkstudie openbaar vervoer, 2009.

Verslag hoorzitting Vlaams Parlement over een eventuele verbreding van de Brusselse ring, 2009.

Vlaams Verkeerscentrum, Heraanleg R1, eindevaluatie verkeerssituatie op basis van telgegevens, 2005.

Xiaobao YANG, Ning ZHANG, [The marginal decrease of lane capacity with number of lanes on highway, Proceedings of het Eastern Asia Society for Transportation studies](#), Vol 5, pp 739-749, 2005.