

EVALUATION ECONOMIQUE DE LA POLITIQUE PARISIENNE DES TRANSPORTS¹

Rémy Prud'homme, Pierre Kopp, Juan Pablo Bocarejo²

Revue Transports, nov.-déc. 2005, n° 434, pp. 346-359.

I - Introduction

En matière de politique des transports urbains, le cas de Paris³ offre un intéressant contrepoint au cas de Londres. À Londres, le maire élu en 2001, Ken Livingstone, a introduit en 2003, dans une petite partie du centre, un péage urbain qui a été abondamment commenté. A Paris, le maire élu, à peu près à la même époque, Bertrand Delanoë, a lancé une politique de restriction de l'espace viaire alloué aux véhicules automobiles.

Après avoir analysé d'un point de vue économique l'expérience londonienne (Prud'homme et Bocarejo 2005a, 2005b), il était naturel d'essayer de faire la même chose pour l'expérience parisienne. Bien entendu, les deux villes –ou plutôt les deux terrains d'expérience puisque celui de Londres ne couvre qu'une petite partie de la ville– sont très différents, en termes de taille, de structure, de fréquentation, d'offre de transports publics, etc. Néanmoins, les deux politiques suivies invitent la comparaison : elles ont des objectifs assez similaires : diminuer la congestion, améliorer la mobilité (en tout cas à Londres) , réduire la pollution, réduire la circulation automobile. Les objectifs ne sont pas exactement identiques : le projet de la municipalité de Paris vise à réduire la circulation plus que la congestion, et il est prêt à augmenter la congestion pour

¹ Cette étude n'a bénéficié d'aucun financement. A paraître dans le n° 436 de la revue *Transports* (Mars-Avril 2006)

² Respectivement Professeur émérite à l'Université Paris XII, Professeur à l'Université Paris I, et Doctorant à l'Université Paris XII. Les auteurs remercient Jean-Pierre Orfeuil de ses observations pertinentes sur une première version.

³ Dans cette étude « Paris » désigne la municipalité de Paris (2 millions d'habitants), non l'agglomération de Paris (11 millions d'habitants), et « Londres » désigne la municipalité de Londres (7 millions d'habitants).

atteindre cet objectif. Mais surtout les deux villes cherchent à atteindre leurs objectifs par des moyens bien différents : par les prix à Londres, par le rationnement à Paris. L'analyse économique permet d'établir le lien entre le coût des moyens mis en œuvre et les bénéfices (ou les coûts) qu'ils engendrent.

Pour apprécier l'impact des politiques engagées il faudrait en principe comparer 2004 non pas à 2000 mais à ce qui ce serait passé en 2004 en l'absence des politiques engagées. Il est malheureusement très difficile de procéder de la sorte. Nous nous sommes contentés de comparer 2004, tel qu'il est, avec 2000, ce qui revient à faire des politiques publiques la seule cause de l'évolution constatée. Nous avons toutefois tenté de discuter, à chaque fois que cela était possible, la part du changement qu'il était raisonnable d'imputer aux choix de politiques. Autre limitation de notre étude : nous mesurons l'impact des politiques sur le bien-être agrégé des usagers de Paris, sans chercher à préciser quels sont les groupes (jeunes, vieux, riches, pauvres, Parisiens, banlieusards) qui perdent ou gagnent le plus au changement.

On présentera brièvement la situation des transports parisiens en 2000 ainsi que les tendances observées dans la décennie précédente (section II) avant de décrire les politiques engagées (section III). On analysera ensuite l'évolution enregistrée entre 2000 et 2004, en s'efforçant de voir si et en quoi elle est engendrée par les politiques étudiées (section IV), ce qui permettra d'essayer de chiffrer les coûts et les bénéfices de ces politiques (section V), avant de conclure (VI)

II – La situation des transports parisiens en 2000

Il n'est pas inutile d'essayer de caractériser la situation des transports à Paris avant la mise en œuvre des politiques étudiées. Cinq points peuvent être mis en avant.

Riche offre de transports en commun – Le premier est l'abondance et la qualité de l'offre de transport en commun. Avec 16 lignes et 380 stations (dont 327 à Paris), et une fréquence élevée, le métro offre 68 millions de places-km par jour. Avec 60 lignes et près de 1270 arrêts, mais une capacité et des fréquences bien plus réduites, les autobus parisiens¹ offrent 8 millions de places-km par

¹ L'offre d'autobus de la RATP en banlieue représente plus du double.

jour. Les trains de banlieue de la SNCF et les trains de la SNCF et de la RATP du RER (réseau express régional) ajoutent à cette palette, même si leur rôle est surtout important pour l'offre de transport de la région Ile-de-France.

Important réseau viaire – Grâce en particulier aux percées du baron Haussman au 19^{ème} siècle, Paris est également bien doté en rues, avenues et boulevards, bien mieux que la plupart des grandes capitales de densité comparable. Le réseau viaire est d'environ 1500 km, parmi lesquels on compte environ 400 km de « grands axes » d'une largeur d'environ 30 mètres. L'offre globale de stationnement est d'environ 700.000 places, et elle est privée à 75% (immeubles privés, garages commerciaux et parcs publics) et principalement souterraine. Les places non payantes sur la voirie représentent 7% de l'offre totale. Au réseau viaire de Paris intra-muros, il faut ajouter les 35 km du périphérique, soit 70 km de voies. Le périphérique (la voie la plus utilisée d'Europe) appartient juridiquement à la municipalité de Paris et l'on estime que 65% de son trafic intéresse Paris intra-muros.

Diminution de la demande de transport – Contrairement à une perception répandue, et à de nombreuses affirmations publiques, la demande de transport dans Paris intra-muros n'augmente pas, mais diminue dans les années 1990. Les deux données disponibles montrent cette diminution, mais ne lui donnent pas la même ampleur. Elle est modeste selon les Enquêtes Globales de Transports (EGT). Le nombre de déplacements motorisés ayant Paris pour origine ou destination passe de 7,17 millions par jour en 1991 à 6,83 millions par jour en 2001, soit une diminution d'environ 5%, d'environ 0,5% par an. Cette diminution concerne l'ensemble des déplacements motorisés. Elle est plus importante pour les seuls déplacements en voiture, selon les mesures de l'Observatoire des Déplacements de Paris (sur un réseau dit « instrumenté » d'environ 190 km). La circulation sur ce réseau passe de 2440 véhicules*km par heure et par km en 1994 à 2140 véhicules*km en 2000, soit une diminution d'environ 2% par an. Rien de très surprenant à cette évolution : la population de Paris intra-muros stagne et les emplois dans Paris intra-muros diminuent dans cette période.

Partage modal équilibré – Aussi bizarre que cela puisse paraître, il n'est pas facile de savoir précisément comment se partagent, entre les modes de transport, les déplacements effectués dans Paris. L'EGT nous donne des ordres de grandeur, mais elle a le double inconvénient de

ne pas distinguer entre les différents types de transports en commun, et de ne concerner que les déplacements des résidents en Ile de France, à l'exclusion des déplacements dans Paris des touristes et surtout des véhicules de livraison de marchandises. La RATP publie des chiffres précis sur les déplacements en bus et en métro, mais les déplacements en voiture particulière sont mal connus (l'Observatoire des Déplacements ne mesure que ce qui se passe sur les 190 km « instrumentés » d'un réseau de 1500 km), pas plus que la part des déplacements en RER et en train de banlieue effectuée dans Paris intra-muros. Le Tableau 1 comble ce manque et présente une estimation raisonnable du partage modal en 2000.

Tableau 1 – Les déplacements motorisés dans Paris, par mode, 2000

	M. passagers*km/jour	%
En site propre :		
Métro	17,71 ^a	29,0
RER RATP (lignes A et B)	6,04 ^b	9,9
SNCF (trains, autres RER)	8,18 ^c	13,4
Total, déplacements en sites propres	31,93	52,3
Sur le réseau viaire :		
Autobus	2,67 ^d	4,4
Voitures particulières	19,37 ^e	31,8
VP sur périphérique	5,33 ^f	9,1
Taxis	0,56 ^f	0,9
Motos	1,12 ^g	1,8
Total, déplacements sur réseau viaire	29,04	47,6
Total général	60,97	100,0

Sources et notes : ^a1283 (voyages par an en milliers) x 0,95 (pourcentage des voyages effectués dans Paris) x 4,8 (distance moyenne, en km) / 321 (jours par an) ; ^b404 (voyages par an, en milliers) x 0,8 (pourcentage des voyages intéressant Paris) x 6 (distance moyenne, en km) / 321 (jours par an) ; ^c547 (voyages par an, en milliers) x 0,8 (pourcentage des voyages intéressant Paris) x 6 (distance moyenne, en km) / 321 (jours par an) ; ^d357 (voyages, en milliers) x 2,4 (distance moyenne) / 321 (jours par an) ; ^e2143 (nombre de véhicules par km par heure sur réseau instrumenté) x 190 (longueur du réseau instrumenté en km) x 14 (heures entre 7h et 21h) x (1,25 (pour inclure la circulation entre 21h et 7h) x 2,5 (pour tenir compte du trafic hors réseau instrumenté) x 0,87 (pour tenir compte du fait que 2% des véhicules sont des taxis, 7% des véhicules utilitaires et 4% des motos) x 1,25 (passagers par véhicule) ; ^f6162 (nombre de véhicules par km par heure par sens) x 70 (longueur des voies du périphérique en km) x 14 x 1,25 x 0,87 (cf supra) x 0,65 (part du trafic intéressant Paris) x 1,25 (passagers par véhicule) ; ^fChiffre voitures x 2/87 (trafic taxis par rapport au trafic voitures) ; ^gchiffre voitures x 4/87 (trafic motos/voitures)

On voit qu'à peu près la moitié du trafic de personnes, mesuré en passagers*km, s'effectue en site propre, et principalement sous la terre (métro, RER). L'autre moitié s'effectue dans les rues de Paris qui supportent en outre le trafic des poids lourds et des

véhicules utilitaires (qui ne figure pas dans le Tableau 1 consacré aux déplacements *de personnes* et exprimé en passagers*km). Pour l'essentiel, transports en commun et transports privés se font donc sur des voies différentes et ne sont guère en conflit. L'exception, et nous y reviendrons, concerne les déplacements en autobus, qui assurent en 2000 à peine 4% du total des déplacements, et environ 9% des déplacements effectués sur le réseau viaire (moins si l'on prend en compte les véhicules de livraison). Les déplacements en bicyclette n'apparaissent pas non plus dans le Tableau 1 qui ne concerne que les déplacements *motorisés*. Leur importance est faible parce que ce mode est lent, ne permet pas le transport de passagers ou de marchandises, ni les déplacements de longue distance. On l'estime à 60.000 passagers*km par jour, ce qui représente environ 0,2% des déplacements sur la voirie, soit 0,1% de l'ensemble des déplacements.

La part des Parisiens (au sens de résidents du 75) dans ces déplacements n'est pas connue avec précision, mais elle est vraisemblablement inférieure à la moitié. Elle est sans doute majoritaire pour les autobus et peut-être pour le métro, mais elle est minoritaire en ce qui concerne les voitures particulières, notamment pour le périphérique, ainsi que pour le RER et la SNCF.

Pollution déclinante – Contrairement aux affirmations répétées de la plupart des médias et des politiciens, la pollution diminue fortement à Paris au cours des années 1990, comme chacun peut s'en assurer en analysant les mesures d'Airparif (qui pratique une politique de transparence et met sur son site les données disponibles). Le Tableau 2 donne l'évolution au cours des années 1990 (en fait depuis 1991, les séries ne remontant pas au-delà) de la concentration des principaux polluants. Les chiffres sont des moyennes annuelles et relatifs à l'ensemble de l'agglomération, mais ils peuvent être tenus pour représentatifs de la situation à Paris (surtout pour l'analyse d'une évolution) parce que les teneurs enregistrées à Paris dépendent principalement des rejets effectués dans l'ensemble de l'agglomération.

Tableau 2 – Pollution à Paris, divers polluants, 1991-2000

	1991 (microg/m3)	2000 (microg/m3)	Changement
Dioxyde de soufre (SO ₂)	27	9	-67%
Oxydes d'azote (NO _x)	105	70	-33%
Benzène	4,9	1,9	-61%
Ozone (O ₃)	19	35	+84%
Particules : fumées noires	34	15	-56%
Plomb	0,16	-	-infini

Source : airparif.asso.fr

On voit qu'en 9 ans, dans la période précédant la politique analysée ici, le déclin avait été marqué pour tous les polluants primaires, et infini pour le plomb, qui a disparu de l'air de Paris¹. La pollution n'y avait augmenté que pour l'ozone². Il manque le CO₂ qui était le seul composant à ne pas diminuer et à problème puisque sa quantité dépend de la consommation des moteurs. Mais le CO₂, qui contribue à l'effet de serre, n'est pas un polluant pathogène, et sa concentration n'est pas mesurée.

III – La politique engagée

Quels changements ou quelles inflexions de politique ont été introduits par la municipalité élue en 2001 ?

Stagnation de l'offre de transport en commun – Le premier point à noter est que les changements n'ont pratiquement pas concerné l'offre de transport en commun, sur laquelle la municipalité a d'ailleurs peu de moyens d'action. Cette offre est le fait du STIF, (contrôlé par l'Etat jusqu'en 2005), autorité organisatrice des transports en Ile de France, la RATP et la SNCF (sociétés publiques nationales) étant de simples exploitants. Pour l'essentiel, ni le nombre ni la fréquence ni le confort des métros, RER, trains de banlieue ou autobus n'ont été sensiblement modifiés, comme le montre le tableau 3. La municipalité de Paris s'est engagée, avec l'aide de la région, dans la construction d'une ligne de tramway coûteuse et ambitieuse qui améliorera l'offre de transport en commun. Mais cette ligne n'est pas ouverte en 2004 et

¹ Il est intéressant de contraster cette réalité avec la perception qu'en ont les Franciliens. Selon un sondage SOFRES des 14-18 décembre 2000, 94% des Franciliens pensent que la pollution de l'air a augmenté ou stagné au cours de cette même période.

² L'ozone est un polluant secondaire, produit par la combinaison des oxydes d'azote et des hydrocarbures sous l'action de la chaleur. L'importance relative des deux gaz est un facteur important. Il semble que moins d'oxydes d'azote et moins d'hydrocarbures produisent plus d'ozone parce que le déclin des hydrocarbures a été plus rapide que celui des oxydes d'azote.

n'a donc pas à être prise en compte dans l'analyse de la politique présentée ici.

Tableau 3 – Offre de transports en commun à Paris, 2000-2004

	2000	2004	Changement
Métro :			
Longueur des lignes Paris (km)	167,6	168,4	+0,4%
Stations en service Paris	326	327	+0,2%
Kilomètres*voiture par an (M)	214	226	+5,6%
Places*kilomètres offertes (G)	24,8	26,2	+5,6%
Autobus Paris:			
Lignes	59	59	«
Longueur des lignes	565,5	567,8	+0,4%
Kilomètres*voitures par an (M)	42,6	43,6	+2,3%
Places*kilomètres offertes (G)	3,0	3,1	+3,3%

Source : RATP (Statistiques annuelles)

Gêne à la circulation automobile – La politique engagée n'a donc pas été pro-transports en commun, elle a été anti-automobiles. L'une des formulations les plus claires et précises de cette politique a été donnée par Chantal Duchène en 1999. Cette élue Vert, alors directrice des transports à la Direction Régionale de l'Équipement de l'Île de France, déclarait : « *Il faudra (...) réduire l'espace disponible pour l'automobile. Avec les couloirs bus, les pistes vélos et l'élargissement des trottoirs, les temps de trajet en voiture s'allongeront et les autres modes deviendront plus intéressants* » (*Journal du Dimanche*, 5 septembre 1999). C'est cette politique, clairement annoncée avant les élections municipales, qui a été mise en œuvre dès 2001.

Le principal élément de cette politique de gêne à l'utilisation de l'automobile consiste à réduire l'espace viaire accessible aux voitures et aux utilitaires. Il a été obtenu par le renforcement et surtout l'élargissement des couloirs d'autobus. La longueur de ces couloirs a été portée à 190 km, ce qui correspond à peu près au réseau de voies instrumentées, et à la moitié du réseau de voies principales. Environ 40% du trafic automobile de la capitale est écoulé sur ces voies. Les voies en site propre et sécurisées ont été portées à 63 km, sur des voies qui écoulent (ou écoulaient) de 15 à 20% du trafic. Dans beaucoup de cas, l'élargissement du couloir d'autobus et de la banquette séparative (parfois large de 60 cm) a eu pour effet de supprimer une et parfois deux voies de circulation automobile. Des rues ou avenues qui étaient à 4 voies sont maintenant à 3 ou à 2 voies. La rue Beaubourg qui était à 3 voies est maintenant réduite (sur une portion, mais cette portion règle la vitesse et le débit de l'ensemble de la rue) à une seule voie.

L'espace viaire a également été réduit dans des rues où ne passent aucun autobus, par fermeture de certains tronçons, par la construction de voies cyclables, ou par l'élargissement des trottoirs. La rue de Bretagne, par exemple, qui était à trois voies, est maintenant à une ou deux voies selon le tronçon.

L'importance de cette réduction de l'espace viaire, qui est revendiquée par la municipalité de Paris, est difficile à apprécier, d'autant plus qu'en matière de trafic tous les mètres carrés ne sont pas égaux. Si l'on pondère les voies par l'importance du trafic (la seule mesure raisonnable en l'occurrence) on dira, avec beaucoup de prudence, que l'espace viaire a peut-être été réduit d'environ 15% (un tiers de l'espace sur 40% des voies en termes de trafic)¹

Une autre mesure de découragement des automobilistes est relative à la politique du stationnement. Elle a consisté à abaisser considérablement (d'environ 80%) le coût du stationnement « résidentiel », c'est-à-dire réservé aux résidents de la municipalité ou du quartier. Dans le même temps, le tarif du stationnement sur la voirie a été augmenté (d'environ 30%). La construction privée de parkings a été également découragée, mais il s'agit là d'une mesure qui ne produira des effets qu'au bout de plusieurs années. Le stationnement pour les utilisateurs fréquents de la voiture, notamment ceux qui viennent de l'extérieur de la municipalité, est ainsi devenu plus difficile et plus coûteux. On le voit en examinant l'évolution des taux de vacance des places payantes, que donne le tableau 3, et qui montre une nette dégradation.

Tableau 3 – Taux de vacance des places de stationnement payantes

	2000 (%)	2004 (%)	Changement
Zone centrale (10 premiers arr.)	3,4	1,6	-53%
Zone périphériques (10 derniers arr.)	9,6	3,7	-61%

Notons enfin que dans certaines zones, dites Zones 30, la vitesse maximale a été réduite à 30 km/h.

Facilités accordées aux bicyclettes – Des couloirs réservés aux vélos ont été créés. Surtout, les voies réservées aux autobus ont été ouvertes aux vélos. Comme les vélos, qui roulent souvent assez lentement,

¹ Cette estimation fragile est purement indicative et n'a heureusement aucune incidence sur notre estimation des coûts et des bénéfices de la politique analysée

diminuaient la vitesse des autobus, la largeur des couloirs de bus a été dans beaucoup de couloirs portée de 3 mètres à 4,5 mètres, afin de permettre aux bus de doubler les vélos sans trop de danger.

Gêne à la circulation des deux-roues motorisés – La réduction de l'espace viaire est une gêne à l'utilisation des deux roues motorisés (scooters et motos). A la différence des vélos, les deux-roues motorisés n'ont pas accès aux voies réservées aux autobus. Surtout le stationnement de ces deux roues a été rendu plus difficile. Entre 2003 et 2004, par exemple, le nombre des verbalisations pour stationnement gênant sur les trottoirs a augmenté de 184%. Il est peu vraisemblable que l'incivilité des conducteurs, ou leur nombre, ont augmenté dans cette proportion, qui reflète donc un changement de politique.

IV – Les évolutions enregistrées

Au cours de la période 2000-2004, six évolutions principales ont été enregistrées : (i) la diminution de la circulation automobile, (ii) la dégradation de la vitesse de circulation automobile, (iii) la stagnation de la fréquentation et de la vitesse des autobus, (iv) l'augmentation de l'utilisation du métro, (v) l'augmentation de l'usage des deux roues, et (vi) l'augmentation des rejets polluants. Cette section s'efforce de préciser ces évolutions et d'en établir (autant que faire se peut) les causes.

Stagnation de la vitesse et de la fréquentation des autobus – On commencera par l'analyse du cas des autobus. On aurait pu penser que la multiplication, l'élargissement et la protection des couloirs d'autobus allaient entraîner une élévation de la vitesse des autobus, donc une amélioration de la *qualité* de l'offre, et de ce fait une amélioration de leur fréquentation. Le discours officiel et dominant affirme que c'est bien cela qui s'est passé. Les chiffres du tableau 4 montrent qu'il n'en est rien. Ils sont construits à partir des données établies ligne par ligne par la RATP¹. Même sur les 16 lignes du réseau dit « Mobilien » qui sont celles qui sont les mieux « protégées », la vitesse a stagné.

¹ En mai 2005 un responsable de la RATP, monopole public, a refusé de nous communiquer ces données devant une quinzaine de personnes en alléguant qu'elles « n'existaient pas » ; nous nous les sommes procurées par des voies détournées.

Tableau 4 – Trafic et vitesse des autobus parisiens, 2000-2004

	2000	2004	Changement
Vitesse (km/h)			
sur réseau mobilien			
moyenne simple	12,4	12,2	-2%
hors réseau mobilien			
moyenne simple	12,8	12,7	-1%
ensemble du réseau			
moyenne simple	12,7	12,5	-2%
Trafic (M voyages/an)			
sur réseau mobilien	135	134	-1%
hors réseau mobilien	219	214	-2%
ensemble du réseau	355	348	-2%

Sources et notes : calculé à partir des données par ligne de la RATP. Le réseau mobilien est composé de 16 lignes (20, 21, 26, 27, 31, 38, 60, 62, 63, 80, 81, 87, 91, 92, 95, 96) ayant bénéficié de couloirs de bus renforcés.

Cette observation peut surprendre. On est habitué à voir les autobus dans leur espace réservé et généralement vide rouler bien plus vite que les voitures dans leur espace adjacent et encombré. Mais il faut faire ici quatre observations. Premièrement, la vitesse à laquelle roulent les autobus, lorsqu'ils roulent, est bien supérieure à leur vitesse moyenne de déplacement, du fait des arrêts nécessairement fréquents aux feux rouges et plus encore aux arrêts de bus; une augmentation de la vitesse de pointe de 20% se traduirait par une augmentation de la vitesse moyenne de seulement 8 ou 9%¹. Deuxièmement, les autobus peuvent se gêner les uns les autres dans leurs couloirs (le temps d'arrêt d'un autobus ne peut pas être plus court que celui du bus qui le précède) et sont gênés par les quelques cyclistes dont la présence a incité la RATP à exiger des couloirs de 4,5 mètres au lieu de 3 mètres. Troisièmement, la gestion de certaines intersections a été compliquée par les couloirs de bus; sur certaines voies, comme par exemple sur le Boulevard Saint Marcel, les feux commandent successivement le passage des voitures et celui des autobus, ce qui augmente mécaniquement les temps d'attente des deux types de véhicules. Enfin, les autobus ne sont pas (comme un métro ou un train) constamment en site propre, et beaucoup perdent dans les embouteillages hors voies réservées le temps qu'ils ont pu gagner sur voies réservées².

¹ Les données sont disponibles pour Londres : alors que la vitesse des voitures a augmenté de 17%, la vitesse des autobus a augmenté de 7%.

² Une incertitude plane cependant sur la signification des chiffres de la RATP sur la vitesse des autobus. Ils pourraient refléter non seulement le temps de parcours des autobus mais aussi le « temps de battement » (c'est-à-dire de repos) de leurs conducteurs. La constance des « vitesses » pourrait ainsi cacher une augmentation des vitesses pour les usagers derrière une augmentation des temps de battement des conducteurs. Dans l'estimation des coûts et bénéfices des politiques,

Ce qui est sûr, en revanche, c'est que la fréquentation des autobus a stagné. L'offre de transport en autobus n'ayant pas changé en quantité (lignes) ni en qualité (vitesses, fréquences, véhicules) ni en prix, on voit mal pourquoi l'usage aurait changé. La demande aurait pu être sensible à l'augmentation du coût des déplacements automobiles, mais il semble que l'élasticité croisée de la demande d'autobus au prix du mode alternatif soit très faible. Une partie importante (environ 60%) des déplacements automobiles sont le fait de non-Parisiens pour qui l'autobus n'est pas une alternative attrayante ou même concevable. On imagine mal le plombier de Gennevilliers prenant l'autobus avec son évier sous le bras pour se rendre dans le centre de Paris. L'autobus, avec ses arrêts assez proches les uns des autres, est bien adapté aux dessertes de proximité, et l'on sait que la distance moyenne des déplacements en autobus est faible (un peu plus de 2 km). Cette caractéristique intéressante en fait une alternative peu acceptable aux déplacements en automobile ou en métro qui se font sur des distances bien plus grandes.

Diminution de la vitesse et de la circulation automobile – La réduction de l'espace viaire et la multiplication des autres obstacles a entraîné une diminution de la vitesse et de la circulation automobile. Les deux phénomènes sont, bien entendu, liés causalement. Quoi d'autre que la diminution de la vitesse, ou si l'on préfère l'augmentation des embouteillages, aurait pu entraîner la diminution de la circulation ? Pas l'amélioration de l'offre de transports en commun, qui ne s'est pas produite. L'augmentation du prix des carburants aurait pu jouer un rôle. On estime à -0,2 l'élasticité de la circulation au prix du carburant. Mais entre 2000 et 2004, le prix du carburant a diminué, de près de 8%, et non pas augmenté (du fait de baisse du dollar par rapport à l'euro), ce qui devrait se traduire par une augmentation, pas une diminution, de la circulation d'un peu moins de 2%, toutes choses égales par ailleurs. La baisse de l'activité à Paris, qui expliquait sans doute l'essentiel de la diminution de la circulation dans la période précédente, et qui s'est poursuivie dans la période étudiée, est également une explication plausible de l'évolution récente de la circulation. L'essentiel de la réduction enregistrée doit donc être attribué à la politique engagée –qui visait précisément cet objectif.

on examinera donc également l'hypothèse d'une augmentation des vitesses des autobus de 5%.

La diminution de la circulation entre 2000 et 2004 est assez mal connue. L'observatoire des Déplacements l'estime à 13,3%, ce qui correspondrait à une baisse de 3,3% par an. Faute d'autres informations, et en attendant les résultats de la prochaine enquête globale de transport, on se contentera de ces chiffres, tout en déplorant l'absence d'informations plus solides sur cette grandeur importante¹.

On peut essayer de décomposer les causes de cette baisse de la circulation de 13,3% entre la baisse due à l'évolution générale de la population et de l'activité et la baisse engendrée par les politiques engagées. En termes plus économiques : distinguer le déplacement *de* la courbe de demande et le déplacement *sur* cette même courbe. La prolongation de la tendance antérieure, telle que la mesure les EGT conduirait à une baisse de 2% ; la prolongation de la tendance telle que la mesure l'Observatoire des Déplacements à une baisse de 8%. On fera l'hypothèse d'une baisse de 4,3% due à l'évolution générale et d'une baisse de 9% due aux politiques engagées.

L'incertitude sur l'ampleur de la diminution des vitesses dans la réduction de 9% du trafic automobile (sur 13%), imputable à la politique publique est encore plus grande. L'Observatoire des Déplacements évalue cette diminution à 6,3% sur la période de 4 ans, soit 1,6% par an. Ce chiffre est très fragile.

Tout d'abord, il s'accommode assez mal de l'expérience quotidienne des Parisiens. Un déplacement d'une distance de 6 km se ferait maintenant en 22,1 minutes au lieu de 20,7 minutes, c'est-à-dire en 1 minutes et demie de plus qu'en 2000 : bien peu des centaines de milliers de personnes qui se déplacent en automobile dans Paris sont prêts à croire cela. Mais on sait qu'il faut accorder un crédit limité aux perceptions subjectives de ce type.

Deuxièmement, cette estimation est peu compatible avec la stagnation affichée de la vitesse des autobus. Si la vitesse des autobus dans leurs voies réservées a

¹ Il s'agit sans doute d'une estimation par excès. D'une part, on a vu qu'au cours de la période précédente, l'Observatoire des Déplacements suggérait une baisse du trafic bien plus importante que celle qui découlait des enquêtes générales de transport. D'autre part, les comptages de l'Observatoire des Déplacements sont effectués sur les axes instrumentés qui sont aussi largement ceux où l'espace viaire a été le plus réduit, et où réduction des vitesses et donc du trafic sont les plus marqués –même si ralentissements et réductions se répercutent en ondes successives sur l'ensemble du réseau.

augmenté, il faut que la vitesse hors de ces voies –c'est-à-dire la vitesse du trafic automobile– se soit sérieusement dégradée.

C'est pourquoi nous proposons notre propre estimation de la diminution de la vitesse fondée sur le rôle de l'élasticité de la demande de transport automobile urbain au prix. Les estimations de cette élasticité sont généralement comprises entre -0,3 et -0,9. Dans le cas du péage de Londres, pour lequel on dispose de données fiables et récentes, la baisse du trafic engendrée par la hausse de prix due au péage fait apparaître une élasticité de -0,83 (Prud'homme et Bocarejo 2005), une estimation considérée comme haute. Le prix ou coût généralisé au kilomètre est égal au coût monétaire (amortissement, coût du carburant, etc.) augmenté du coût en temps. Le coût monétaire est de 0,15 centimes au km (c'est le coût utilisé dans notre travail sur Londres). Le coût en temps dépend de la vitesse du véhicule v , du nombre passagers n et de la valeur du temps t :

$$\text{Coût en temps} = n \cdot t / v$$

En prenant $n=1,3$ passagers/véhicule et $t=9\text{€}/\text{heure}$, ce qui est la valeur préconisée par le rapport Boiteux, on a :

$$\text{Coût généralisé } (c) = 0,15 + 9 \cdot 1,3 / v$$

$$v = 11,7 / (c - 0,15)$$

On peut ainsi calculer les diminutions de vitesses associées à une diminution de la circulation. C'est ce que fait le tableau 5, en prenant deux élasticités : -0,8 et -0,5.

Tableau 5 – Diminutions de vitesse associées à diverses diminutions de la circulation automobile, 2000-2004

	avec $e=-0,8$	avec $e=-0,5$
Vitesse en 2000 (km/h)	17,4	17,4
Coût généralisé 2000 (€/km)	0,822	0,822
Avec une diminution de circulation de 13% :		
Variation coût généralisé	+16,2%	+26%
Coût généralisé 2004 (€/km)	0,955	1,036
Vitesse en 2004	14,5	13,1
Variation vitesse 2000-2004	-17%	-25%
Avec une diminution de circulation de 9% :		
Variation coût généralisé	+11,25%	+18%
Coût généralisé 2004 (€/km)	0,914	0,970
Vitesse en 2004	15,3	14,3
Variation vitesse 2000-2004	-12%	-18%

Note : Calcul des auteurs. Les coûts généralisés sont des coûts par véhicule*km ; pour obtenir les coûts par passager*km, il faut diviser ces coûts par 1,3.

Ce tableau est construit avec l'hypothèse –très raisonnable en l'absence d'amélioration de l'offre alternative– que c'est la diminution de vitesse, et l'augmentation du coût en temps qu'elle induit, qui expliquent la diminution de circulation. On voit que la diminution de vitesse (en pourcentage) est toujours plus importante que la diminution de circulation (en pourcentage). Ce résultat n'est pas surprenant puisque le temps est le principal élément du coût généralisé, et que l'élasticité au coût généralisé est supérieure à -1 (plus précisément : comprise entre -1 et 0). La diminution de vitesse qui s'accorde avec la diminution affichée de 13% de la circulation est de 17% avec une élasticité de -0,8. Elle est plus grande encore avec une élasticité de -0,5. Si l'on considère que la diminution de circulation induite par les politiques est seulement de 9%, alors la diminution de vitesse induite est d'environ 12% (avec l'élasticité de -0,8). C'est ce dernier chiffre que l'on retiendra.

On notera que ce chiffre (une réduction de vitesse de 12%) est très modéré, pour deux raisons. La première est qu'il est calculé avec une élasticité de -0,8 située dans le haut de la gamme des élasticités estimées, et que des élasticités inférieures donneraient des réductions de vitesse nettement plus importantes. La deuxième est que la diminution « naturelle » de la circulation, c'est-à-dire due à la perte d'activité de Paris, a pour effet d'augmenter les vitesses, et que cet effet est ignoré dans notre estimation. On peut donc dire que la diminution de vitesse engendrée par la réduction volontaire de l'espace viaire est *d'au moins 12%*.

Augmentation de l'utilisation du métro – La fréquentation du métro, et plus encore du RER et des trains de banlieue, a sensiblement augmenté comme le montrent les chiffres du Tableau 6.

Tableau 6 – Fréquentation des transports en commun sur voies ferrées, 1996-2000 et 2000-2004

	1996-2000	2000-2004
Métro	+15,9%	+5,5%
RER A & B	+7,3%	+17,9%
Transilien SNCF	+15,0%	+8,4%

Les chiffres relatifs à la fréquentation des RER et des trains de banlieue sont à interpréter avec prudence parce qu'ils peuvent refléter des changements dans le trafic banlieue-banlieue qui ne concernent pas véritablement Paris. L'augmentation de la fréquentation du métro, plus de 5% en 4 ans, est au contraire dénuée d'ambiguïté. La question est de savoir si, et dans quelle mesure, elle est le résultat de la politique de découragement de l'utilisation de l'automobile engagée. Une partie au moins des automobilistes éliminés par la diminution des vitesses a pu se reporter sur le métro (puisqu'ils ne l'ont pas fait vers le bus). On notera cependant que l'augmentation de la fréquentation du métro a été nettement *plus importante* dans la période précédente (1996-2000) que dans la période étudiée. Sans aller jusqu'à transformer corrélation en causalité et à dire que la politique engagée a réduit la fréquentation du métro, cette observation suggère que le report modal considéré (et espéré), s'il a eu lieu, n'a sans doute pas été très important.

Augmentation de l'utilisation des deux-roues – La période 2000-2004 a aussi été caractérisée par une forte augmentation de l'utilisation des deux-roues motorisés. Les chiffres disponibles sont peu sûrs. Sur les sites où leur présence est régulièrement suivie, leur nombre, qui devrait être un indicateur de l'importance des déplacements, a augmenté de 10% entre 2001 et 2004, selon l'Observatoire des Déplacements¹.

Augmentation de l'utilisation de la bicyclette – Selon les comptages de l'Observatoire des Déplacements, qui ne portent que sur un petit nombre de sites du centre de Paris, la circulation des vélos a augmenté de 41% entre 2000 et 2004. Elle serait passée de 60.000 à 85.000 voyageurs*km, de 0,10% de la circulation totale à 0,14%.

¹ Pour qui circule dans Paris, ce chiffre apparaît une sous-estimation.

Augmentation des rejets polluants – En 2004, on a, relativement à 2000, moins de véhicules roulant moins vite. Il n'est pas douteux que ce changement engendre une augmentation des rejets polluants d'origine automobile dans Paris. Pour la plupart des polluants, les rejets (ainsi que la consommation de carburants) par km parcouru dépendent de la vitesse, et la courbe des rejets en fonction de la vitesse a la forme d'un U : rejets très importants à très basse vitesse, qui diminuent rapidement lorsque la vitesse augmente, atteignent un palier minimal pour des vitesses de 40 à 80 km/h, puis augmentent à partir de 80 ou 100 km/h. C'est la raison pour laquelle on invite les automobilistes à rouler moins vite et on abaisse les vitesses maximales sur les autoroutes lors d'épisodes de pollution aigus. Mais *aux vitesses urbaines*, rouler moins vite a pour effet d'augmenter, et beaucoup, les rejets polluants par kilomètre parcouru, ainsi que le montre le Tableau 7.

Tableau 7 – Pollution en fonction de la vitesse

	Rejets à 19 km/h	Rejets à 11,5 km/h	Elasticité rejets/vitesse
Monoxyde de carbone (CO)			
essence	1	7,2	-15,9
diésel	1	1,9	-2,3
Particules			
diésel	1	3,1	-5,4
Hydrocarbures			
essence	1	4,4	-8,7
diésel	1	2,2	-3,1
Oxydes d'azotes			
essence	1	2,7	-4,3
diésel	1	1,6	-1,5

Source : UTAC, mesures effectuées avec des véhicules de 1995. Les rejets mesurés sont des rejets unitaires, c'est-à-dire par km parcouru.

Les données sont anciennes, et bien entendu variables selon le polluant et le carburant. Mais les élasticités qu'elles font apparaître sont sans doute significatives. Une élasticité de -5,4 signifie qu'une diminution de la vitesse de 10% entraîne une augmentation des rejets polluants de 54%, toujours par kilomètre parcouru. On peut ainsi préparer le Tableau 8. Le calcul est effectué pour une baisse de la circulation de 13% entièrement expliquée par la politique de gêne des automobilistes qui impliquerait une baisse des vitesses de 17%, et aussi pour une baisse de la circulation de 9% due à la seule politique, qui impliquerait une baisse des vitesses de 12%. La combinaison des hausses de rejets au kilomètre et de la baisse des kilomètres parcourus fait apparaître des augmentations des rejets polluants de plus de 50%.

Tableau 8 – Variation des rejets polluants automobiles à Paris, 2000-2004

	Evolution effective	Evolution politique
Circulation	-13%	-9%
Vitesse	-17%	-12%
Rejets polluants :		
Monoxyde d'azote	+149%	+99%
Particules	+80%	+59%
Hydrocarbures	+49%	+36%
Oxydes d'azote	+32%	+24%
Moyenne	+77%	+54%

Source et note : calculé à partir du Tableau 7 avec l'hypothèse simplificatrice que la part de l'essence est égale à la part du diesel. La notion de moyenne n'a ici guère de signification ; elle n'est calculée que pour donner un ordre de grandeur.

Cette augmentation des rejets polluants induite par la politique engagée ne se traduit heureusement pas par une augmentation des niveaux de pollution enregistrés. Pour trois raisons. La première est que la pollution ne vient pas seulement des automobiles. Leur part dans les rejets totaux varie selon les polluants, de 4% pour le SO₂ à 49% pour les NO_x en passant par 17% pour les particules et 19% pour les COV¹ ; les rejets des sources non-automobiles ne sont évidemment pas affectés par les rejets automobiles. Deuxièmement, les niveaux de pollution à Paris dépendent des rejets polluants effectués dans l'ensemble de l'agglomération parisienne, et que des politiques comparables n'ont pas été engagées dans la plupart des communes de l'agglomération. Le surplus de pollution parisien a en quelque sorte été dilué dans l'air de l'agglomération toute entière. La troisième raison est que la forte diminution dans le temps des niveaux de pollution dans les années 1990 résulte de mise sur le marché de véhicules de moins en moins polluants. Les véhicules neufs de 2000 sont, selon le polluant, 10 ou 20 fois moins polluants que ceux de 1990. Un effet de stock freine la diminution des rejets, ou plutôt l'étale dans le temps. Le progrès considérable noté pour les années 1990 se poursuit donc dans les années 2000. Il a en fait été moins rapide, comme le montre le tableau 9.

¹ Composés organiques volatils ; ces chiffres se réfèrent aux émissions dans l'ensemble de la France, mais donnent des ordres de grandeurs pour l'agglomération parisienne.

Tableau 9 – Evolution des niveaux de pollution à Paris, divers polluants, 1996/2000 et 2000/2004

	1996/2000	2000/2004
NOx	-25%	-17%
SO2	-40%	-22%
Fumées noires	-25%	-13%
Benzène	-62%	-15%

Source et notes: airparif.org. Les données se rapportent à l'ensemble de l'agglomération parisienne. Les polluants choisis sont ceux pour lesquels des données comparables sont disponibles pour 1996, 2000 et 2004.

Ces chiffres ne prouvent pas grand chose quant à l'impact de la politique engagée (ils peuvent s'expliquer par d'autres facteurs). C'est le raisonnement qui nous permet d'affirmer que, toutes choses égales par ailleurs, la politique engagée a eu pour effet d'augmenter sensiblement la pollution à Paris.

Dans l'étude sur les effets du péage de Londres (Prud'homme et Bocarejo 2005), où l'on a enregistré à la fois une diminution de la circulation et une augmentation de la vitesse, on note au contraire une forte diminution des rejets polluants dans la zone péagère. Pas plus qu'à Paris, elle n'a d'incidence mesurable sur la qualité de l'air dans l'agglomération.

Médiocre performance en matière de sécurité – La diminution des vitesses de la circulation automobile a certainement contribué à réduire le nombre et la gravité des accidents. L'augmentation du nombre des déplacements en deux roues a certainement joué en sens inverse. Surtout, l'évolution de la sécurité à Paris n'est certainement pas indépendante de l'évolution de la sécurité en France, marquée par une diminution spectaculaire dans les années récentes. Le tableau 10 éclaire ce problème assez complexe. Se contenter de dire que le nombre de tués est passé en 4 ans de 67 à 50 (sans même dire comment il avait évolué dans les années précédentes), comme le font certains documents officiels, rend mal compte de la réalité. Il faut aussi comparer l'évolution enregistrée à Paris avec celle qui a caractérisé la France entière. On voit alors que dans la période 2000-2004, le nombre de tués a diminué *moins vite* à Paris que dans la France entière. Alors que dans la période précédente, il avait diminué *plus vite* à Paris que dans la France entière. On peut aussi, dans la comparaison de Paris avec la France, prendre en compte le fait que dans la période considérée (2000-2004) la circulation a diminué à Paris alors qu'elle a augmenté en France. On remarque alors que le nombre de tués par véhicule-km a diminué de 44% en France et de seulement 12% à Paris.

Tableau 10 – Accidents mortels sur les routes, Paris et France, 1996-2000-2004

	Paris	France
Nombre effectifs :		
1996	82	8.080
2000	67	7.643
2004	50	5.232
2000/1996	-18%	-5%
2004/2000	-25%	-32%
Nombre relatifs à la circulation :		
2004/2000	-12%	-44%

*Sources et notes : Bilan des Déplacements 2004 pour Paris; Faits et chiffres 2005 pour la France. Les chiffres se rapportent au nombre de tués. L'évolution du nombre de tués par rapport à la circulation est obtenue en rapportant l'évolution du nombre de tués à l'évolution du nombre de véhicules*km : -13% à Paris, +6% en France.*

V – Les coûts et les bénéfices de la politique engagée

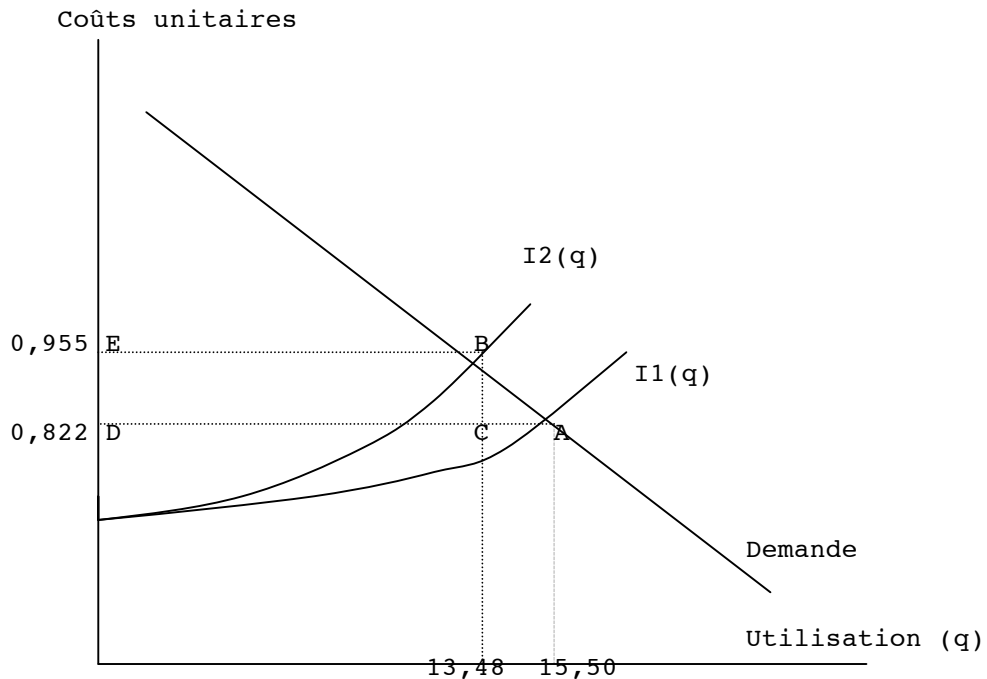
Comme on l'a fait pour Londres, on peut essayer de chiffrer les coûts et les bénéfices de la politique de réduction de l'espace viaire à Paris.

Coût des travaux – Les travaux de réduction de l'espace dédié à la voiture ont eu un coût en argent, et en gêne supplémentaire à la circulation. Les dépenses budgétaires consacrées aux couloirs d'autobus se sont élevées pour la période 2001-2004 à 65 millions d'euros¹. Ce coût n'est cependant pas un coût annuel. Le coût annuel est le coût d'opportunité du capital (disons 10%) augmenté de l'amortissement (disons 10% également). Le coût annuel des travaux serait donc d'environ 13 M. d'euros.

Perte des automobilistes – Les politiques engagées impliquent d'abord un coût pour les automobilistes, comme le montre la Figure 1.

¹ Ce chiffre est assez cohérent avec l'estimation du coût au km de 1 M €, qui, multiplié par 50 km donne un coût d'investissement de 50 M €.

Figure 1 – Le coût d’une réduction de l’espace viaire



La droite D représente la demande d'utilisation de la voirie en fonction du coût au km. La courbe I1(q) le coût d'utilisation en fonction de l'utilisation (l'utilisation détermine la vitesse qui détermine le coût en temps) avant la diminution de l'espace viaire, en 2000. Le point A figure le point d'équilibre. Il correspond à une circulation journalière de 15,50 millions de véhicules-km, et à une vitesse de 17,4 km/h et un coût unitaire de 0,822 €. La politique analysée a pour effet de déplacer la courbe de I1 en I2. Un nouvel équilibre a lieu en B, avec 13,48 millions de passagers-km et une vitesse de 14,5 km/h et un coût unitaire de 0,955 €. La perte d'utilité des automobilistes, qui est un coût économique pour la société toute entière, est égale à EBAD. Cette perte se décompose en deux parties.

Il y a tout d'abord une perte P1 pour les automobilistes qui continuent d'utiliser la voirie mais qui le font à une vitesse moindre et à un coût en temps plus élevé. Elle est définie par l'aire EBAD.

$$P1 = 15,50 \cdot (0,955 - 0,822) \cdot 321 \text{ jours} = 575 \text{ M€ par an}$$

Une autre façon (peut-être plus facile à comprendre pour un non-économiste) de calculer cette grandeur consiste à estimer, puis à valoriser, la perte de temps considérée. Lorsque la vitesse passe de 17,4 km/h à 14,5 km/h, le temps nécessaire pour faire 1 km augmente de 0,69

minutes. En multipliant cette perte par le nombre de voyageurs*km qui continuent d'utiliser l'espace viaire (16,85 millions par jour), puis par 321 jours, on obtient une perte de 62,2 millions d'heures par an. Avec une valeur du temps de 9 € de l'heure, on valorise cette perte à 560 M€. (La différence avec le chiffre précédent s'explique par des différences d'arrondis)

Il y a ensuite la perte P2 des automobilistes qui ont été écartés de l'utilisation de la voirie par la réduction des vitesses et donc l'augmentation du coût. Cette perte correspond à l'aire ABC.

$$P2 = (15,50-13,48)*(0,955-0,822)*0,5*321 \text{ jours} = 43 \text{ M€ par an}$$

La perte économique annuelle des automobilistes et de la société est donc de 618 millions d'euros.

Pertes des camions de livraison – Le nombre de véhicules*km effectué par jour en 2000 par des camions et de véhicules utilitaires circulant dans Paris était de 1,6 M. Négligeons le fait qu'un certain nombre de ces véhicules utilitaires ont été écartés par la politique de restriction, et supposons qu'ils sont tous toujours là en 2004. Ils mettent, comme les voitures, 0,69 minutes de plus pour parcourir 1 km. Cela représente une perte de 5,9 M. d'heures par an. La valeur du temps des camions en ville est mal connue, mais elle ne peut pas être inférieure à 30 euros par heure, qui est la valeur du temps des camions retenue dans les analyses coût-bénéfices françaises. Cela fait une perte économique de 177 M. d'euros. Notons que cette estimation ignore complètement le temps perdu du fait des difficultés accrues de stationnement, qui n'est pourtant pas négligeable.

Pertes environnementales – On a vu que l'augmentation des rejets polluants a augmenté de plus de 50% du fait de la politique suivie. (En réalité, elle a diminué entre 2000 et 2004, mais elle aurait diminué bien davantage en l'absence de la politique de réduction de l'espace viaire). On peut esquisser une mesure du coût de cette augmentation. On le fera en s'appuyant sur le rapport Boiteux qui propose de valoriser le coût de la pollution en milieu urbain dense à 29 € pour 1000 véhicules*km. Le coût des rejets polluants des voitures automobiles dans la zone aurait été en 2000 d'environ 144 M. d'euros. Une augmentation de 50% (estimation basse) correspond donc à un coût –un surcoût– d'environ 72 M. d'euros par an.

L'augmentation des rejets de CO2 contribue à l'effet de serre. Si l'on prend de nouveau la valeur proposée par le rapport Boiteux pour valoriser ce coût, 7 € par 1000 véhicules*km, l'augmentation des rejets de CO2 entraîne un coût en termes d'effet de serre d'environ 17 M. d'euros par an.

Gain ou perte pour les utilisateurs d'autobus – On a vu que le nombre des utilisateurs d'autobus n'a pas augmenté entre 2000 et 2004, et qu'une certaine incertitude plane sur l'évolution de la vitesse des autobus.

Si l'on en croit les données communiquées, et si la vitesse n'a pas augmenté, il n'y a pas eu de gain pour les utilisateurs d'autobus.

Si l'on croit que les données de la RATP sur les vitesses ne sont pas correctes, et si l'on fait l'hypothèse que la vitesse des autobus a en fait augmenté de 5%, les usagers ont réalisé un gain. Dans cette hypothèse optimiste, la vitesse serait passée de 12,7 km/h à 13,3 km/h, ce qui représente un gain de 0,22 minutes par km parcouru. Le gain de temps pour les utilisateurs d'autobus serait alors de 3 M d'heures par an, ce qui représenterait 27 M. d'euros par an. On note que, même dans ce cas hypothétique, les gains des usagers du bus sont très faibles par rapport aux pertes des automobilistes : moins de 4%.

Gain ou perte pour les utilisateurs du métro – La période 200-2004 n'a vu aucun gain de vitesse ou de confort pour les utilisateurs du métro, et donc aucun gain économique. On pourrait même dire que l'augmentation de la fréquentation à offre constante a entraîné une augmentation de la congestion et une détérioration de la qualité du service. Mais comme il est extrêmement difficile de valoriser cette détérioration, et comme il est assez peu probable qu'elle soit causalement liée à la politique engagée, on se contentera de mentionner cette perte d'utilité pour mémoire.

Gains ou pertes pour les utilisateurs du vélo – Si l'utilisation du vélo a augmenté, c'est que le coût unitaire de cette utilisation a diminué, et donc que les utilisateurs du vélo ont gagné à la politique engagée. Pour obtenir un ordre de grandeur de ce gain, supposons que le coût kilométrique en 2000 était égal au coût kilométrique en autobus, soit environ 0,4 €/km. Supposons également une élasticité de la demande de vélo au prix égale à -1. On en déduit que le coût pour l'utilisateur

est passé de 0,4 à 0,24 €, et que le gain quotidien GV engendré est :

$$GV = (0,4-0,24)*(60.000+85.000)/2 = 11.600 \text{ €}$$

Ce qui donne, en multipliant par 300 jours, un gain annuel d'environ 3,5 M €.

Le tableau 11 récapitule les coûts et les gains de la politique engagée.

Tableau 11 – Coûts et gains de la politique de réduction de l'espace viaire à Paris

	En M € par an
Coût (annuel) des travaux	-13
Perte de temps des automobilistes	-618
Perte de temps des véhicules utilitaires	-117
Coût environnemental :	
augmentation polluants locaux	-72
augmentation CO2	-17
Gain des utilisateurs des autobus	0
Gain des utilisateurs de vélos	+3
Total	-834

Redisons que ces estimations ont été obtenues avec des hypothèses très prudentes, qui font du coût calculé une borne inférieure. La perte de vitesse de la circulation automobile a été estimée avec une élasticité (de la circulation au coût généralisé et donc à la vitesse) de -0,8 particulièrement généreuse. Avec une élasticité plus basse, au moins aussi vraisemblable, la perte de vitesse –et les coûts qu'elle entraîne– seraient bien plus importants. Avec une élasticité tout-à-fait plausible de -0,5, les coûts du tableau 11 seraient pratiquement augmentés de 50%, à 1,25 milliards. La valorisation a été faite avec une valeur du temps égale à 9 € de l'heure pour les passagers et de 30 € de l'heure pour les camions. Ces valeurs, qui sont recommandées pour la région Ile de France, sont basses, particulièrement pour Paris. Dans l'étude sur le péage de Londres, la valeur retenue, celle des rapports britanniques officiels, était de 15,6 € ; et elle a été critiquée par beaucoup comme étant trop faible (Raux 2005). Une valeur plus élevée pour Paris entraînerait un coût plus élevé pour le temps perdu par les automobilistes. Une valeur de 12 €/heure valoriserait le temps perdu par les automobilistes à 824 M. d'euros, et le coût total à 1040-986 M, c'est-à-dire à environ 1 milliard par an. La conjonction d'une élasticité de -0,5 et d'une valeur du temps de 12€/heure porterait nos coûts bien au delà d'un milliard et demi d'euros.

VI – Conclusion

L'objet de cette étude était d'analyser la politique de transport urbain introduite en 2001 à Paris, et d'esquisser une comparaison avec la politique introduite simultanément à Londres –étant entendu que les contextes géographiques, économiques, démographiques, institutionnels, historiques et politiques des deux villes ne sont pas les mêmes.

Notons d'abord que l'information disponible à Londres¹ est bien plus abondante et de bien meilleure qualité qu'à Paris. A Paris l'information est fragmentaire, parfois biaisée, souvent retenue. Tout se passe comme si les responsables, inconsciemment peut-être, ne désiraient guère que le public sache ce qui se passe, et souvent même ne souhaitent pas le savoir eux-mêmes. Si une conclusion peut être tirée avec certitude, c'est que nous aurions beaucoup à gagner à essayer de nous rapprocher de nos amis anglais sur ce point.

Le Tableau 12 présente d'une façon synthétique les principaux résultats obtenus.

¹ On en trouvera l'essentiel à <http://www.tfl.gov.uk>

Tableau 12 – Impacts des politiques de transports menées à Londres et à Paris

	Paris ^b	Londres ^{ab}
Impacts physiques :		
Circulation automobile	-9% ^c	-15%
Vitesse des automobiles	-12%	+17%
Offre d'autobus	0%	+250 bus
Vitesse des autobus	0%	+7%
Fréquentation des autobus	0%	+38% ^f
Rejets polluants	+54%	-34%
Impacts économiques (en millions € par an) :		
Coûts de mise en œuvre	-13	-177
Gains/pertes des automobilistes ^d	-618	+69
Gains/pertes livraisons marchandises	-117	nd
Gains/pertes des usagers des bus	0 ^e	+31
Coût subvention aux autobus	0	-5
Gains/coûts environnementaux	-89	+5
Gains/pertes des usagers du vélo	+3	-
Solde	-834	-73

Sources et notes : ^aLa politique menée à Londres ne concerne qu'une zone réduite de Londres et les chiffres donnés ici se rapportent à cette zone seulement ; rapportés à l'ensemble de Londres les changements en % seraient évidemment bien plus petits. ^bLes chiffres présentés pour Paris se rapportent à la période 2000-2004. Les chiffres pour Londres à la période 2002-2003. ^cLa réduction de circulation enregistrée à Paris se décompose en deux parties : la réduction due à la réduction de l'activité à Paris (obtenue par prolongation de la tendance antérieure) et la réduction due aux politiques ; le chiffre donné ici se rapporte à la seule réduction due aux politiques engagées. ^dCalculés avec une valeur du temps de 9€ à Paris et de 17€ à Londres. ^eSi l'on postule une augmentation des vitesses de 5%, on fera apparaître un gain de 27 M€. ^fA l'heure de pointe.

Le tableau 12 ne tourne pas à l'avantage de la capitale française. Dans les deux cas, l'objectif affiché de réduction de la circulation a été atteint. Mais ce succès ne suffit pas. Encore faut-il voir à quel coût il a été atteint. A Londres, il a été atteint au moyen d'un péage, et il a été accompagné d'une amélioration de la vitesse des véhicules, engendrant un bénéfice pour les automobilistes (de 70 M€) et pour les utilisateurs d'autobus (40 M€, d'autant plus important que le péage a été accompagné d'une forte augmentation de l'offre de bus), ainsi que pour l'environnement (5 M€). A Paris, il a principalement été atteint au moyen d'une restriction de l'espace dédié à l'automobile, et donc de la vitesse des automobiles, d'une stagnation de la fréquentation des autobus et selon les données disponibles, d'une stagnation de la vitesse des autobus. La politique suivie ainsi engendré une perte considérable pour les automobilistes (plus de 700 M€), pour les transporteurs de marchandises (plus de 100 M€) et pour l'environnement (pas loin de 100 M€), sans gains ou sans gains importants pour les

utilisateurs d'autobus ni pour ceux du métro. Le seul gain enregistré concerne les usagers du vélo, et il semble très faible : 0,4% des pertes.

Le point noir (le seul) de la politique londonienne est le coût économique de la mise en oeuvre du péage (170 M€) dont on peu penser qu'il diminuera avec le temps.

Les chiffres de Paris ne sont pas comparables aux chiffres de Londres parce que les deux zones visées par les politiques n'ont pas la même taille. Il n'en reste pas moins que la politique parisienne n'engendre pratiquement que des coûts alors que la politique londonienne engendre des coûts et des bénéfices. Réduire la circulation automobile n'est pas un objectif en soi, mais bien un moyen. Ce qui compte c'est d'améliorer la mobilité et de réduire la pollution. Ces objectifs, qui n'ont pas été atteints à Paris, l'ont été à Londres, même s'ils l'ont été à un coût élevé.

Il convient cependant de souligner les limites de cette étude. Elle n'a porté que sur les modifications introduites à court terme par la politique engagée ; elle ignore donc les modifications qui peuvent intervenir à moyen ou long terme sur les localisations des ménages et des entreprises, qui sont pourtant importantes (et probablement négatives), mais sur lesquelles on ne sait pas grand-chose. Elle n'a porté que sur les réactions engendrées dans Paris intra-muros ; elle a donc ignoré les modifications –positives ou négatives– que la politique engagée à Paris a pu avoir sur et dans les communes environnantes. L'analyse, cependant, porte aussi sur les gains ou les pertes (qui sont principalement des pertes) des utilisateurs de Paris qui n'y résident pas. En fait, plus de la moitié du milliard d'euros du coût de la politique est supporté par des non-résidents.

L'analyse n'a pas non plus pris en compte les gains – ou les pertes– de « fiabilité » des temps de transport, pas plus à Paris qu'à Londres. Sur un itinéraire donné, le temps de transport n'est pas constant : il est mieux représenté par une distribution, avec une moyenne et un écart-type. L'augmentation ou la diminution des vitesses se rapportent aux variations de cette moyenne. Les usagers sont sensibles aux variations de cette moyenne (c'est ce que mesure la valorisation du temps gagné ou perdu). Mais ils le sont également aux variations de l'écart-type. Il semble que l'écart-type varie comme la moyenne. La prise en compte de ces variations de fiabilité augmenterait le gain des usagers de l'automobile à Londres et leur perte à Paris. Un article récent de Georgina Santos (2005)

introduit une autre considération ignorée dans nos analyses. Elle affirme que le coût psychologique des embouteillages est tel que la valeur du temps passé dans les embouteillages est bien plus grande que la valeur du temps passé dans les déplacements en général. La (difficile) mise en œuvre de cette considération aurait pour effet d'augmenter les gains à Londres et les pertes à Paris.

D'autres limites à cette étude proviennent de l'insuffisance ou de la mauvaise qualité des données disponibles et/ou diffusées. Si l'importance de la circulation automobile à Paris était mieux connue, si la vitesse des automobiles était mieux connue, si la vitesse des autobus (qui est mesurée et connue) était mieux diffusée, si le coût des travaux engagés était mieux connu/diffusé, si la valeur du temps était mieux connue, pour ne prendre que quelques exemples de lacunes grossières, des conclusions mieux assurées pourraient être produites. Nous sommes très conscients de toutes ces limitations, et du caractère très imparfait de notre étude. Nous espérons que d'autres analyses viendront la compléter, la corriger, et l'enrichir.

Références

Prud'homme, Rémy & Juan Pablo Bocarejo. 2005a. « L'expérience du péage de Londres ». *Transports*. N° 430, pp. 73-81.

Prud'homme, Rémy & Juan Pablo Bocarejo. 2005b. « The London Congestion Charge : a Tentative Economic Appraisal ». *Transport Policy*. Vol. 12, pp. 279-287.

Raux, Charles. 2005. « A propos de l'article 'l'expérience du péage de Londres' ». *Transports*. N° 431, pp. 174-178.

Santos, Georgina & Jasvinder Bhakar. 2005. « The impact of the London congestion charging scheme on the generalised cost of car commuters to the city of London from a value of travel time savings perspective ». *Transport Policy* (à paraître)