

OEIL Observatoire de l'Économie et des Institutions Locales
IUP — Université de Paris XII — 94000 CRÉTEIL CEDEX — France
Téléphone: 01 45 17 71 50 — Fax : 01 45 17 71 48 — Mèl : oeil@univ-paris12.fr
SIRET : 335 093 837 00011

**Le péage de Congestion dans le Centre de Londres : Un essai
d'évaluation¹**

**Rémy Prud'homme
Juan Pablo Bocarejo**

Observatoire de l'Économie et des Institutions Locales (OEIL), Université Paris XII

Janvier 2005

¹ Etude conduite pour et financée par le PREDIT du Ministère de l'Équipement – Lettre de commande 03 MT 37

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le PREDIT, et en particulier Jacques Theys, pour le financement et l'assistance intellectuelle qui ont permis ce travail. Ils sont également redevables à Jean Pierre Orfeuil de l'Université Paris XII, qui l'a suivi.

Ils remercient aussi les professeurs David Banister et Harry Dimitriou de l'University College de Londres, les spécialistes en transport M. Tony Duckenfield et M. Pilo Willemsen de Steer Davies Gleave Consulting, les spécialistes en transport M. Neil Shepherd et Mlle Nelly Taylor de MVA Consulting et le spécialiste en Economie et développement de la région londonienne M. Douglas MC Williams de CEBR, ainsi que l'un des responsables du montage du péage de congestion à TfL, M. Derek Turner. Les analyses et les conclusions des auteurs n'engagent qu'eux-mêmes, et ne représentent pas nécessairement le point de vue des individus ou institutions cités.

SOMMAIRE

	Page
I- Introduction	1
II - La situation des transports à Londres 2000	10
III- Adoption du péage	26
IV- Le péage mis en place	38
V- Les conséquences du péage	50
VI- L'évaluation économique du péage	63
VII- Conclusions	79

I. INTRODUCTION

En Février 2003, le conseil municipal de Londres a instauré un péage dans la zone centrale de la ville. Depuis cette date, la plupart des véhicules doivent avoir payé une redevance pour avoir le droit de circuler dans cette zone. L'objectif principal du péage, présenté comme un outil majeur de la politique des transports urbains dans la capitale londonienne, est de « réduire la congestion ». Cette expérience revêt une grande importance technique et symbolique, et mérite analyse.

L'idée d'un péage de congestion, et plus généralement d'une tarification des routes en fonction de la congestion, date de l'immédiat après guerre. Elle ne pouvait guère apparaître plus tôt: jusqu'en 1945, la congestion des routes était pratiquement inexistante. Cette idée apparaît d'abord au Royaume-Uni, avec Alan Walters (1961) et le rapport Smeed (United Kingdom, 1964), même si elle est également mise en avant aux Etats-Unis par William Vickrey (1959, 1994), le futur prix Nobel d'économie, et si en France de bons esprits (Lévy-Lambert) soulignent le paradoxe —pour ne pas dire l'absurdité économique— d'autoroutes interurbaines non congestionnées payantes à côté de pénétrantes urbaines congestionnées gratuites.

La théorie du péage de congestion

Les fondements théoriques de la tarification de la congestion sont simples et indiscutables. Ils découlent directement de la théorie des externalités, introduite au début du vingtième siècle par Marshall et Pigou —toujours des Anglais. Une externalité est un effet qui ne passe pas par les prix (l'anglais le dit plus élégamment : unpriced effect) qu'une action de A va avoir sur C, ou qu'une transaction entre A et B va avoir sur C. Les externalités peuvent être négatives ou positives. L'exemple classique d'externalité négative est la pollution. A, qui fabrique des chaussures (très utiles), va rejeter de l'eau sale, qui va beaucoup gêner les pêcheurs ou les baigneurs C en aval.

En présence d'externalités, le marché fonctionne mal, et ne saurait conduire la société à une situation optimale. Le marché produira un peu trop de biens à externalités négatives, et pas assez de biens à externalités positives. L'existence d'externalités est l'un des cas classiques de « pannes du marché ». La solution ? Imposer une taxe au responsable d'une externalité négative, et symétriquement donner une subvention au responsable d'une externalité positive. Ces responsables modifieront alors leur niveau de production d'une façon socialement désirable. Le marché ainsi corrigé par ces « taxes internalisantes » nous conduira de nouveau à l'optimum social.

La congestion routière offre un bel exemple d'externalités. La vitesse à laquelle roulent des automobilistes sur une route est une fonction inverse du nombre d'automobilistes sur cette route. Lorsque je pénètre sur une route, je gêne un peu les autres automobilistes qui sont sur cette route. Je ralentis un peu la course de chacun d'eux, leur faisant ainsi perdre un peu de temps. Je leur inflige une externalité. Bien entendu, chacun des automobilistes est dans la même situation et inflige des externalités à tous les autres (on parle d'externalités réciproques). Si cette externalité n'est pas corrigée, il y aura un peu trop de voitures sur la route, et le marché ne nous conduira pas

à l'optimum social. Il est donc désirable d'imposer une taxe internalisante —un péage— pour rétablir l'optimum, en écartant de la route les automobilistes qui ne peuvent pas ou ne veulent pas payer ce péage.

Le péage de congestion n'a pas pour objet « d'éliminer la congestion », ce qui n'aurait guère de sens car il y a toujours de la congestion dès lors qu'il y a plus d'un seul véhicule sur une route. La congestion n'est pas une affaire de oui ou de non, mais de plus ou moins. Le péage de congestion vise à réduire la congestion à son niveau optimal, qui n'est pas le niveau « naturel », en l'absence d'intervention, mais qui n'est pas non plus le niveau zéro.

La pratique du péage de congestion

Cette belle idée n'a pourtant guère été mise en œuvre. De nombreux projets de péage de congestion ont été formulés. La plupart ont avorté. On compte sur les doigts de la main les réalisations concrètes. La plus célèbre concerne Singapour, où seuls les véhicules qui se sont acquittés d'une taxe ont le droit de circuler dans le centre ville à l'heure de pointe.

La plupart des péages urbains existants, qu'ils concernent des zones (comme à Oslo et Bergen) ou des voies, tunnels, ou ponts urbains (comme à Marseille, Lyon, Lisbonne ou Los Angeles) sont davantage des péages de financement que des péages de congestion. Ils visent à collecter de l'argent, généralement pour financer l'ouvrage tarifé, bien plus qu'à contrôler la congestion. Bien entendu, la distinction entre péages de congestion et péages de financement est un peu spéieuse, puisque les péages de congestion rapportent de l'argent et que les péages de financement réduisent la congestion. Elle n'en est pas moins réelle, et on peut affirmer qu'il n'y a pratiquement guère de péages de congestion dans le monde.

Diverses raisons ont été avancées pour expliquer l'échec d'une si belle idée (Prud'homme, 1999). La première est que le gain attendu est souvent moins important qu'on le pense généralement. Réduire la congestion à son niveau optimal entraîne certes un gain pour les automobilistes, mais un gain relativement modeste. R. Prud'homme (1999) estime ce gain, sur le cas de Paris à 0,15% du PIB de l'agglomération.

Deuxièmement, le niveau optimal de congestion varie avec chaque voie et avec la demande qui varie elle-même constamment dans le temps. Le péage nécessaire pour atteindre partout et tout le temps l'optimal serait donc un péage très variable dans le temps et l'espace. Un tel péage ne peut pas être mis en œuvre, pour des raisons techniques et psychologiques. Des compromis et des simplifications sont nécessaires. Un péage urbain ne capturera donc seulement qu'une partie du gain potentiel.

Troisièmement, la mise en œuvre d'un péage urbain, et du système de collecte et de surveillance qu'il implique, entraîne un coût économique qui diminue l'intérêt du péage.

Quatrièmement, un péage est normalement régressif. Il est fondé sur une sélection par l'argent. Le gain qu'il engendre est plus important pour les riches, qui ont

une valeur du temps élevée, que pour les pauvres, qui ont une valeur du temps plus basse, et qui vont être écartés de l'usage de la voiture.

Cinquièmement enfin, on peut montrer que le montant du péage optimal est beaucoup plus élevé que le gain économique engendré par le péage. Les économistes ne se laissent pas arrêter par ce genre de considérations et observent qu'une taxe n'est pas un coût mais un transfert, et que le produit du péage pourrait servir à réduire par ailleurs les autres taxes payées par les automobilistes. Mais les automobilistes —et les politiciens— ne l'entendent pas de cette oreille. Ils savent bien que le péage sera ajouté aux taxes existantes, et qu'ils seront perdants (à l'exception de quelques très riches automobilistes à la valeur du temps très élevée).

La plupart de ces explications ou observations, cependant, sont des observations *a priori*, qui ne reposent guère sur l'analyse empirique d'expériences concrètes. C'est ce qui fait l'intérêt de l'expérience londonienne. Elle fournit une occasion rare et riche d'essayer de mesurer certains des bénéfices, des coûts et des difficultés associées à un péage de congestion.

Londres comme terrain d'expérience

Londres n'est pas seulement le lieu où l'idée du péage urbain est née, c'est aussi l'une des grandes métropoles du monde. En termes de PIB, c'est —après Tokyo, New York, Los Angeles, Osaka et Paris— la sixième agglomération du globe. C'est aussi une agglomération où les conditions de transport ne sont pas très bonnes —pour la raison simple qu'on y a peu investi dans les infrastructures de transport routières ou ferroviaires au cours des cinquante dernières années. C'est donc *a priori* un endroit idéal pour l'instauration d'un péage urbain.

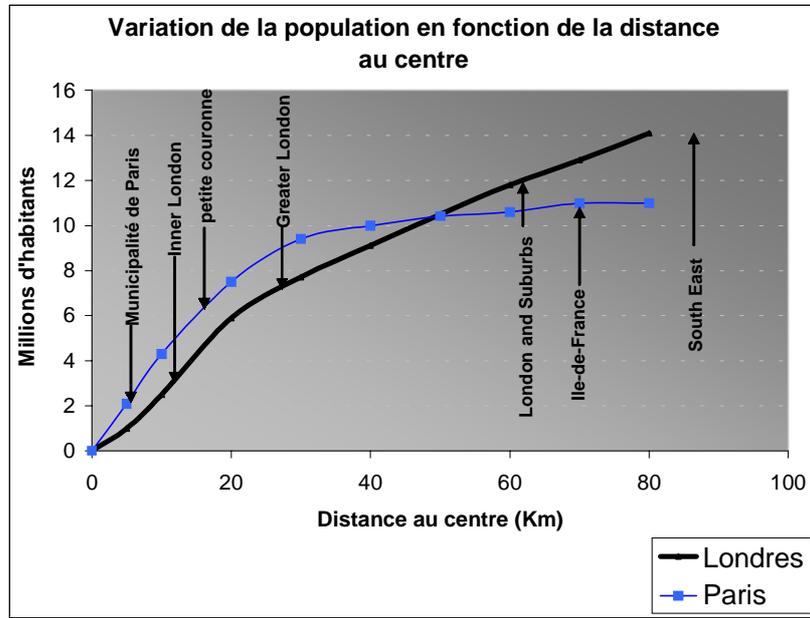
De plus, Londres revêt pour des Français un intérêt particulier parce que c'est une agglomération assez comparable à celle de Paris. Londres et Paris sont en effet, et de très loin, les deux plus grandes agglomérations d'Europe, en termes de population, d'emploi ou de production. On cherchera donc assez systématiquement à présenter le cas londonien en référence au cas parisien.

Notons néanmoins à ce sujet deux différences importantes. La première se rapporte à la structure spatiale des deux métropoles, et elle est illustrée par les Figures 1.1 et 1.2. On voit qu'il est beaucoup plus difficile de définir l'agglomération londonienne que l'agglomération parisienne. La métropole parisienne est assez bien définie par un cercle de 30 km de rayon ; au delà, les densités deviennent faibles, et la population et les emplois n'augmentent pas fortement ; on peut dire que l'agglomération parisienne est une agglomération d'environ 10 millions d'habitants et de cinq millions d'emplois ; la région Ile de France est spatialement plus étendue mais au-delà de la petite couronne, la région est assez peu peuplée, et la région correspond finalement assez bien à la métropole.

Rien de tel avec Londres. Bien malin qui peut dire où l'agglomération s'arrête. Un cercle de 30 km de rayon comprend environ 7 millions d'habitants et un peu moins de 4 millions d'emplois —bien moins que dans le cas parisien. Mais au delà, la densité en habitants et en emplois continue d'être élevée. La population et les emplois cumulés

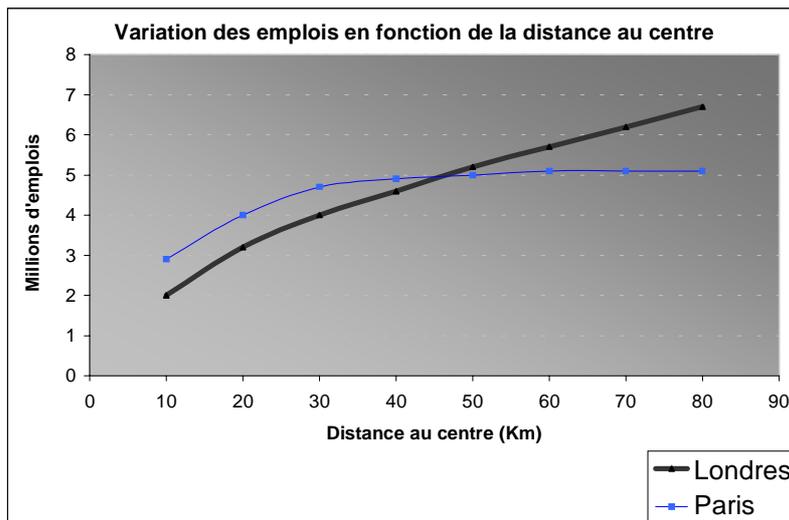
continuent d'augmenter fortement lorsque le rayon du cercle s'agrandit. Un cercle de 80 km de rayon regroupe près de 14 millions d'habitants et 6,5 millions d'emplois — bien plus que dans le cas parisien.

Figure 1.1 Population en fonction de la distance au centre



Source : A partir d'information CEIL, CEBR

Figure 1.2 Emploi en fonction de la distance au centre



Source : A partir d'information CEIL, CEBR

La deuxième différence se rapporte aux structures institutionnelles. L'expression « Londres » (de même que l'expression « Paris ») peut désigner des réalités bien

différentes. La collectivité locale de base est le *borough*, qui n'a d'ailleurs pas beaucoup de pouvoirs et de ressources. On peut distinguer quatre concepts de « Londres », par regroupement de *boroughs*. On peut d'abord s'intéresser à la zone péagère de Londres, qui regroupe 6 *boroughs* (partiellement), et comprend 370.000 habitants. On peut s'intéresser à ce qu'on appelle *Inner London*, qui regroupe 13 *boroughs* et comprend 2,8 millions d'habitants. On doit s'intéresser à la *Greater London Authority*, qui regroupe 33 *boroughs*, incluant City of London, et 7,1 millions d'habitants. On peut enfin définir une agglomération de Londres qui regroupe 73 *boroughs* et compte 12,2 millions d'habitants. Le tableau 1 présente ces différents concepts.

La seule de ces définitions de « Londres » qui corresponde à une entité politique est le *Greater London Authority*. Les 33 *boroughs* qui le composent étaient regroupés, dans les années 1970, sous le nom de *Greater London Council*, et l'entité ainsi créée jouissait de réels pouvoirs financiers et réglementaires —en particulier en matière de transport. Pour des raisons plus politiques que techniques, le *Greater London Council* fut supprimé par le gouvernement de Margaret Thatcher, et « Londres » fut administré directement par le gouvernement central pendant plus de quinze ans. Ce n'est qu'en 2000 que le gouvernement de Tony Blair a ressuscité le GLC sous le nom de *Greater London Authority*, qui est une collectivité territoriale avec un conseil et un maire élu, et de réels pouvoirs financiers et réglementaires. Le premier maire de Londres, élu en 2000 pour quatre ans et réélu en 2004, est Ken Livingstone.

Tableau 1 – Différents concepts de Londres et de Paris, 2001

	<u>Définition</u>	<u>Surface</u> km2	<u>Pop</u> M	<u>Emplois</u> M
Londres				
Zone péagère	6 boroughs	23	0,37	1,2
Inner London	13 boroughs	319	2,8	2,5
Greater London Authority	33 boroughs	1572	7,1	4,5
Agglomération	73 boroughs	7581	12,2	?
Paris				
Dix arrondissements		23	0,44	0,75
Municipalité de Paris	75	105	2,1	1,7
Paris & petite couronne	75, 92,93,94	766	6,2	3,5
Ile-de-France	8 départements	12,000	11,0	5,4

Source : The National Statistics – Census 2001, GLA-SU analysis, London first, INSEE – Census 1999, actualisé à 2001

Le tableau 1 présente également différents concepts de Paris, à des fins comparatives. Les correspondances sont imparfaites. On peut dire que la zone péagère correspond à peu près aux 9 ou 10 premiers arrondissements de Paris, même si elle est moins peuplée et comprend davantage d'emplois. On note également que l'agglomération parisienne est plus riche en institutions politiques. On y trouve non seulement des communes, mais des départements, et surtout une région qui englobe l'agglomération et qui peut définir des politiques à ce niveau important. On voit aussi le risque qu'il y a à prendre la partie pour le tout, la zone péagère pour l'agglomération

londonienne, ou la municipalité de Paris pour l'agglomération parisienne. On observe aussi la difficulté d'effectuer des comparaisons entre les deux métropoles. Les données disponibles pour « Londres » ne se rapportent souvent qu'à la *Greater London Authority*, et elles ne peuvent pas sans risque de fausses interprétations être comparées à des données relatives à l'Île de France.

Contenu de l'étude

La présente étude est un essai d'évaluation de l'expérience londonienne de péage urbain. Elle s'est heurtée à quatre difficultés majeures. La première concerne le manque de recul. Le péage de congestion dans le centre de Londres a été introduit en Février 2003. Certaines de ses caractéristiques peuvent être mises en évidence au bout d'un an et demi de fonctionnement, mais pas la totalité. Un certain nombre d'impacts, par exemple sur les comportements de localisation, ne se manifesteront qu'à moyen terme.

Une deuxième difficulté est la lourde charge émotionnelle et politique associée à la mesure. Le péage a soulevé des passions qui ne facilitent pas une analyse objective et lucide.

Une troisième difficulté, liée à la précédente, est la centralisation de l'information sur le péage à *Transport for London* (TfL), un service du *Greater London Authority*. Cette centralisation confine au monopole. TfL est une institution compétente et dynamique. Son site internet est très riche en informations et très bien fait (la comparaison avec la partie transport du site de la mairie de Paris est humiliante pour un français) et la source principale de la présente étude. Mais TfL est au service du maire autant que de la vérité. Dans un pays comme le Royaume-Uni, une institution publique ne peut évidemment pas produire des informations mensongères. Mais elle peut choisir de mettre l'accent sur tel ou tel aspect, et de produire et de diffuser telle information plutôt que telle autre. Faire apparaître que le péage était un franc succès était un puissant argument électoral en faveur de Ken Livingstone en 2004. La principale source d'information doit donc être manipulée avec prudence et précaution.

Une autre difficulté concerne l'allocation des évolutions constatées au péage introduit. Les évolutions constatées s'expliquent bien entendu et par l'introduction du péage et par des événements exogènes, comme l'évolution de la conjoncture économique, le comportement du tourisme, ou un accident de métro qui a conduit à la fermeture d'une ligne dans la zone péagère pendant plusieurs mois. Les partisans du péage sont soumis à la tentation d'attribuer les évolutions positives au péage et les évolutions négatives aux événements exogènes (et il n'est pas excessif de dire que Transport for London cède parfois à cette tentation). Distinguer l'impact de ces deux familles de causes supposerait l'existence de modèles de comportement qui sont généralement absents.

L'étude est structurée de la façon suivante : la section II présente la situation de la mobilité dans l'agglomération de Londres en 2000, avant l'introduction du péage ; nous nous efforcerons de le faire en référence à la situation dans l'agglomération parisienne ; la section III explique le processus de prise de décision du péage urbain, mené par le maire élu en 2000 ; la section IV, essentiellement descriptive, présente en détail la zone choisie et le système mis en place ; la section V est un premier essai d'évaluation de l'expérience qui distingue les évolutions constatées lors de

l'introduction du péage des impacts et qui (dans la mesure du possible) peuvent être attribués à des événements exogènes et ceux qui doivent l'être au péage ; dans la section VI, qui est la plus originale, nous confrontons les évolutions constatées sur le terrain à un modèle d'analyse économique afin de déterminer si le péage a effectivement rapproché la congestion dans le centre de Londres d'une situation optimale. Nous procédons également à une analyse coûts-bénéfices dans le but d'évaluer l'intérêt économique et social de l'expérience. Pour conclure, une section VII résume les principaux résultats obtenus et discute les prolongements envisagés au Royaume-Uni et ailleurs.

II. LA SITUATION DES TRANSPORTS A LONDRES EN 2000

Ces dernières années, le transport a été perçu par les Londoniens comme un des plus graves problèmes de l'agglomération. Diverses enquêtes et consultations placent le transport comme un des aspects clés à améliorer et les autorités Locales en sont pleinement conscientes. La perception dominante est que le transport londonien traverse une crise profonde. La congestion étouffe la ville, les réseaux de TC sont très en retard face à sa forte croissance démographique et économique, les investissements dans ce secteur ont été insuffisants et l'état des transports, tel qu'il se trouvait en l'an 2000, était une menace pour la productivité d'une des principales métropoles mondiales (London Transport Strategy, 2000). Londres était donc une ville de première catégorie, placée au plus haut niveau en termes de population, richesse et productivité, avec un système de transport de deuxième catégorie.

C'est dans ce contexte que le péage de congestion du centre de Londres est développé. Il est placé par la *Greater London Authority* parmi les principales actions à entreprendre dans le secteur, au même niveau que les importants investissements prévus dans l'expansion du système ferré, l'amélioration des bus et l'intermodalité. Il devient, en fait, la priorité numéro 1 dans la stratégie du maire.

Cette section présente une description des principales caractéristiques de la mobilité à « Londres », avant la mise en place du péage. Une comparaison avec le cas de l'Ile de France est également proposée.

On cherche d'une part à mettre le projet du péage de congestion du centre dans un contexte beaucoup plus vaste, celui de la mobilité de l'agglomération, et de déterminer le degré de congestion à Londres et ses causes ; d'autre part à permettre une meilleure compréhension de cette mobilité en la comparant avec le cas de l'Ile de France.

Une première difficulté rencontrée, évoquée dans l'introduction, est la définition de « Londres ». Dans cette section, à cause des sources d'information disponibles, c'est la *Greater London* qui sera principalement analysée ; en effet, les informations annuelles de la mobilité présentées par Transport for London (TfL) se centrent sur ce territoire. Il en est de même pour l'Enquête transports londonienne (LATS), dont la dernière, réalisée en 2001, recueille les résultats d'enquêtes auprès de ménages du *Greater London*, principalement.

La deuxième difficulté est que les comparaisons entre les informations disponibles pour *Greater London* et pour l'Ile de France sont à manier avec précaution, à cause des différences de population.

Face à la difficulté de rassembler des informations pour l'agglomération londonienne qui pourrait avoir entre 10 à 18 millions d'habitants selon la définition adoptée, des informations sont proposées pour l'Ile-de-France avec ces 11 millions d'habitants et pour Paris et la Petite Couronne, qui comptent avec près de 6 millions, plus proche des 7,2 millions de *Greater London*².

² Une description des différents groupements territoriaux de « Londres » et « Paris » se présente dans l'Introduction

Mobilité et territoire

Mobilité et implantation sur le territoire sont étroitement liées. Les particularités de chacune influent fortement celles de l'autre.

Dans le cas de Londres, deux éléments en particulier caractérisent la manière dont la population et les activités se sont localisées, et par conséquent, dont les caractéristiques de la demande de transport et la manière dont l'offre a été mise en place.

Premièrement, on trouve un fort étalement de la population, sur un vaste territoire, avec des densités moyennes. C'est ainsi que les densités résidentielles à Paris intramuros seraient 1,4 fois celles de l'Inner London ; les densités du Greater London sont presque la moitié des densités de Paris et sa Petite Couronne.

Ceci permet d'expliquer en partie les plus grandes distances qui sont parcourues à Londres par rapport aux distances moyennes parcourues à Paris, ainsi que les temps de déplacement.

Deuxièmement, on constate une plus forte concentration résidentielle, mais surtout d'emplois dans le centre de Londres. Ce qui est aussi le cas de Paris.

Figure 2.1 – Greater London – Les boroughs

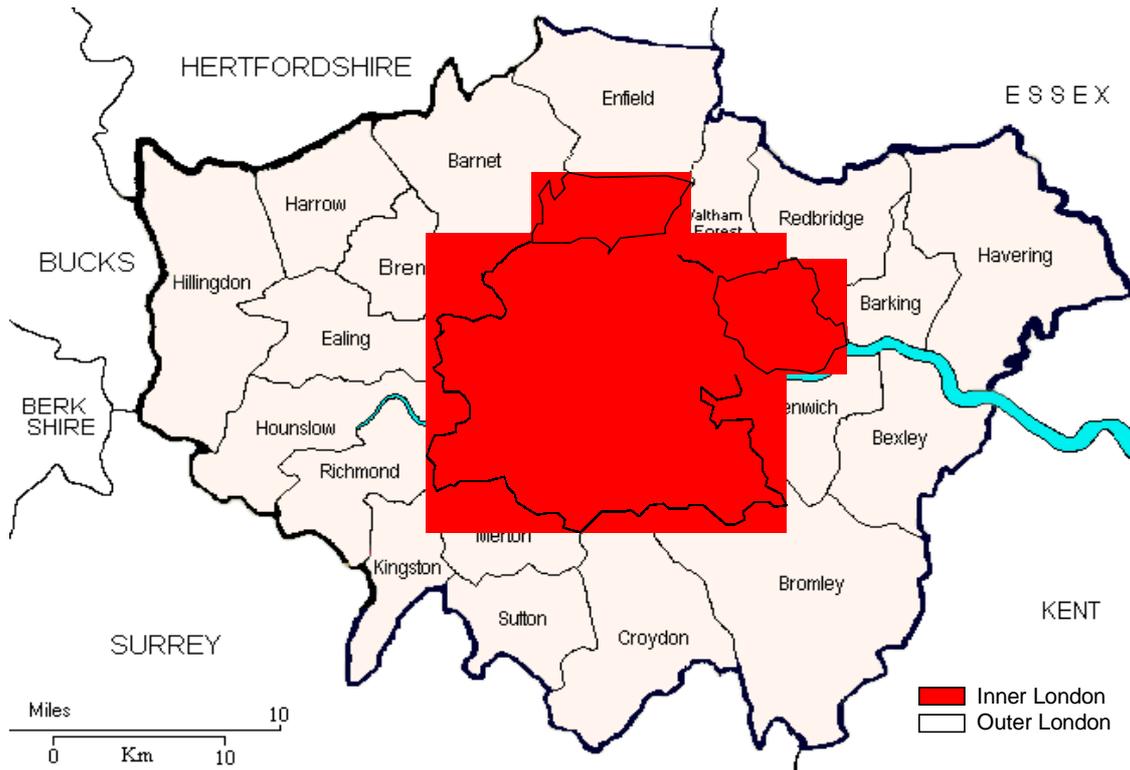
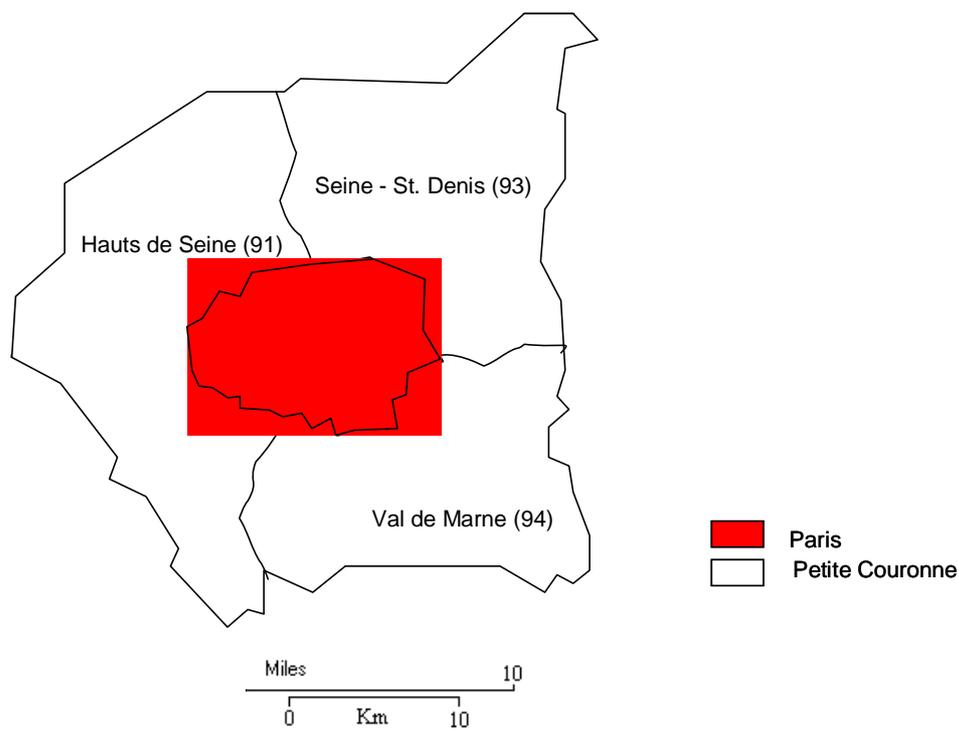


Figure 2.2 – Paris et la petite couronne – Les départements



Le centre, délimité par *Inner Ring Road*, constitue 1,5% du territoire de *Greater London*. Cependant, il concentre près du 30% du total des emplois. (GLA-SU Analysis, 2002)

Inner London et la municipalité de Paris concentrent la plupart des activités culturelles et des attractions touristiques, ainsi qu'un grand pourcentage des activités tertiaires, financières et institutionnelles de leur région. Les valeurs foncières sont en général les plus hautes et les densités de population restent jusqu'à présent les plus fortes.

La petite couronne, similaire en plusieurs aspects à *Outer London*, a gagné au fil du temps une place importante dans le nombre d'emplois de la région, avec plus d'emplois que ceux de la municipalité de Paris. Ce n'est pas le cas de *Outer London*, qui, bien que trois fois plus grand que l'*Inner London*, rassemble moins d'emplois. En ce qui concerne la population, *Outer London* et la petite couronne ont une population presque identique, proche de 4 millions.

Cette concentration d'activités et de logements pour une agglomération de la taille de Londres est un premier élément explicatif des phénomènes de congestion. Des habitants très éloignés du centre doivent faire quotidiennement des déplacements importants, principalement associés au travail.

Ceci est de moins en moins le cas pour l'Ile de France, puisque, ces dix dernières années, les déplacements grande Couronne-Paris Intramuros ont diminué de près du 10%, en faveur d'une forte augmentation des déplacements internes de la Petite et de la Grande Couronne, qui ne touchent pas le centre de l'agglomération parisienne.

Tableau 2.1 - Densités de population et d'emploi à Londres et Paris (2001)

	Densité de population (personnes par Km ²)	Densité d'emploi (emplois par Km ²)
Londres		
Zone à péage (centre)	17 400	52 173
Centre + Inner London	8 700	7 836
Greater London	4 500	1 578
G. London and Suburbs	1 600	
Paris		
Dix premiers arrondissements	24 600	
Municipalité de Paris	20 200	16 190
Paris et Petite Couronne	8 100	4 575
Ile-de-France	900	450

Source : The National Statistics - Census 2001, GLA -SU analysis, London first, INSEE - Census 1999, actualisé en 2001

Le retard d'investissements dans les transports en commun, mais aussi dans le secteur routier, est souvent évoqué comme un facteur qui contribue à la congestion dans le centre de Londres et à la dégradation des conditions de circulation.

En comparant les évolutions dans les infrastructures de transport entre les deux agglomérations, on souligne souvent les forts investissements de l'Ile-de-France dans les TC et le développement du système d'autoroutes dans les dernières décennies, face à une stagnation des investissements dans *Greater London*.

Le rôle du réseau de TC londonien reste néanmoins central dans les déplacements des Londoniens. Ce réseau, bien que présentant une performance et une qualité parfois insatisfaisantes pour les Londoniens, est d'une envergure et dimension remarquables.

Le métro, les trains suburbains et le bus, puis récemment des trams et des voies réservées d'autobus, sont essentiels à la mobilité des individus de l'agglomération. Le nombre de déplacements en TC est très important, supérieur à celui de l'Ile-de-France dans les modes collectifs.

Le métro londonien ne dessert pas exclusivement *Inner London*, contrairement à Paris où il ne dessert presque que Paris Intramuros, mais il dessert aussi la plupart du nord de Outer London, avec des caractéristiques proches d'un train de banlieue. Sa longueur est presque le double de celle du métro parisien, bien que le nombre de stations soit 40% plus élevé à Paris. (voir Tableau 2.2)

Dans le cas parisien, le réseau du métro a donc une couverture plus importante sur le territoire, accessible à pied dans la plupart des endroits de la ville, tandis qu'à Londres, sa couverture commence à diminuer une fois en dehors de la zone centrale, avec des distances inter-station plus importantes.

L'offre mise en place pour le métro de Paris est sensiblement la même que pour celle de Londres (en PKO annuels). Il faut cependant tenir compte du fait que le réseau parisien dessert un territoire beaucoup moins étendu et qu'il est plus court, ce qui impliquerait des fréquences moyennes beaucoup plus importantes que pour le métro de Londres.

En ce qui concerne les réseaux ferrés de banlieue, dans le cas de Londres, celui-ci est exploité par des compagnies privées qui desservent principalement le sud de *Greater London* et le *South East*, tandis que dans le cas de Paris, le RER dessert les couloirs à plus grande demande de l'IdF.

La longueur du réseau RER et l'offre mise en place sont beaucoup plus importantes que pour le réseau de trains de *Greater London*, principalement du fait du territoire plus grand et de la population plus nombreuse en IdF que dans le *Greater London*.

Pour sa part, le réseau de bus à Londres, qui dessert principalement des déplacements de moyenne portée, a une offre très importante, supérieure à l'offre de bus de la RATP pour l'IdF. C'est seulement en considérant le réseau Optile, exploité par des entreprises privées, qui dessert les zones plus éloignées de l'IdF, que le nombre de bus serait légèrement supérieur. En tenant compte du fait que le réseau de bus à *Greater London* dessert un territoire plus restreint et une population moins importante que l'IdF, il est

certain que l'offre mise en place à Londres pour les bus est beaucoup plus importante qu'à Paris, ce qui se voit d'ailleurs dans le nombre de déplacements réalisés dans ce mode.

Tableau 2.2 L'offre de TC à Londres et Paris – 2001

	« LONDRES » (Greater London)	« PARIS » (IdF)
	<u>Le métro (1)</u>	
Nombre de lignes	12	16
Longueur du réseau (Km)	408	222
Stations	275	380
P.K.O par an (2) en milliards	26	24,7
	<u>Le train de banlieue</u>	
Longueur du réseau (Km)(3)	788	1400
Stations	+ de 500	450
P.K.O par an en milliards	70	97,9
	<u>Le bus (4)</u>	
Nombre d'itinéraires	+ de 700	+ de 1000
Nombre de véhicules	6500	7700
PKO par an en milliards	39,7	19,5

(1) N'inclut pas les tram, ni light rail

(2) P.K.O – Places Km offertes

(3) Longueur des RER en IdF et National Rail dans GL

(4) Inclut Optile en IdF

Source : Calculs à partir d'informations de TfL,EMTA et du STIF

En ce qui concerne l'offre de voirie, le taux de voies principales par habitant est plus important à *Greater London*. Ces voies, et certaines des « trunk roads », ont été mises sous la responsabilité de TfL depuis l'an 2000. Cependant les autoroutes principales restent encore sous la direction du Ministère des Transports.

Tableau 2.3 Le réseau routier – 2001

	Voies principales (Km) (1)	Autoroutes – voies rapides (Km) (2)	Km voies princ. par 1000 hab	Km autoroutes par 1000 hab
Greater London	1414	362	0,19	0,045
Ile de France	1547	890	0,14	0,08
Petite Couronne	247	171		
Grande Couronne	1300	719		

(1) Pour Greater London inclut les voies principales selon les définitions de DfT – Pour IdF inclut les voies nationales

(2) Pour Greater London inclut les trunk Roads et les autoroutes

Source : DfT, TfL, DREIF-SIER

Dans le cas de l'IdF, la croissance de l'offre de voies rapides et autoroutes a augmenté de près du 20% ces dix dernières années, tandis que le réseau routier dans *Greater London* s'est très peu développé.

Le fort développement du réseau autoroutier en IdF a contribué dans la dernière décennie à une relocalisation résidentielle en dehors de Paris Intramuros, avec une augmentation de la portée des déplacements, mais aussi des vitesses, qui permet que le budget temps des Parisiens reste constant.

Ce n'est pas le cas des Londoniens. Même avec un taux stagnant de voitures entrant dans le centre ces 10 dernières années, le phénomène de congestion s'est exacerbé, comme on le montre plus loin.

Les déplacements

Soulignons de nouveau que l'analyse réalisée ci-dessous souffre du fait que dans le cas de l'agglomération londonienne, les données disponibles portent exclusivement sur *Greater London* avec ses 7 millions d'habitants, alors que dans le cas français, l'information disponible inclut toute l'Ile-de-France et ses 11 millions d'habitants. En conséquence, les comparaisons directes ne sont pas pertinentes dans la majorité des analyses. Une analyse des données de mobilité sur Paris et la Petite Couronne est donc proposée, ce regroupement territorial étant plus proche en population de *Greater London*.

Les habitants de *Greater London (GL)* réalisent près de 20 millions de déplacements motorisés par jour, soit 3,1 par personne³. Les habitants de Paris et la Petite Couronne (P+PC) réalisent quotidiennement 12 millions de déplacements motorisés, soit 2,3 déplacements motorisés par personne en moyenne. Pour l'Ile de France, on compte 23 millions de déplacements motorisés, et un taux similaire de déplacements. Il convient de remarquer que pour Paris (P+PC), la marche est, selon l'enquête transport, un des modes principaux. C'est ainsi qu'en tenant compte des déplacements non motorisés, le taux de déplacements serait proche de celui de Londres (GL).

Cette première différence considérable entre les deux agglomérations s'explique par la portée des déplacements⁴, beaucoup plus longs à Londres, qui font que les modes mécanisés sont plus utilisés.

L'analyse des flux de déplacements à GL et P+PC montre une centralisation importante d'activités et un pourcentage considérable des déplacements respectivement liés à *Inner London* et à la municipalité de Paris.

En prenant comme base les déplacements réalisés par les résidents de P+PC, ceux ayant comme origine ou destination la municipalité de Paris ou internes à celle-ci représentent 45% du total. Quant à l'*Inner London*, ils représentent près de 40%.

³ En prenant en compte les personnes de plus de 6 ans.

⁴ Elle résulte peut être également des différences dans les méthodes d'enquêtes

Ceci varie fortement si l'on analyse l'IdF. Dans ce cas la mobilité est beaucoup moins centralisée, puisque 37% de la totalité des déplacements se fait dans la Grande Couronne, et les déplacements qui ne concernent pas la municipalité de Paris atteignent 70%(près de 8 millions de déplacements mécanisés).

Les déplacements pendulaires restent importants à Greater London, avec de longues distances à parcourir, phénomène qui diminue fortement en IdF, où des bassins d'emploi se sont développés dans la petite et la grande couronne.

Tableau 2.4 – Déplacements motorisés (2001)

	Total déplacements motorisés (millions)	Total déplacements motorisés habitant	Portée moyenne par déplacements (Km)
<i>Greater London</i>			
T.C.	4,7	1,23	8,20
Voiture	11	1,55	11,60
<i>Paris et petite couronne</i>			
T.C.	4,6	0,75	5,60
Voiture	5,9	0,95	6,50
<i>Ile-de-France</i>			
T.C.	6,9	0,62	8,70
Voiture	15,5	1,41	6,00

(1) Information de Londres 2003 – I-d-F 2001, avec projections pour 2003, selon les taux annuel entre 1991 et 2001.

(2) T.C Londres inclut le bus, metro, National Rail et Docklands Light Rail

(3) T.C en I-d-F se réfère au métro, RER, Tram et bus

Source : A partir de données TfL – Enquête Générale Transport 2001 Insee - Dreif

Le report modal

En ce qui concerne la répartition modale, la part des transports en commun représente 43% du total des déplacements motorisés à Londres (GL) ; à Paris (P+PC) elle est de 42%. Pour l'IdF, ce pourcentage diminue jusqu'à 29%, ce qui confirme la forte dépendance de la voiture en grande couronne.

Cependant, en considérant les kilomètres parcourus pour réaliser ces déplacements, 50% de ceux-ci se font par voiture à *Inner London*, tandis que pour *Outer London* ce nombre augmente jusqu'à 73%.

A Londres(GL), la participation du réseau de bus est importante, puisqu'il représente près de la moitié des déplacements en TC. Ce n'est pas le cas de l'IdF où le mode ferré est largement dominant.

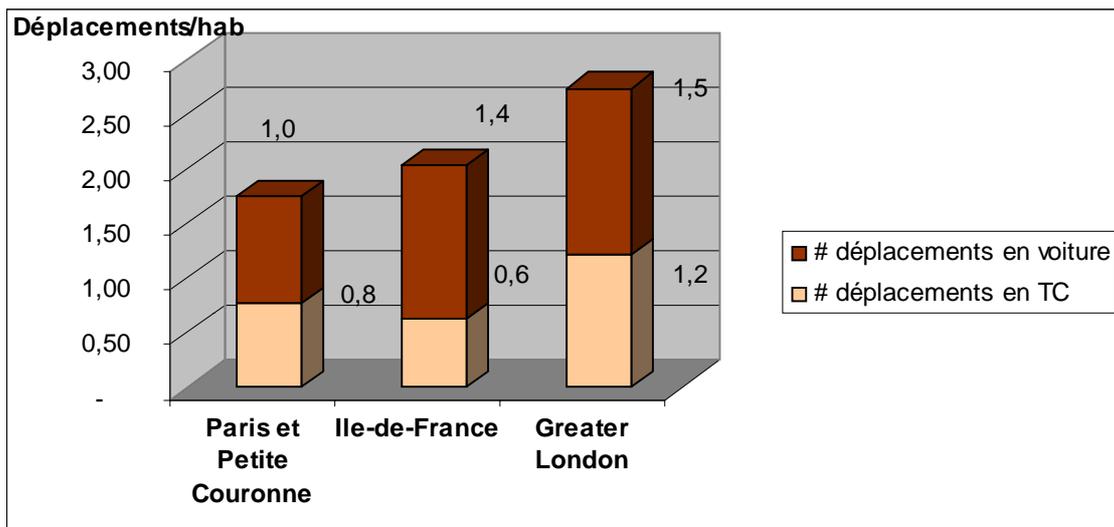
Le nombre de passagers transportés par mode ferré entre Londres (GL) et Paris (P+PC) est similaire, près de 4 millions. Cependant une quantité semblable se déplace à Londres (GL) en bus, ce qui n'est pas le cas de Paris. Le nombre de passagers des TC à Londres (GL) est donc près du double de celui de Paris (P+PC) tandis que la différence de population est à peine de 12%.

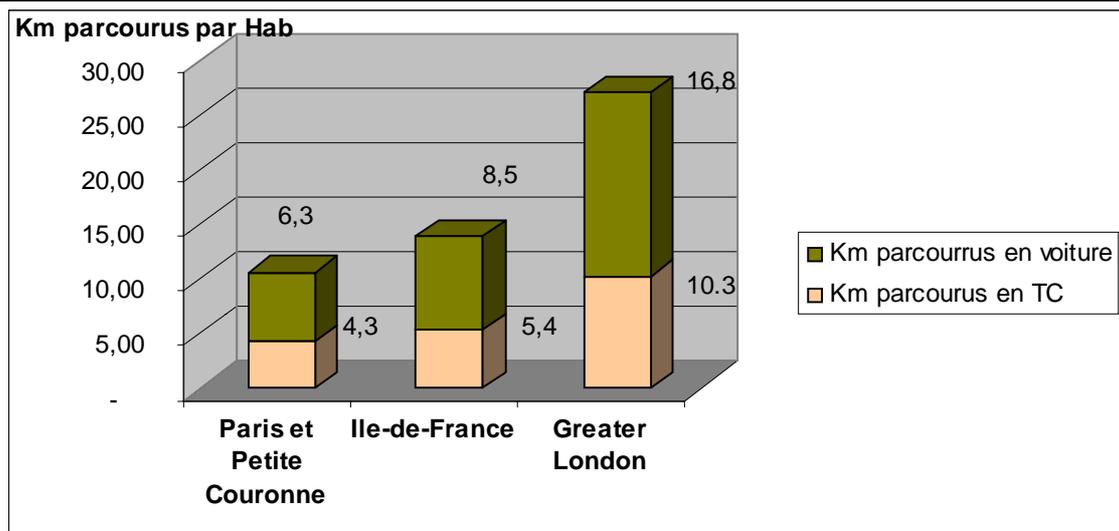
Tandis que la distance moyenne d'un déplacement en TC est de 5,6 Km pour Paris (P+PC), pour Londres (GL) elle est proche de 13 km pour le mode ferré, et de 4 km pour le bus.

Pour ce qui est de l'utilisation de la voiture, sa part de marché à Londres (GL) atteint 54% des déplacements motorisés, la même que pour Paris (P+PC).

Cependant, le nombre de déplacements réalisés en voiture à Paris (P+PC) correspond à la moitié des déplacements de Londres (GL), le nombre de Kilomètres parcourus étant multiplié par 3. Ceci, bien que les taux de motorisation soient similaires avec 350 pour mille habitants à GL, tandis qu'il est un peu inférieur à Paris (P+PC), 340 pour mille habitants et augmente très fortement pour IDF jusqu'à 430 pour mille habitants.

Figure 2.2 – Nombre de déplacements et de kilomètres parcourus en voiture et transports en commun (2001)





Source : Réalisé à partir d'informations de TfL et INSEE-DREIF

La durée des déplacements⁵

Des enquêtes de durée de déplacement sont réalisées périodiquement à *Greater London*. Elles produisent des informations détaillées sur la durée des différentes étapes des déplacements, à partir d'enquêtes auprès des ménages. Dans le cas de l'IdF, cette information provient de l'EGT.

Avec des vitesses à vol d'oiseau (de l'origine à la destination en ligne droite) un peu inférieures à Londres, c'est à cause des distances que les déplacements des Londoniens prennent en moyenne plus de temps.

Cependant, dans le cas de Londres, un autre élément contribue à la durée des déplacements et ce peut être la congestion dans le centre.

En effet, bien que les distances moyennes des déplacements ayant pour destination le centre soient en moyenne plus courtes, les vitesses de parcours sont la moitié de ce qu'elles sont pour le reste des déplacements ne concernant pas le centre. Il y aurait donc une certaine perte d'efficacité dans les déplacements générée par les conditions de circulation.

	Centre	Inner	Outer	Radial
Temps du déplacement (min)	29	37	31	52
Vitesse moyenne en ligne droite (Km/h)	5	10	11	11
Distance moyenne en ligne droite (Km)	3	6	7	10

Source : Journey Time Survey – DFT

Le temps d'un déplacement motorisé moyen à Londres (GL) est proche des 40 minutes.

⁵ A partir de la Journey Time Survey (National Statistics) pour Greater London et Enquête Globale Transport

Le temps de déplacement au travail à GL est en moyenne de 43 minutes, tandis que pour les habitants de Paris(P+PC) il est de 24 minutes.

La durée moyenne des déplacements motorisés à Paris (P+PC) est de 30 minutes. Pour L'Ile-de-France cette durée est de 29 minutes. En prenant en compte la marche, la moyenne des temps par déplacement est de 24 minutes. Le budget-temps moyen des franciliens est constant et ne varie pas de manière importante entre ceux qui habitent Paris Intramuros, la petite ou la grande couronne ; il est proche de 85 minutes par jour.

Par ailleurs, en ce qui concerne les déplacements au centre ville, ils se font principalement en TC dans les deux régions, avec une prédominance des systèmes ferrés. C'est le cas de Londres, avec près de 71% des voyages réalisés en train ou en métro en période de pointe. Seulement 10% des voyages au centre de Londres se font en voiture. Pour Paris (P+PC), les déplacements vers ou à l'intérieur de Paris se font à 61% en TC, en ne tenant compte que des voyages mécanisés. Pour ce qui est des flux banlieue-Paris, 57% se fait en TC.

Les déplacements Paris – Petite Couronne prennent en moyenne 42 minutes et Paris – Grande Couronne, 64 minutes. Pour Londres, la moyenne des déplacements au centre est de 57 minutes.

La circulation

Ce sont les mauvaises conditions de circulation qui ont été à l'origine de l'adoption du péage au centre de Londres. Les autorités locales ont considéré la diminution de la congestion au centre comme une des priorités des politiques de mobilité, ce qui était une opinion partagée par la plupart des londoniens interrogés lors de la présentation des stratégies de transport au public.

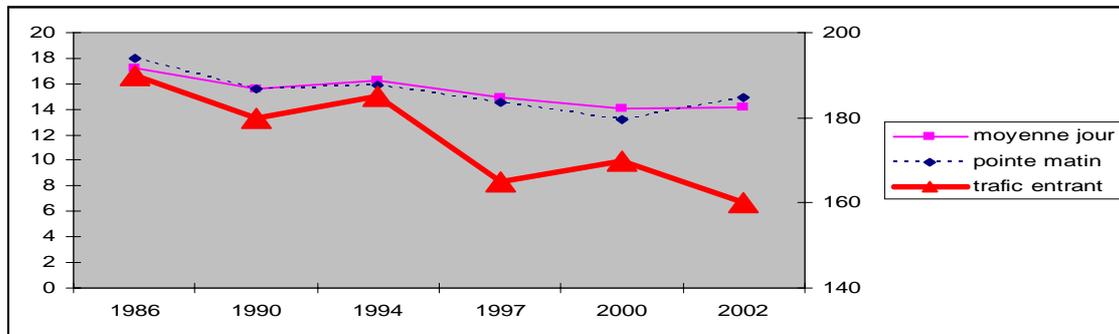
Les niveaux de congestion à Londres avant le péage sont-ils comparables à ceux de Paris et l'Ile-de-France?

Même avec une faible participation de la voiture dans les déplacements ayant comme destination le centre, à peine 10% dans la période de pointe, le sentiment d'une congestion «intolérable» et de plus en plus grave était partagé par l'ensemble du secteur privé et des autorités.

Malgré une légère diminution des volumes de trafic qui entrent dans le centre de Londres ces dernières années, la congestion avant la mise en place du péage continuait d'augmenter chaque année. Une concentration des déplacements aux horaires de pointe, une possible perte d'espace de voirie pour la voiture, puis ponctuellement une série de travaux sur la voie publique permettraient d'expliquer ce phénomène.

Selon les informations de TfL, avant la mise en place du péage, la vitesse moyenne dans *Inner London* était de 21 Km/h. Dans ce cas il s'agit des vitesses dans le véhicule et non des vitesses calculées en fonction d'une origine et d'une destination. Ces vitesses ont été mesurées à partir des parcours de véhicules flottants et en calculant les parcours et temps de déplacements à l'aide de l'information fournie par les caméras mises en place pour le contrôle du péage, les images prises pouvant être stockées pendant 24 heures.

Figure 2.3 Evolution de la vitesse (*) et du trafic entrant dans le centre de Londres 1986-2002



(*) Vitesse du trafic mesurée à partir de véhicule flottant

(**) Séries de véhicules entrant Londres par la rivière Thames

Source : A partir d'information de TfL

Pour Paris intramuros, avec un nombre similaire d'habitants mais une plus forte densité, la vitesse moyenne par jour est de 16 Km/h.⁶ (Observatoire de la Mobilité, Mairie de Paris)

Pour le centre de Londres la vitesse du trafic était de 14 Km/h avant la mise en place du péage, inférieure à la moyenne parisienne.

Près de 2 millions de véhicules entraient dans *Inner London* par jour avant la mise en place du péage. Le nombre de ceux qui entraient dans le centre ville, délimité par *Inner Ring Road*, était de près de 400 000.

Le volume de trafic dans le centre de Londres atteignait 1,5 millions de veh.Km avant la mise en place du péage. Pour la totalité de Greater London, ce volume était de 55 millions de veh. Km par jour sur le réseau principal et de 34 millions sur les voies locales.

Pour Paris intramuros, le trafic est de 22 millions de veh.Km par jour. Sur le réseau d'autoroutes SIRIUS, 31 millions de veh.Km sont parcourus, tandis que sur le périphérique, le volume est proche de 7 millions de veh.Km par jour.

Certaines comparaisons entre le trafic à Londres et à Paris permettent de mieux comprendre la dimension du projet du péage dans la zone centrale. D'une part, le trafic objet du péage dans le centre de Londres, équivaut en volume à un cinquième du trafic circulant dans le périphérique parisien. Les vitesses de circulation dans le centre de Londres sont inférieures à la moyenne parisienne de 2 Km/h.

⁶ La vitesse et la distance parcourue à Paris sont obtenues à partir d'un échantillon de 190 Km du réseau instrumenté. Des informations du trafic dans les 10 premiers arrondissements ne sont pas disponibles.

Les automobilistes londoniens dépensent par jour près de 110 minutes dans les déplacements, ceux de Paris et la Petite Couronne ont un budget temps proche des 90 minutes, similaire à ceux de l'IdF⁷, la différence étant proche de 20%.

L'analyse précédente des chiffres de la mobilité de Londres en 2000, avant la mise en place du péage de congestion, permet de souligner quelques éléments principaux sur les causes des problèmes de mobilité de l'agglomération.

- i.) Le Centre de Londres continue d'être un pôle d'activités très fort dans l'agglomération, et bien que d'autres commencent à se consolider (Comme *Canary Wharf*, le nouveau centre d'affaires), le nombre d'emplois générés dans la petite superficie du centre fait qu'il y a une grande demande de transport et une offre limitée, en particulier pour les véhicules particuliers.
- ii.) Les longues distances entre emploi et résidence à Londres (GL) contribuent à des temps de parcours importants. Bien que seuls 10% des voyages au centre de Londres soient effectués en voiture, et malgré une diminution du nombre de voitures qui entrent dans cette zone ces dernières années, il est certain que les conditions de circulation continuaient à se détériorer, avant la mise en place du péage.
- iii.) Un autre aspect qui a contribué à la dégradation de la mobilité des Londoniens, évidente si l'on compare avec le cas de l'Ile-de-France, est le ralentissement des investissements en infrastructures, pour les transports en commun et les routes.
- iv.) Ces éléments font que les automobilistes londoniens dépensent en moyenne 20% de temps en plus que les Franciliens, dans les transports, soit 96 heures de plus par an.
- v.) La dimension du projet du péage dans le centre de Londres, comme il sera vu plus en détail, face à la dimension de la mobilité de Londres est assez limitée. En les comparant avec le cas parisien, il faut remarquer que les volumes de trafic concernés par le péage de congestion, représentent à peine 1/5 de ce que peut être le trafic du périphérique parisien et 1/15 du trafic de Paris Intramuros.

D'autres analyses (CEIL - CEBR, 1997) confirment cette différence entre les systèmes de transport et leur influence sur l'économie régionale et en particulier le marché de l'emploi.

Les résultats de ces études montrent que le développement relativement dense de l'agglomération parisienne, ainsi que les réseaux de TC et routier mis en place, contribuent à ce que les entreprises installées à Paris aient accès à un plus grand nombre de travailleurs potentiels que les entreprises londoniennes. C'est ainsi que pour un temps moyen de déplacement de 60 minutes, une entreprise située dans le centre de Paris aurait une offre de travailleurs 36% supérieure à celle de Londres.

⁷ Calculs à partir d'informations de TfL et EGT de l'INSEE-DREIF

III. L'ADOPTION DU PEAGE

Le processus de mise en place du péage de congestion dans le centre de Londres est d'un grand intérêt comme exemple d'implantation d'un projet urbain complexe, susceptible d'apporter des changements significatifs au quotidien d'un certain nombre d'usagers et de générer des impacts sur des groupes privés.

En général, les projets de tarification urbaine ne sont pas très populaires. Ils nécessitent des cadres juridiques spéciaux et, en particulier en Europe, de longues périodes de discussion et d'implantation.

Le risque politique, les défis techniques et juridiques, ainsi que le temps assez limité dont disposait l'Autorité londonienne pour mettre en place le péage de congestion, sont quelques éléments qui contribuaient à un environnement initial plutôt adverse. Cependant, il ne fallut au Maire de Londres qu'environ 2 ans et demi pour mettre en place le péage, et le péage fonctionne depuis 18 mois déjà.

Cette section présente le processus de mise en place accéléré mené par la Mairie de Londres, les bases existantes sur lesquelles a été bâti le projet, les principales alternatives étudiées et les discussions entre les divers acteurs urbains impliqués.

Des bases créées par le gouvernement

Avant l'élection du Maire de *Greater London* en 2000, des bases légales et techniques étaient déjà en place, qui ont permis l'application du péage de congestion.

Depuis le gouvernement de Madame Thatcher, aucune autorité locale importante ne s'occupait des principales affaires de Londres qui restaient sous la responsabilité du gouvernement central. En 1999 est promulguée la loi mettant en place la *Greater London Authority* (GLA), ou municipalité de Londres, qui définit l'organisation institutionnelle désormais en charge des principales affaires de la région londonienne.

Ensuite, en 2000, la « Lois sur les Transports » donne la faculté aux autorités locales de mettre en place des projets de péage urbain, complétant ainsi le cadre juridique nécessaire. L'institution responsable dans le cas de Londres, le *Transport for London* (TfL), contrôlée par la municipalité, a la capacité légale de déterminer un périmètre de mise en place et de percevoir un péage de congestion, fonction qui lui fût attribuée lors de sa création par la *London Greater Authority*.

La législation sur le péage de congestion définit aussi que la destination des ressources appropriées sera déterminée par les autorités locales, qui en réinvestiront une partie dans les transports, ce qui constitue un élément supplémentaire d'intérêt pour celles-ci.

D'autre part, c'est aussi de l'initiative du gouvernement central que sont issues les principales recommandations techniques définitives du péage de congestion du centre de Londres. En effet, une étude de faisabilité sous la direction du *Government Office for London*, le Rapport ROCOL, proposait un projet spécifiquement conçu du point de vue technique pour être mis en place dans une administration de 4 ans. Plutôt qu'une étude

d'application de technologies de pointe et de sophistication théorique, le péage proposé cherchait une viabilité d'implantation à court terme, facilement compréhensible et acceptable.

Sans ces deux éléments de base, la mise en place du péage dans les délais disponibles n'aurait pas pu être accomplie. Cependant, le gouvernement central n'a pas eu l'intention de prendre la décision de mettre en place le projet. C'était une décision relevant des autorités locales.

Un pari politique et une gestion efficace de la part du Maire de Londres

Bien qu'ayant une viabilité juridique et technique, le péage de congestion ne fut considéré dans les propositions pour les élections de l'an 2000 que par le candidat Ken Livingstone, qui l'inclut dans son Manifeste, parmi ses propositions principales pour le secteur transport.

Ken Livingstone est un politicien de gauche. Ses prises de position souvent extrémistes ont conduit à son exclusion du Labour Party de Tony Blair. Il se présente comme candidat indépendant, et il est élu contre un candidat officiel du Labour Party et un candidat du parti Conservateur.

Comme Maire du *Greater London* il assume directement les principales affaires de la métropole londonienne.

La mise en place du péage de Congestion est confiée à *Transport for London (TfL)*, l'institution chargée de la voirie, du trafic et de transport public, qui crée une Direction chargée exclusivement du projet. Le projet dispose désormais d'un responsable technique et de gestion.

Entre temps, Le Maire de Londres présente sa Stratégie dans le domaine des transports, «*The London Transport Strategy*». Soumise à considération des différents représentants de la Société par *The Greater London Authority (GLA)*, cette Stratégie inclut une politique spécifique de lutte contre la congestion, à l'origine de nuisances sur la productivité, l'environnement et l'efficacité de Londres. Les enquêtes réalisées confirment que le problème de la congestion est perçu comme important par la plupart des Londoniens, puisque près de 70%⁸ pensent que des mesures contre la congestion et en particulier la création d'une zone à péage pourraient avoir des impacts importants sur l'amélioration de la mobilité.

C'est ainsi que le document de Stratégie, propose comme une des principales priorités, en fait celle citée en premier, la diminution de la congestion du trafic. Le programme de mise en place des stratégies, avec un horizon de dix ans, prévoit une implantation du péage dans le centre ville au court terme, fixant une date d'entrée en exploitation en 2003.

Le projet est aussi inclut en 2002 dans le «*Plan de Transports*», qui vise à établir un cadre pour le développement futur de Londres, dans un contexte régional et européen.

⁸ Selon l'Enquête développée par *The Greater London Authority*, lors de la préparation de la Stratégie de Transport en l'an 2000

Pour sa part, *TfL* présente au Maire en juillet 2001 un rapport sur la mise en place du péage. Là aussi, ce document est soumis à un processus de consultation auprès de diverses forces économiques, politiques et sociales.

Dans ce cas c'est l'intégralité du projet qui est soumise à consultation et accessible aux citoyens. L'administration londonienne est prête à discuter et négocier avec certains groupes représentatifs sur les conditions d'implantation, tout en s'appuyant sur un projet technique et économique solide, qui lui permet de défendre ses points de vue.

Dans ce processus de consultation, la municipalité cherche l'appui de certains groupes clé, en particulier la Chambre de Commerce de Londres, les résidents et les associations de commerçants de la future zone à péage. (Banister, 2003)

Un autre groupe avec une forte influence et très concerné par le problème de congestion, *London First* (Steer Davies Gleave, 2003) qui rassemble les principales entreprises londoniennes a aussi été un allié du Maire pour la mise en place du péage. Ses demandes incluent aussi le besoin d'améliorer le système de bus et la gestion du trafic.

TfL expose un projet avec des bases légales, institutionnelles, politiques et techniques solides, et ouvre une discussion dans laquelle le projet est enrichi par la discussion, et où l'acceptation de l'existence de la diversité d'intérêts est présente.

De multiples observations sur différents sujets ont été exposées par diverses associations et parties prenantes.

Parmi les plus récurrentes se trouvent le besoin de fournir des choix modaux aux usagers de la voiture, en améliorant la qualité des transports, ainsi que les inquiétudes d'une possible augmentation du trafic dans d'autres zones, et le régime d'exceptions et de réductions du paiement total.

Dans sa dernière phase d'implantation le projet doit faire face à deux recours judiciaires, notamment celle du borough de Westminster partiellement inclut dans la zone à péage. Les arguments portaient sur l'obligation de faire une consultation publique, le manque d'information sur le sujet et le besoin de mener des études d'impact environnementales. Ces arguments sont finalement rejetés par la justice anglaise.

Des observations sont prises en compte par le *TfL* qui délivre un document de propositions au Maire révisé, en février 2002.

Le 26 février 2002, le Maire Livingstone annonce sa décision d'entreprendre la mise en place du péage de congestion, d'après le rapport de février 2002, soutenu majoritairement par l'avis des Londoniens, selon les enquêtes et les processus de consultation publique mis en place.

En respectant les délais fixés par le Maire, le péage est mis en place à partir du 17 février 2003.

De cette révision du processus de mise en place du péage il faudrait donc retenir plusieurs éléments qui l'ont rendu possible dans un délai relativement court :

Premièrement, l'existence d'un cadre juridique et institutionnel adéquat.

Deuxièmement, une forte implication politique de la part du Maire.

Troisièmement, la création d'une direction de haut niveau responsable exclusivement de la gestion du projet.

Quatrièmement, un processus de consultation et de légitimation du projet.

Cinquièmement, une opinion publique plutôt favorable au projet.

Tableau 3.1 – Chronologie de la mise en place du péage

<i>Date</i>	<i>Événement</i>
1999	Le GLA Act. Création du Greater London Authority
2000	La Loi sur les transports qui permet la tarification de congestion
2000	Rapport du <i>Road Charging Options for London – ROCOL</i>
Mai 2000	Ken Livingstone est élu Maire de Londres
Juillet 2001	Document des Stratégies pour le transport par le Maire, qui inclut comme une priorité la lutte contre la congestion
Juillet 2001	Rapport du <i>TfL</i> pour le Maire sur le péage de Congestion
Aout 2001 – décembre 2001	Période de consultations publiques
Février 2002	<i>TfL</i> présente son rapport révisé
26 février 2002	Le maire annonce l'adoption du projet de péage
17 février 2003	Entrée en opération

Source : *TfL*, www.london.gov.uk

Les études et évaluation *ex ante*

La tarification de congestion et l'application au cas de Londres ont été analysées par divers spécialistes et institutions dans plusieurs études depuis les années 1960, (Smeed, 1964). Finalement, c'est une étude de caractère pratique et le processus de consultation qui permettent de définir le projet.

Les caractéristiques du péage mis en place dans le centre de Londres sont uniques et bien qu'il retienne certains éléments d'autres projets de tarification déjà en place dans le monde, il est tout à fait original et adapté aux conditions de Londres et aux buts fixés

par l'Autorité. Il est donc intéressant de revoir quelles ont été les possibilités envisagées et les analyses qui ont permis de prendre les décisions finales sur les aspects les plus sensibles, en particulier :

- Pourquoi le montant de £5 par jour, fixe, à ceux qui entrent dans la zone à péage, indépendant de la variation de la congestion selon l'horaire, le nombre d'entrées et l'utilisation des différentes voies faite par les automobilistes?
- Pourquoi le périmètre choisi? Lors des discussions publiques, ce sujet a été mis en cause à plusieurs reprises par différentes associations et par certains experts. Quel est le poids de la zone en terme d'impact?
- En ce qui concerne les procédures de contrôle et de collecte quotidiens, là aussi, quels ont été les possibilités considérées et les raisons du choix adopté ?
- Quel est le bilan économique *ex ante* qui sert de base à prendre la décision de développer le projet ?

Le Rapport ROCOL, complété avant l'élection du Maire en 2000 par un groupe de spécialistes, sous la direction du *Government Office for London*, traite ces questions. Quelques changements furent introduits par TfL, à partir d'études postérieures ou lors des discussions avec différents acteurs.

Le groupe ROCOL avait comme but de proposer des mesures ayant un impact important sur la congestion dans *Greater London*.

C'est ainsi qu'il examina deux grands types de politiques qui pouvaient se mettre en place pour limiter la congestion à Londres, celles de l'introduction d'un péage de circulation ou celles de la mise en place de taxes complémentaires sur le stationnement.

Les solutions devaient être faisables par *the Greater London Authority*, effectives en termes d'impact sur une réduction de la congestion et acceptables par la population et les différentes organisations.

Un critère spécialement important pour la prise de décisions était que le Maire entrant puisse mettre en place le projet dans son mandat, avec les sources de financement disponibles.

Dans l'analyse de la mise en place d'un péage de congestion le ROCOL examina trois possibilités technologiques:

- i.) Un système rudimentaire en termes de technologie, avec l'utilisation de vignettes et balises. Les voitures circulant dans le centre devraient porter l'étiquette et un grand nombre d'agents serait chargé de repérer les contrevenants. Des balises pourraient être introduites pour les entrées au centre.
- ii.) Un système intermédiaire, qui utiliserait des caméras pouvant reconnaître le numéro d'immatriculation et vérifierait que le véhicule entrant la zone

a payé le péage. Le trafic n'aurait pas à être interrompu pour accomplir les activités de contrôle.

- iii.) Un système capable de lire les informations portées par une carte magnétique dans le véhicule, qui pourrait déduire automatiquement le montant de la taxe d'un compte ou d'une carte prépayée. Ce système exigeait le montage d'unités pour les véhicules, qui pour leur mise en place avaient besoin du développement d'une série de standards, ne permettant pas la mise en place avant 2005.

La technologie avec caméras et identification du numéro d'immatriculation dans les entrées de la zone à péage fut finalement retenue, car elle pouvait se mettre en place dans le mandat du Maire et du point de vue de ressources nécessaires pour le contrôle était plus efficiente.

Les risques de mise en place étaient plus limités et son application dans un cadre simple ou l'utilisateur payait une fois par jour s'il entra dans la zone étaient des éléments favorables à cette technologie.

Figure 3.1 – Identification d'immatriculation



Source: Fjellinjen A/S

Source : Rapport ROCOL

Le montant

Pour déterminer le montant du péage, le groupe ROCOL utilisa deux types de modèles. D'une part les modèles APRIL et AREAL qui analysaient en détail les types de voyage et les possibles critères de choix modal ; et d'autre part un modèle alimenté avec une représentation détaillée du réseau, le modèle LTS.

Le modèle AREAL utilisait des enquêtes de préférences révélées et calculait la propension des ménages, avec différents niveaux de revenu et de propriété de véhicule à acheter une licence pour accéder à différents possibles zones chargées, à divers prix.

Le modèle LTS avec sa représentation spatiale détaillée permettait d'identifier les changements sur les conditions de déplacement et par conséquent sur l'accessibilité à différentes zones. Ceci permettait donc d'identifier les gagnants et perdants par zone.

Certains des résultats de ces modèles furent mis en cause par les spécialistes du groupe ROCOL et recalculés, mais les outils permirent de comparer de multiples scénarios.

Dans le scénario de base, il était proposé de charger £5 aux voitures et 15 livres aux véhicules utilitaires. D'autres scénarios furent analysés notamment ceux de charger 2,5 livres et 7,5 livres respectivement puis 10/30 livres. Des scénarios limitant le péage aux heures de pointe ont aussi été testés.

Les résultats de ces simulations sont résumés dans le Tableau 3.2.

Tableau 3.2 – Scénarios d'analyse pour la détermination du coût

Aspect	Scénario £2,5/7,5	Scénario de base £5/12	Scénario £10/30
Diminution de circulation de voitures	-15%	-20%	-30%
Augmentation des passagers de TC	+6%	+7%	+9%
Revenus du péage (£million/an)	120-160	230-280	450-530
Diminution revenus en taxes essence, parking etc. (£million/an)	-20/-25	-40/-50	-65/-80
Coûts de mise en place et opération. (£million/an)	-30/-50	-30/-50	-30/-50
Bénéfices			
Voiture	45-80	50-85	60-105
Utilitaires	60-90	80-120	90-150
TC	5-15	5-10	5-15
Coûts			
Charge voitures et autres	-90/-120	-170/-215	-325/-385
Charge utilitaires et autres	-45/-65	-80/-95	-145/-175
Remplissage TC	-2/-3	-1/-2	-2/-3
Bénéfice net du projet. (£million/an)	85/115	95/180	100/195

Source: Rapport ROCOL

Du point de vue financier, une diminution du coût du péage impliquait une diminution des recettes de celui-ci, mais limitait les diminutions d'autres types de revenus comme les taxes associées à l'utilisation de l'automobile.

Les coûts de mise en place et opération du péage ont été considérés comme indépendants du prix.

Dans l'analyse *ROCOL*, du point de vue économique, une augmentation du coût du péage impliquait des bénéfices plus importants associés à des voitures et utilitaires qui continuent d'utiliser la voirie de la zone à péage en temps et fiabilité, en dépit d'une augmentation du coût qu'ils doivent payer. Le bilan économique serait positif et augmenterait avec un coût de péage plus élevé.

Finalement, le scénario de base fut adopté après la discussion avec les divers acteurs et organisations, en faisant cependant une variation, celle d'un péage de £5 aux véhicules utilitaires.

Le périmètre

Le rapport *ROCOL* analysa aussi plusieurs scénarios de définition de la zone dans laquelle serait mis en place le péage.

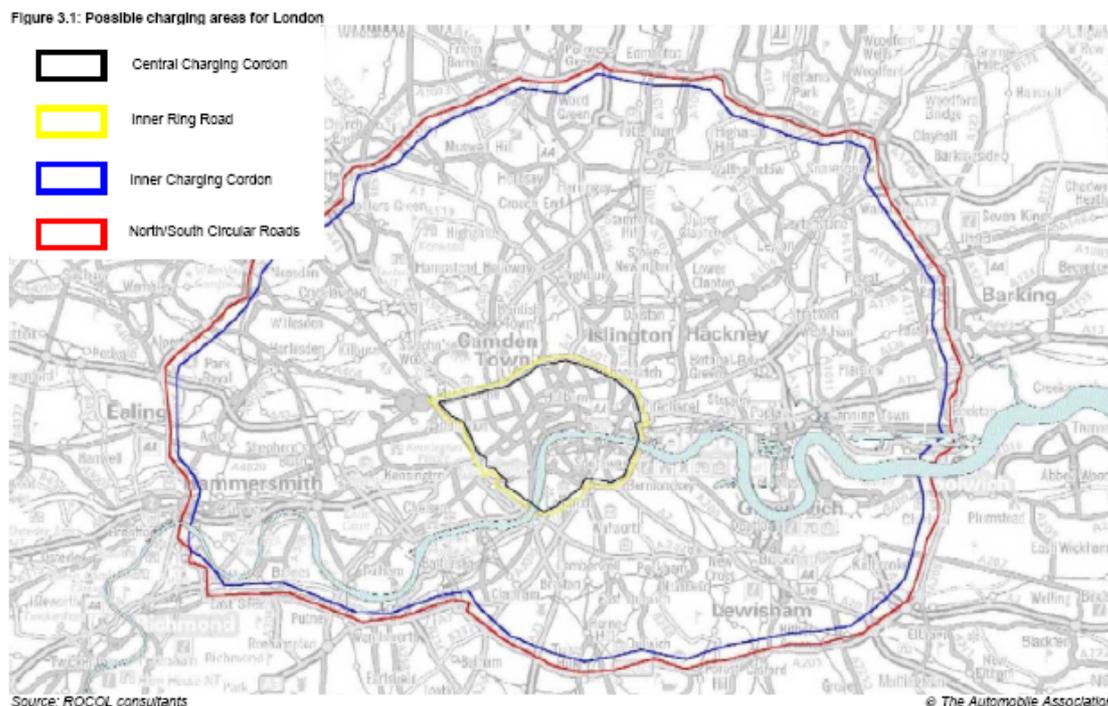
Il se posa d'abord la question de la nature de ce péage. Serait-il un péage à payer pour traverser un cordon (*cordon entry*) ou pour avoir le droit à circuler dans une zone déterminée (*area Licensing*) ?

Ensuite, plusieurs cordons délimitant la zone à péage furent analysés, en particulier la zone de Central London, délimitée par *Inner Ring Road* et celle de Inner London délimitée par les *North/South Circular Roads*.

La possibilité d'introduire un péage de congestion pour la totalité de *Greater London* a été rejetée pour sa difficulté de mise en place, en particulier à cause de ses multiples entrées, du fait que la voirie qui délimitait cette zone était nationale et du besoin d'introduire des charges différentielles.

Le rapport propose finalement d'adopter un système de droit de circulation dans une zone, déterminée par *Inner Ring Road*, une voie périphérique qui contourne le centre de Londres, sous la juridiction de *Greater London*.

Figure 3.2 Les possibles zones de péage



Source : Rapport ROCOL

L'évaluation socio-économique

La prise de décision sur la mise en place du péage de congestion devait prendre en compte une évaluation économique du projet, ainsi qu'une analyse financière des investissements et revenus prévus.

Le rapport ROCOL offre une première analyse qui est ensuite révisée et présentée au Maire par *Tfl* dans son document « *The Greater London Congestion Charging Order : Report to the Mayor* », de l'an 2002.

Cette analyse prend en compte une série de bénéfices monétarisés :

- Gains de temps des usagers de la voiture et des transports en commun accédant au centre
- Amélioration de la fiabilité des voyages en automobile et en transports en commun
- Diminution de l'accidentalité
- Diminution des coûts d'exploitation des transports

On inclut aussi un coût: celui des usagers qui passeraient de la voiture aux transports en commun.

Les bénéfices environnementaux et l'amélioration de la qualité de l'espace pour le piéton n'ont pas été pris en compte pour l'évaluation, étant considérés mineurs.

Les coûts considérés sont ceux nécessaires à l'opération quotidienne du péage, ainsi que ceux associés aux mesures complémentaires mises en place, notamment les améliorations dans le système de bus et autres en relation avec la gestion du trafic.

Les estimations de ces coûts sont présentées dans la Tableau No. 3.2 ci-dessous. D'après cette analyse, la relation bénéfice – coût se trouverait entre 1.1 et 1.5. Le péage de congestion de Londres serait donc globalement un projet bénéfique pour la métropole.

Annuellement, le gain économique pour *Greater London* serait proche de 170 millions de livres par an.

Tableau 3.3 – Synthèse de résultats de l'Évaluation Économique Ex ante réalisée par TfL (1)

£ million discounted	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
Cumulative Costs	58	180	280	371	457	539	617	689	758	823	884
Cumulative Benefits – lower	0	120	233	340	441	536	626	711	791	866	937
Cumulative Benefits – higher	0	169	329	479	621	755	881	1001	1113	1219	1319

(1) Valeur Nette Actualisée au taux de 6%

Source: TfL, *The Greater London Congestion Charging Order : Report to the Mayor, 2002*

D'autre part, selon les analyses de TfL le projet serait aussi financièrement rentable, puisque les revenus espérés dépasseraient largement les coûts de mise en place du péage.

En effet, il était prévu que le péage de Londres génère près de 100 millions de livres par an, tandis que les coûts de mise en place et exploitation seraient proches en moyenne sur 10 ans de 90 millions de livres par an.

IV. LE PEAGE MIS EN PLACE

Cette section décrit en détail les différents composants du péage de congestion qui fonctionne à Londres depuis le 17 février 2003, les conditions auxquelles sont soumis les usagers, l'organisation mise en place pour la collecte du péage, le contrôle d'accès, les sanctions aux contrevenants, ainsi que les activités de suivi.

Depuis le 17 février 2003, les conducteurs voulant circuler entre 07 :00 et 18 :30 sur les voies publiques à l'intérieur d'un périmètre délimitant la zone péagère doivent payer au plus tard le jour de l'accès à la zone, une somme de 5 livres par jour.

Le péage a comme but principal de diminuer la congestion dans le centre de Londres. Il devra aussi contribuer à augmenter le nombre d'usagers dans le transport public, à améliorer la fiabilité et les temps de voyage des usagers du système de bus et d'automobile, ainsi que la distribution de marchandises à l'intérieur du périmètre. Il doit générer des revenus qui seront utilisés pour la plupart dans l'amélioration du réseau de bus.

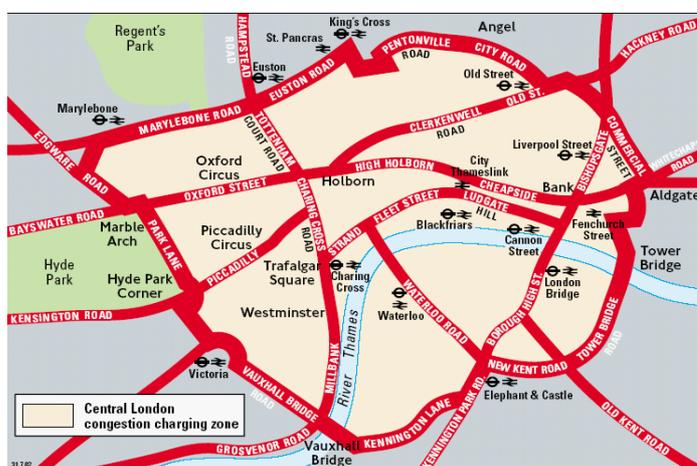
La zone à péage⁹

La zone à péage a une superficie de 22 Km², ce qui correspond à un cercle de 2,6 Km de rayon. Elle est délimitée par l'anneau routier intérieur (Inner Ring Road). Les véhicules circulant le long de cette infrastructure ne sont pas chargés.

Elle inclut totalement City of London et une partie des boroughs de Camden, Westminster, Lambeth, Southwark et Islington.

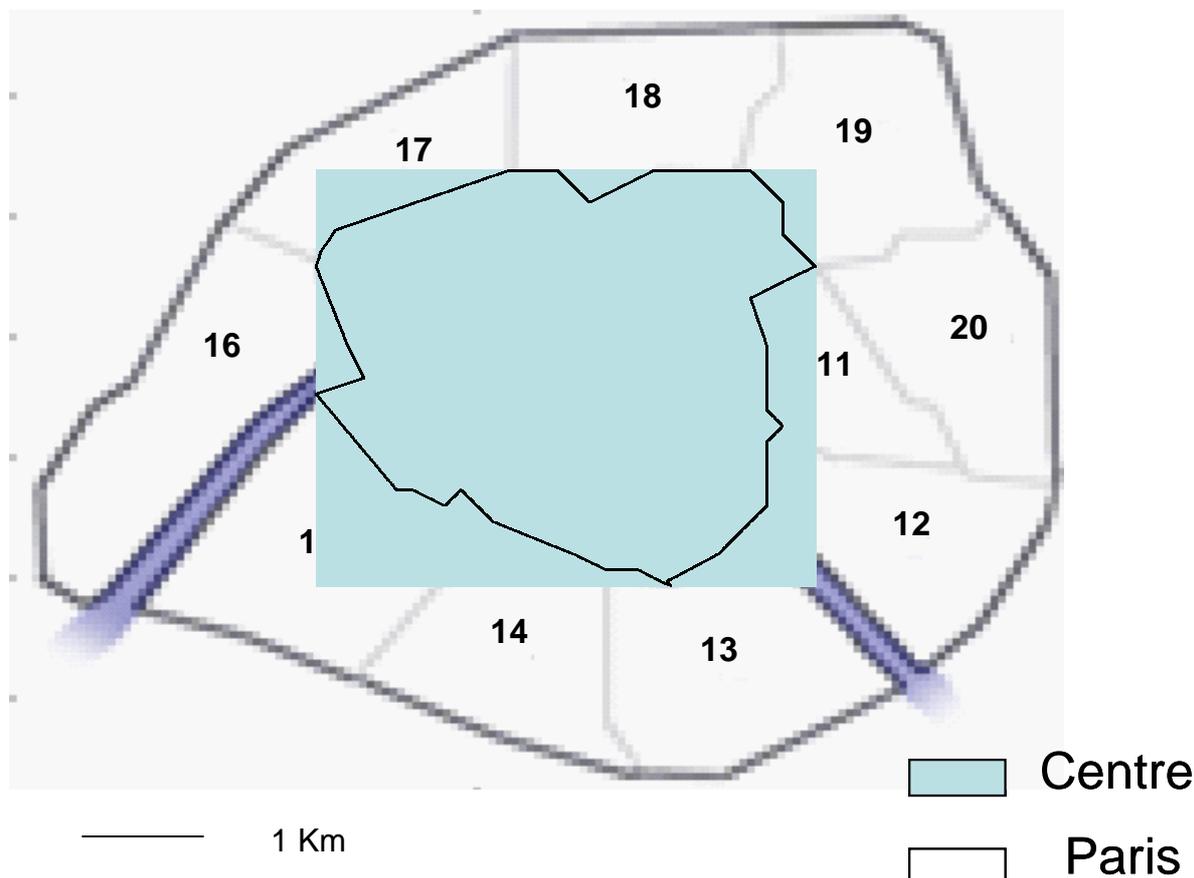
Le centre de Londres possède diverses particularités qui font difficile de trouver une zone similaire dans Paris. La concentration d'emplois, surtout des secteurs financier et tertiaire, qui à Paris sont plutôt localisés à la Défense, la présence de la plupart des centres culturels et touristiques confondus, et une densité résidentielle moyenne sont des caractéristiques qui ne sont pas tout à fait celles des arrondissements centraux parisiens où les activités culturelles et résidentielles restent importantes.

Figure 4.1 – Le centre de Londres – La zone à péage



Report, TfL, 2002

Figure 4.2 - Le centre de Paris



Dans cette zone se trouvent le siège d'un des plus grands secteurs financiers du monde, une grande quantité d'institutions gouvernementales et locales, le siège de nombreuses entreprises surtout du secteur tertiaire, des centres de commerce, loisir et tourisme traditionnels de la ville de Londres.

En tenant compte du caractère de centre d'affaires, la zone de la Défense à Paris pourrait peut être s'identifier avec la zone à péage. Cependant, en considérant qu'elle inclue aussi une partie des centres culturels et commerciaux de Londres, ce seraient peut être les premiers 8 arrondissements qui pourraient être assimilés à la zone à péage.

En termes de taille, sa population et le nombre d'emplois, une zone incluant les 10 premiers arrondissements parisiens serait similaire à la zone à péage.

Tableau 4.1 Zones parisiennes face à la zone à péage (2001)

Londres	Paris
Zone à péage	Zone à péage
à 9 arrondissements	à 10 arrondissements
premiers 10 arrondissements	premiers 11 arrondissements

Le péage de congestion dans le centre de Londres: Un essai d'évaluation

Surface (Km2)	23	20,5	23	27
Population (millions)	0,4	0,35	0,45	0,6
Emplois (millions)	1,2	0,62	0,69	0,75

Source : The National Statistics, INSEE

En 2002, pour accéder au centre ville, près du 85% du million de déplacements de la période de pointe, se faisait par les transports en commun; cependant, les conditions de circulation pour le 10% des voyageurs qui utilisaient la voiture étaient difficiles.

Le montant et les modalités de paiement

Les études menées par le ROCOL dont le rapport publié en 2000 a servi de base technique pour la mise en place définitive, proposaient l'imposition d'un péage journalier de £5, qui fût finalement adopté.

Le paiement est préalable. Il est possible de payer le montant 90 jours avant l'entrée à la zone à péage, soit pour un jour, hebdomadaire (5 jours), mensuel (20 jours) ou annuel (252 jours). Aucune diminution n'est obtenue pour le paiement de plusieurs jours en avance. Le paiement au-delà de 22 :00 h est de £10.

Les modes de paiement sont nombreux. Il est possible de payer par Internet, par téléphone, par l'envoi de SMS depuis un téléphone portable, dans des stations de service, des magasins spéciaux, par la poste et dans des points de retrait de monnaie disséminés dans toute la ville.

Il est aussi possible d'accéder à une Fast Track Card pour accélérer les démarches de paiement.

Dans tous les cas, il est nécessaire d'indiquer le numéro d'immatriculation de la voiture et la date pour laquelle est payé le péage.

Le tableau 3.1 montre la manière dont les londoniens payent le péage.

Tableau 4.2 - Méthodes de paiement du péage (juin 2004)

Mode de paiement	Pourcentage du total de paiements
Commerces	36%
Internet	26%
Call Centre	19%
Téléphones portables	19%
Poste	< 1%

Source : TfL

Figure 4.3 – Point de paiement à Londres



Les exceptions

Une série de catégories d'usagers bénéficient de tarifs réduits ou d'exemption complète de paiement. Les usagers se trouvant dans certaines de ces catégories doivent s'enregistrer auprès du *TfL* pour pouvoir accéder aux conditions spéciales.

- Les motos
- Les taxis
- Les personnes handicapées ou appartenant à des institutions chargées de celles-ci
- Les résidents de la zone à péage, qui ont une diminution du 90% pour un véhicule, mais doivent payer un frais de registre annuel de £10.
- Les propriétaires de véhicules opérant avec des énergies propres, selon spécifications du Registre de véhicules propres, à condition de payer £10 pour être enregistrés annuellement.
- Les véhicules de service public avec plus de 9 places assises sont exempts de paiement
- Les véhicules utilisés pour la prestation de divers types de services publics, tels qu'entretien de voirie, du système d'éclairage ou de disposition d'ordures
- Les véhicules de dépannage
- Les Véhicules propulsés par électricité

En ce qui concerne les entreprises avec un parc supérieur aux 25 véhicules (voitures, utilitaires, poids lourds), celles-ci ont la possibilité de payer sous deux modalités, après avoir payé un droit d'inscription de 10£ par an (BUREAU, 2004).

La première modalité consiste à fournir à la fin de chaque mois, une liste des numéros d'immatriculation des véhicules qui ont emprunté la zone à péage. TfL compare les numéros de la liste avec ceux relevés par les caméras. Un pré-paiement est effectué qui dépend de l'entrée dans la zone péagère dans le mois précédent et les prévisions pour le mois suivant. Le coût unitaire pour les compagnies qui adoptent cette modalité est de 5£ par véhicule.

Pour la deuxième modalité qui ne concerne pas les voitures, les numéros d'immatriculation préalablement enregistrés sont saisis et le montant est calculé automatiquement. La compagnie doit faire un paiement préalable qui considère les montants des péages du mois précédent et les prévisions du mois suivant, à un coût de 5.5£, qui inclut des frais de gestion.

Dans les deux cas des contrôles sur l'exactitude des listes des véhicules enregistrés sont réalisés.

Le contrôle et les amendes

Dans les points d'accès, les voies principales ou les zones de stationnement sur voie publique de la zone à péage, 203 ensembles de caméras enregistrent les numéros d'immatriculation de tous les véhicules. Aucune barrière physique n'empêche l'accès des véhicules à la zone péagère.

Cette information est ensuite confrontée avec une base de données des véhicules qui ont payé ou qui sont exempts de paiement. La liste des véhicules qui ont déjà payé est éliminée.

À minuit une nouvelle confrontation des véhicules qui sont entrés face à ceux qui ont payé est réalisée. Les propriétaires des véhicules n'ayant pas payé recevront une amende de £80. Des réductions du montant de l'amende pour paiement rapide ou des augmentations pour retard après une semaine, sont prévues.

Un véhicule soupçonné d'avoir plus de 3 infractions de non-paiement de la charge pourra être immobilisé. Le véhicule pourra aussi être déplacé sous garde de TfL.

Tableau 4.3 Récapitulatif des tarifs du péage urbain de Londres, 2003-2004

Paiement	Montant
Paiement par jour avant 22 h	5£/7,1€
Paiement après 22 h de la journée en cours	10£/14,2€
Paiement véhicules professionnels	5,5£/7,8€
<i>Abonnements (1)</i>	
Abonnement hebdomadaire	25£/35,6€
Abonnement mensuel	100£/142,4€
Abonnement annuel	1260£/1793,7€
<i>Amendes</i>	
Amende Standard	80£/113,9€
Si payé dans les 15 jours	40£/56,9€
Si payé au-delà des 28 jours	120£/179,8€

(1) Possibilité de remboursement des jours non consommés, sous réserve du paiement de frais de dossier de 10£

Source : TfL, (BUREAU, 2004)

Figure 4.2 – Caméras aux limites de la zone à péage



L'organisation nécessaire pour la gestion du péage

TfL, l'institution responsable de la mise en place du péage crée un département exclusivement chargé des études techniques, économiques et financières pour ce projet.

Plusieurs contrats sont signés avec différents fournisseurs, en particulier un contrat principal avec la compagnie *Capita Business Service*. Cette compagnie a la responsabilité de :

- Développer le réseau de vente
- Faire le suivi des finances, des exceptions et des discounts
- Valider les véhicules entrant qui ont payé
- Répondre aux questions et réclamations du public
- Stocker les informations
- Développer les technologies pour la poursuite des véhicules en infraction et les notifications respectives
- Mettre en place le système d'identification des numéros d'immatriculation

Pendant la durée du contrat, prévu pour 5 ans, *Capita* recevrait près de £ 297 millions (GLA, 2003).

Le contrat¹⁰ signé avec *Capita* prévoyait:

- i.) Un montant fixe pour chaque demande téléphonique traitée de manière satisfaisante
- ii.) Un montant fixe pour chaque pénalité récupérée
- iii.) Un montant fixe pour chaque pénalité récupérée au-delà d'un certain seuil
- iv.) Un pourcentage de 8.5% des revenus générés par le paiement du péage de congestion
- v.) Une charge fixe mensuelle de £3 million

Capita reçoit des paiements additionnels pour d'autres services comme des sommes pour le management de contrats avec des sous-traitants.

Des indicateurs de performance ont été mis en place et introduisent des pénalités si les services de *Capita* ne sont pas satisfaisants.

Un certain degré de risque pour l'opérateur est présent dans le contrat, puisqu'une part des revenus est liée à la demande du péage. Si les revenus dépassent un certain seuil les gains sont partagés par moitié avec *TfL*.

Dans les premiers mois de la mise en place des problèmes techniques se sont présentés, à tel point que 25% des amendes ont été contestées. Des erreurs de lecture des immatriculations, des retards dans la poursuite de l'évasion de paiement, un montant reçu nettement inférieur aux projections initiales font que certains aspects techniques, indicateurs de qualité et paiements sont révisés. *Capita* est aussi sanctionné à cause de sa performance.

Finalement une renégociation du contrat pour 30 millions de livres a été faite après les premiers 6 mois d'opération.

Le grand effort technologique et l'importante quantité de main d'œuvre nécessaires à l'opération quotidienne du péage ont donc été placés sous la responsabilité du privé, après un appel d'offre, en exigeant aussi un financement partiel de ce privé pour la totalité du projet.

Le contrat mis en place fixe une série d'indicateurs de qualité, qui déterminent le paiement du privé, et cherchent à garantir une bonne performance.

¹⁰ Information du document "Public investment – Private Profit - Transport for London Contract with *Capita* for the Congestion Charging Scheme", LONDON ASSEMBLY-BUDGET COMITEE, 2004

Le pari fait par TfL pour pouvoir mettre en place un projet de la complexité du péage dans un si court délai paraît donc avoir été le bon.

Les mesures complémentaires

Une série de mesures complémentaires ont du être développées, pour faciliter la mise en place du péage.

Les investissements complémentaires les plus importants sont prévus pour l'amélioration du réseau de bus. En effet, parmi les inquiétudes exprimées par les usagers et les différentes associations lors des discussions préalables à la mise en place du projet, une des plus fréquentes était le besoin d'améliorer les transports en commun, en particulier le réseau de bus, comme alternative à l'utilisation de la voiture. Il était prévu que près de 20.000 usagers de la voiture passeraient aux transports en commun après la mise en place du péage de congestion, dans la période de pointe du matin, de 7:00 h à 10:00 h. Les modélisations de TfL, prévoyaient que les 2/3 de ces usagers prendraient le réseau de bus.

Bien que la mesure par elle-même génère de meilleures conditions d'opération du système de bus en diminuant la congestion, et par conséquent en permettant une meilleure fiabilité et une diminution des temps de parcours, il était nécessaire de développer une série d'améliorations plus importantes.

D'une part, la capacité de l'offre devait augmenter, grâce à des améliorations des infrastructures, des mesures de priorité aux bus, l'augmentation de la taille des véhicules et des fréquences.

Parallèlement, La fiabilité du système devait s'améliorer, là aussi, grâce à des mesures de priorité et un meilleur contrôle, en particulier sur le respect des couloirs de bus.

Le programme *Bus Plus* développé par TfL, applique ce type de mesures sur 70 itinéraires de bus considérés stratégiques.

Il est aussi prévu de continuer avec la mise en place de panneaux d'information sur les délais d'attente dans les arrêts de bus, en appliquant des technologies de localisation de véhicules.

D'autre part, une expansion de la couverture du réseau était prévue avec l'introduction de nouveaux itinéraires, 6 d'entre eux concernant le centre ville; de nouvelles liaisons entre lignes et la prolongation des horaires nocturnes en particulier des lignes suburbaines ont été mis en place.

Le confort, les relations avec les conducteurs, la propreté des bus et autres aspects liés à la qualité du service ont été revus, en particulier avec la mise en place de nouveaux contrats avec les opérateurs privés, qui prévoient des bonifications en cas de mise en place de certaines mesures.

Certaines mesures tentent d'améliorer la sécurité et la sensation de sécurité dans le système. Pour cela des caméras de surveillance sont essayées sur certains itinéraires.

Des expériences pilote, menées conjointement avec la police sont aussi en cours de réalisation.

Le coût des mesures complémentaires d'amélioration du système de bus a été estimé à 176 million de livres, selon le document « *The Greater London Congestion Charging Order : Report to the Mayor* », de l'an 2002.

Par ailleurs, des mesures sur le réseau ferré permettant l'accès au centre sont aussi en exécution, en tenant compte des nouveaux passagers prévus.

Ces mesures consistent à modifier les horaires en augmentant les fréquences des trains qui desservent le centre. L'augmentation de la capacité de certains trains est aussi discutée entre opérateurs et autorité responsable. L'expansion du réseau ferré, un autre axe principal dans la stratégie du Maire ne présentera de réalisations qu'après l'an 2006. (BUREAU,2004)

Finalement, le *TfL* a également prévu un budget de 100 million de livres pour entreprendre des mesures de gestion du trafic, tendant à limiter les impacts négatifs du péage, en particulier aux limites de la zone à péage. (TfL, 2001)

Le plan de suivi (monitoring)

TfL met en place dès 2001 un plan de suivi détaillé des principaux indicateurs pouvant mesurer les impacts de la mise en place du péage de congestion. Certaines des plus prestigieuses compagnies d'études anglaises sont chargées des différentes activités de suivi.

Ce Plan est fixé initialement pour 5 ans, et prétend avoir des informations détaillées sur l'évolution de divers aspects du projet.

Le plan établit dans la période 2001-2002 une ligne de base, avant la mise en place, qui permettra de comparer et déterminer les impacts de manière précise.

Plusieurs aspects sont abordés. En premier lieu, des indicateurs permettant de comparer les conditions de circulation et l'évolution du degré de congestion. C'est ainsi que des mesures des volumes de trafic sont réalisées dans les bords de la zone à péage, sur d'autres cordons et dans des voies principales de *Inner* et *Outer London*.

Des mesures de vitesses sont aussi réalisées, dans plusieurs secteurs de Londres, et pour différents modes de transport.

Les veh-km parcourus ont été aussi estimés.

En ce qui concerne les TC, le plan de suivi recueille des informations sur le nombre de passagers utilisant les modes ferrés et le bus, périodiquement. Ceci permettra d'évaluer les augmentations de passagers prévues dans ces modes.

Il en est de même pour les caractéristiques des déplacements, en ce qui concerne les modes de transport empruntés. Le nombre de voyageurs entrant le centre de Londres le long de la journée dans les différents modes est mesuré pour plusieurs périodes de l'année.

Par ailleurs, le plan suit l'évolution d'indicateurs d'autres externalités, telles que l'accidentalité et la pollution, dans la zone à péage.

Finalement, le plan de suivi présente des enquêtes qui tentent d'établir des indicateurs permettant de mesurer les possibles impacts sociaux et sur les affaires.

Aspect	Activités	Indicateurs
Congestion	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de vitesse avec véhicule itinérant, caméra, boucles - Mesures de volumes de trafic sur plusieurs cordons - Mesures de veh-km zone à péage 	Km/h Volume et type de véhicule Veh-Km Min/Km
Transport public	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de vitesse des bus - Mesures de volumes de bus - Volumes de passagers 	Km/h des bus Volume de passagers différents TC
Caractéristiques des déplacements	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures des volumes de passager par mode entrant la zone à péage - Caractéristiques des déplacements par mode 	Volumes de passager par mode
Accidentalité	Rapport d'accidents dans la zone à péage, the Inner Ring Road et la totalité de Greater London Mesures de vitesse	# d'accidents et type d'accidents
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures et modélisations de qualité de l'air - Mesures de bruit - Perception de la qualité de l'environnement dans la zone à péage 	Emissions de polluants NOx, NO2 et particules Niveaux de bruit Degré de satisfaction
Impacts sociaux	Enquêtes pour tester : <ul style="list-style-type: none"> - Impacts sur Accessibilité - Perception des voyageurs - Perception des habitants 	Degré de satisfaction Degré d'affectation
Impacts économiques	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi d'indicateurs généraux de l'économie de la zone - Enquêtes pour tester les changements dans l'activité économique des bureaux et commerces - Perception des bureaux et commerces - Enquêtes aux employés 	Degré de satisfaction Degré d'affectation

Source : TfL

V. LES CONSÉQUENCES DU PÉAGE

Un an après la mise en place du péage, les indicateurs du péage de congestion sur divers aspects, présentés par TfL, montrent un projet techniquement efficace, avec des résultats positifs au-delà même des prédictions initiales.

Pour certains indicateurs, les conséquences du péage sont facilement identifiables. Pour d'autres, positives et négatives, un grand nombre de variables ont pu influencer sur le comportement actuel, qui fait que la détermination de l'impact du péage soit difficile à isoler.

Avec les informations du plan de suivi mis en place par TfL, il est possible de comparer la situation de base, avant la mise en place du péage, mesurée en 2002, avec la nouvelle situation. Des mesures de l'évolution de différents paramètres et indicateurs reliés à la mobilité, sont mis à disposition périodiquement par les autorités de Londres, en particulier un rapport annuel de suivi.

Pour ce qui est des impacts économiques, des conséquences sur les commerces et d'autres plutôt négatives générées en partie par le péage de congestion, certaines études menées par d'autres sources sont à confronter avec les analyses de TfL.

Dans cette section, sont repris les principaux résultats présentés par TfL. Ceux-ci seront ensuite discutés et analysés, dans la section « d'Evaluation du péage ».

Ce plan est confié par TfL à divers consultants et spécialistes qui réalisent des mesures périodiques de certaines variables comme les vitesses et temps de parcours, tandis que d'autres, comme les volumes de trafic sont pris tout au long de l'année.

Les résultats présentés correspondent aux informations du « second annual report » de TfL.

Impact sur le trafic et diminution de la congestion

L'augmentation des coûts d'utilisation de la voiture pour accéder au centre de Londres a entraîné une diminution de près de 60.000 entrées d'automobiles dans la période de fonctionnement, chaque jour. Avant la mise en place du péage, environ 350.000 véhicules entraient à la zone. De ces véhicules, près de 52% sont des voitures privées. Avec la mise en place du péage près de 324.000 véhicules, dont 170.000 susceptibles de payer le péage entrent dans la zone à péage. En moyenne TfL reçoit 108.000 paiements par jour. La différence correspond à des contrevenants.

Comme prévu, il y a eu une augmentation du volume de véhicules qui entrent et sortent de la zone une demi-heure avant 7h00 et de ceux qui entrent une demi-heure après 18h30.

Ces résultats sont issus de comptages d'automobile réalisés sur un cordon coïncidant avec les limites de la zone à péage. Cependant, le mouvement de véhicules est aussi

mesuré à partir d'autres cordons, comme par exemple le cordon central, un peu plus vaste que celui de la zone à péage, pour lequel on dispose de relevés historiques plus importants.

D'autre part, les vitesses de circulation dans la zone à péage ont augmenté de près de 30%, de 14,3 Km/h à 16,7 Km/h. Cette amélioration des conditions de circulation rend les niveaux après la mise en place du péage comparables aux conditions du début des années 80, ou bien celles présentés dans les mois d'été.

Avec la mise en place du péage, la vitesse moyenne dans le centre de Londres est maintenant égale à celle de la municipalité parisienne.

Tandis qu'en 2002 il fallait 4,2 min pour parcourir 1 Km dans la zone à péage, avec la mise en place du péage ce temps a diminué à 3,6 min/Km, soit en 26%.

En ce qui concerne les parcours des véhicules, selon les estimations réalisées par *TfL* lors du *Premier Rapport de Suivi*, la demande, mesurée comme la quantité de Km parcourus par les voitures de 7h00 à 18h30, était de 1.3 million de veh-Km¹¹.

Les mesures de trafic indiquent que les kilomètres parcourus dans la zone à péage ont diminué entre un 10% et un 15% avec le péage.

D'autre part, en ce qui concerne le trafic, il était prévu qu'une partie de celui-ci, qui auparavant empruntait les rues de la zone à péage, se redirigerait vers d'autres voies, notamment l'anneau central, *Inner Ring Road*.

D'après les enquêtes de trafic réalisées sur l'Anneau, il y aurait eu une augmentation des volumes proche de 5%.

Des mesures ont aussi été faites dans les principales voies d'accès à la zone à péage, où il y a une légère diminution des temps de parcours. Les prises d'information sur les principales voies de Inner London ne montrent pas de variation significative de la congestion.

Bien que la tendance des dernières années était une diminution des volumes de trafic dans la zone à péage, la congestion ne cessait de s'aggraver. Il est clair que les améliorations de la circulation et la diminution des temps de déplacement sont pour l'essentiel dues à la mise en place du péage.

Les temps de déplacement

¹¹ Les veh-Km sont calculés à partir de l'analyse de points individuels qui sont extrapolés pour avoir une estimation du réseau global. Bien que ceci introduise une incertitude sur les niveaux absolus de trafic, une comparaison, en utilisant la même méthodologie entre deux périodes s'avère assez précise. *TfL* estime une erreur de 2,5% avec une fiabilité du 95%.

En ce qui concerne les temps de déplacement, la mise en place du péage a des effets divers selon les types d'utilisateur à analyser.

Pour les usagers de la voiture qui paient la taxe et continuent donc à l'utiliser pour accéder au centre, il y a un gain de temps pendant une partie du trajet, principalement à l'intérieur de la zone à péage, ainsi que pour les usagers des bus qui empruntent les voies de la zone à péage, dont la vitesse des flux a augmenté.

Pour les anciens usagers de voiture qui ont changé de mode, il est probable que le temps de déplacement augmente. Dans ce cas il y aurait un coût économique à considérer.

Selon les enquêtes de temps de déplacement réalisées par *TfL* aux usagers d'automobile se dirigeant vers la zone à péage, ils mettraient en moyenne 14% moins de temps à se déplacer après la mise en place du péage. Cependant, ceci ne correspond pas avec les mesures de trafic et les améliorations de la vitesse mesurées, point qui sera abordé en détail dans la section VI du document.

En ce qui concerne la fiabilité des systèmes de transport, les enquêtes montrent une amélioration importante, puisque les écarts type de temps de déplacement auraient diminué de près de 30%.

Une redistribution modale

D'après les enquêtes de suivi de *TfL* (*TfL, 2004c*), il y a maintenant près de 60.000 voitures en moins dans la zone à péage qu'avant la mise en place du péage. Entre un 50% et 60% des anciens usagers de la voiture, utilisent désormais les transports en commun pour leurs déplacements, ce qui représente une augmentation de 2% sur le total de voyages en TC à Londres. C'est ainsi que pour la période de pointe du matin (de 07 :00 à 10 :00) le nombre de passagers entrant la zone en bus a augmenté en près de 29.000. Cependant, ceux-ci ne sont pas uniquement des anciens utilisateurs de la voiture, puisque d'autres phénomènes, en particulier les problèmes avec une ligne de métro, la *Central Line*, peuvent avoir contribué à cette augmentation.

Il y a eu également une augmentation de l'offre de bus. Les mouvements de bus circulant dans la zone à péage ont augmenté de 20%, soit 560 bus additionnels en moyenne dans la période de pointe.

Selon les résultats du suivi, le nombre d'utilisateurs de taxis n'a pas augmenté. Bien que le nombre de taxis entrant la zone a augmenté, leur occupation a diminué.

Entre 20% et 30% des anciens usagers de la voiture ont changé de chemin et contournent la zone à péage, toujours en voiture, tandis qu'entre 15% et 25% seraient restés dans les modes privés, soit en utilisant le vélo, la moto ou en partageant la voiture. C'est ainsi que l'occupation moyenne des voitures a augmenté en 10%.

TfL estime que la fréquentation du centre aurait diminué au total de près de 4000 usagers par jour.

L'hypothèse d'un possible transfert aux bords de la zone à péage où les usagers laisseraient leur voiture et prendraient les TC, ne se serait pas produite. En effet, d'une part les stations de métro proches de la zone à péage reçoivent moins d'usagers que les années précédentes, ceci principalement à cause d'un accident sur *Central Line* survenu en 2003 et d'autre part, les enquêtes menées par *TfL* indiqueraient que ce phénomène serait rare.

Un impact important sur la qualité du réseau de bus

Parallèlement à la mise en place du péage, les autorités londoniennes ont entrepris une série de mesures pour améliorer le réseau de bus. C'est pour cela que les améliorations dans le système ne peuvent être assignées au péage de congestion, qui ne contribua que faiblement car les lignes de bus qui empruntent la voirie de la zone à péage ont vu augmenter leur vitesse et leur fiabilité, mais essentiellement par des investissements importantes dans tout le réseau londonien.

Les parcours programmés n'ayant pas eu lieu à cause de retards dus à la congestion ont diminué en 60%

La vitesse des principales lignes de bus qui parcourent les rues de la zone a augmenté en moyenne de 6%.

L'offre en période de pointe a été augmentée de 11.000 places, tandis que la demande additionnelle est allée au-delà des 15.000 passagers en plus.

Tableau 5.1 - Synthèse de changement des indicateurs de trafic et mobilité un an après la mise en place du péage

	Situation initiale (2002)	Situation avec le péage (Automne/03)	Variation
Congestion / trafic			
Vitesse moyenne du <u>trafic</u> dans la zone à péage de 07:00 - 18:00 (Km/h)	14,3	16,7	17%
Temps moyen pour parcourir un Km en voiture dans la zone à péage (min/Km)	4,2	3,6	14%
Délai (*) moyen à parcourir un Km en voiture dans la zone à péage (min/km) face à la situation sans congestion	2,3	1,7	-26%
Temps stationnaire de l'ensemble du trafic dans la zone à péage (h)	36	28	-22%
Nombre de mouvements de <u>véhicules 4 roues</u> entrant la zone à péage de 7 -18 h	378 000	324 000	-14%
Nombre de mouvements de <u>voitures</u> entrant la zone à péage de 7 -18 h	194 000	133 000	-31%
Nombre de veh.Km en <u>4 roues</u> dans la zone à péage de 7-18 h	1 440 000	1 230 000	-15%
Nombre de veh.Km payants dans la zone à péage de 7-18 h	1 130 000	850 000	-25%
Nombre de veh.Km en <u>voiture</u> dans la zone à péage de 7-18 h	770 000	511 000	-34%
Transports en commun			
Passagers en bus période de pointe entrant la zone à péage	76 000	106 000	38%
Passagers par jour entrant ou sortant la zone chargée	356 000	475 000	25%
Vitesse des bus (km/h)	11	12	7%
Quantité de passagers sortant des stations de métro dans la zone à péage	500 000	445 000	-11%
Quantité de bus entrant la zone à péage de 7-18h	2 434	2 994	23%
Veh.Km bus	50 000	70 000	40%
Déplacements			
Temps moyen d'un déplacement en voiture au centre de Londres	54	46	-14%
Temps moyen d'un déplacement en bus au centre de Londres	50	47	-7%

(*) Le délai se réfère à une situation sans congestion, assumée par TfL comme celle des premières heures du matin

Source : TfL

Autres impacts possibles à moyen terme

D'autres impacts générés sur la ville, son économie et la distribution de ces activités sont en train de se produire.

Certains de ces impacts sont en général difficiles à quantifier et ne seront perceptibles que dans le moyen terme.

Impact économique sur la zone à péage

L'économie londonienne a présenté un ralentissement entre 2002 et 2003, avant la mise en place du péage et a repris une plus forte croissance entre 2003 et 2004. Cependant, pendant cette période le chiffre d'affaires des commerces dans la zone à péage aurait baissé ou du moins augmenté de manière moins forte que précédemment.

Nombreuses ont été les causes qui ont aussi affecté l'économie de la zone centrale. Il est donc difficile d'isoler l'impact péage sur l'économie du centre de Londres et la performance des commerces qui y sont situés.

Le péage de congestion avait comme finalité de diminuer le nombre de voitures circulant sur la voirie de la zone à péage. Est-ce que cela aurait aussi une répercussion sur le nombre de voyageurs au centre et donc finalement sur le nombre de clients potentiels du commerce de la zone ?

Cependant, avec une meilleure condition de la circulation et une diminution des temps pour y accéder, une bonne partie des commerces de la zone attendait un nombre croissant de clients.

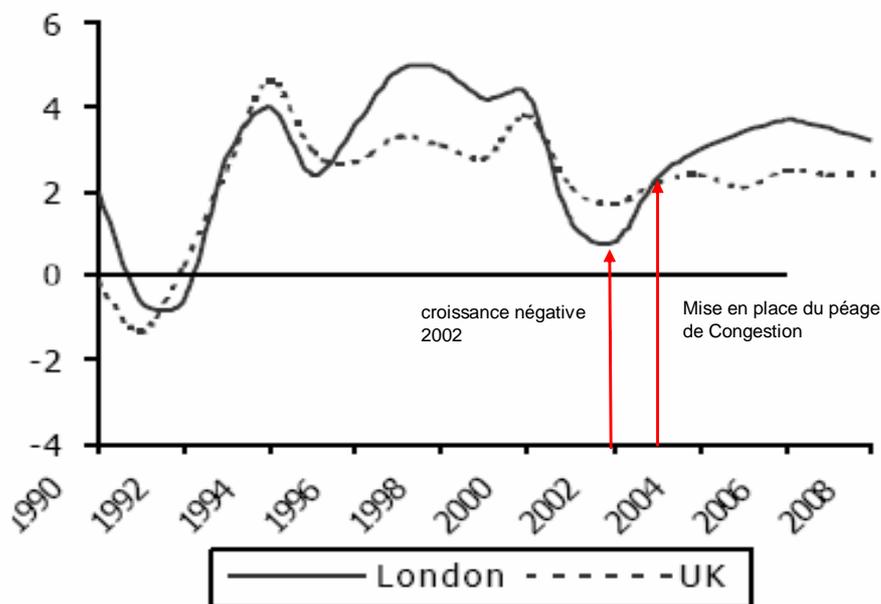
Comme le montre la figure 5.1 « Croissance du PIB de Londres », entre 2002 et 2003 le PIB avait augmenté plus lentement qu'auparavant, avec un taux proche du 1% annuel. Cette tendance c'est inversée entre 2003 et 2004, où le taux de croissance a augmenté de 2.4%. Entre 2004 et 2005 il est prévu que ce taux soit encore supérieur, jusqu'à 3.2% (CEBR, 2004)

Il n'y aurait donc pas eu, pendant la première année de fonctionnement du péage de congestion une décroissance de l'économie dans l'agglomération qui aurait affecté l'économie du centre de Londres, bien que les premiers mois de mise en place ont été la période de relancement de la croissance.

Cependant d'autres éléments ponctuels ont pu affecter cette zone, spécialement liée au tourisme. En effet, entre 2003 et 2004 il était prévu que des secteurs liés au tourisme comme les hôtels et la restauration auraient une légère croissance négative de -0.1%, tandis que la tendance de ce secteur économique était d'une croissance de 3% annuelle. (CEBR)

Le secteur du commerce a lui connu une forte diminution, proche au 3%(TfL, 2004).

Figure 5.1 Croissance du PIB à Londres et au Royaume Uni



Source : CEBR

Il en est de même pour les commerces où la croissance en 2002 est passée de 7% à 3%.

D'autres événements ponctuels, comme les épidémies de SARS, les conflits au moyen orient, et de manière plus directe, la suspension du service de Central Line à cause d'un accident ont aussi contribué à une diminution de l'affluence dans la zone.

Avec ce mélange d'événements, il est difficile de pouvoir isoler l'effet du péage de congestion. Deux positions sont donc opposées sur ce sujet. Celle de *TfL* qui détermine un impact très limité du péage sur la performance des commerces dans le centre et celle des commerçants et leurs associations, qui après une année de sa mise en place, auraient changé radicalement leur point de vue sur l'impact du péage, en le rendant le principal responsable de la diminution de bénéfices qu'ils ont pu avoir.

En général cet impact a été estimé en réalisant des enquêtes auprès des diverses compagnies installées dans la zone à péage.

Considérant que près de 90% des voyageurs entrant la zone à péage utilisent les transports en commun et que la plupart des anciens automobilistes auraient changé de mode pour leur déplacement au centre, *TfL* estime que seulement 4 000 de ces automobilistes auraient renoncé à voyager dans la zone à péage comme conséquence de la mise en place du péage.

Les résultats des enquêtes réalisées par *TfL*, avec une première prise avant la mise en place, montre que pour la plupart des compagnies enquêtées il n'y aurait pas eu de changement important dans la performance, après la mise en place du péage.

Pour 18% des enquêtés liés à des activités de commerce, le péage de congestion aurait été responsable de pertes économiques. Pour ceux associés aux activités de services, seulement 6% considèrent que le péage aurait eu un impact négatif.

Ces résultats sont pourtant très différents d'autres études réalisées en particulier par la Chambre de Commerce et Industrie, où les enquêtés considèrent à 50% que le péage a affecté leur activité économique.

D'autres associations comme London First, l'association de transporteurs et des chaînes de commerçants ont eux aussi mené des études, en général beaucoup moins optimistes que celles de *TfL*.

Attractivité du Centre pour les activités économiques

Parmi les arguments pour la mise en place du péage les autorités londoniennes ont déclaré que celui-ci rendrait plus agréable et attractif le centre. Une voirie plus fluide, des modes de transport plus fiables et une diminution des temps au centre pourraient améliorer l'attractivité.

Les enquêtes menées par *TfL* auprès des compagnies de la zone, montrent que l'attractivité du centre de Londres aurait augmenté légèrement après la mise en place du péage, et que plusieurs aspects associés à la diminution de trafic rendraient la zone plus agréable.

Cependant la mise en place du péage pourrait aussi générer des coûts de transport plus importants pour certains employés, pour la livraison de marchandises et donc réduire l'attractivité économique du centre.

Une diminution des commerces et bureaux situés dans la zone à péage et leur relocalisation près du périmètre de celle-ci devraient aussi être analysés.

Il est prévu que les prix de l'immobilier augmentent légèrement à cause de la diminution de la congestion. (HEALEY AND BAKER-CEBR, 2003)

Tableau 5.2 Les gagnants et les perdants

	Gagnants	Perdants
Parmi les usagers de la voiture	<ul style="list-style-type: none"> - Ceux qui continuent à l'utiliser pour accéder au centre et dont la valeur du temps est supérieure à celle de la taxe - Ceux qui gagnent du temps à cause de la diminution de la congestion dans les voies d'accès au centre - Ceux qui voient augmentée la fiabilité et diminué l'écart du temps de parcours face à une moyenne 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceux qui payent plus avec le péage que ce qu'ils gagnent en temps - Ceux qui changent d'itinéraire, de mode ou d'horaire - Ceux qui ne se déplacent plus
Parmi les usagers des transports en commun	<ul style="list-style-type: none"> - Ceux qui gagnent du temps à cause de la diminution de la congestion, donc par une plus grande vitesse des bus - Les usagers des bus qui voient la fiabilité augmenter 	<ul style="list-style-type: none"> - Les usagers de lignes de bus sur des réseaux avec une augmentation de congestion - Les usagers de modes ferrés qui vont être gênés par une augmentation de la demande
Pour les T.C	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation de la vitesse - Diminution des coûts d'exploitation - Augmentation des revenus 	
Pour les taxis	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution des temps de déplacement - Augmentation de la demande 	
Commerce zone à péage	<ul style="list-style-type: none"> - Attractivité et possible augmentation de clientèle ? 	<ul style="list-style-type: none"> - Stations de service, parking et autres dépendant de l'automobile - Perte de clientèle éventuelle ?
Parking	<ul style="list-style-type: none"> - Ceux placés dans les limites de la zone et proche des stations de métro proches à celle-ci 	<ul style="list-style-type: none"> - Ceux de la zone à péage qui reçoivent moins de clients
Pour la métropole	<ul style="list-style-type: none"> - Une possible diminution d'externalités comme accidentalité et pollution 	
Pour les finances locales	<ul style="list-style-type: none"> - Une nouvelle source de financement 	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la perception de certaines sources comme les taxes à l'essence et au stationnement

Source : Propre

Les revenus et coûts de mise en place du péage

Les autorités londoniennes estiment que les revenus nets pour la période 2003-2004 seront proches aux £68 millions, et augmenteront jusqu'à £80-100 millions dans les années suivantes, ce qui est inférieur de près de la moitié aux estimations de la première année et reste aussi en dessous des estimations pour les années suivantes.

Dans la période 2003-04, le total de revenus sont de 165 millions de livres, tandis que les coûts annuels sont de 97 millions de livres.

En moyenne sont réalisés 108.000 paiements par jour, par un nombre de véhicules payants qui est proche des 140.000 véhicules. Il y aurait donc en moyenne un 23% des véhicules qui ne paieraient pas, certains légalement, d'autres non.

Le montant total perçu par le paiement du péage est de £115 millions (soit près de 170 millions d'euros) pour la période février 2003- février 2004 ; la moyenne payée par les véhicules chargeables qui entrent la zone à péage est proche des £2,70, ceci en tenant compte des réductions et des infracteurs. Cependant, en tenant compte des nombreuses exceptions fixées, la moyenne payée par tous les types de véhicules qui entrent est à peine de £1,4 par jour.

En moyenne 165.000 amendes ont été imposées par mois pour le non paiement du péage, soit 8.000 par jour.

Ces informations permettent d'expliquer cette forte diminution des montants attendus :

- i.) D'une part la diminution de trafic générée par le péage se situe légèrement au dessus des hypothèses de *TfL*, donc moins de voitures payant le péage que prévu
- ii.) D'autre part l'évasion a été plus forte
- iii.) Finalement, le nombre de véhicules ayant accès à des exceptions et pouvant payer moins de £5 a été beaucoup plus important.

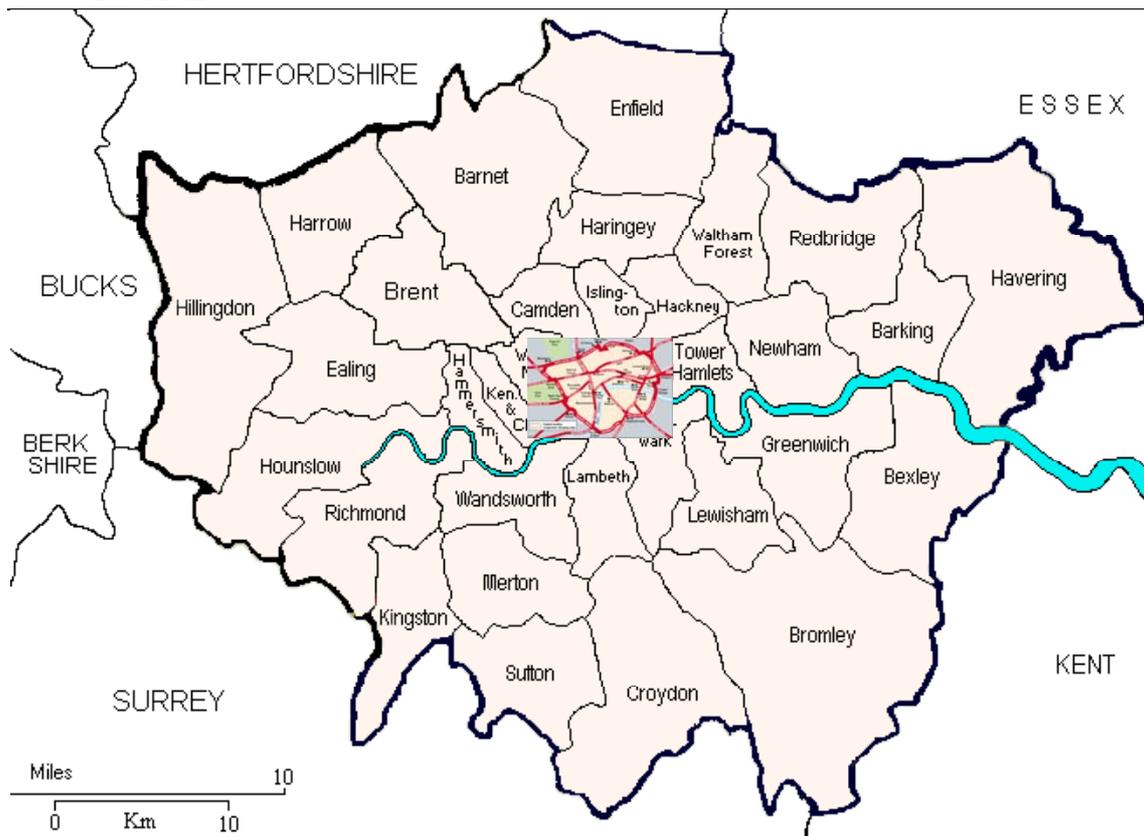
L'impact du péage sur l'agglomération londonienne

Le péage mis en place au centre de Londres a un impact très localisé sur une partie du territoire et sur un mode déterminé. Bien qu'il existe des répercussions au-delà de la zone à péage celles-ci sont plutôt limitées, ce qui met en évidence le besoin de développer un politique de transport beaucoup plus importante, dans laquelle le péage serait une composante.

La zone à péage ne représente que 1% de la surface du *Greater London*. En termes de déplacements, elle est la destination de près de 4% du total des voyages, soit près de 1 million. Cependant, les voyages directement atteints, ceux réalisés en véhicule particulier ne sont que le 4 millième du total des voyages de GL.

En ce qui concerne le veh.Km, le péage vise environ 1.5 millions de veh.Km (avant la mise en place du péage), soit moins du 1% des veh.Km qui se font par jour à Londres. Cependant, la mise en place du péage atteint un bon nombre des voies les plus congestionnées de l'agglomération.

Figure 5.2 – La zone à péage et *Greater London*



VI. L'EVALUATION ECONOMIQUE DU PÉAGE

Les résultats de la mise en place du péage de congestion peuvent être évalués sous différentes perspectives. Une première possibilité serait celle d'analyser si le péage mis en place est optimal, c'est-à-dire si la mise en place du péage permet une internalisation de la totalité des coûts externes générés, si le montant est trop important ou bien insuffisant.

Il est aussi possible d'inclure dans cette première approche un calcul sur le gain de bien être pour la collectivité, généré par la diminution de la congestion. Ce gain peut être comparé au montant perçu par *Greater London*.

Finalement, les bénéfices en diminution de congestion, ceux pour les usagers des autres modes de transport, ainsi que d'autres associés à la diminution d'émissions de polluants à l'atmosphère sont à comparer avec les coûts de mise en place.

Détour théorique

Le phénomène de congestion, du point de vue de l'économiste peut être interprété de la manière suivante, à l'aide du graphique 6.1. En abscisses figure la quantité d'utilisation de la voirie, dans ce cas les Veh.Km parcourus dans la zone à péage. En ordonnées on a le coût unitaire, c'est-à-dire par véhicule.Km.

La droite $D(q)$ correspond à l'équation de la courbe de demande. Elle figure la demande d'utilisation de la voirie, en fonction du coût d'utilisation. Dans ce coût c'est la valeur du temps employé pour se déplacer qui est la principale composante.

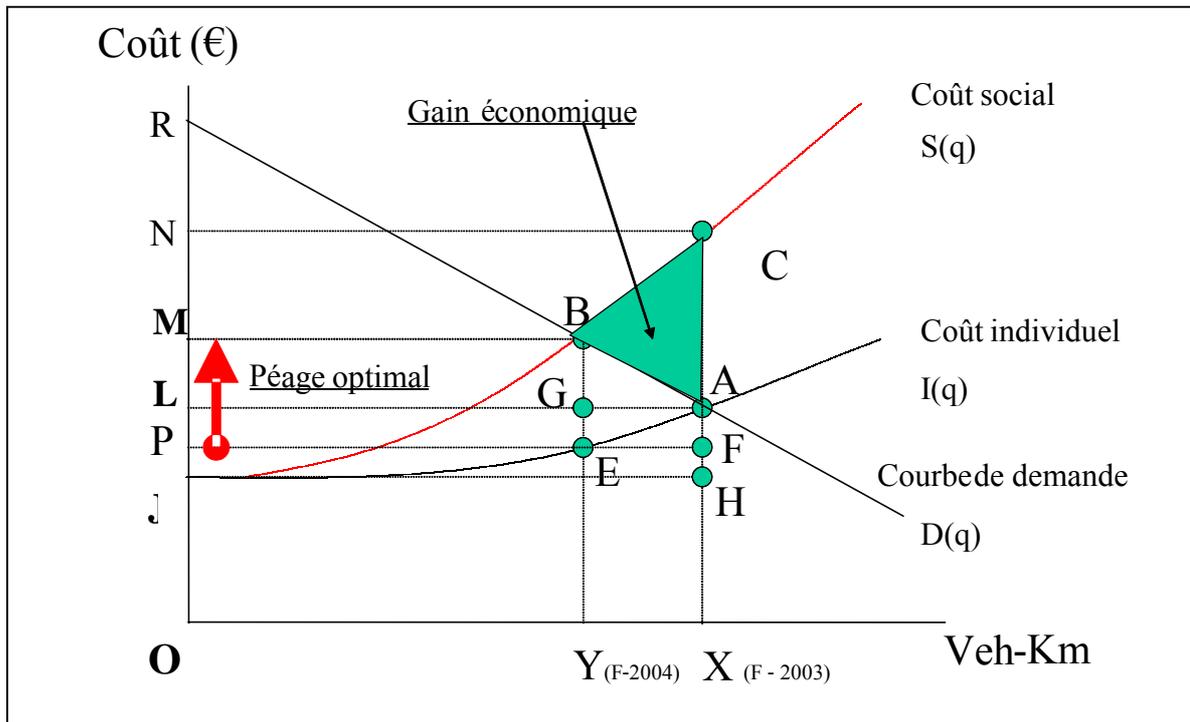
La courbe $I(q)$, assimilable à une courbe d'offre, est le coût par Km pour chacun des usagers de la voiture. Quand l'utilisateur de la voiture circule seul ($q=0$) ce coût est J , le coût d'exploitation de la voiture plus le coût du temps à la vitesse maximale autorisée. Quand le nombre de véhicules augmente, quand q augmente, la vitesse diminue, le temps nécessaire pour se déplacer augmente et donc $I(q)$ augmente.

L'équilibre sera atteint au point A, intersection de $I(q)$ et $D(q)$, avec un nombre X de véhicules*km parcourus dans la zone chargée et un coût unitaire L . A ce point, le coût marginal pour l'utilisateur est égal au bénéfice qu'il tire de l'utilisation de la voirie. Au dessus le coût serait supérieur au bénéfice dégagé, et la voirie ne serait pas utilisée.

Cet équilibre naturel est malheureusement sous optimal. On le voit si l'on considère $S(q)$ le coût unitaire social généré par un véhicule comme une fonction de l'utilisation de la voirie, il sera égal au coût individuel $I(q)$ plus le coût additionnel de temps utilisé par le reste des véhicules (ou de veh.Km) causé par la présence de ce véhicule dans une situation de congestion. Le point B où $D(q)$ et $S(q)$ se rejoignent, avec Y véhicules*Km, et un coût unitaire de M , est en fait l'optimal pour la société. Au dessus de ce point, un véhicule additionnel génère un coût social supérieur aux bénéfices sociaux qu'il procure. Cette situation optimale peut être atteinte par l'imposition d'une taxe égale à EB - un péage de congestion - qui rapprochera le coût privé de son coût social.

Plusieurs conclusions intéressantes peuvent se dériver de cette analyse.

Graphique 6.1 – Le péage optimal



Source : Propre à partir de données de TfL

Premièrement, à l'exception des demandes situées dans la partie plate de la courbe, l'utilisation de voirie qui permet d'atteindre l'équilibre naturel (X) est toujours supérieure à l'utilisation optimale (Y).

Deuxièmement, la notion d'une utilisation optimale de la voirie implique nécessairement la notion d'un niveau optimal de congestion. L'objectif des politiques ne devrait pas être d'éliminer la congestion – ce qui n'a pas beaucoup de sens, puisqu'il y aura toujours un certain degré de congestion – mais de parvenir à un niveau optimal.

Troisièmement, La quantité optimale d'utilisation de la voirie Y , (associée au niveau optimal de congestion) est une fonction de la demande; si la demande augmente, la courbe de demande $D(q)$ se déplace vers la droite, et également la quantité optimale. De manière similaire, si la pente de la courbe de demande diminue, c'est à dire si l'élasticité de la demande par rapport au prix augmente, la quantité optimale d'utilisation de voirie augmente aussi.

Quatrièmement, en ce qui concerne la différence principale entre l'approche de l'ingénieur et celle de l'économiste : tandis que l'ingénieur détermine l'utilisation optimale de la voirie et la congestion en fonction uniquement des caractéristiques de la route, l'approche de l'économiste la détermine en fonction de ces caractéristiques, mais aussi de la demande de voirie.

Cinquièmement, la taxe optimale ou péage, correspond à l'externalité de congestion (la différence entre le coût social et le coût individuel) à l'optimal, non pas au point d'équilibre naturel. C'est EB et non AC , comme il est souvent suggéré. Un péage de

congestion égal à AC serait excessif, et réduirait la circulation en-deçà de Y, ce qui est sous optimal.

Sixièmement, le coût de congestion est déterminé comme ce que la société perd pour ne pas être à l'optimum, pour être au point A et non au point B, pour avoir une circulation de X veh*Km et non pas Y veh*km. Les coûts de la congestion sont donc la surface BCA. C'est aussi l'augmentation de surplus associée au fait de passer du point A au point B, c'est-à-dire LGEP-BAG. Ceci représente ce que l'introduction d'un péage de congestion est susceptible d'apporter à la société.

Les coûts de congestion ne sont pas égaux à la différence entre les coûts unitaires pour X véhicules*km et les coûts unitaires sans congestion (zéro veh*Km, multipliés par X, c'est-à-dire LAHJ, bien que ce point de vue naïf et erroné soit souvent soutenu. La voirie n'est pas construite pour rester vide, et la voirie inutilisée n'est pas une situation de référence significative.

Les coûts de congestion sont égaux à NCAL, le produit du coût unitaire marginal CA par la quantité de véh*Km.

Septièmement, le montant perçu par la collecte de la taxe, RBEP, est largement supérieur au bénéfice économique apporté par le péage de congestion. Pour un économiste ceci ne serait pas un problème, puisque le péage est un transfert et non pas un coût économique. Les automobilistes peuvent évidemment avoir un point de vue différent.

Enfin, les coûts de transactions (les coûts de collecte dans le cas d'un péage), qui sont de véritables coûts économiques, doivent être déduits des bénéfices de la réduction de congestion. Les économistes ont tendance à ignorer ces coûts de congestion. Comme on va le voir dans le cas de Londres, cette tendance peut être trompeuse.

Un modèle modifié légèrement dans le cas de Londres

Avec la mise en place du péage, il est possible de voir comment en réalité se comportent l'offre et la demande de transport privé, avec une variation des coûts généralisés.

Pour cela, nous utiliserons un modèle légèrement modifié de celui exposé précédemment. En fait, il n'y a pas de raison pour supposer *a priori*, que le péage de congestion dans le centre de Londres est optimal, soit EB. Nous supposons qu'il ne l'est pas et que le péage est E'B'. Ce péage change le point d'équilibre de A à B', et l'utilisation de la voirie de X à Y'.

L'utilisation de la voirie est définie comme le nombre de veh*Km parcourus par les véhicules 4 roues dans la zone à péage aux heures ou celle-ci opère. Les bus sont exclus, car leur fonction de coût est très différente, ainsi que leur contribution à la congestion. Les bus*Km ne constituent cependant que 3,5% du total de veh*Km en 2002.

Avant la mise en place du péage, l'utilisation de la voirie ainsi définie, était de 1 390 milliers de veh*Km par jour, d'après TfL. En 2003, avec le péage (et en assumant que tout autre chose est égale par ailleurs) elle était de 1 160 milliers de veh*Km, soit une diminution de 16,5%.

D'après le graphique 6.2 nous avons (en milliers de Veh*Km) :

$$X = 1\ 390$$

$$Y' = 1\ 160$$

Equations des coûts pour la zone péagère

Le pas suivant est de déterminer les équations pour le coût individuel $I(q)$, exprimé en euros, par mille veh*Km. Ce coût représente les coûts d'exploitation (carburants et autres) et la valeur du temps utilisée par Km. Les coûts d'exploitation ont été approximés à 0,15 euros par Km¹² (Glaister, 2003). La partie variable est le temps utilisé (t , en heures) qui est une fonction de la vitesse (s , en Km/h) qui à son tour dépend de l'utilisation de la voirie (q), multiplié par la valeur du temps (v , en euros par heure):

$$I(q) = 0,15 + t * v = 0,15 + 1/s(q) * v$$

Pour aller plus loin, il est aussi nécessaire d'estimer $s(q)$, la vitesse comme une fonction de l'utilisation de la voirie et de v , la valeur du temps. Pour la valeur du temps, le rapport ROCOL propose 15.6 euros par heure, ce qui est une estimation élevée. Les valeurs utilisées pour la région parisienne, en particulier pour justifier les investissements en transport sont très inférieures. La valeur de 15,6 euros sera cependant retenue dans cette analyse. En considérant une occupation moyenne par véhicule de 1,34 personnes, d'après TfL 2004b, la valeur du temps par véhicule est de 20,9 euros par heure. La vitesse s est une fonction décroissante de q :

$$s = \square - \square * q$$

\square est la vitesse en flux libre, sans trafic, et a été estimée par TfL à 31,6 Km/h. En 2002, la vitesse moyenne dans la zone à péage est de 14.3 Km/h avec q égal à 1 390. Ceci permet de calculer \square , qui équivaut à 0,01245.

Nous avons donc :

$$I(q) = 0,15 + 20,9/(31,6 - 0,0124 * q)$$

L'équation du coût social se déduit facilement de $I(q)$. Elle est égale à $I(q)$ plus le produit de la dérivée de $I(q)$ par l'utilisation q :

$$S(q) = I(q) + I'(q) * q$$

$$S(q) = 0,16 + 20,9/(31,6 - 0,0124 * q) + 0,26/(31,6 - 0,0124 * q)^2$$

Equation de la courbe de demande pour la zone à péage

¹² Ceci est une approximation, car la consommation de carburant est aussi une fonction de la vitesse. Cependant les estimations ne changent pas beaucoup (0,14 à 0,16). En guise de simplification la valeur de 0,15 euros a été retenue

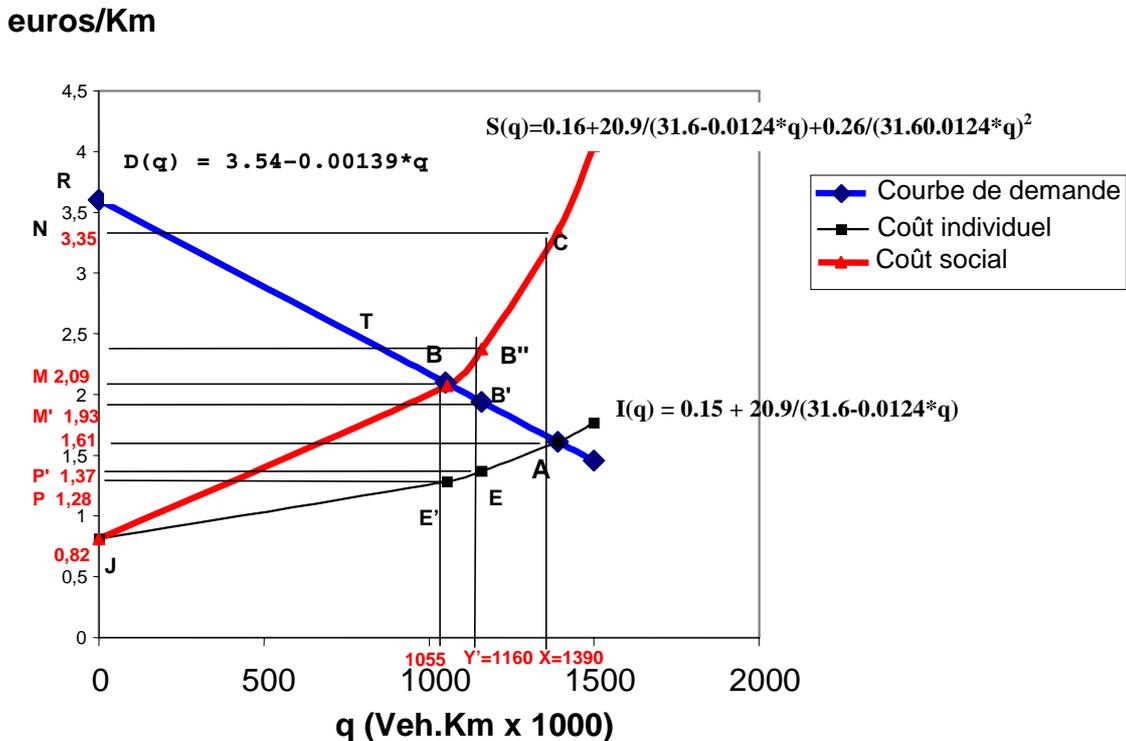
Le pas suivant est la détermination de l'équation de la courbe de demande $D(q)$. Nous connaissons un point de la courbe de demande, c'est celui du point d'équilibre A en 2002, puisque nous connaissons la vitesse et l'utilisation de voirie en veh*Km. Ces coordonnées sont A, 1 390 x 1000 veh.Km et 1,61 euros.

Il est aussi possible de connaître les coordonnées du point B', l'équilibre atteint en 2003 après la mise en place du péage, pour lequel on connaît déjà le nombre de milliers de veh*Km parcourus est de $Y'=1\ 160$.

Le coût individuel unitaire pour ce point correspond au coût fixe plus les coûts de temps plus le péage payé par Km parcouru.

Les deux premiers éléments sont donnés par l'équation $I(q)$; avec $q = 1\ 160$, $I(q)=1,37$ euros. Ceci est représenté par E'Y' ou par P' dans le graphique 6.2

Graphique 6.2 Le cas du péage de Londres



Source : calculs propres

Le péage moyen payé par veh*Km parcouru dans la zone à péage peut être calculé en divisant le total collecté par le nombre de veh*Km. En considérant un montant perçu de 115 millions de livres, ou 165,6 millions d'euros, avec 255 jours d'application du péage par an, nous obtenons 451 000 livres par jour, ou 649 000 euros, soit 0,56 centimes par

veh*Km. Le coût unitaire des utilisateurs de la voiture a donc augmenté à 1,93 euros. Ceci indique par ailleurs, une élasticité de la demande au prix de -0,83.

Les points A et B' appartiennent tous les deux à la courbe de demande D(q). Avec les coordonnées de ces 2 points, il est facile de calculer l'équation de cette courbe :

$$D(q) = 3.54 - 0.00139*q$$

Chiffres clés pour la Zone péagère

Avec les équations obtenues, il est désormais possible de déterminer les différents points représentés dans le graphique 6.2 et générer les chiffres du Tableau 6.1.

La situation optimale ($q=Y$) est atteinte, comme décrit précédemment, lorsque la courbe de demande et celle du coût social se coupent, soit quand $S(q) = D(q)$

Les coûts de congestion sont déterminés par BCA dans la situation avant la mise en place du péage et par BB''B' après. Par définition, les coûts de la congestion sont zéro dans la situation optimale. En principe, ces coûts sont déterminés comme la différence entre les intégrales de la courbe du coût social et celle de la courbe de demande entre YX (ou Y'X) valeurs de q. En réalité, la différence entre BCXY et BAXY (ou entre BB''Y'Y et BB'Y'Y) est une approximation acceptable, qui certainement surestime la valeur réelle des coûts de congestion.

Alternativement, les coûts de congestion peuvent être déterminés comme la différence entre le surplus du consommateur avant et après la mise en place du péage. Du point de vue pratique, il y a une légère différence (20 mille euros par jour) qui reflète la surestimation soulignée.

Une troisième approximation des coûts de congestion consiste à considérer le montant des changements introduits par le passage de la situation avant péage, (A) à la situation optimale (B). Ce montant est égal à la différence entre les bénéfices pour les usagers qui continuent à prendre la voiture, LGEP, et les pertes infligées aux anciens utilisateurs (Y-X), BAG. Cette approximation produit un montant proche des montants obtenus précédemment.

Les bénéfices du péage de congestion sont la réduction des coûts de congestion.

Les coûts de perception peuvent être estimés à partir d'informations de TfL. Les coûts d'opération dans la période 2003-2004 sont proches des 138,8 millions d'euros. Les investissements entre la période 2000-2003 sont de 245,7 millions d'euros. En appliquant un taux d'opportunité sur les coûts de capital de 5% et une dépréciation (plutôt conservatrice) de 10%, on obtient 36,9 M d'euros par an. Les coûts de perception en 2003 seraient donc proches de 175,7 M d'euros par an, ou 689 mille euros par jour d'exploitation.

Tableau 6.1 – Coûts et bénéfices pour les automobilistes dans la zone à péage de Londres

	Situation Avant	Situation présente	Situation optimale
Utilisation voirie(1000 veh*km)	1390	1160	1055
Vitesse s (km/h)	14.3	16.3	18.5
Temps par km (minutes)	4.2	3.6	3.2
Coût individuel I (euros/veh*km)	1.61	1.36	1.28
Coût Social S (idem)	3.38	2.39	2.09
Péage (idem)	-	0.56	0.81
Coût marginal de congestion (idem)	1.77	0.46	-
Coûts de Congestion (1000 euros/jour)	296	24	-
Bénéfices ^a (idem)	-	272	296
Montant perçu (idem)	-	650	854
Coûts de perception (idem)	-	689	689
Bénéfices nets	-	-417	-393

Source : Calculs propres

Note : ^a Les bénéfices pour les usagers des bus, amélioration de la fiabilité et amélioration de l'environnement ne sont pas inclus

Questions sur le péage de congestion du centre de Londres

Le Tableau 6.1, qui résume l'essentiel du travail réalisé, permet de formuler des conclusions intéressantes.

Quelle était l'importance des coûts de congestion? – Premièrement, le Tableau 1 nous montre une estimation de ce qu'étaient les coûts de congestion dans la zone à péage avant sa mise en place. En 2002, le montant des coûts de congestion était de 296 mille euros par jour chargeable¹³. Ceci correspond à près de 75 M d'euros par an (en excluant les week-ends et jours fériés ou le péage de congestion n'opère pas). Ceci est ce que le péage de congestion devrait éliminer, et c'est la raison d'être et le principal bénéfice d'un système de péage. Quelle est l'importance de ce montant ?

Il correspond à une part faible du PIB de Londres, et même de celui de la zone à péage. En 2001, le PIB de Greater London, était de 255 000 millions d'euros. Les coûts de congestion ne représentent guère que 0,03% de la production économique de Greater London.

En 2001, il y avait 4,5 M d'employés dans la zone de Greater London. En assumant la même productivité pour les travailleurs de la zone à péage que celle du reste de Greater London – ce qui est une estimation assez conservatrice, car cette productivité doit en fait être beaucoup plus importante - nous pouvons estimer une production de 68 000 millions d'euros pour la zone à péage. Les coûts de la congestion dans ce cas représentent près de 0,11% du PIB de la zone, ce qui est proche de ce qui avait été estimé auparavant pour la région parisienne (Prud'homme, 1999, 2000).

Les coûts de la congestion peuvent aussi être comparés à l'utilité dérivée de l'utilisation des véhicules motorisés. Cette utilité est égale à ce que les usagers payent, plus le

¹³ Ceci représente 4,3 fois moins que ce qui est estimé par l'approche "naïve", et souvent utilisée, qui consiste à comparer le coût individuel (1,61euros) avec le coût sans congestion (0,81euros) et en le multipliant par l'utilisation de la voirie (1390)

surplus obtenu, soit la surface RAXO du graphique 6.1. En 2002, ceci correspond à 3 579 mille euros par jour de péage, ce qui doit être comparé avec les 296 mille euros par jour de péage, ce qui revient à 8%. En 2002, les coûts générés par la congestion du trafic étaient proches de 8% de l'utilité générée par celui-ci.

Ces estimations ont été obtenues en considérant une valeur du temps de 15,6 euros par heure. En France, la valeur officielle utilisée pour la région parisienne, indiquée dans le rapport Boiteux, n'est que de 8,8 euros par heure. Cette différence ne sera pas discutée ici, mais il faut souligner qu'en prenant la valeur du temps utilisée en France, les coûts de congestion (proportionnels à la valeur du temps) diminueraient de 45%. La congestion annuelle serait proche de 36 millions d'euros. Les pourcentages calculés précédemment diminueraient en conséquence.

Est-ce que le péage de congestion du centre de Londres est optimal? - Deuxièmement, le Tableau 1 permet de savoir si le montant du péage actuel (5 £ par jour) est optimal ou non. D'une part, on peut dire que la charge réelle moyenne (en incluant exceptions et fraudes) n'est pas suffisante. L'utilisation optimale de la voirie implique un déplacement de Y' vers Y, soit une réduction du 9%. Ceci serait obtenu avec une augmentation du péage de 0,56 à 0,81 euros par Veh.Km, soit 45% d'augmentation. L'augmentation du péage devrait donc passer de 5£ à 7,2£ par jour.

D'autre part, il faut observer que les bénéfices économiques associés à cette augmentation seraient faibles. Les coûts de congestion seraient réduits à 24 mille euros par jour. Le péage de congestion mis en place capture déjà 90% des bénéfices potentiels. Une augmentation du péage de 45% ne permettrait donc qu'une augmentation des bénéfices 10%.

Ces observations dépendent aussi de la valeur du temps. Avec la valeur du temps utilisée en France, le montant actuel de 5£ serait très proche de l'optimal (B et B' seraient très proches).

D'autre part, une réduction du niveau actuel de fraude, qui augmenterait le montant effectif du péage par Veh.Km, contribuerait à approcher le montant actuel du montant optimal.

Le montant perçu est-il supérieur au bénéfice économique? Le Tableau 6.1 permet de comparer le montant perçu, c'est-à-dire la quantité d'argent collectée avec les bénéfices économiques du système. Le ratio actuel est de 2,4. A l'optimal, il serait de 2,9. Ceci veut donc dire que ce que les usagers payent est 2 ou 3 fois supérieur à ce qu'ils reçoivent comme bénéfice de la réduction de congestion. Des ratios similaires ou supérieurs sont usuels dans les projets de péage de congestion, ce qui n'inquiète pas les économistes. En effet le péage, à la différence de la congestion, n'est pas un coût économique. Le péage de congestion est un transfert, et le produit de celui-ci pourra être utilisé pour produire du bien être. Ce point de vue (correct) n'est pas toujours bien accepté par l'opinion publique.

Est-ce que le péage de congestion de Londres est économiquement justifié? La théorie économique de congestion ne tient pas compte des coûts de perception du péage, et suppose qu'il est nul. Dans le Tableau 1, on ne regarde que les bénéfices, les quantités positives, et on conclut que le péage de congestion est justifié. En réalité, les coûts d'exploitation d'un système comme celui mis en place à Londres sont élevés. Ce

système consomme des ressources économiques, et ces dépenses sont donc des coûts économiques. Dans cette analyse nous avons pris en compte les investissements réalisés et avons estimé un coût annuel en incluant un facteur de 5% pour le coût d'opportunité et de 10% d'amortissement. Le montant obtenu est assez important et il est proche du montant du péage collecté. Il serait inférieur, dans le cas d'un péage plus cher, pour le montant optimal. Dans les deux cas, le coût serait supérieur au bénéfice économique du projet. Le bénéfice net économique du péage londonien semble bien être négatif.

Il faut à nouveau insister sur la valeur du temps prise en compte. Avec des valeurs du temps utilisées en France, les coûts de perception resteraient les mêmes, mais les bénéfices diminueraient de 45%, ce qui rendrait le péage dans le centre de Londres encore moins attrayant du point de vue économique.

Autres coûts et bénéfices

D'autres conséquences du péage de congestion peuvent être considérées.

Les bénéfices environnementaux

Moins de véh.Km à de plus grandes vitesses de circulation implique moins de polluants émis et une diminution des coûts de pollution. Ce bénéfice n'est pas pris en compte par TfL, probablement du fait que la circulation (veh*Km) dans la zone à péage ne représente que 1% du total de la circulation du *Greater London*. La qualité de l'air mesurée à Londres dépend d'autres facteurs produits sur un vaste territoire, et pour la période 2003-2004 les changements enregistrés de celle-ci ont été imperceptibles. Les bénéfices générés par une réduction de polluants peuvent néanmoins être calculés et monétarisés.

En effet les Veh*Km parcourus dans la zone ont diminué de 230 mille par jour. En appliquant les valeurs officielles françaises pour les coûts de pollution dans les agglomérations urbaines denses, qui est de 29 euros pour 1000 veh*Km, ceci équivaut à 6 670 euros par jour soit 1,7 M d'euros par an.

De plus, les véhicules qui continuent à circuler ont augmenté leur vitesse. L'élasticité de la pollution à la vitesse est au moins de -2 dans le cas urbain. Une augmentation de 17% de la vitesse implique une diminution de 34% des émissions. Les bénéfices additionnels seraient de 11 400 euros par jour, soit près de 2,8 M d'euros par an.

Pour ce qui est de la réduction d'émissions de CO₂, la valeur officielle utilisée en France est de 7 euros par 1000 veh*Km. Le bénéfice généré est donc proche des 0,4 M d'euros par an.

C'est ainsi que le montant total des bénéfices environnementaux peut être estimé à 4,9 M d'euros par an.

Bénéfices pour les usagers des bus

La vitesse de circulation des bus dans la zone à péage a augmenté de 7%, ce qui représente un bénéfice pour les usagers des bus. Les usagers des bus dans la zone, près de 356 mille, ont gagné en moyenne près de 1,34 minutes par jour, soit 124 mille euros

par jour et près de 31 M par an. Ceci représente près de la moitié des bénéfices pour les usagers de la voiture.

Bénéfices associés à la destination spécifique des montants perçus du péage

Des bénéfices associés à la destination spécifique de montants perçus par le péage sont souvent pris en compte, avec l'argument que si ce montant est investi dans les transports en commun ou l'extension de la voirie, ceci produira des bénéfices économiques qui devraient s'ajouter aux bénéfices économiques du projet. Ceci est incorrect. Ces investissements vont en effet produire des bénéfices sociaux (il est difficile d'investir de l'argent public sans produire de bénéfices) mais ceux-ci ne devraient pas être ajoutés à ceux du péage de congestion. Ils ne sont que la contrepartie des coûts sociaux inclus dans le paiement du péage. Soit ces coûts sociaux et ces bénéfices sociaux sont ignorés (c'est ce que les économistes proposent lorsqu'ils présentent le péage comme un transfert) soit ils sont tous deux pris en compte ; considérer les bénéfices et non les coûts (ou vice-versa) n'est pas raisonnable. La destination spécifique n'ajoute rien de plus. Investir les montants du péage en transport peut créer de l'utilité, mais les investir en éducation ou en santé serait également utile.

La destination spécifique de ressources peut être politiquement intéressante, car elle permettrait de vendre plus facilement ce genre de projet, mais elle ne constitue pas par elle-même un bénéfice économique additionnel.

Augmentation de l'offre de bus

Le péage de congestion dans le centre de Londres a été introduit avec une autre mesure : une importante augmentation de l'offre de bus. Près de 250 nouveaux bus auraient été assignés à la zone à péage. Ces mesures devaient être complémentaires. Sans ces nouveaux bus, l'occupation de chaque bus aurait beaucoup augmenté, et la qualité des déplacements aurait diminué pour tous les usagers des bus – un exemple de phénomène de congestion.

Si le service public de bus était un bien ordinaire, géré par les lois du marché, ceci ne générerait pas de coûts ni de bénéfices additionnels. L'offre de bus augmenterait en présence d'une nouvelle demande. Mais le transport public en bus n'est pas un bien ordinaire. A Londres, comme dans la plupart des villes des pays développés, ce bien est lourdement subventionné. Les usagers ne paient en général que près de la moitié du coût économique de celui-ci. Ceci implique une perte de bien être, d'ailleurs inférieure au montant de la subvention.

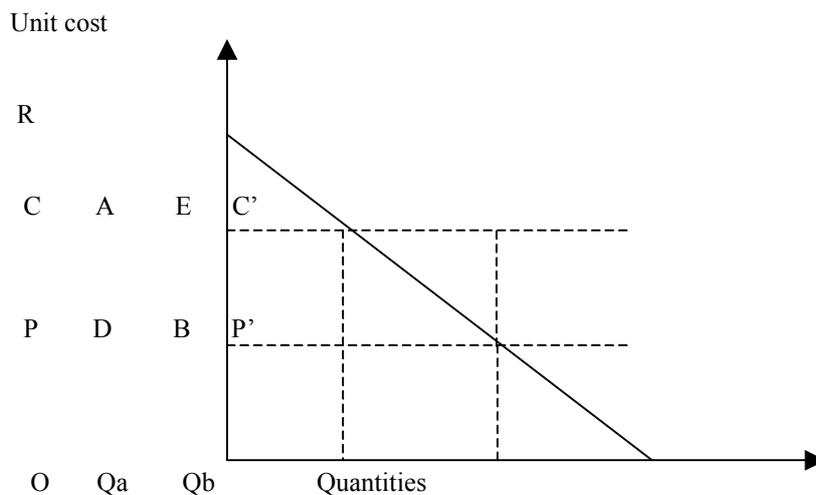
Les coûts d'exploitation des bus sont indépendants de la quantité de transport : les coûts marginaux sont égaux aux coûts moyens dans ce marché. Le coût de l'offre additionnelle de bus peut être traitée comme l'offre initiale. Ceci permet donc d'estimer les coûts associés à une augmentation de l'offre et son exploitation.

Dans le graphique 3, soit DD' la demande de transport en bus, avec un coût unitaire CC' , et un prix payé de PP' . C est beaucoup plus grand que P , PC étant le montant de la subvention. Lorsque il n'y a pas de subvention, l'équilibre est atteint en A , avec une quantité Q_a de bus utilisés à un prix C . Avec une subvention égale à PC , le prix payé par

les usagers est P , et la quantité consommée Q_b . Le coût total de production du service est CEQ_bO . Le montant total de la subvention est de $CEBP$. Le bien être généré par la subvention et l'augmentation de demande est l'augmentation du surplus du consommateur : $CABP$. Le coût économique additionnel généré par la subvention est de AEQ_bQ_a . La variation de bien être ΔW est donc : $\Delta W = CABP - AEQ_bQ_a$

On peut simplifier la formule avec quelques hypothèses plausibles. Supposons une élasticité prix de la demande de -1 et une subvention de 50% . Il est facile de voir que dans ce cas $CADP = DBQ_b$ et que $\Delta w = AEB = 1/8 CEQ_bO$

Graphique 2.3 – Subvention pour le transport en bus



La variation de bien être, qui est négative, est égale à un huitième du coût total de transport.

Il a été calculé que près de 250 bus additionnels ont été introduits pour satisfaire la demande additionnelle dans la zone à péage, avec un coût proche aux 100 M d'euros, exploitées à un coût annuel proche des 38 M d'euros. En considérant un coût du capital de 5% et un taux annuel d'amortissement de 10%, le coût économique est de $(15+38) = 53$ M d'euros.

La perte de bien être associée à une augmentation de la subvention des bus peut donc être estimée à 7 M d'euros par an.

La valeur du temps

Comme il a été souligné auparavant, la valeur du temps prise en compte pour estimer les coûts de la congestion est de 15,6 euros par heure. En France, pour la région parisienne l'estimation officielle, fixée dans le Rapport Boiteux, n'est que de 8 euros. Avec cette valeur, les estimations calculées dans ce document seraient nettement différentes.

Les coûts de congestion (proportionnels à la valeur du temps) ne seraient que 45% de ce qui avait été calculé. Ces coûts seraient de 36 M d'euros par an. La réduction pour les bénéfices de congestion et pour les anciens usagers du bus serait identique. Le montant

actuel du péage (5 £) serait peut être trop important. En prenant en compte que les coûts ne seraient pas modifiés par la valeur du temps, la différence entre coûts et bénéfices serait encore plus importante.

La prise en compte d'une valeur du temps appropriée est une affaire délicate. La différence entre Paris et Londres serait *a priori* difficile à justifier. Un argument avancé pour justifier la valeur du temps élevée considérée à Londres est que beaucoup des déplacements en voiture dans la zone sont liés aux affaires. Ceci est correct mais impliquerait une valeur du temps inférieure pour les usagers des bus, et des bénéfices moins importants pour des zones à péage avec une vocation d'affaires moins marquée.

Conclusions

Cette approche quantitative permet de souligner quelques conclusions préliminaires. Premièrement, le prétendu énorme et insupportable coût de la congestion qui a motivé la mise en place du péage de congestion est en réalité plutôt modeste : il ne représente que 0,1% du GDP produit dans la zone à péage. Deuxièmement, comme le prédit la théorie, ces coûts de congestion ont été largement éliminés par le péage de congestion, et cette élimination représente un gain économique. Troisièmement, le montant des péages perçus représente près de deux fois et demi le gain économique.

Quatrièmement, et c'est peut être la conclusion la plus importante de cette étude, les coûts économiques associés à la mise en place du système sont supérieurs aux gains économiques générés.

Le Tableau 7.1 résume ces coûts et bénéfices.

Tableau 7.1 – Bénéfices et coûts du péage de congestion dans le centre de Londres

	Par jour (1,000 €)	Par an (million €)
Bénéfices :		
Réduction des coûts de congestion	272	68
Augmentation de la vitesse des bus	124	31
Bénéfices environnement	20	5
Total des bénéfices	414	104
Coûts :		
Implémentation et exploitation	689	172
Subvention des bus	18	5
Total des coûts	707	177

Source : Calculs propres

La différence entre les deux semble être importante. Les bénéfices économiques représentent moins du 60% des coûts économiques.

Ces résultats sont préliminaires. Ils ont été obtenus à partir d'informations publiées par TfL, sur la vitesse moyenne et l'utilisation de la voirie avant la mise en place, et un an après l'implantation du péage de congestion. Ils prennent en compte une valeur généreuse de la valeur du temps. Ils supposent que la totalité des variations sont dues à la mise en place du péage. Ils se concentrent sur la zone à péage, et ne considèrent pas ce qui a pu arriver ailleurs. Il n'est pas clair si la congestion dans le reste de Londres a diminué (à cause d'une complémentarité) ou a augmenté (à cause d'une substitution).

Il est possible que la congestion ait décrépu puisque le nombre de déplacements vers la zone à péage a diminué, mais il serait aussi possible que le trafic en dehors de cette zone ait augmenté à cause de véhicules qui la contourneraient pour éviter de payer. L'évaluation ignore aussi des gains associés à la fiabilité gagnée par les automobilistes, mais aussi par les usagers des bus, qui est difficile à mesurer et à estimer. Finalement elle ne prend pas en compte des variations dans la localisation résidentielle et des entreprises qui pourraient être induites par le péage de congestion à moyen terme.

Des études complémentaires sont nécessaires afin d'avoir une meilleure compréhension des conséquences économiques de cette importante expérience. Cependant, la différence entre bénéfices et coûts économiques semble d'une telle ampleur qu'il est difficile de voir que de nouveaux éléments puissent la transformer en un gain net appréciable.

VII – CONCLUSION

L'introduction d'un péage urbain dans le centre de Londres a été justement saluée comme un événement important par les spécialistes des transports urbains, et aussi par le public londonien. Elle marque, après plus d'un demi-siècle, la mise en œuvre d'une belle idée théorique. Elle constitue une expérience grandeur nature dont les résultats peuvent avoir une importance considérable sur les politiques de transports urbains dans tous les pays du monde.

Une expérience limitée

Soulignons d'abord les limites de l'expérience. Trop souvent les commentateurs se réfèrent à la tarification de la congestion « à Londres », et présentent la politique engagée comme une réponse aux problèmes des transports dans les grandes métropoles. Il n'en est rien. La zone péagère ne représente qu'une toute petite partie du Greater London et une partie plus petite encore de l'agglomération londonienne. En termes de superficie, il s'agit de 1,5% du Greater London et de 0,3% de l'agglomération. En termes de population, les chiffres sont plus importants : 5,2% et 3% respectivement, mais restent faibles. En termes d'emplois, les chiffres sont plus importants : 26% et 20%. En termes de circulation automobile (en véhicules*km), la zone péagère concerne seulement 1,7% de la circulation dans le Greater London et environ 1% de la circulation dans l'ensemble de l'agglomération. Il y a quelque exagération, et quelque imprudence, à présenter cette expérience très limitée comme une solution radicale et globale aux problèmes des transports dans les grandes agglomérations. L'impact sur la mobilité ou sur l'environnement à attendre d'une politique portant sur un sous-ensemble aussi réduit —même si c'est celui que fréquentent touristes, journalistes et politiciens— ne peut être que mineur.

Les caractéristiques (outre la taille) de la zone péagère de Londres sont également assez particulières. La zone est essentiellement un CBD (central business district) avec beaucoup d'emplois et peu de résidents. La densité de résidents y est bien plus faible qu'à Paris (municipalité). La densité en emplois y est plus élevée. Le ratio résidents/emplois y est donc beaucoup plus faible. En fait, la zone péagère évoque davantage La Défense que Paris (municipalité). Comme à la Défense d'ailleurs, le poids de l'automobile dans les déplacements est particulièrement faible dans la zone péagère, même avant l'introduction du péage : environ 15%. C'est dire qu'une réduction de 15% de ces déplacements automobiles affecte un peu plus de 2% des déplacements —dans une zone qui n'est elle-même qu'une petite fraction du Greater London et *a fortiori* de l'agglomération. Il faut donc résister à la tentation de voir dans le péage du centre de Londres une solution globale magique et/ou révolutionnaire aux transports dans les villes, qu'il suffirait de mettre en œuvre partout. Il ne s'agit en fait que d'un ajustement mineur. Cette mise en perspective, qui est importante, n'enlève rien à l'intérêt des leçons que l'on peut tirer de cette expérience.

Succès technique et politique

Le péage londonien est un succès technique. Il l'est doublement. D'une part, le système mis en place fonctionne convenablement. Les utilisateurs de la zone péagère doivent régler le péage la veille (au plus tard) du jour de l'utilisation, en indiquant le numéro de leur plaque minéralogique. Ensuite, des caméras repèrent les numéros des

voitures qui circulent dans la zone. Les véhicules qui n'ont pas réglé le péage sont ainsi identifiés, et soumis à une assez forte amende. Après quelques mois de rodage, le système fonctionne : à peu près tous ceux qui utilisent la zone, et seulement ceux qui utilisent la zone, s'acquittent du péage.

D'autre part, les objectifs de mobilité prévus ont été atteints. Dans la zone péagère, la circulation automobile a été réduite d'environ 15%. La vitesse de circulation des véhicules a été augmentée d'environ 20%. La vitesse des autobus a augmenté de 7%. L'impact du péage sur l'utilisation des transports en communs est difficile à estimer. La fermeture (suite à un accident) d'une ligne de métro dans la zone a entraîné une diminution de l'usage du métro (d'environ 10%). L'offre de bus a été accrue (de plus de 20%). L'usage des bus a augmenté (de 25%). Mais on ne sait pas quelle est la part de cette augmentation qui est due au péage, celle qui est due à la fermeture du métro, et celle qui est due à l'augmentation de l'offre de bus.

Le péage londonien est également un grand succès politique. Le maire qui l'a introduit, et qui était le premier maire élu du Greater London, Ken Livingstone, a fait preuve de courage et d'habileté. Il a été aidé par les analyses et les études préalables, effectuées par le gouvernement central, qui avaient parfaitement balisé le terrain. Mais il a été le seul candidat à la mairie à faire figurer le péage du centre dans son programme. Et il a su rassembler une assez large coalition allant du « big business » (ouvertement pro-péage) aux environnementalistes, doter l'administration municipale d'une direction des transports forte et compétente (Transport for London), négocier un certain nombre de détails de mise en œuvre, et passer à l'acte. Le péage a été bien accueilli par les Londoniens, ainsi que le montrent divers sondages. Même les opposants politiques n'osent plus le critiquer. En 2004, Ken Livingstone a été réélu, en partie à cause du péage.

Echec économique

Pendant, le péage londonien est un échec économique. Les bénéfices économiques qu'il engendre sont inférieurs aux coûts économiques qu'il cause. Les trois principaux bénéfices sont la réduction de la congestion, le gain de temps des utilisateurs de bus, et la réduction de la pollution. Les deux principaux coûts sont la mise en œuvre du système de péage et les subventions supplémentaires aux autobus. La surprise, et l'une des leçons principales de l'expérience, c'est le coût très élevé (170 M d'euros par an) du système technique de caméras et de collecte du péage. Par ailleurs, le bénéfice de la réduction de la congestion est relativement faible (70 M d'euros par an). Il est pourtant (presque) aussi élevé que possible, parce que le niveau du péage et de la réduction de trafic sont (presque) optimaux. Cela veut dire que les coûts de congestion dans le centre de Londres n'étaient pas aussi élevés qu'on le pensait et qu'on le disait. Le bénéfice de l'augmentation de vitesse des bus n'est pas négligeable (30 M. d'euros par an) mais il ne suffit pas à combler le trou qui existe entre le bénéfice de la réduction de congestion et le coût du système de réduction. Les deux autres composants, les bénéfices environnementaux et le coût économique des subventions (bien inférieur au montant des subventions), pèsent peu (5 M. d'euros chacun). Au final, le péage coûte, en termes économiques, 70% de plus que ce qu'il rapporte à la société. Et ces chiffres sont obtenus avec la valeur du temps utilisée à Londres, qui est bien plus élevée que celle que nous utilisons à Paris. Avec une valeur du temps plus modeste, qui réduiraient les bénéfices mais pas les coûts, le gouffre serait encore plus profond.

Le péage est-il au moins redistributif? Les données manquent pour répondre avec assurance, mais rien ne semble moins sûr. On peut distinguer à ce propos quatre groupes affectés par le péage: les résidents, les utilisateurs des bus, les 15% d'automobilistes qui ont abandonné l'automobile, et ceux qui payent le péage. Les résidents, qui ne payent que 10% du montant du péage, et qui se déplacent plus rapidement qu'auparavant, sont certainement des bénéficiaires nets: la plupart d'entre eux sont riches ou très riches. Les utilisateurs des bus, qui gagnent plus de 30 M. d'euros en se déplaçant un peu plus rapidement, et qui ne payent rien, sont encore plus sûrement des bénéficiaires nets. Il y a parmi eux des riches et des moins riches, peu de pauvres et pas de très pauvres, puisqu'ils s'agit pour l'essentiel de gens qui travaillent dans la zone péagère, où les salaires sont plutôt plus élevés que dans le reste de l'agglomération et *a fortiori* du pays. La question se pose de savoir si ces gains de temps sur des déplacements liés au travail profitent aux salariés ou à leurs entreprises. Les deux groupes de gagnants sont financés par les automobilistes, qui payent en outre les coûts du système. Le gain net des automobilistes est une fonction directe de leur valeur du temps, elle-même une fonction de leur revenu. Tous payent le même péage, et profitent de la même augmentation de vitesse, mais le bénéfice qu'ils en retirent dépend de leur revenu. Le bénéfice net n'est positif que pour les très riches (ou pour leurs entreprises): les quelques minutes qu'ils gagnent chaque jour valent bien plus que les 5£ qu'ils payent. Pour la plupart des autres, le bénéfice net est négatif. C'est leur surplus de consommateur (ou celui de leur entreprise) qui est diminué. Pour les moins riches d'entre eux, il est même tellement diminué qu'ils préfèrent abandonner leur voiture. Bien entendu, à peu près tous ces automobilistes étaient et restent des riches, plus ou moins riches. En termes redistributifs, le système fonctionne comme une taxe sur le deuxième quintile, dont le coût de collecte serait exorbitant, et qui financerait les usagers des bus du troisième quintile et les résidents et les automobilistes du premier quintile. Cette analyse suppose que les bénéfices et les coûts puissent être affectés à des individus. S'ils le sont aux entreprises dans lesquelles ces individus travaillent —une hypothèse raisonnable pour une zone qui est surtout une zone d'emploi— il ne reste plus qu'un coût net à répartir entre salariés, capitalistes et consommateurs.

Succès technique et politique, échec économique: on pense au Concorde. Ce hiatus, cependant, fait problème et appellerait des explications. Une première explication est sociologique. La grande majorité des « Londoniens » qui approuvent le péage, et qui en créditent le maire, ne sont en rien affectés par le péage. La plupart d'entre eux ne mettent jamais les pieds dans la zone péagère. Leur opinion est une opinion de deuxième main, qui ne fait que refléter l'opinion des médias.

Une deuxième explication est plus idéologique. L'idéologie dominante est anti-automobile. Une mesure qui « fait payer les automobilistes » —surtout lorsqu'il s'agit des autres— jouit d'un préjugé favorable. Lorsque les automobilistes frappés sont de surcroît des riches, ce préjugé est naturellement renforcé. Que les bénéficiaires soient également des riches, et souvent les plus riches de ces riches, est plus difficile à comprendre, et n'est sans doute guère perçu.

Une troisième explication serait psychologique. Le gain associé à la réduction de congestion est mesuré à la valeur du temps gagné. Cette mesure néglige peut-être la pénibilité qui affecte le temps passé dans un embouteillage, pour lequel la disponibilité à payer est peut-être particulièrement grande. Cette hypothèse mériterait sans doute

d'être étudiée d'une façon approfondie ; si elle était avérée, le taux de rentabilité de beaucoup d'investissements routiers s'en trouverait substantiellement augmenté.

Insuffisances de l'analyse

L'analyse du péage du centre de Londres reste incomplète et provisoire, pour deux raisons principales. Tout d'abord, on sait mal quels impacts le péage a entraînés hors de la zone péagère. Une thèse est que la diminution du nombre des voitures qui entrent dans la zone a entraîné la diminution du trafic et donc de la congestion dans le reste de l'agglomération. Une autre thèse est que les véhicules qui n'entrent plus dans la zone stationnent maintenant à l'extérieur de la zone, que le trafic qui traversait la zone la contourne maintenant, et que des déplacements vers le reste de la zone se sont substitués à des déplacements vers la zone péagère, en sorte que la congestion a augmenté dans le reste de l'agglomération. Il y a sûrement du vrai dans ces deux thèses. Mais les données empiriques qui permettraient de les départager (ou plus exactement de connaître la résultante des forces qu'elles identifient) ne sont malheureusement pas disponibles.

Ensuite, la comparaison de 2003 avec 2002 ne mesure que les effets immédiats du péage. Elle ignore par définition les effets à moyen et long terme, qui sont peut-être les plus importants. Le péage va-t-il renforcer l'attractivité de la zone péagère, et y attirer des emplois supplémentaires, parce que les riches s'y déplacent plus rapidement ? Va-t-il dans ce cas inciter certaines entreprises à se localiser dans la zone péagère ? Va-t-il au contraire dégrader l'attractivité de la zone, en en rendant l'accès plus coûteux ? Et dans ce cas, amener certaines entreprises, et notamment des commerces, à quitter le centre ? On peut citer des exemples anecdotiques à l'appui de chacune de ces deux thèses. La vérité est qu'il est sans doute trop tôt pour apprécier un phénomène qui va se dérouler sur plusieurs années. Pourrait-on le faire qu'il serait difficile de porter un jugement sur la signification de ces changements de structures spatiales. La concentration dans le centre est-elle désirable, ou est-ce au contraire le desserrement qu'il faut souhaiter ?

Leçons de l'expérience londonienne

Les trois leçons principales de l'expérience londonienne semblent bien être les suivantes.

La première est qu'un péage, même peu différencié comme celui de Londres, est tout à fait capable de réduire la circulation automobile à un niveau socialement optimal —comme l'affirme depuis longtemps la théorie économique.

La seconde est que le gain économique de cette réduction, c'est-à-dire le coût de congestion évitable et évité, est relativement faible, contrairement à ce pensent la plupart des citoyens, des politiciens et même des spécialistes. Si cela est vrai dans une agglomération comme Londres, à la fois très grande et très active, et marquée par une forte congestion, cela doit être encore plus vrai dans des agglomérations plus petites et moins encombrées.

La troisième leçon est une surprise. Pour le moment, le coût de la mise en œuvre du péage peut être, et est à Londres, particulièrement élevé, bien plus élevé que le gain économique qu'il permet. Il est difficile de savoir si ce coût élevé est extrapolable à tous

les péages urbains. Provient-il du choix technique effectué ? S'explique-t-il par le fait que Londres a essuyé les plâtres en la matière, ou mal géré cette dépense ? Peut-on penser que ce coût diminuerait rapidement si les péages urbains se multipliaient ? Ou au contraire que les opérations de contrôle et de collecte qu'impliquent un péage sont nécessairement complexes et coûteuses ? A long terme, les progrès de la technologie devraient l'emporter, même si l'expérience de la tarification sur les autoroutes allemandes en 2004 incite à la prudence. Ce qui est certain, c'est que les économistes ont eu tort de négliger —pire, d'ignorer— les coûts de transaction des péages.

Au total, le péage urbain n'est certainement pas la panacée que certains ont naïvement imaginée. L'idée est théoriquement excellente. Mais elle est pratiquement difficile et coûteuse à mettre en œuvre. Idée d'avenir ou fausse bonne idée ? Si l'on s'appuie sur l'expérience londonienne, on dira: fausse bonne idée. Si l'on a une grande confiance dans les progrès de la science et de la technologie pour résoudre les difficultés maintenant mieux identifiées, on répondra : idée d'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

Banister David, 2003, "Critical pragmatism and congestion charging in London", *Revue internationale des sciences sociales*, UNESCO, No.176, p 277-295

Bertrand François, Laluzot Laurence, 2001, « résultats EGT 2001 », *Ile de France à la page*, No. 231, INSEE

Bureau Benjamin, 2004, « Tarification de la circulation en zone urbaine: le cas du péage de Londres », Ministère de l'équipement -Direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques- *Dossiers CPVS* No.7

Certu, 2001, « Tarification des déplacements automobiles urbains – la question de l'acceptabilité », *Collections du Certu* No. 35

Cebr, 2004, "Quarterly Business Forecasts London", document de travail Cebr

Cebr, Haley and Baker, 2003, "Impact of Congestion Charging on London's main offices and retail locations"

Shepherd Nigel, 2004, *The impact of congestion charging on specific sectors and workers*, rapport fait pour la Commission for integrated transport, 156 p

Department for transportation, 2001, "Road Traffic Statistics" de Transport Statistics Bulletin

Department for transportation, 2002, *London Travel Time Report 2000*

Derycke P, 1999. « Péage urbain, histoire, analyse-politiques » *Economica*

Glaister Stephan. Graham David, 2003, *Transport Pricing and investment in England*, Department of Civil Engineering, Imperial College, réalisé pour le Independent Transport Commission

Greater London Authority, 2001a, *The Mayor's Transport strategy*, GLA, disponible sur www.london.gov.uk consulté en mai 2004

Greater London Authority, 2001b, *London Analytical Report*, GLA, disponible sur www.london.gov.uk consulté en mai 2004

Greater London Authority, 2003, *The London Plan*, GLA, disponible sur www.london.gov.uk consulté en mai 2004

Insee- Dreif, 2001, *Les déplacements des Franciliens en 1997 – 1998 – Enquête Globale de Transport*, DREIF – INSEE

Hyman Geoffrey – Mayhew Les, 2002, "Optimizing the benefits of urban road using charges", *Elsevier Transport policy* 9, p189-207

Lindsey Robin. Verhoef Erik, 2000, *Traffic Congestion and Congestion Pricing*, Tinbergen Institute, Discussion Paper No. t1-2000-101-3

London Assembly Budget Committee, 2003, *Public interest private profit Transport for London's Contract with Capita for the Congestion Charging Scheme*, Rapport de la London Assembly, disponible sur www.london.gov.uk consulté en juin 2004

Observatoire des déplacements de Paris, 1999, *Le Bilan des déplacements*, Observatoire des déplacements de Paris

Observatoire de l'Economie et des Institutions Locales – Cebr, 1997, *Two Great Cities*, Corporation of London

Paulley Neil, 2002, "Recent Studies on Key issues on Road Pricing", *Elsevier Transport policy* 9, p175-177

Prud'homme Rémy, Darbera Richard, 1999, *Notre Système de Transport actuel est-il durable ?*, Presse de l'Ecole Nationale de Ponts et Chaussées

Prud'homme Rémy, 1999a, *Is Congestion pricing such a good idea ?*, Observatoire de l'Economie et les Administrations Locales, OEIL, Document de travail

Prud'homme Rémy, 199b, « Les coûts de congestion dans la région parisienne », *Revue d'Economie Politique* 109(4), pages 425-441

Prud'homme Rémy – Yue Ming Sun, 2000, « Le Coût économique de la congestion du périphérique parisien, une approche désagrégée », *Les cahiers scientifiques du transport* No.37/2000, pages 59-73

Prud'homme Rémy, 2001 "Marginal social cost pricing in Transport Policy", document du Colloque 7th ACEA SAG MEETING

Rocol working group, 2002, *Road Charges Options for London: a Technical Report (ROCOL Report)*", rapport réalisé pour le Government Office for London

Smeed R.J, "Road Pricing The Economic and Technical Possibilities", The Majesty's Stationary Service, 1964

Steer Davies Gleave, 2002, "Getting the best from London's Roads", rapport réalisé pour London First

TfL, 2001, *Report to the mayor*, disponible sur www.tfl.gov.uk consulté en mars 2004

TfL, 2002, *First Annual Report*, disponible sur www.tfl.gov.uk consulté en mars 2004

TfL, *London Travel Report*, 2004a, disponible sur www.tfl.gov.uk consulté en juin 2004

TfL, *Congestion Charging 12 months on*, 2004b, disponible sur www.tfl.gov.uk consulté en avril 2004

TfL, *Second annual Report*, 2004c, disponible sur www.tfl.gov.uk consulté en juin 2004

Vickrey William, "Pricing in Urban and Suburban Transport", 1963, extrait de *Public Economics: Selected Papers* by W. Vickrey, (p307-319), Cambridge University Press, 1994

Vickrey William, "Congestion Theory and Transport Investment", *American Economic Review*, (p251-260), 1969

Winsor Emma, 2004, *The impact of the Congestion Charge in the retail service*, rapport pour la London Chamber of Commerce

Liens d'internet utiles

Chambre de Commerce de Londres : www.londonchamber.co.uk

Census 2001 dans www.nationalstatistics.gov.uk

London urbanized area and density dans <http://www.demographia.com/db-londonua1998.htm>

London Analytical Report dans www.number10.gov.uk

Maire de Londres : www.london.gov.uk

Statistiques Paris, www.insee.fr

Transport for London : www.tfl.gov.uk