

LES TRANSPORTS PUBLICS A LONDRES ET A PARIS¹

Rémy Prud'homme² & Alain Sauvant³

Aout 2014

Acronymes :

G€ : Milliards d'euros
Mh : Millions d'habitants
GLA : Greater London Authority
K : Capital
OMNIL : Observatoire de la mobilité en Ile-de-France
PIB : Produit intérieur brut
PDUIF : Plan de déplacements urbains de l'Ile-de-France
p*k : passagers*km
STIF : Syndicat des transports de l'Ile-de-France
TfL : Transport for London
TP : Transports publics

Equivalences :

1 £ = 1,21 €
1 mile = 1,6 km

I- Introduction

Londres et Paris⁴ sont, de très loin, les deux plus grandes agglomérations européennes, en termes de population, de production, et donc de transports urbains. Il est tentant de les comparer du point de vue des transports publics (TP) en ce qui concerne les coûts et les niveaux de service, dans l'espoir de tirer de cette comparaison des éléments d'analyse des projets actuels dits du Grand Paris. Trois éléments de contexte sont susceptibles d'éclairer une telle comparaison.

Contexte démographique. Le premier est démographique et se rapporte à la structure spatiale des deux agglomérations. Les profils de densités de population et d'emploi sont notoirement différents. La courbe des densités en fonction de la distance au centre est initialement bien plus élevée (deux ou trois fois) à Paris qu'à Londres. Elle décline rapidement, et atteint des niveaux ruraux à moins de 30 km du centre. A Londres au

¹ Publié dans *Transports*, n° 488 (nov.-déc. 2014), pp; 14-25

² Professeur des universités (émérite)[remy.prudhomme@u-pec.fr]

³ Professeur d'économie des transports à l'École des Ponts ParisTech.

⁴ Dans ce qui suit « Londres » et « Paris » désignent les agglomérations socio-économiques, non la Greater London Authority et encore moins la municipalité de Paris.

contraire, la courbe des densités a une pente faible et reste encore élevée à 50 km du centre. Les deux courbes se coupent à 14 ou 15 km du centre. En d'autres termes, l'agglomération londonienne est plus « étalée » que l'agglomération parisienne. Dans une étude déjà ancienne (CEBR & L'ÉIL, 1997, p. 96) on a calculé la moyenne des distances potentielles domicile-travail⁵ dans les deux agglomérations, définies comme des cercles de différents rayons. Pour un cercle de 40 km de rayon, cette moyenne est de 24 km pour Londres et de 18,3 km pour Paris.

L'étalement londonien que mesure cette moyenne ne s'explique pas par la géographie : les deux agglomérations sont au centre de plaines sans reliefs, traversées chacune par un grand fleuve. Il s'explique pour partie par la politique de « ceinture verte » de l'après guerre imaginée pour « contenir » la ville de Londres, et qui a eu l'effet inverse en encourageant le développement au delà de ladite ceinture. Il s'explique aussi par l'histoire des chemins de fer qui se sont développés plus tôt et davantage en Angleterre qu'en France. La question de savoir si les TP suivent, ou au contraire précèdent, le développement urbain est controversée. En l'espèce, il semble bien que dans la région de Londres les premières lignes de chemin de fer aient été des lignes de transport de marchandises qui ne correspondaient initialement à aucune demande de transport de voyageurs, mais qui, dans un deuxième temps, ont transporté des voyageurs, et structuré le développement urbain

Contexte administratif – Une réflexion sur les transports *publics* ne peut pas faire l'impasse sur la géographie des institutions *publiques*, et pose la question de savoir comment définir deux métropoles à peu près comparables. Une métropole est d'abord un vaste marché de l'emploi, une zone telle que la plupart des travailleurs peuvent avoir accès à la plupart des emplois de la zone. A Paris, l'agglomération socio-économique coïncide à peu près avec une entité administrativo-politique : la région Ile-de-France. Les franges de la région ne participent pas toujours intensément au marché de l'emploi, mais elles ne pèsent pas bien lourd en termes de population, d'emploi, et de production. Les données disponibles pour la région

⁵ On divise l'agglomération considérée en n zones. Soit W_i le nombre d'emplois de la zone i , avec $W = \sum_i W_i$; L_j le nombre de travailleurs de la zone j , et d_{ij} la distance cartésienne de i à j . Pour la zone j , D_j la distance moyenne à tous les emplois de l'agglomération est $D_j = (\sum_i d_{ij}) / W$. Pour l'ensemble de l'agglomération, la distance moyenne D est $D = (\sum_j D_j) * L_j / L$

et ses 11,9 M d'habitants, qui sont abondantes, renseignent convenablement sur la métropole parisienne.

Rien de tel à Londres. La Greater London Authority (GLA), avec 8,3 M d'habitants, qui est une entité politique, est beaucoup trop petite pour constituer la métropole londonienne⁶ : une part non négligeable des actifs qui travaillent dans la GLA résident en dehors de cette GLA, dans la région appelée Sud-Est, qui comprend 8,7 Mh. Beaucoup de données statistiques sont disponibles pour la GLA, et souvent pour le Sud-Est. Malheureusement l'ensemble composé de la GLA et du Sud-Est, avec 17 Mh, est certainement trop vaste pour constituer la métropole londonienne. De toute évidence, cette métropole est constituée de la GLA augmentée d'une partie seulement de la région Sud-Est.

Quelle partie ? On a décidé de prendre 41%, soit 3,6 Mh. L'intérêt de ce pourcentage est de porter la population de l'agglomération londonienne ainsi définie au niveau de la population de l'agglomération parisienne (8,3 + 3,6 = 11,9), ce qui permet des comparaisons directes entre Londres et Paris, sans avoir à calculer des valeurs par habitant. On emploiera ci-après l'expression de « périphérie » pour désigner cette partie de Londres située en dehors de la GLA, dans le Sud-Est. Bien entendu, ce pourcentage de 41% est passablement arbitraire⁷. Mais il est raisonnable. Et surtout, on peut montrer que les résultats obtenus pour l'agglomération, compte tenu du poids de la GLA, sont assez peu sensibles au pourcentage précis retenu (comme on va le voir ci-après sur le cas du PIB).

Contexte économique - Selon Eurostat, le PIB de l'Ile-de-France en 2011 s'élève à 609 G€ : c'est le PIB de notre Paris. En ajoutant au PIB de la GLA (395 G€) 41% du PIB du Sud-Est (soit 105 G€), toujours selon Eurostat et pour 2011, on obtient 500 G€ : c'est le PIB de notre Londres. La production, et donc la production par habitant, de Paris est de 22% plus élevée que celle de Londres. La différence de productivité du travail

⁶ C'est pourquoi on évitera systématiquement l'expression de « Grand Londres » ou de « Greater London » pour désigner la zone de la GLA ; cette expression est trompeuse puisque Londres, l'agglomération londonienne, déborde largement la zone de la GLA, et que celle ci est plutôt un « Petit Londres ».

⁷ Eurostat définit des « régions métropolitaines ». La population de la région métropolitaine de Paris (11,9 Mh) est celle que nous avons retenu pour Paris. Celle de la région métropolitaine de Londres (13,6 Mh) est sensiblement plus élevée que celle que nous avons retenu. Elle inclut 79% de la population du Sud Est.

(production rapportée au nombre d'emplois⁸) est plus importante encore : de 26%.

Ce chiffre de 22% (comme mesure de la différence de production entre Londres et Paris) est assez robuste. Certes, la comparaison effectuée en parité de pouvoir d'achat réduit ce chiffre : à 15%, ce qui reste une différence notable. La sur-production de Paris (+22%) est assez peu sensible au pourcentage du Sud-Est retenu (41%). Avec d'autres pourcentages, la comparaison doit se faire par habitant, puisque la population des deux métropoles n'est plus la même. Avec 50% on obtient une sur-production de +24% par habitant; avec 60%, de +26% ; avec 70%, de +28%. Par ailleurs, le calcul fait l'hypothèse que la production par habitant est la même dans toutes les sous-régions du Sud-Est. Cette hypothèse n'est pas confirmée par l'examen des productions par sous-régions de niveau européen 3 (NUTS 3) donné par Eurostat. Trois des quatre sous-régions adjacentes à la GLA (Berkshire, Buckinghamshire, Surrey) affichent des productions par tête plus élevées que la production moyenne du Sud-Est ; la quatrième (Kent) a au contraire une productivité inférieure. Au total, notre procédure sous-estime sans doute la contribution de la part londonienne du Sud-Est d'environ 10% ; elle doit être (en G€) plus proche de 115 que de 105, et le total pour Londres plus proche de 510 que de 500.

A titre de référence, on notera que le PIB des Pays-Bas – un pays bien plus peuplé que nos deux agglomérations (16,6 Mh), et qui passe pour avoir une productivité élevée – est seulement de 599 G€.

Cette différence de production entre Londres et Paris est évidemment liée aux différences dans les transports publics : elle contribue à les expliquer, et elle est en partie expliquée par eux. Elle constitue donc un important élément de cadrage.

Le tableau 1 synthétise ces données.

⁸ 5,2 M d'emplois à Paris ; 5,4 M d'emplois à Londres (Eurostat)

Tableau 1 – Londres et Paris, Population et PIB, 2011

	Population (Mh)		PIB G€)	
	Londres	Paris	Londres	Paris
GLA	8,3		395	
Périphérie (41% Sud-Est)	3,6		105	
Agglomération	11,9	11,9	500	609

Sources : Eurostat. Pour le Sud-Est, Office of National Statistics, Key Statistics

Ce papier est organisé de la façon suivante. On examine d'abord l'offre de TP dans les deux agglomérations en termes d'infrastructures et d'institutions (section II). On continue par une analyse de la fréquentation des TP (section III). On évalue et on compare ensuite les coûts des TP en fonctionnement et en capital (section IV), puis les modes de financement (section V). On s'intéresse enfin aux investissements récents et prévus (section VI), puis à l'efficacité des transports publics (section VII), avant de conclure (section VIII).

II - Offre de transports publics

Il n'est pas inutile de commencer par présenter brièvement l'offre de TP dans les deux métropoles. En gros, elle est similaire, avec : (i) un métro au centre, (ii) des lignes d'autobus un peu partout, en particulier en périphérie, et (iii) des lignes de train surtout radiales et éventuellement transversales. Dans le détail, cependant, des différences notables apparaissent.

Métro et tramways – Le métro de Londres (402 km de lignes) est deux fois plus étendu que celui de Paris (202 km). Il s'étale sur une zone sensiblement plus grande. Il est plus ancien, et généralement moins confortable. Les stations sont environ deux fois plus rapprochées à Paris qu'à Londres. On y ajoutera, à Londres, deux lignes de tramways récentes : la ligne des Docklands Light Rail (40 km), et Tramlink (28 km) ainsi qu'un système ferroviaire léger, Overground (86 km) ; et à Paris, sept lignes de tramway (82 km).

Autobus – L'offre d'autobus est plus abondante à Londres qu'à Paris. On compte 8500 autobus dans la GLA, auxquels il convient d'ajouter environ 1.800 autobus⁹ dans la partie du Sud-Est adjacente considérée ici comme

⁹ Ce chiffre est obtenu en multipliant le nombre d'autobus dans les zones non métropolitaines d'Angleterre (selon le Department of Transport) par la population de la zone considérée (3,6 Mh) dans l'ensemble des zones non métropolitaine d'Angleterre (34,1 Mh)

faisant partie de la métropole, soit 10.300 autobus. A Paris, la RATP gère 4.300 autobus, auxquels il faut ajouter les 4.200 bus privés qui opèrent à la périphérie dans le cadre d'un système baptisé Optile, soit 8.500 autobus.

Trains – Dans les deux agglomérations, les lignes de chemins de fer sont principalement des lignes radiales qui partent de (ou arrivent dans des) gares situées au centre des agglomérations, et qui irriguent les zones périphériques et intermédiaires des agglomérations. A Londres, comme dans le reste du Royaume-Uni, ces lignes utilisent l'infrastructure de Network Rail (une société privée à but non lucratif), et sont gérées par des sociétés privées concessionnaires, les Train Operating Companies (TOC). A Paris, comme dans le reste de la France, les lignes utilisent l'infrastructure de RFF, et sont gérées par la SNCF.

Toujours en ce qui concerne les trains, la différence principale entre les deux agglomérations concerne les lignes transversales. Paris s'est doté, dans les années 1970-90, d'un réseau express régional (RER), constitué de cinq lignes à fort débit de 587 km qui traversent l'agglomération d'est en ouest et du nord au sud. Londres est actuellement engagée dans une ligne comparable, Crossrail (118 km) qui traversera le centre de Londres d'est en ouest, et qui sera achevée en 2017.

Le tableau 2 résume cette comparaison.

Tableau 2 – Infrastructure de transports publics, Londres et Paris, 2012

	Londres	Paris
Métro et tramways (km)	556	284
Autobus (nombre)	10.200	8.500
Trains		
radiaux (km)	2.450 ^a	1.743
transversaux (km)	118 ^b	587

Sources : voir texte. ^aLa longueur des lignes de trains de Londres (2.450 km) est une estimation fragile, basée sur une mesure directe sur cartes ; une répartition de la longueur des lignes de Grande Bretagne entre Londres et le reste au pro-rata de la fréquentation des trains en passagers*km (voir section suivante) donne le chiffre de 2.960 km pour Londres. ^bA partir de 2017 seulement.

Institutions – Du point de vue institutionnel aussi, les différences sont notables. L'agencement parisien est plus simple que l'agencement londonien. La région Ile-de-France, qui comme on l'a dit correspond à peu près à l'agglomération socio-économique ici baptisée Paris, s'est doté d'un bras transport, le STIF (où départements et

communes sont représentés), qui a une responsabilité globale en matière de transports publics. Le STIF traite directement avec – et subventionne largement – la RATP qui opère métros et bus et deux RER, avec la SNCF, qui opère trains et RER, et les bus privés du système Optile. A Londres, la Greater London Authority (GLA) s'est également doté d'un bras transport, Transport for London (TfL).

TfL diffère du STIF sur au moins trois points. Premièrement, TfL n'a pas autorité sur l'ensemble de la zone métropolitaine (telle que nous l'avons définie) : lui échappe la partie du Sud-Est où résident les 3,6 Mh que nous avons considérés comme faisant partie de « Londres ». Deuxièmement, TfL, à la différence du STIF, a aussi la responsabilité du transport automobile dans la GLA ; c'est TfL, par exemple, qui a créé et qui gère le péage de Londres. Troisièmement, TfL n'a pas le pouvoir de négocier avec les opérateurs ferroviaires ou les gestionnaires des autobus dans la zone périphérique de l'agglomération. Les analyses et les chiffres de TfL, qui portent sur son domaine d'action, ne donnent donc qu'une vue tronquée des transports publics à Londres.

*Places*kilomètres offertes* – L'offre ne se résume pas au capital utilisé pour produire le service, même si ce capital est déterminant. Il faut également évaluer le travail utilisé, et l'efficacité de la mise en œuvre. Les données sur la main d'œuvre mobilisée ne sont malheureusement pas disponibles. On peut cependant évaluer les places*km offertes qui sont un indicateur du service offert.

Tableau 3 – Offre de transport public en places*km offertes, Londres et Paris, 2012

	(en G de PKO)	
	Londres	Paris
Metro et tramway	57,4	65,8
Autobus	47,7	23,7
Trains		
radiaux	112,0	45,6
transversaux	-	83,9
Total	217,1	219,0

Sources & notes : Calculé à partir des données de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme, qui résultent du produit des véhicules*km (TfL, p.7) par la capacité unitaire des véhicules. Pour les trains de Londres, les données se rapportent aux « opérateurs de Londres (GLA) et du Sud-Est ». La *National Rail Transport Survey* donne le nombre de déplacements dont l'origine est Londres (GLA) et le Sud-Est, ainsi que la destination des déplacements dont l'origine est le Sud-Est (55% Londres, 38% le Sud-Est), ce qui permet d'estimer le nombre des déplacements ferroviaires de la métropole londonienne, et son rapport à l'ensemble des déplacements Londres et Sud-Est (93%). On applique ce ratio aux données sur les places*km offertes.

On voit que globalement, la quantité de transport public offerte est la même dans les deux agglomérations. L'indicateur évalué, cependant, ne nous dit rien sur les aspects qualitatifs de cette offre, tels que la fréquence, la ponctualité ou le confort. On retrouve les différences de structure soulignées plus haut : les bus sont deux fois plus importants à Londres qu'à Paris ; les trains transversaux qui pèsent lourd à Paris (les RER) n'existent pas à Londres (ou pas encore, puisque Crossrail n'est pas terminé) ; alors que le STIF exerce une responsabilité directe sur tous les compartiments de l'offre parisienne, plus de la moitié de l'offre londonienne (le rail) échappe au contrôle de Transport for London.

III - Fréquentation des transports publics

Le tableau 4 montre la répartition intermodale (entre VP et TC) et intra-modale (entre types de TC) des déplacements qui résulte de la confrontation de l'offre et de la demande dans nos deux agglomérations. Les chiffres sont présentés en passagers*km (p*k), l'unité qui reflète sans doute le mieux l'importance relative des modes et sous-modes. On a volontairement ignoré la marche à pied, les deux roues motorisés, et les vélos : ces modes pèsent peu en termes de passagers*km, et de toutes façons ne posent pas de grands problèmes à la politique des transports, en particulier dans la perspective des projets dits du Grand Paris. Ce tableau appelle quatre commentaires.

Le premier est que les déplacements à Londres sont sensiblement plus importants (de 16%) que ceux de Paris, en voyageurs*km. Il faut sans doute y voir un effet du caractère plus dense de la capitale française, mais aussi d'une moindre ségrégation emplois-logements à Paris.

Tableau 4 – Place et structure des transports publics, Londres et Paris, 2012

	(en milliards de p*km/an et %					
	Londres			Paris		
	p*k	%	%	p*k	%	%
Déplacements motorisés :						
Voiture particulière	72,4 ^a	71		59,3 ^b	67	
Transports publics	29,7	29	100	28,9	33	100
Métros	10,8 ^c		36	7,7 ^d		27
Trains et RER	9,5 ^e		32	16,8 ^d		58
Bus	9,4 ^f		32	4,3 ^d		15
Total déplacements motorisés	102,1	100		88,1	100	

Sources et notes : ^aNombre de véhicules*km in the GLA (Tlf 2011, p. 67) multiplié par le taux d'occupation (1,56, selon NTS Table 0905), plus, pour la périphérie le kilométrage en voiture par habitant dans le Sud-Est (NTS Table 9904) multiplié par la part du kilométrage dans des déplacements de moins de 50 miles (76%, NTS Table 0309) multiplié par 3,6 Mh. ^bENTD 2010. ^cTfL 2011, p. 67, prenant en compte outre le métro proprement dit, la ligne des Docklands et Tramlink. ^dSTIF (OMNIL). ^eTfL (2011 p.67) donne le nombre de passagers*km des trains nationaux du GLC et du Sud-Est (27,4 M) ; il faut en soustraire les p*k du Sud-Est hors la partie londonienne (7,7) obtenus en multipliant le nombre de p*k par habitant (NTS Table 9904) par la population considérée (5,1 Mh) ; on multiplie par la part de la distance en train parcourue dans des voyages de train de moins de 50 miles (44%, NTS Table 0309), et on ajoute les p*k de la ligne Overground (0,8). ^fChiffre pour les bus de Tlf (8,3, Tlf 2011, p. 67), plus distance en bus locaux par habitant dans le Sud-Est (NTS, Table 9904) multiplié par la population de la périphérie (3,6 Mh).

Le deuxième est que, contrairement à ce qui est généralement avancé, l'importance des transports en commun est plutôt moins importante à Londres (29% du total des déplacements motorisés) qu'à Paris (33%). Le Londres des touristes, des médias, des banques, des élites, où la part de la voiture est en effet très réduite, n'est pas représentatif de la réalité de l'agglomération.

Le troisième est que l'importance des autobus, en valeur absolue et en pourcentage des TP, est bien plus grande à Londres qu'à Paris. Cette importance est sans doute liée aux densités relativement peu élevées de Londres.

Le quatrième est l'importance bien plus grande des trains à Paris. Elle reflète largement le succès des RER.

IV - Coûts des transports publics

La fourniture des considérables services de TP à Londres et à Paris se fait évidemment à un coût, qu'il est difficile, mais indispensable, d'essayer d'évaluer. Ce coût est d'abord un coût de fonctionnement. Mais s'agissant d'un domaine très capitalistique, se contenter de coûts de fonctionnement serait porter un regard borgne sur la question des coûts.

Coûts de fonctionnement – On cherche ici à évaluer des coûts économiques, et non comptables ; et des coûts relatifs au seul fonctionnement et non au capital utilisé, c'est-à-dire hors amortissements ou intérêts sur les emprunts qui financent l'amortissement.

Pour Paris, on s'appuiera sur les *Comptes de Transport en 2012* (CCTN 2013), qui fournissent des données sur les composantes des coûts de fonctionnement de la RATP et de la SNCF (consommation intermédiaires, rémunérations) : 3,6 G€ pour la RATP ; 16,3 G€ pour la SNCF. Pour la SNCF, la ventilation de ces coûts par type d'activité n'est pas publique. Différentes clés de répartition de ces coûts entre le trafic francilien et le trafic France entière peuvent être utilisées. On utilisera celle obtenue à partir du nombre des passagers*km : 14,6%. On obtient un coût de fonctionnement du transport ferroviaire à Paris de 2,4 G€. Il convient d'ajouter le coût de fonctionnement des bus privés d'Optile. On le fera en multipliant le nombre de bus-km (144 M) par un coût unitaire de fonctionnement (3 €/bus-km), soit 0,4 G€. On a donc au total pour les TP parisiens, un coût de fonctionnement de 6,4 G€¹⁰.

Pour Londres on peut partir des comptes de Transport for London (TfL), qui se rapportent aux coûts du métro et des autobus de la GLA, mais ignorent les coûts des trains et ceux des bus de la périphérie de Londres. Le rapport annuel de TfL présente des déclarations financières (*Financial Statements*). La plus pertinente est une analyse sectorielle (*segmental analysis*) qui présente les dépenses opérationnelles, hors amortissements, qui sont principalement des dépenses de salaires et des achats de

¹⁰ Ce chiffre est bien inférieur au chiffre avancé par le STIF : 8,6 G€, qui est obtenu en ajoutant les subventions versées aux opérateurs (5,0 G€ aux paiements des utilisateurs aux opérateurs (3,6 G€). Il ne fait donc pas référence aux coûts effectivement supportés par les opérateurs, et comprend des éléments comptables (amortissements, intérêts) et même des dépenses d'investissement (matériel roulant) que nous cherchons précisément à exclure.

services. Leur montant s'élève à 6,8 G€¹¹. Ce montant est probablement trop élevé. Il inclut en effet, pour 2,7 G£, soit 3,2 G€, des dépenses de « transport de surface » qui comprennent les dépenses de fonctionnement des bus mais aussi les dépenses d'entretien des rues du GLA et les dépenses du système de péage. Une correction doit être effectuée pour éliminer les dépenses d'entretien des routes et du péage¹². Elle réduit le montant des dépenses de fonctionnement de TLF de 6,8 G€ à 5,3 G€.

Pour évaluer les dépenses de fonctionnement des bus de la périphérie, on prend le montant total des coûts de fonctionnement des services de bus dans les régions non-métropolitaines d'Angleterre publié par le ministère des Transport (1.785 M£), et on l'alloue aux bus de la périphérie au prorata de la population de la périphérie de l'agglomération de Londres dans la population desdites régions (3,6/34,1). On obtient un coût de 228 M€.

Pour les coûts de fonctionnement des trains, on procède d'une façon similaire. Le coût de fonctionnement des opérateurs ferroviaires franchisés est de 6,5 G£ pour le pays entier¹³. On alloue ce chiffre à l'agglomération de Londres au prorata de ses déplacements ferroviaires (en p*k) dans les déplacements ferroviaires du pays (26%), et on obtient un coût de 1,7 G£, soit 2,1 G€.

Les coûts de fonctionnement des transports publics à Londres sont ainsi estimés à $5,3 + 0,2 + 2,1 = 7,6$ G€.

Coûts de capital - Pour évaluer le coût annuel du capital utilisé pour produire les services de TP (afin de l'ajouter aux coûts de fonctionnement), il faut d'abord estimer la valeur de ce stock de capital. On le fait en distinguant infrastructure et matériel roulant, pour les métros, les trains et les autobus. L'opération, assez complexe, est détaillée dans l'Annexe A. Elle consiste à multiplier des kilomètres d'infrastructures par des coûts unitaires, en prenant en compte les surcoûts causés par le nombre de km en tunnels. Pour le matériel roulant (rames de métro, de trains, autobus) on fait également le produit du nombre d'unités par le coût unitaire de ces unités, qui

¹¹ L'évaluation en euro se fait au taux de change suivant : 1 £ = 1,21 €. La source donne la décomposition suivante (en M£): London Underground : 1845 ; Tube Lines : 374 ; London Rail : 345 ; Surface transport : 2661 ; Divers : 375.

¹² Cette correction consiste à évaluer directement les dépenses de fonctionnement des autobus en multipliant le nombre de bus-km (490 M) par le coût unitaire de fonctionnement d'un bus-km (3,5 €), soit 1,7 G€.

¹³ Selon le Department for Transport (DfT)

n'est pas nécessairement le même à Londres et à Paris. La valeur du stock de capital capital utilisé ainsi obtenu est une valeur brute. Elle est affectée d'un coefficient de 0,5 qui rend compte de l'obsolescence des infrastructures et du matériel roulant, qui nous donne la valeur nette de ce stock de capital.

Le coût annuel de l'usage de ce capital a deux composantes : le coût d'opportunité de ce capital, et son amortissement. (i) Le coût d'opportunité est la ressource dont on se prive en immobilisant ce capital, ce qu'il aurait pu rapporter s'il avait été placé ailleurs. On a retenu à cet effet un taux de 5%. Ce taux s'applique à la valeur nette du stock. (ii) L'amortissement est une mesure de l'usure physique des éléments de capital. On l'obtient en divisant, pour chaque type d'élément, la valeur brute par la durée de vie de cet élément : 30 ans pour les métros et les trains de Paris, 44 ans pour les lignes ferroviaires de Londres (moins intensément utilisées), 10 ans pour les rames de métros et de trains, 10 ans pour les autobus ; 100 ans pour le surcoût des tunnels.

Le tableau 5 présente les principaux résultats obtenus. Les chiffres estimés sont à interpréter avec précautions. Ils dépendent évidemment : des données collectées sur la composition du stock de capital ; des hypothèses faites sur la valeur de ces différents éléments, sur leurs durées de vie, sur le taux d'intérêt retenu. On notera cependant que ces variables ont les mêmes valeurs pour Londres et pour Paris (éventuellement ajustées pour prendre en compte des différences avérées, comme le diamètre des tunnels des métros, ou la plus grande intensité d'usage des trains de Londres), et donc que les comparaisons entre les deux agglomérations sont bien moins incertaines que les données globales.

Au passage, on notera deux ratios, à peu près identiques dans les deux capitales, qui ont sans doute une portée générale. Le premier est que le stock de capital des trains est environ trois fois plus important que le stock de capital des métros. Le second est que la valeur du matériel roulant est à peu près la moitié de la valeur de l'infrastructure pour trains et métros.

Tableau 5 – Coûts de capital des TP, Londres et Paris, 2012

	(En milliards d'euros)	
	Londres	Paris
Stock de capital :		
Métros et tramways (brut)	13,5	12,1
Trains, yc RER (brut)	37,9	34,0
Matériel roulant (brut)	30,5	27,6
Total (brut)	81,9	73,8
Total (valeur nette)	41,0	36,9
Coût annuel du capital :		
Coût opportunité du K	2,0	1,8
Amortissement du K	2,2	2,0
Total	4,2	3,8

Sources et notes : Les coûts unitaires des infrastructures et du matériel roulant viennent de la RATP. Les données physiques (longueur des voies, nombres de véhicules) viennent de diverses sources, y compris Wikipédia (plus riche en informations que les sites de la RATP et de la SNCF) et d'estimations sur le cas de Londres. Les amortissements sont faits sur la base d'une durée de vie de 30 ans pour les infrastructures (44 ans pour les trains de Londres), de 100 ans pour le surcoût des tunnels, de 30 ans pour les rames de métro et de train, de 10 ans pour les autobus. Le coût d'opportunité du capital est calculé avec un taux d'intérêt de 5%.

Au total, les coûts estimés de la production des services de transport publics dans les deux agglomérations sont rassemblés dans le tableau 6.

Tableau 6 – Coûts de production des services de transport publics, Londres et Paris, 2012

	Londres	Paris	L/P
Coûts de fonctionnement (G€)	7,6	6,4	+19%
Coûts de capital (G€)	4,2	3,8	+11%
Coûts totaux (G€)	11,8	10,2	+16%
PIB (G€)	500	609	-18%
TP/PIB (%)	2,4%	1,7%	+39%
Passagers*km (G)	31,1	28,9	+8%
Coûts unitaires (€/p*k)	0,38	0,35	+8%

Sources et notes : voir texte

Ce tableau fait apparaître un important élément de comparaison : le coût du transport public est plus élevé – d'environ 16% – à Londres qu'à Paris. Cette différence ne s'explique pas par un rôle plus important en *valeur relative* du transport public à Londres : il n'y assure en effet que 30% des déplacements motorisés (en passagers*km) contre 33% à Paris. Elle s'explique en partie par la plus grande importance en *valeur absolue* du transport public à Londres : il y transporte 8% de voyageurs (en passagers*km) de plus qu'à Paris. Elle s'explique aussi, sans doute, par un coût unitaire (au passager*km) un plus élevé – d'environ 8% – à Londres qu'à Paris.

Le coût surcoût (de 1,7 milliards d'euros par an) des transports publics à Londres par rapport à Paris est d'autant plus remarquable que le PIB de Londres est inférieur au PIB de Paris (tels qu'on a défini Londres et Paris, comme des agglomérations de population identique). Il s'ensuit que la part du PIB consacrée au transport public est nettement plus importante à Londres qu'à Paris. Elle est de 2,4% à Londres et de 1,7% à Paris.

V - Financement des transports publics

Dans tous les pays développés, les transports publics sont lourdement subventionnés par les contribuables. La question est ici de savoir s'ils le sont davantage à Londres ou à Paris ? Dans l'absolu, et relativement aux paiements des usagers. Dans les deux agglomérations, les paiements des usagers sont loin de couvrir les seuls coûts de fonctionnement. On peut donc considérer que les coûts de capital sont intégralement supportés par les contribuables. Qui des usagers ou des contribuables paye les coûts de fonctionnement ?

Paris - Pour Paris, les données sont assez faciles à obtenir parce qu'elles concernent principalement deux agents, la RATP et la SNCF, et qu'elles font l'objet d'un développement dans *Les Comptes de Transport en 2012* (CCTN 2013, pp. 111-128). On peut partir de la contribution des usagers, et la soustraire du coût de fonctionnement estimé, afin d'obtenir la contribution des contribuables. Les paiements effectifs des usagers s'élèvent à 1,1 G€ pour l'activité francilienne de la SNCF ; à 2,2 G€ pour la RATP, dont il faut déduire les 0,8 G€ remboursés par les employeurs ; à 0,2 G€ pour les bus du réseau Optile. On obtient des paiements des usagers de 2,7 G€.

Le financement par les contribuables est égal aux coûts de fonctionnement (6,4 G€) moins les paiements des contribuables (2,7 G€), soit 3,7 G€¹⁴ - sans compter les contributions des administrations aux 9,9 G€ de coûts de capital. Pour l'essentiel, ce contribuable est constitué par les entreprises de la région.

Londres - Les paiements des usagers pour l'usage des TP gérés par Transport for London (métro, bus de GLA, autres) sont donnés dans les annexes financières du

¹⁴ On peut aussi calculer directement les subventions des administrations centrales et sub-nationales : 2,6 G€ pour la RATP ; 1,9 G€ à la SNCF pour son activité francilienne ; 0,6 pour les bus d'Optile ; soit 5,1 G€. Ce chiffre est plus élevé que le chiffre de 3,4 G€ ci-dessus parce qu'il incorpore des subventions en capital.

rapport annuel de TfL : 4,7 G€. Reste à évaluer ceux qui sont payés pour l'usage des trains et des bus de la périphérie. Pour les trains, on a pris le ratio des paiements aux coûts de fonctionnement (58%)¹⁵ et on l'a appliqué au coûts de fonctionnement évalués précédemment (2,1 G€). On obtient des paiements de 1,2 G€. Pour les bus, on a retenu ce même ratio, ce qui donne des paiements de 0,1 G€. Les paiements des usagers s'élèvent ainsi à 4,7 + 1,2 + 0,1 = 6,0 G€.

La différence entre le coût estimé (7,6 G€) et les paiements des usagers est une estimation des subventions au TP à Londres : 1,6 G€. La quasi totalité de ces subventions viennent de l'Etat central.

Tableau 7 – Financement des dépenses de fonctionnement des transports publics, Londres et Paris, 2012

	(En milliards d'euros)	
	Londres	Paris
Coûts de fonctionnement	7,6	6,4
Financés par :		
les usagers	6,0	2,7
les contribuables	1,6	3,7
Coûts totaux	11,8	10,2
Financés par :		
les usagers	6,0	2,7
les contribuables	5,8	7,5

Sources : voir texte

La comparaison entre Londres et Paris fait apparaître deux différences majeures. La première est que la contribution des usagers est beaucoup plus importante à Londres qu'à Paris, en valeur absolue comme en valeur relative. Les paiements des usagers sont en valeur absolue plus de deux fois plus élevés à Londres qu'à Paris. Relativement au coût de fonctionnement à couvrir, ils représentent environ 80% à Londres, et seulement environ 42% à Paris. Relativement aux coûts totaux (fonctionnement et capital), ces pourcentages sont 51% à Londres et 26% à Paris. Les contribuables payent la moitié du coût des TP à Londres, et le quart à Paris.

La seconde est que les subventions publiques sont principalement d'origine métropolitaine à Paris alors qu'elles sont principalement d'origine nationale à Londres. A Paris, les subventions, qui passent par le STIF, sont largement alimentées par le contribuable régional, en l'espèce les entreprises de la région qui

¹⁵ Donné dans : Office of Rail Regulation. 2013. *Great Britain Rail Industry Financial Information 2011-2012*

payent le versement transport, assis sur les salaires (3,2 G€), ainsi que le remboursement des frais de transport public de leurs salariés (0,8 G€). Bien entendu, ces impôts sont répercutés sur les salariés, les consommateurs et les capitalistes, étant entendu que ces deux dernières catégories sont largement localisées en dehors de l'agglomération. A Londres au contraire, les subventions viennent principalement du gouvernement central, qui accorde à TfL une « subvention transport » (3,4 G€ en 2011-12) et qui finance en partie les chemins de fer.

VI – Investissements dans les transports publics

Comme on l'a vu, le stock de capital joue un rôle majeur dans les transports publics. Les investissements – qui déterminent l'évolution quantitative et qualitative de ce stock de capital – sont évidemment la clé de l'évolution de l'offre de transports publics. Comment ont-ils évolués à Londres et à Paris au cours des années récentes ? Comment vont-ils évoluer dans les années à venir ?

Investissements passés – Pour Paris, c'est-à-dire pour la RATP et l'activité francilienne de la SNCF et de RFF, les *Comptes de Transports 2012* (CCTN 2013) donnent pour ces deux entités des séries qui se rapportent aux investissements en infrastructures et aux investissements en matériel roulant, qui sont du même ordre de grandeur. La moyenne des dépenses annuelles (qui ont peu évolué au cours des cinq dernières années) est de 2,5 G€.

Pour Londres, on trouve (dans les annexes financières du rapport annuel de TfL) les investissements annuels pour 2011-12 et 2012-13, qui s'élèvent en moyenne pour ces deux années à 4,0 G€. L'investissement dans Crossrail, la ligne de RER est-ouest en construction, représente la moitié de cette somme. Ces investissements sont financés à plus de 90% par deux subventions du gouvernement central : une subvention transport général, et une subvention spécifique pour Crossrail. Nous n'avons trouvé aucun chiffre pour les investissements dans les autobus de la périphérie et dans les chemins de fer radiaux ; pour fixer les idées, nous postulons un investissement de 1 G€. On obtient un total de 5,0 G€.

Investissements prévus – En ce qui concerne Paris, le document de base semble être le PDUIF (Plan de Déplacements Urbains en Ile de France) préparé en 2010 et en instance d'approbation. Dans ce document très littéraire de plus de 200 pages, sept pages seulement sont

consacrées aux « coûts et financement » d'un ambitieux « programme ». On y trouve, pour la période 2010-2020, 14 projets d'investissement en infrastructure, pour un montant de 20,4 G€. Les plus importants sont « l'extension des lignes du RER (3,1 G€), le prolongement de lignes de métro (3,0 G€), des tramways (3,8 G€), le TZen (2,0 G€). On y trouve également 8 projets de matériel roulant, pour un montant de 11,2 G€. Le financement reste vague et consiste dans la mention des financeurs (région, STIF, Etat, etc.). Au total, les investissements prévus pour Paris (selon le PDUIF) sont de 31,5 G€. En moyenne annuelle, ils s'élèvent à 3,2 G€.

Pour Londres, pour les transports publics gérés par TfL, on dispose dans le *Business Plan 2013* de TfL d'un échéancier des dépenses d'investissement prévues pour la période 2012-2020. Ces dépenses qui sont de 4,0 G€ en 2012 s'élèvent dans les deux années suivantes jusqu'à 5,0 G€, puis diminuent ensuite pour se fixer aux alentours de 3 G€ dans les dernières années de la décennie, soit en moyenne 3,8 G€ par an¹⁶. Ce profil est largement déterminé par les dépenses pour Crossrail, un projet à 18 milliards d'euros, qui devrait être achevé en 2017 ou 2018. Il convient d'ajouter à ces chiffres les investissements à faire dans les lignes de chemin de fer radiales que l'on estimera (arbitrairement) à environ 1 G€ par an.

Tableau 8 – Investissements passés et prévus dans les transports publics, Londres et Paris

	(En milliards d'euros par an ou %)	
	Londres	Paris
Investissements passés	5,0	2,5
Investissements prévus :		
en valeur	4,8	3,2
en % du stock de capital	10,0%	8,7%
en % du PIB	1,0%	0,5%
amortissements stock/investissements	56%	63%

Sources et notes : Pour Paris, CCTN (2013) pour le passé, PDUIF pour le futur. Pour Londres, rapport annuel de TfL pour les réseaux de TfL pour 4,0 G€, plus 1,0 G€ postulé pour les lignes de chemin de fer radiales, pour le passé ; TfL *Business Plan* pour le futur, plus 1,0 G€ par an pour les lignes de chemin de fer radiales.

Les investissements dans les transports publics ont été, au cours des années passées, nettement plus importants à Londres qu'à Paris, en valeur absolue et plus encore relativement au PIB de nos deux villes. Il faut y voir en partie un effet de rattrapage. Jusque dans les années 1990, le Royaume-Uni en général et Londres en particulier ont sous-investi dans les transports publics

¹⁶ Il n'est pas sûr que ces projets incluent les investissements en matériel roulant.

(et dans les routes). La France, et en particulier Paris, ont au contraire beaucoup investi dans les infrastructures ferroviaires (et routières). Le RER, qui joue un rôle clé dans l'offre parisienne, a notamment été créé dans les années 1970-90.

Dans les années à venir, Londres devraient (selon les programmes affichés) continuer à investir davantage que Paris dans les TP, même si le différentiel devrait se réduire. Il est intéressant de comparer les investissements prévus aux amortissements actuels et prévisibles. Plus de la moitié des investissements prévus servent seulement à compenser l'usure du stock de capital. Les investissements d'augmentation quantitative ou qualitative du stock de capital, c'est-à-dire l'amélioration de la capacité de transport public ne représentent qu'environ 40% des investissements prévus dans les deux agglomérations (un peu plus à Londres qu'à Paris). Le poids des investissements en TP dans le PIB des deux agglomérations est de 1% à Londres et de 0,5% à Paris.

VII – Efficacité des transports publics

La notion d'efficacité des transports publics n'est rien moins que claire. On peut la définir comme la capacité d'un système de TP à répondre au mieux à la demande de TP, en termes de rapidité, de confort, de ponctualité, d'équité, et bien entendu de coût. Une autre façon de s'exprimer consiste à dire qu'il s'agit de la capacité à minimiser le coût généralisé du transport public. L'efficacité a donc plusieurs dimensions. Dans les cas de Londres et de Paris, on a déjà évalué la dimension coût. Parmi les autres, c'est sans doute la dimension temps (ou rapidité) qui est la plus importante, et en tout cas la plus facilement mesurable. Le tableau 8 présente les données compilées à ce sujet.

Tableau 8 – Durée, longueur et vitesse des déplacements, Londres et Paris, 2010

	Londres	Paris
Durée d'un déplacement (minutes) :		
en TP	49	48
en chemin de fer	67	
en métro	54	
en autobus	40	
en voiture	26	23
Longueur d'un déplacement (km)		
en TP	8,8	9,0
en chemin de fer	20,8	
en métro	9,4	
en autobus	4,6	
en voiture	8,1	6,2
Vitesse d'un déplacement (km/h)		
en TP	10,7	11,2
en chemin de fer	18,6	
en métro	10,4	
en autobus	6,9	
en voiture	18,7	16,2

Sources et notes : Pour Londres, calculé à partir de TfL (2011). La source donne les durées et les longueurs pour les trois sous-modes de TP ; les chiffres pour les TP en général sont une moyenne pondérée par le nombre de déplacements propre à chaque sous-mode. Pour Paris : *Enquête Générale de Transport 2010, Résultats (dits) détaillés*. Les deux sources étant des enquêtes ménage, on peut penser que les données de durée s'entendent d'origine à destination, y compris les temps d'accès aux modes de transport. Les distances sont des distances à vol d'oiseau. Les données concernent l'ensemble des déplacements, pas les seuls déplacements domicile-travail.

La source utilisée pour « Londres » se rapporte aux seuls résidents de la GLA, et n'est donc pas parfaitement cohérente avec la définition de Londres adoptée dans cette note. On peut cependant penser qu'elle ne fausse pas trop la comparaison. Les déplacements des 3,6 Mh de la partie londonienne du Sud-Est sont en effet très dichotomiques : on y trouve des déplacements vers Londres, plus longs que ceux qui ont lieu à l'intérieur de la GLA, et des déplacements à l'intérieur du Sud-Est vraisemblablement plus courts que ceux qui ont lieu à l'intérieur de la GLA.

Le tableau 8 suggère une assez frappante similitude entre Londres et Paris. Dans les deux agglomérations (comme partout ailleurs du reste) la vitesse des déplacements en voiture est bien supérieure à la vitesse des déplacements en transports publics : de 45% à Paris, de 70% à Londres. Londres est généralement considérée comme plus congestionnée que Paris : ces chiffres suggèrent le contraire.

Surtout, et c'est ce qui nous intéresse le plus ici, en matière de transports publics les deux systèmes semblent produire des résultats très semblables, avec des déplacements (en moyenne) de même longueur et de même durée et donc de même vitesse.

Ce résultat mériterait bien sur d'être affiné. Ces mêmes moyennes cachent-elles des distributions différentes ? Qu'en est-il des déplacements domicile-travail ? Il n'en est pas moins remarquable. Il suggère une efficacité comparable des systèmes de transport publics des deux villes.

On doit même se demander s'il ne suggère pas une efficacité plus grande du système de Londres. Dans cette course au résultat (où les deux agglomérations arrivent *ex æquo*) Londres part avec le handicap historique d'une plus grande dispersion des hommes et des activités. La demande de TP est de ce fait plus difficile à satisfaire à Londres qu'à Paris. Si elle l'est au même niveau, n'est-ce pas la marque d'une plus grande efficacité ?

Peut-être pas, pour deux raisons. La première, on l'a vu, est que le système de TP londonien fonctionne à un coût plus élevé que le système parisien. C'est ce surcoût économique qui permettrait de « compenser » le handicap de l'étalement.

La seconde est qu'il n'est pas certain que la demande soit véritablement satisfaite au même niveau. Les enquêtes mesurent seulement les déplacements effectifs, qui se voient. Elles ignorent les déplacements potentiels qui n'ont pas lieu parce qu'ils seraient trop longs ou trop coûteux, et qui ne se voient pas. On peut penser que le marché du travail parisien est finalement plus profond, plus large, que le marché londonien. Le pourcentage des emplois auxquels un travailleur a potentiellement accès à un coût en temps et en argent raisonnable est plus grand à Paris qu'à Londres. Le champ de choix des travailleurs et des entreprises est plus grand, ce qui permet à chacun de trouver chaussure à son pied, et améliore revenus et productivité. Ce point est illustré par la relation entre la durée du déplacement domicile-travail et le revenu horaire, que montre le tableau 9 pour le Royaume-Uni et en particulier pour Londres. Plus le déplacement domicile-travail est long, et plus le revenu est élevé. A Londres, le revenu des emplois lointains est presque le double du revenu des emplois de proximité. Ceux qui ne peuvent pas ou qui ne veulent pas aller travailler si loin de leur domicile se privent de revenus élevés, et privent les entreprises de travailleurs efficaces. Le fait qu'ils

soient sans doute plus nombreux à Londres qu'à Paris explique en partie la plus forte productivité/production de Paris soulignée dans l'introduction.

Tableau 9 – Revenu horaire médian et durée du déplacement domicile-travail, Londres et Grande Bretagne

	Londres	Reste de la GB
	£	£
Durée (minutes)		
1-15	10	8
16-30	13	10
31-45	17	12
45-60	16	12
>60	19	14

Source : Labor Force Survey

VIII – Conclusion

Pour comparer la situation des transports publics dans les agglomérations de Londres et de Paris, on a d'abord défini deux zones comparables ayant en particulier une population identique. On observe tout d'abord que les transports publics sont dans les deux villes largement minoritaires par rapport aux transports automobiles privés : 30% à Londres, 33% à Paris.

On note ensuite que les transports publics sont à Londres plus abondants (en termes de capital), plus fréquentés (en termes de passagers*km), et plus coûteux (en termes de coût économique global) qu'à Paris. Cette différence est largement la conséquence de la distribution spatiale de la population et des emplois dans les deux villes : Londres est bien plus « étalée » que Paris.

Le coût économique du système londonien de transport public est plus élevé que celui du système parisien, dans l'absolu. Il l'est aussi, mais beaucoup moins, relativement au passagers*km effectifs. Les chiffres manquent pour l'affirmer, mais le coût économique relativement à la place*km offerte, est probablement plus bas à Londres qu'à Paris – ce qui impliquerait un taux d'occupation plus bas à Londres qu'à Paris. Le système londonien offre en effet des métros plus rapides du fait d'une plus grande longueur entre les stations ; des trains moins capacitaires, donc moins onéreux ; des ouvrages d'art plus modestes. Cela réduit les coûts, mais parfois aussi la performance, par exemple en privant les TC londoniens de la capacité permise à Paris de rames à deux niveaux (qui ne passent pas dans les étroits tunnels de Londres).

Dans les deux villes, le transport public est largement financé par le contribuable : en totalité pour l'investissement et les coûts de capital, largement pour les coûts de fonctionnement. Le coût de fonctionnement de Londres, plus élevé qu'à Paris, se combine avec une moindre contribution des subventions à Londres. Il en résulte que les usagers payent plus de deux fois plus à Londres qu'à Paris pour un service comparable. Les subventions n'ont pas la même origine dans les deux agglomérations : elles sont payées par des contribuables locaux à Paris, et par des contribuables nationaux à Londres.

Les investissements dans les transports publics ont été dans les années récentes, et devraient continuer d'être dans les années à venir, moins importants à Paris qu'à Londres, qui cherche à rattraper son retard, et où population et activités se développent plus rapidement qu'à Paris.

Une comparaison n'est pas un match qui se conclut par un vainqueur et un vaincu, ou même un match nul. Ce qui frappe, c'est le poids de l'histoire en matière de développement spatial et de transport. La plus grande longueur des réseaux de TC et le plus grand étalement à Londres relativement à Paris s'expliquent sans doute principalement par la situation de l'économie et des chemins de fer en 1850 dans les deux zones. Aujourd'hui, ces deux caractéristiques londoniennes (longs réseaux et étalement) sont probablement un handicap pour Londres, ou si l'on préfère un avantage compétitif pour Paris, en termes d'efficacité économique. Londres a essayé de le compenser ce handicap stratégique par une gestion tactique plus serrée. Cette compensation n'est probablement pas totale, puisque Paris, à population égale, produit de 15 à 20% de plus de biens et services que Londres. Bien entendu, les facteurs explicatifs de la productivité comparée sont nombreux, et cette comparaison des seuls systèmes de transports publics a ignoré la plupart d'entre eux.

Références

CEBR & L'OEIL (pour la Corporation of London). 1997. *Two Great Cities – A Comparison of the Economies of London and Paris*. 177 p.

CCTN (Commission des comptes des transports de la Nation). 2013. *Les comptes des transports en 2012*. 166p.

OMNIL. nd. *Enquête Générale de Transport Résultats détaillés* (accessible sur le site du STIF)

STIF. 2013. *Rapport d'activité 2012*. 38p.

Transport for London. 2013. *Annual Report and Statement of Accounts*. 117p.

Transport for London. 2011. *London Travel Demand Survey*, 70 p.

Annexe A – Evaluation des coûts de capital

Tableau A1 - Evaluation des coûts de capital

	Londres	Paris
Valeur du stock de K utilisé		
<i>1) Infrastructures</i>		
Métros et tramways		
Longueur (km)	556	284
dont: tunnels (km)	199	186
Coût unitaire (M€/km)	10	10
Coût supplémentaire tunnels (M€/km)	40	50
Valeur du K hors tunnels (M€)	5560	2840
Valeur du K y compris tunnel (M€)	13520	12140
Trains, y compris RER		
Longueur (km)	2450	1741
dont: tunnels (km)	13	88
Coût unitaire (M€/km)	15	15
Coût supplémentaire tunnel (M€/km)	90	90
Valeur du K, hors supplément tunnel (M€)	36750	26115
Valeur du K, y compris supplément tunnel (M€)	37920	34035
<i>2) Matériel roulant</i>		
Metros & tramway:		
Nombre de rames	834	707
Coût unitaire (M€/rame)	11,3	9
Valeur du K (M€)	9424	6363
Trains, yc RER:		
Nombre de rames	1675	1215
Coût unitaire (M€/rame)	11,3	16
Valeur du K (M€)	18927,5	19440
Autobus:		
Nombre	10200	8700
Coût unitaire (M€/bus)	0,21	0,21
Valeur du K (M€)	2142	1827
Total valeur du stock de K, yc matériel roulant		
Valeur brute (M€)	81934	73805
Valeur nette (M€)	40967	36903
Coût annuel de l'utilisation du K		
Coût opportunité (à 5%) du capital utilisé (M€)	2048	1845
Amortissements (en M€):		
des métros (sur 30 ans)	185	95
des trains (sur 44 ans à Londres, 30 à Paris)	835	871
des tunnels (sur 100 ans)	80	93
des rames de métro (sur 30 ans)	314	212
des rames de trains (sur 30 ans)	631	648
des autobus (sur 10 ans)	214	183
Total amortissements	2180	2008
Total coût annuel d'utilisation du K (M€)	4228	3853

