

LES PERFORMANCES DES TRANSPORTS EN COMMUN À LONDRES ET À PARIS

Offre de transport et régularité

Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Île-de-France

15 rue Falguière - 75015 PARIS

Directeur général : François Dugeny

Département Mobilité et Transport – Directeur : Alain Meyère

Document établi par Danièle Navarre, Chargée d'études

Avril 2009

Remerciements

L'auteur tient à remercier les personnes qui l'ont aidé dans sa tâche :

Stephen KNOX
Transport for London – London Rail

Edward O'LOUGHLIN
Streer Davies Gleave

Jacques FLAHAUT, Délégué général chargé des relations avec le STIF
RATP

Jean DELETRAZ
RATP – Département bus

Eric WARLOUZET
SNCF – Direction de Transilien

Etienne ROUSSELET
RFF – Direction régionale Île-de-France

SYNTHÈSE

Depuis plusieurs années, Londres et Paris font l'objet de comparaisons dans le domaine des transports, car ce sont des métropoles de même importance, dotées de réseaux de transports diversifiés, dont des réseaux de transports en commun exploités par des modes lourds comme les chemins de fer et le métro et des modes plus légers comme le tramway et le bus.

Dans cette étude, la comparaison porte sur deux éléments à la base de l'attractivité des transports collectifs, à savoir l'offre de transport et la régularité des réseaux.

À Londres comme à Paris, ces deux points font d'ailleurs l'objet de contrats d'objectifs de qualité de service entre les exploitants et les autorités publiques responsables de l'exploitation des réseaux.

La comparaison de l'offre de transport a nécessité de définir un territoire francilien comparable au territoire de la ville de Londres, Greater London, qui s'étend sur 1 579 km². Ce territoire délimité par convention, dénommé « territoire aggloméré », s'étend également sur 1 579 km² et couvre, comme Greater London, l'essentiel de la zone agglomérée (limites débordant légèrement de la zone 4 de la carte orange). À l'intérieur sont distingués, par analogie avec Londres, un « noyau central » de 338 km², comparable à Inner London, et une « couronne périphérique » de 1 241 km², comparable à Outer London.

Le réseau de chemins de fer londonien est plus étoffé physiquement que son homologue francilien, et assure une desserte plus fine des territoires comparables : 316 gares implantées sur Greater London, contre 234 gares (un tiers en moins) implantées sur le territoire aggloméré francilien. En revanche, les gares franciliennes bénéficient d'une meilleure fréquence de desserte en heure de pointe (16 trains dans le noyau central et 8 trains dans la couronne périphérique, en moyenne et par sens) que les gares londoniennes (11 trains dans Inner London et 6 trains dans Outer London, en moyenne et par sens).

Le métro londonien complète l'irrigation du territoire de Greater London avec une maille de desserte assez large dans le centre mais des lignes qui se prolongent jusqu'aux limites de la ville, voire au-delà ; à l'inverse, le métro parisien assure une desserte très fine du centre mais néglige la couronne périphérique.

On a ainsi des dessertes très contrastées des zones comparables avec 286 stations à Londres, dont 58 % dans Inner London et 42 % dans Outer London, et 300 stations à Paris, soit un nombre sensiblement équivalent, mais des stations concentrées dans le noyau central, la couronne périphérique n'étant desservie que par les trois stations de la ligne 8 à Créteil.

Les deux réseaux de métro se distinguent également par les fréquences offertes durant les heures de pointe, la fréquence moyenne par ligne et par sens étant de 38 trains à Paris et de 23 trains à Londres, où l'offre est limitée par l'existence de nombreuses branches et troncs communs.

Globalement, le territoire aggloméré francilien est desservi par 1,5 fois plus de trains (offre de l'ensemble des gares de chemins de fer et des stations de métro) que Greater London durant l'heure de pointe pour seulement 1,1 fois plus d'habitants et d'emplois. Cet écart se creuse au niveau des zones centrales, avec un noyau central francilien desservi par 2 fois plus de trains qu'Inner London, pour 1,4 fois plus d'habitants et d'emplois. En revanche, l'écart s'inverse au niveau des zones périphériques, Outer London bénéficiant de 2,2 fois plus de trains que la couronne périphérique francilienne, pour 1,1 fois plus d'habitants et d'emplois.

Les tramways accentuent ces écarts de desserte au bénéfice de Paris pour la zone centrale, et de Londres pour la zone périphérique : les tramways franciliens desservent essentiellement le cœur de l'agglomération tandis que le Croydon Tramlink de Londres est un réseau périurbain qui se développe à l'extrémité sud d'Outer London.

La différence de niveau de desserte entre la zone centrale et la zone périphérique est ainsi beaucoup plus marquée à Paris qu'à Londres, et la desserte autobus n'apporte pas de compensation pour la périphérie francilienne.

Contrairement au réseau de bus londonien qui dessert, avec de bonnes fréquences, la totalité du territoire de Greater London, le réseau de bus RATP de banlieue ne dessert qu'une partie de la couronne périphérique francilienne, avec des fréquences inférieures à celles du réseau de bus de Paris.

À noter que les fréquences des heures creuses sont moins réduites à Londres qu'à Paris, et que les amplitudes de desserte londoniennes sont nettement réduites le dimanche, les amplitudes en semaine étant comparables à celles de Paris pour les réseaux lourds et les tramways (inférieures d'une heure les vendredis et samedis) et supérieures à celles de Paris pour les bus.

Concernant la régularité, celle-ci est meilleure à Paris qu'à Londres pour ce qui est des chemins de fer et du métro, mais la comparaison est délicate pour le métro, car la régularité de ce mode ne s'apprécie pas de la même façon à Londres (pourcentage de kilomètres réalisés par rapport aux kilomètres prévus) et à Paris (pourcentage de voyageurs attendant moins de 3 minutes aux heures de pointe, 6 minutes aux heures creuses et 10 minutes aux heures de nuit).

La régularité des chemins de fer (pourcentage de trains ayant moins de 5 mn de retard) est de 86,1 % pour les chemins de fer londoniens et de 90,3 % pour les trains Transiliens SNCF ; la régularité des trains londoniens s'améliore cependant régulièrement depuis le grave déraillement d'Hatfields en 2001, qui a déclenché une importante campagne de remplacement des voies et accéléré la modernisation des infrastructures ferroviaires britanniques.

La régularité des chemins de fer franciliens, en revanche, ne s'améliore pas et a tendance à se dégrader, en particulier sur des lignes RER (A, D), la liaison Saint-Quentin-en-Yvelines–La Défense, certaines lignes de Paris–Saint-Lazare, du fait de la saturation des réseaux, du vieillissement des infrastructures et du matériel roulant, des mouvements sociaux et de la multiplication des causes externes.

La régularité du métro classique de Londres (96 % en 2007) est affectée par la structure complexe du réseau, la surcharge des lignes, la vétusté des infrastructures et du matériel roulant. Elle a néanmoins gagné un point depuis 2002, date de lancement du partenariat public privé (PPP) de modernisation du métro classique londonien (Underground); l'amélioration de la régularité devrait se poursuivre tout au long des phases 1 et 2 du PPP (échéance 2020) consacrées à la rénovation des infrastructures du matériel roulant.

Le métro de Paris affiche un taux de régularité supérieur (99 % en 2007), constant depuis plusieurs années ; certaines lignes présentent néanmoins une régularité moindre, du fait de leur forte charge et de contraintes d'exploitation particulières (structure en fourche pour la ligne 13, difficultés de gestion des terminus pour les lignes 2 et 6). Les incidents voyageurs et les causes techniques (défaillances des infrastructures ou du matériel roulant) arrivent en tête des principales causes d'irrégularité du réseau.

Le renouvellement en cours du matériel roulant SNCF et RATP (métro et RER), le remplacement progressif du système de signalisation du métro, et le programme de rénovation des infrastructures de RFF sur le point d'être lancé, devraient permettre d'améliorer la régularité des chemins de fer et du métro ; mais cela sera-t-il suffisant pour continuer à distancer Londres, d'autant que la part des causes externes d'irrégularité, difficiles à maîtriser par les exploitants et les gestionnaires d'infrastructures, est beaucoup plus importante à Paris (près de 50 % pour les chemins de fer) qu'à Londres (10 % à 25 % pour les chemins de fer) ?

Les lignes de tramway présentent une bonne régularité (99 % à 100 %), à Londres comme à Paris, en particulier la ligne T2, qui bénéficie d'un site propre intégral, et les lignes T3 et T4 pour lesquelles la priorité aux feux fonctionne correctement.

La régularité des lignes de bus tend à s'améliorer, particulièrement à Londres où la municipalité mène une politique favorable à la circulation des bus (mesures diverses, aménagements de voirie, péage urbain) depuis 2000.

En 2007, les bus londoniens ont réalisé un plus grand pourcentage de kilomètres par rapport aux kilomètres prévus (97,5 %) que les bus RATP : 95,4 % pour le réseau de bus de banlieue et 92,9 % pour le réseau de bus de Paris, où la régularité est difficile à obtenir du fait d'une fréquentation anormalement élevée par rapport à l'offre et de conditions de circulation très dégradées.

SOMMAIRE

ASPECTS INSTITUTIONNELS ET CONTRACTUELS	7
I - LES RÉSEAUX DE TRANSPORT EN COMMUN ET LEURS EXPLOITANTS	8
1. Les réseaux londoniens	
2. Les réseaux franciliens	
II - LA CONTRACTUALISATION	10
1. Les contrats à Londres	
2. Les contrats en Île-de-France	
L'OFFRE DE TRANSPORT	12
I - LES TERRITOIRES CONSIDÉRÉS	13
1. Définition de zones comparables	
2. Population et emplois	
II- LES NIVEAUX DE SERVICE	15
1. Les réseaux ferrés	
2. Les tramways et TCSP	
3. Les autobus	
LA RÉGULARITÉ DES RÉSEAUX	27
I - LES RÉSEAUX DE CHEMINS DE FER	28
1. Évolution de la régularité	
2. Analyse des causes d'irrégularité	
II- LES RÉSEAUX DE TRANSPORT URBAIN	34
1. Le métro	
2. Les tramways et TCSP	
3. Les autobus	

ASPECTS INSTITUTIONNELS ET CONTRACTUELS

- **Des réseaux de transport en commun exploités sous la responsabilité :**
 - du ministère des Transports (Department for Transport), pour les chemins de fer, et de la ville (Greater London Authority), pour les transports urbains, à Londres,
 - de l'autorité organisatrice, le Syndicat des transports d'Île-de-France (STIF), à Paris.

- **Une exploitation assurée par :**
 - des entreprises privées, pour les chemins de fer, le métro léger des Docklands (DLR) et les bus, et par l'agence Transport for London de la Greater London Authority, pour le métro classique (Underground) et le tramway de Croydon (Croydon Tramlink), à Londres,
 - des entreprises publiques, la SNCF et la RATP, pour les chemins de fer, le métro, les tramways et les bus de la zone centrale, et par des entreprises privées (OPTILE), pour les bus des zones périurbaines et rurales, à Paris.

- **Des contrats d'objectifs de qualité de service passés entre les exploitants et :**
 - le ministère des Transports, pour les chemins de fer, et l'agence Transport for London, pour les transports urbains non exploités directement par cette dernière, à Londres,
 - le Syndicat des transports d'Île-de-France, à Paris.

I – LES RÉSEAUX DE TRANSPORT EN COMMUN ET LEURS EXPLOITANTS

Comme toute grande métropole, Londres et Paris disposent de réseaux de transport en commun diversifiés, allant de réseaux lourds, comme les chemins de fer et le métro, à des réseaux plus légers comme les tramways et les autobus.

Londres est la première en Europe à construire un réseau de métro et, au début des années 1950, la densité et la structure de ses réseaux de transport en commun lui donne une longueur d'avance sur Paris.

Mais, tandis que Paris rattrape son retard au cours de la deuxième moitié du xx^e siècle, en rénovant et développant ses réseaux, Londres régresse par manque de fonds publics.

À la fin des années 1990, la vétusté des installations et du matériel roulant et les besoins d'extension des réseaux conduisent les pouvoirs publics britanniques à prendre des mesures et à mettre en place des plans de financement pour rénover et développer les réseaux londoniens.

1. Les réseaux londoniens

• Les chemins de fer

Les chemins de fer londoniens sont exploités par des compagnies privées depuis la privatisation de l'entreprise nationale British Rail (1994 à 1997).

Les besoins de rénovation des infrastructures ferroviaires mènent à cette privatisation, qui permet de financer les investissements nécessaires par des emprunts privés.

La privatisation se concrétise sous la forme d'une organisation complexe, faisant appel à de nombreux organismes publics ou privés, dont les principaux sont :

- Railtrack, gestionnaire d'infrastructures, chargé de la rénovation et du développement du réseau ferré,
- ORR, organisme de coordination et d'arbitrage,
- OPRAF, chargé de l'attribution des concessions aux exploitants privés,
- RUSCO, regroupant trois sociétés de location de matériel roulant.



Arrêt de bus devant la gare Victoria

Photograph London

Cette organisation évolue ensuite, avec :

- La suppression de l'OPRAF, les concessions étant désormais attribuées par le ministère des Transports, en liaison avec certaines autorités régionales ou locales, dont la Greater London Authority,
- Le rachat de Railtrack (mis sous administration publique en 2001) par Network Rail en 2002. Network Rail, société privée sans actionnaire, (emprunts garantis par l'État) assure la maintenance des voies en interne et leur renouvellement dans le cadre de contrats avec le secteur privé.

Le territoire de la ville de Londres (Greater London) est desservi par douze compagnies privées, dont la compagnie LOROL qui exploite le réseau de lignes transversales Overground, sous la responsabilité de la ville de Londres depuis novembre 2007.

• Les transports urbains

Les transports urbains dépendent de la municipalité de Londres (Greater London Authority) qui les gère par l'intermédiaire de son agence « Transport for London ».

Le métro classique (underground)

Le réseau est exploité directement par Transport for London (département London Underground), tandis que la maintenance et la modernisation des infrastructures et du matériel roulant sont assurées par des sociétés privées (infracos), dans le cadre

d'un partenariat public privé (PPP) d'une durée de 30 ans.

Le Docklands Light Railway (DLR)

Le réseau de métro léger DLR est exploité par la compagnie privée Serco Docklands Ltd, sous la responsabilité de l'organisme Docklands Light Railway Limited qui dépend du département London Rail de Transport for London. La Serco Docklands Ltd assure également la maintenance de la majeure partie du réseau.

Le réseau de tramway de Croydon (Croydon Tramlink)

Réalisé dans le cadre d'une concession de 99 ans, le réseau est exploité par la société concessionnaire Tramtrack Croydon Ltd de mai 2000, date de sa mise en service, à mai 2008, date de son rachat par Transport for London.

Le réseau de tramway est désormais géré et exploité par London Tramlink qui dépend du département London Tram de Transport for London.

Le réseau de bus

Les lignes de bus sont exploitées par une vingtaine de compagnies privées, dans le cadre de contrats passés avec le département London Buses de Transport for London.

2. Les réseaux franciliens

• Les chemins de fer

Les réseaux de chemins de fer sont exploités par la Société nationale des chemins de fer (SNCF) et la Régie autonome des transports parisiens (RATP).

La SNCF, entreprise placée sous la tutelle de l'État, exploite différents réseaux sur le territoire national dont le Transilien en Île-de-France.

Le réseau Transilien comprend 17 lignes ferroviaires, dont les RER C, D et E et certaines sections des RER A et B.

Les sillons d'exploitation sont attribués à la SNCF par Réseau ferré de France (RFF), établissement public à caractère industriel et commercial, propriétaire des infrastructures depuis 1997.

La RATP, entreprise publique à vocation essentiellement régionale, exploite les sections des RER A et B non prises en charge par la SNCF.

• Les transports urbains

Le réseau de métro, la ligne Orlyval, les lignes de tramway classique (T1, T2, T3), le Trans Val-de-Marne sont exploitées par la RATP ; seule la ligne de Tram-Train T4 est exploitée par la SNCF.

Les lignes d'autobus sont exploitées par :

- la RATP pour les lignes qui desservent la ville de Paris et la banlieue dense,
- des entreprises privées, regroupées au sein de l'association OPTILE, pour les lignes qui desservent les zones périurbaines et rurales.



Entrée de métro Place d'Italie

D.Navarre/IAU îdF



Terminus bus devant la gare Montparnasse

D.Navarre/IAU îdF

II – LA CONTRACTUALISATION

Aussi bien à Londres qu'à Paris, l'offre de transport et la régularité des réseaux font l'objet de contrats d'objectifs de qualité de service.

1. Les contrats à Londres

• Les chemins de fer

Les concessions d'exploitation attribuées par le ministère des Transports (Department for Transport) prévoient des mécanismes d'intéressement pour les compagnies privées exploitantes.

Les contrats, d'une durée moyenne de 10 ans, incluent :

- des systèmes de bonus/malus pour les entreprises qui exploitent des lignes non rentables, et reçoivent de ce fait une contribution financière du gouvernement,
- des pénalités (pouvant aller jusqu'à la résiliation du contrat) pour les entreprises exploitant des lignes ou réseaux rentables, dans le cas où elles ne respecteraient pas les clauses du contrat (notamment en matière de qualité de service).

Le contrat d'exploitation du réseau Overground, signé entre Transport for London et la compagnie LOROL pour une durée de 7 ans, diffère des contrats ferroviaires passés par le ministère des Transports. LOROL a reçu une somme importante de crédits publics (État et ville de Londres) pour exploiter et moderniser le réseau (les stations notamment) sur la durée du contrat.

Les revenus d'exploitation reviennent à Transport for London (90 %) et à la compagnie LOROL (10 % à titre d'intéressement), laquelle peut être amenée à payer une indemnité si les niveaux de performance prévus au contrat ne sont pas atteints.

• Les transports urbains

Les contrats passés par Transport for London, autorité organisatrice responsable du fonctionnement des transports urbains de Greater London, prennent des formes diverses selon les réseaux.

Le métro classique (Underground)

Le métro classique ne fait pas l'objet d'un contrat d'exploitation puisqu'il est exploité directement par Transport for London. En revanche les contrats de PPP, signés entre Transport for London et les sociétés privées chargées de rénover le réseau, prévoient des bonus/malus applicables aux rémunérations annuelles de Transport for London définies pour une période de 7,5 ans.

Ces incitations financières sont fonction des résultats obtenus dans trois domaines tributaires de la modernisation des infrastructures et du matériel roulant :

- la régularité (temps perdu par les usagers qui subissent des retards supérieurs à 2 mn),
- la capacité offerte, laquelle dépend de la fréquence des trains, de la vitesse autorisée, et du renouvellement du matériel roulant,
- la qualité de l'environnement dans les trains et dans les stations (enquêtes trimestrielles de satisfaction auprès des usagers).

Le Docklands Light Railway (DLR)

Le contrat de 7 ans entre Transport for London et la compagnie exploitante SERCO Docklands Ltd, prévoit des bonus/malus à appliquer à la rétribution de Transport for London selon que les objectifs ont été atteints ou non en matière de régularité, fonctionnement des équipements (escalators, ascenseurs, distributeurs de billets, systèmes d'information), satisfaction des usagers (sur la base d'enquêtes de satisfaction).



DLR à Canary Wharf

D.Navarre/IAU idF

Le réseau de Tramway de Croydon (Croydon Tramlink)

Le contrat de concession d'origine ne prévoyait pas d'intéressement financier pour la société concessionnaire (Tramtrack Croydon Ltd) qui a exploité le réseau jusqu'en 2008.

Le désir d'augmenter les fréquences, tout en maintenant les tarifs à un niveau acceptable, a conduit Transport for London à la résiliation du contrat et au rachat du réseau.

Le réseau ne fait l'objet d'aucun intéressement financier, car il est exploité directement par Transport for London (Department London Tram).

Les autobus

Depuis fin 2001, les contrats passés par Transport for London (Department London Buses) aux compagnies privées exploitantes prévoient des incitations financières.

Transport for London reçoit les recettes d'exploitation et rémunère les compagnies exploitantes selon les termes prévus aux contrats, en appliquant, le cas échéant, des bonus (15 % maximum) ou malus (10 % maximum), selon les résultats par ligne en matière de régularité.

Par ailleurs, les contrats peuvent être prolongés de deux ans, selon les résultats des compagnies en matière, à la fois, de régularité et de satisfaction des usagers (confort des véhicules, propreté, accessibilité pour les non voyants, qualité de conduite).

2. Les contrats en Île-de-France

De nouveaux contrats d'exploitation viennent d'être signés entre le STIF et la SNCF d'une part, et la RATP d'autre part, après deux générations de contrats de 4 ans (2000-2003 et 2004-2007).

Ces contrats portent sur :

- l'offre kilométrique : en cas de non respect de l'offre contractuelle définie par le STIF, des pénalités sont appliquées aux transporteurs,
- la qualité de service : des objectifs donnent lieu à incitation financière en cas de respect d'indicateurs en matière de régularité, d'information aux voyageurs, de fonctionnement des dispositifs d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.



Quai de la gare La Plaine-Stade de France du RER B RIF

La rémunération des entreprises par le STIF comprend :

- une rémunération de base en fonction de l'offre et de la qualité de service définies par le STIF,
- des intéressements financiers positifs ou négatifs, au sujet de l'offre, de la qualité de service et de la bonne tenue du trafic payant.

Le contrat 2004-2007 intègre également des dispositions relatives au suivi des investissements financés par le STIF.

Les nouveaux contrats, signés pour la période 2008-2011, ont pour objectifs d'augmenter régulièrement le nombre de tramway, métro ou bus mis en service et de suivre de plus près la régularité et la qualité de service des transports en commun.

Ces nouveaux contrats diffèrent des anciens sur un certain nombre de points, par exemple :

- la régularité et la qualité de service sont suivies ligne par ligne, et non plus par sous-réseau,
- le nombre global d'indicateurs portant notamment sur la régularité, la disponibilité des ascenseurs et des escalators, l'information voyageurs, est porté à 154 (multiplié par 3),
- les entreprises s'engagent pour la mise en œuvre de projets prioritaires (infrastructures et matériel roulant) sur la période 2008-2011,
- la rémunération du STIF est plus incitative pour les entreprises (partage plus équitable des recettes supplémentaires entre le STIF et les entreprises, augmentation de l'enveloppe des bonus/malus liés à la qualité de service).

Par ailleurs, une plus grande écoute des voyageurs en matière de qualité de service est mise en place, à travers une enquête annuelle auprès des voyageurs, des contrôles réguliers effectués par le STIF et le développement des comités de ligne.

L'OFFRE DE TRANSPORT

- **Une offre de transport comparée sur des territoires de 1 579 km², couvrant l'essentiel du tissu aggloméré :**
 - le territoire administratif de Greater London : 7 322 000 habitants (39 % dans Inner London, 61 % dans Outer London) et 3 805 000 emplois (57 % dans Inner London et 43 % dans Outer London),
 - le « territoire aggloméré » francilien, défini par convention : 8 580 610 habitants (51 % dans le noyau central comparable à Inner London et 49 % dans la couronne périphérique comparable à Outer London) et 4 331 660 emplois (67 % dans le noyau central et 33 % dans la couronne périphérique).

- **Des chemins de fer londoniens assurant une meilleure couverture des territoires comparables que les chemins de fer franciliens, mais avec une fréquence moindre :**
 - 316 gares sur le territoire de Greater London et 234 gares sur le territoire aggloméré francilien,
 - nombre moyen de trains (par sens, en heure de pointe) par gare : 8 à Londres et 11 à Paris.

- **Un métro londonien qui irrigue l'ensemble de Greater London, moins maillé et moins fréquent que le métro parisien qui assure une desserte fine du noyau central, mais ne dessert pratiquement pas la couronne périphérique :**
 - 286 stations à Londres, réparties sur le territoire de Greater London, et 300 stations à Paris dont 297 sur le noyau central et 3 seulement sur la couronne périphérique,
 - nombre moyen de trains (par sens, en heure de pointe) par station : 23 à Londres et 38 à Paris.

- **Un nombre de trains desservant l'ensemble des gares et stations de métro (par sens, en heure de pointe), pour 10 000 habitants + emplois, de l'ordre de 8 pour Greater London et de 11 pour le territoire aggloméré de Paris, avec de gros écarts selon les zones comparables :**
 - 12 trains pour Inner London et 17 trains pour le noyau central francilien,
 - 5 trains pour Outer London et 2,4 trains pour la couronne périphérique francilienne.

- **Des lignes de tramway non radiales, aussi bien à Londres qu'à Paris, mais indépendantes et concentrées sur la zone dense, à Paris, et formant un réseau qui dessert des secteurs péri-urbains (intervalle de 2 mn sur un tronç commun central), à Londres.**

- **Un réseau de bus londonien (617 lignes) qui réalise trois fois plus de bus-kilomètres et transporte deux fois plus de voyageurs que le réseau de bus RATP (352 lignes).**

I – LES TERRITOIRES CONSIDÉRÉS

1. Définition de zones comparables

La comparaison de l'offre de transport des réseaux de Londres et de Paris ne peut être significative que si elle concerne des territoires relativement semblables en taille, type de tissu urbain et situation géographique au sein de la métropole. Or les entités administratives existantes ne sont pas équivalentes : la superficie de Greater London (1 579 km²) est 15 fois celle de la ville de Paris (105 km²), tandis que la superficie de l'Île-de-France (12 000 km²) est 7,6 fois celle du Greater London.

Les deux métropoles diffèrent également en termes de poids démographique ou économique : en 1999, l'agglomération de Paris (au sens de l'INSEE) comptait plus de 9,6 millions d'habitants sur 2 723 km², tandis que, selon l'Office for National Statistics, l'aire urbaine de Londres comptait 8,2 millions d'habitants sur 1 623 km².

Un territoire francilien comparable à Greater London a donc été délimité par convention. Ce « Territoire aggloméré », qui s'étend jusqu'à 20-25 km du centre de Paris, a la même superficie que le territoire de Greater London et couvre, comme ce dernier, l'essentiel de la zone agglomérée.

À l'instar des professionnels anglais qui distinguent le centre dense de Greater London, Inner London (321 km²), de la zone périphérique, Outer London (1 258 km²), nous avons délimité deux zones à

l'intérieur du territoire aggloméré francilien :

- un noyau central de 338 km², constitué de la ville de Paris et de la proche banlieue,
- une couronne périphérique de 1 241 km², débordant sensiblement de la limite de la zone 4 de la carte orange.

2. Population et emplois

Les territoires respectifs sont de même taille, mais différent en densité de population ou d'emplois :

- le noyau central de Paris compte 1,54 fois plus d'habitants et 1,34 fois plus d'emplois qu'Inner London,
- à l'inverse, Outer London compte 1,07 fois plus d'habitants et 1,14 fois plus d'emplois que la couronne périphérique de Paris,
- le territoire aggloméré de Paris accueille 1,17 fois plus d'habitants et 1,14 fois plus d'emplois que Greater London.

Au total, le territoire aggloméré de Paris compte 1,16 fois plus d'habitants + emplois que Greater London, avec :

- un noyau central de Paris beaucoup plus dense qu'Inner London (1,45 fois plus d'habitants + emplois),
- une couronne périphérique moins dense qu'Outer London (1,09 fois moins d'habitants + emplois).

Les zones de Greater London



Les zones du « Territoire aggloméré » francilien



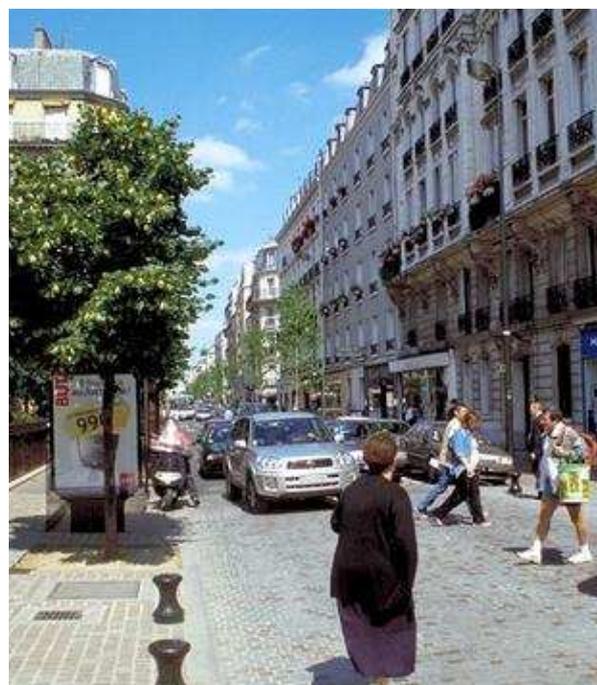
Population et emplois des zones comparables

	LONDRES (2001)			PARIS (2005)		
	Inner London	Outer London	Greater London	Noyau centra	Couronne périphérique	Territoire aggloméré
Superficie (km²)	321	1258	1 579	338	1 241	1 579
Population	2 859 000	4 463 000	7 322 000	4 417 710	4 162 900	8 580 610
Emplois	2 168 000	1 637 000	3 805 000	2 900 620	1 431 040	4 331 660
Population + Emplois	5 027 000	6 100 000	11 127 000	7 318 330	5 593 940	12 912 270
Emplois / Population	0,76	0,37	0,52	0,66	0,34	0,50



Mayfair Park Londres

Photograph London



Centre de Levallois-Perret

E.Bordes-Pagès/IAU îdF

II – LES NIVEAUX DE SERVICE

1. Les réseaux ferrés

• Les chemins de fer

Structure des réseaux

Le réseau de chemins de fer londonien se développe sur 788 km, au sein des 1 579 km² de Greater London.

Il présente une architecture riche et complexe, en particulier au sud de la Tamise, où l'imbrication des lignes dessine une véritable toile d'araignée.

Malgré le maillage du réseau, l'exploitation est essentiellement radiale, avec des services qui convergent vers une dizaine de gares terminus situées dans le centre de Londres.

Thameslink est la seule ligne qui, à l'image des lignes du RER francilien, traverse la zone centrale de part en part ; elle assure une liaison régionale nord-sud en desservant cinq gares de passage dans le centre de Londres.

Les lignes radiales sont maillées, à la périphérie du centre, par les lignes transversales formant le réseau Overground en cours d'amélioration par Transport for London.

Les chemins de fer londoniens ont assuré 503 millions de déplacements en 2006, dont 232 millions internes à Greater London.

Le réseau de chemins de fer francilien se développe sur 1 375 km, au sein des 12 000 km² de la région Île-de-France.

Il présente une structure plus simple que son homologue londonien, avec des lignes essentiellement radiales (tracés partiels en rocade néanmoins pour certaines lignes) qui convergent vers des gares parisiennes :

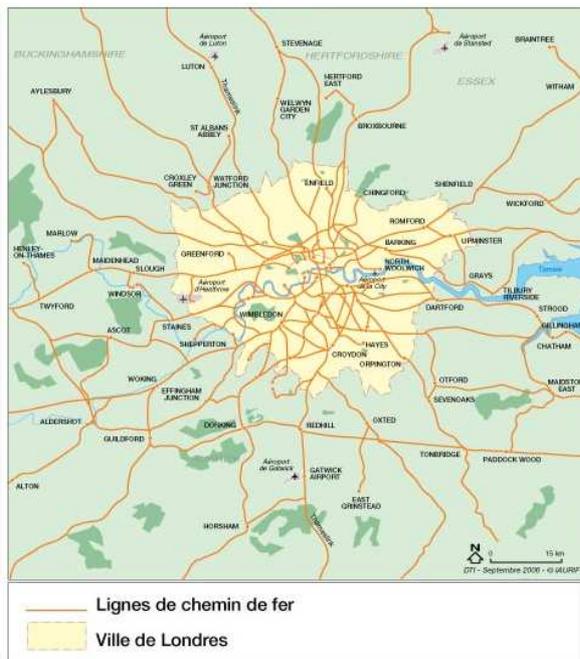
- de passage, dans le cas des lignes du Réseau express régional (RER),
- terminus, pour les autres lignes.

Le RER se compose de 5 lignes (A, B, C, D, et E) qui assurent des liaisons entre le nord et le sud ou l'est et l'ouest de la région, en traversant le centre de Paris.

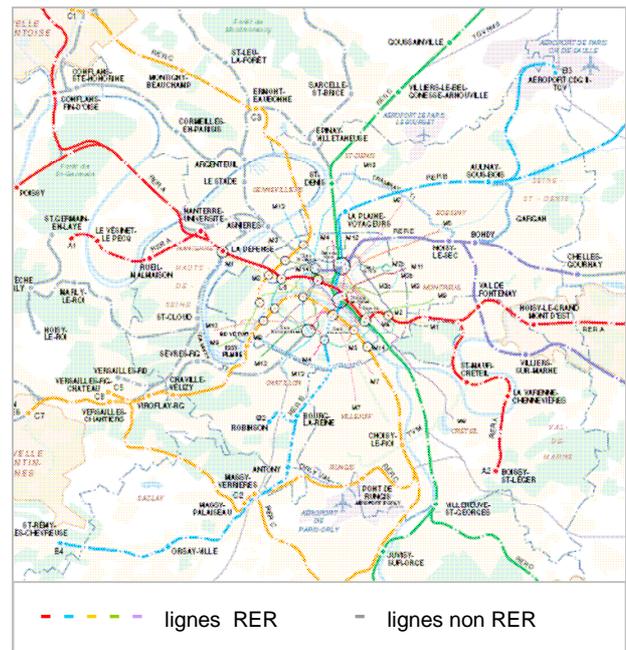
Les autres lignes ferrées, dont les voies sont parfois communes aux voies du RER, convergent vers les grandes gares terminus implantées au centre de Paris. Seules la liaison tangentielle Saint-Quentin-en-Yvelines – La Défense et quelques navettes de rabattement sur le réseau radial ne conduisent pas à Paris.

En 2007, le réseau a assuré 1 126,7 millions de voyages, essentiellement à l'intérieur de l'Île-de-France.

Le réseau de chemins de fer londonien



Le réseau de chemins de fer francilien



Nombre de gares

Le réseau londonien dessert 316 gares sur le territoire de Greater London, tandis que le réseau francilien dessert 437 gares sur l'ensemble de l'Île-de-France, mais seulement 234 gares sur le territoire aggloméré de Paris défini précédemment.

Le réseau londonien étant plus étoffé, la densité de gares de Greater London est en effet de 35 % supérieure à celle du territoire aggloméré de Paris.

Cette suprématie de Londres concerne aussi bien :

- la zone centrale, où le nombre de gares d'Inner London (120 dont 13 terminus) est de 53 % supérieur au nombre de gares du noyau central de Paris (78 dont 6 terminus),
- la zone périphérique, où le nombre de gares d'Outer London (196) est de 25 % supérieur au nombre de gares de la couronne périphérique de Paris (156).

Amplitude et fréquences un jour de semaine

L'amplitude de desserte des chemins de fer londoniens est comparable à celle des chemins de fer franciliens (exploitation de la plupart des lignes de 4h30-5h30 à 0h30-1h30).

En revanche, les chemins de fer franciliens offrent de meilleures fréquences d'heure de pointe que les chemins de fer londoniens, le nombre moyen de trains par sens desservant les gares étant de :

- 10,7 pour le territoire aggloméré de Paris et 7,9 pour Greater London,
- 15,7 pour le noyau central de Paris et 10,9 seulement pour Inner London,

- 8,1 pour la couronne périphérique de Paris et 6,1 pour Greater London.

L'écart important entre les fréquences liées aux territoires centraux s'explique par la qualité de l'offre RER dans les gares parisiennes et certaines gares de proche banlieue (La Défense, Vincennes).

Toutefois, le nombre de gares des territoires de Londres étant supérieur au nombre de gares des territoires de Paris, Greater London est desservi par un même nombre de trains par sens durant l'heure de pointe (de l'ordre de 2 500) que le territoire aggloméré de Paris.

Inner London est cependant desservi par un nombre de trains par sens (1 307) légèrement supérieur au nombre de trains par sens desservant le noyau central de Paris (1 227), tandis que le nombre de trains par sens qui dessert Outer London (1 189) est légèrement inférieur au nombre de trains par sens desservant la couronne périphérique de Paris (1 271 trains).

Ces écarts se creusent sensiblement avec la prise en compte du nombre d'habitants et d'emplois des différentes zones comparables.

Ainsi le nombre de trains par sens durant l'heure de pointe, pour 10 000 habitants + emplois, est de :

- 2,2 pour Greater London et de 1,9 pour le territoire aggloméré de Paris,
- 2,6 pour Inner London et 1,6 pour le noyau central de Paris, beaucoup plus dense que la zone centrale londonienne,
- 1,9 pour Outer London et 2,2 pour la couronne périphérique de Paris.

Nombre total de trains desservant les gares de chemins de fer durant l'heure de pointe (un sens)

	Zone centrale		Zone périphérique		Ensemble	
	Inner London	Noyau central Paris	Outer London	Couronne périphérique Paris	Greater London	Territoire aggloméré Paris
Nombre de gares (dont terminus)	120 (13)	78 (6)	196	156	316 (13)	234 (6)
Nombre moyen de trains / gare	10,9	15,7	6,1	8,1	7,9	10,7
Nombre total de trains	1 307	1 227	1 189	1 271	2 496	2 498
Nombre de trains / 10000 (P+E)	2,6	1,6	1,9	2,2	2,2	1,9

• **Le métro**

Structure des réseaux

Le métro londonien comprend :

- le métro classique dénommé Underground,
- un métro léger automatique, le Docklands Light Railway (DLR) qui dessert le nouveau secteur des Docklands.

Le réseau Underground se développe sur 408 km au sein de Greater London, en débordant légèrement sur les franges nord-ouest et nord-est.

Il se compose de 12 lignes :

- 11 lignes radiales, qui traversent le centre de Londres selon des directions nord-sud ou est-ouest, et se prolongent jusqu'aux limites de Greater London (au-delà pour quelques sections), en se ramifiant dans Outer London,
- une ligne de rocade, la Circle line, qui maille les lignes radiales à la périphérie de l'hyper centre londonien.

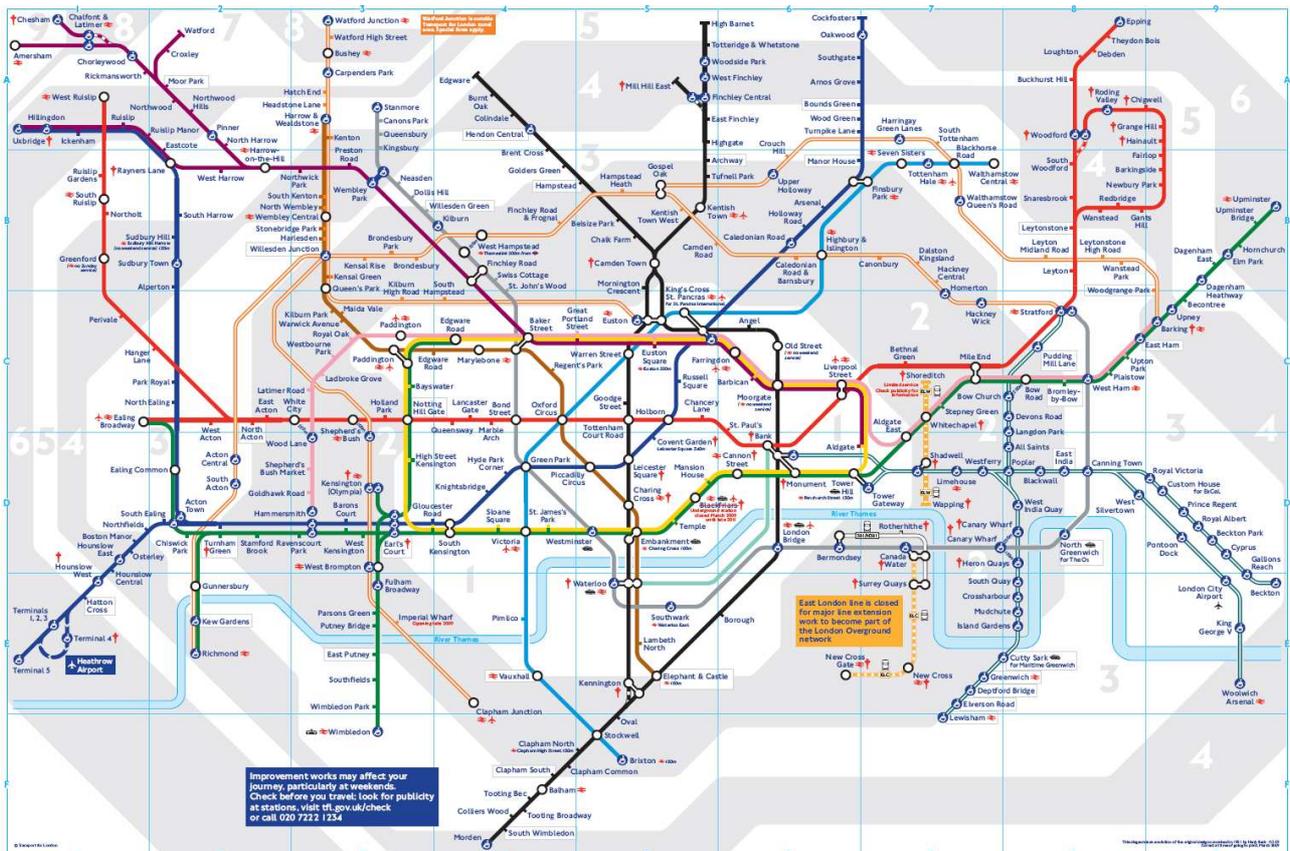
Ce réseau très étendu ne dessert pas finement les territoires londoniens du fait d'une longueur moyenne d'inter-station élevée (1 300 m), et de la présence de nombreux troncs communs entre lignes.

Le réseau DLR se développe sur 31 km, entre le quartier d'affaires de la City et le secteur de développement des Docklands.

Il se compose d'un tronc commun et de quatre branches se prolongeant respectivement vers Stratford au nord, Beckton d'une part et London City Airport d'autre part à l'est, Greenwich et Lewisham au sud.

Le trafic annuel du métro de Londres a été de 1 140 millions de voyages en 2007, dont 1 073 millions pour l'Underground et 67 millions pour le DLR.

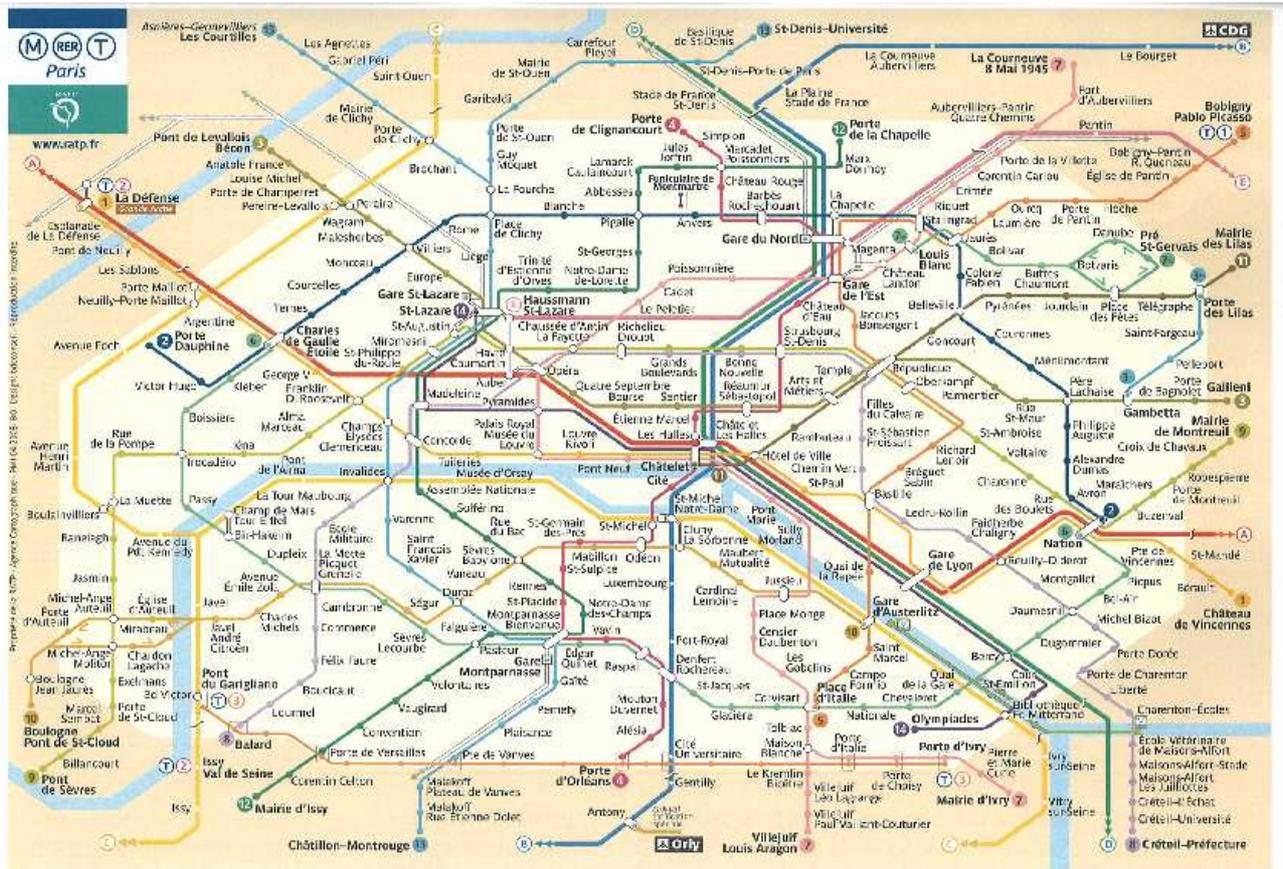
Plan du métro de Londres et du réseau Overground



Source : TfL



Plan du métro et du Réseau Express Régional de Paris



Source : RATP

Le métro parisien se développe sur 200,8 km en débordant légèrement du noyau central au niveau de Créteil.

Il se compose de 16 lignes :

- 12 lignes radiales qui traversent le centre de Paris et se prolongent, pour la plupart, en proche banlieue,
- 2 navettes transversales (M3bis et M7bis), qui relient des sections de lignes radiales,
- 2 lignes semi-circulaires (M2 et M6), qui maillent les lignes radiales en cernant les onze arrondissements centraux.

Le réseau, beaucoup moins étendu que l'Underground londonien, assure par contre une desserte très fine de la ville de Paris, car les lignes sont toutes indépendantes et l'inter-station moyenne n'est que de 600 m.

Le trafic annuel du métro de Paris a été de 1 388,3 millions de voyages en 2007, soit un trafic supérieur de 20 % au trafic du métro de Londres.

Nombre de stations

Les deux réseaux du métro de Londres totalisent un nombre de stations analogue à celui du métro de Paris : 302 stations pour le métro londonien (Underground et DLR), dont 16 stations extérieures à Greater London, et 300 stations pour le métro de Paris, toutes implantées dans le territoire aggloméré.

Cette équivalence en nombre de stations est due au fait que les réseaux présentent un même rapport de un à deux, à la fois pour la longueur totale des lignes et pour la longueur moyenne d'inter-station.

En revanche, l'analyse par zone fait ressortir de gros écarts entre les deux métropoles :

- 167 stations dans Inner London et 297 stations, soit 1,8 fois plus, dans le noyau central de Paris,
- 119 stations dans Outer London et 3 stations seulement dans la couronne périphérique de Paris, le réseau ne débordant pratiquement pas des limites du noyau central.

Amplitude de desserte

Les premiers départs ont lieu :

- 30 mn plus tôt, en moyenne, à Londres (entre 4h30 et 5h30) qu'à Paris (5h30), du lundi au samedi,
- 1h à 1h40mn plus tard à Londres (entre 6h30 et 7h10) qu'à Paris (5h30), le dimanche.

Les derniers départs se produisent :

- légèrement plus tôt à Londres (entre 0h et 1h15), qu'à Paris (entre 0h20 et 1h15), du lundi au jeudi,
- plus d'une heure plus tard à Paris (entre 1h20 et 2h15), qu'à Londres (entre 0h et 1h15), les vendredis et samedis,
- 45 à 50 mn plus tard à Paris (entre 0h20 et 1h15), qu'à Londres (entre 23h30 et 0h30), le dimanche.

L'amplitude de desserte du métro parisien est ainsi plus grande que celle du métro de Londres (Underground et DLR), notamment :

- le vendredi et le samedi, où les services du métro parisien se terminent une heure plus tard que les autres jours,
- le dimanche, où les services du métro londonien commencent une heure à deux heures plus tard et s'arrêtent trente à quarante cinq minutes plus tôt.

Fréquences offertes un jour de semaine

Les fréquences heure de pointe des lignes de métro parisiennes sont supérieures à celles des lignes de métro londoniennes.

Ainsi les lignes du métro de Paris offrent des fréquences moyennes allant de 14 à 35 trains par sens (30 à 35 trains pour 2/3 des lignes), tandis que les fréquences moyennes offertes par les lignes de métro de Londres varient de 7 à 26 trains par sens (16 à 22 pour 2/3 des lignes).

Ces écarts s'expliquent par de plus grandes contraintes d'exploitation du métro londonien que du métro parisien, liées à la structure du réseau et à la vétusté des installations.

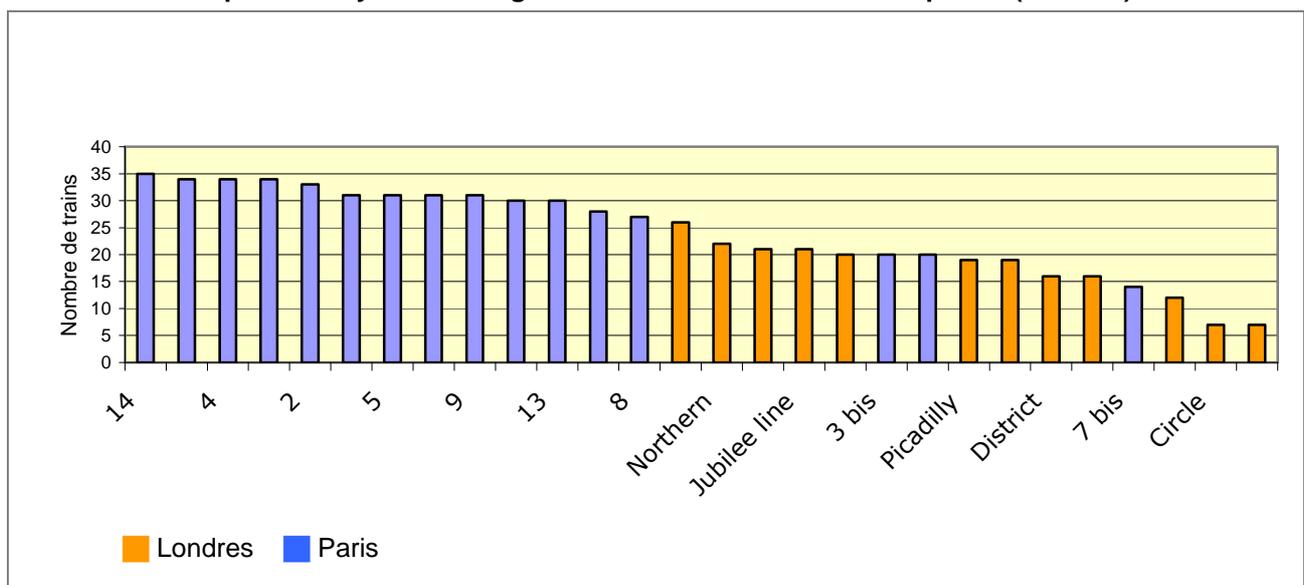
La présence de troncs communs entre lignes dans le centre et de ramifications au-delà, limite en effet la fréquence par ligne ou par branche.

C'est ainsi que la Circle Line n'offre que 7 trains par sens et que la fréquence des lignes qui empruntent ses sections nord et sud est limitée à 7 trains pour l'Hammersmith & City Line, 12 trains pour la Metropolitan Line et 16 trains pour la District Line.

La meilleure fréquence moyenne (28 trains par sens) est offerte par la Victoria Line qui est une ligne totalement indépendante.

Par ailleurs, l'état des installations (signalisation notamment) est un frein au renforcement des fréquences sur les lignes non rénovées.

Fréquence moyenne des lignes de métro durant l'heure de pointe (un sens)



Nombre total de trains desservant les stations de métro durant l'heure de pointe (un sens)

	Zone centrale		Zone périphérique		Ensemble	
	Inner London	Noyau central Paris	Outer London	Couronne périphérique Paris	Greater London	Territoire aggloméré Paris
Nombre de stations	167	297	119	3	286	300
Nombre moyen de trains / station	29	38	16	27	23	38
Nombre total de trains	4 823	11 331	1 861	81	6 684	11 412
Nombre de trains/10000 (P+E)	9,6	15,4	3	0,1	6	8,8

Le nombre moyen de trains, par sens et par station (toutes lignes confondues pour les stations de correspondance), est à l'avantage de Paris, quelle que soit la zone considérée :

- 38 pour le noyau central de Paris, et 29 pour Inner London,
- 27 pour la couronne périphérique de Paris, et 16 pour Outer London,
- 38 pour le territoire aggloméré de Paris et 23, soit un tiers en moins, pour Greater London.

Cette différence d'offre fait que le nombre de trains par sens desservant l'ensemble des gares du territoire aggloméré de Paris (11 412 trains), est 1,7 fois le nombre de trains par sens desservant l'ensemble des gares de Greater London (6 684 trains).

L'écart en faveur de Paris est encore plus marqué dans la zone centrale, avec 11 331 trains par sens desservant le noyau central de Paris, où se situe la quasi-totalité des stations du métro parisien, et 4 823 trains par sens desservant Inner London.

L'écart s'inverse par contre en faveur de Londres dans la zone périphérique, avec 1 861 trains par sens desservant Outer London, et 81 trains par sens desservant la couronne périphérique de Paris.

Ces écarts sont sensiblement réduits avec la prise en compte du nombre d'habitants et d'emplois des différentes zones comparables.

Ainsi le nombre de trains par sens durant l'heure de pointe, pour 10 000 habitants + emplois, est de :

- 6 pour Greater London et 8,8 pour le territoire aggloméré de Paris,
- 9,6 pour Inner London et 15,4 pour le noyau central de Paris ;
- 3 pour Outer London et 0,1 pour la couronne périphérique de Paris.



Train de la Victoria line du métro de Londres

TfL

• L'ensemble des réseaux ferrés

L'offre cumulée des chemins de fer et du métro est très contrastée selon les zones comparables.

Dans la zone centrale, la finesse de desserte et la fréquence du métro parisien sont telles que l'avantage est au noyau central de Paris, malgré une meilleure couverture d'Inner London par les chemins de fer.

Le nombre de gares et de stations de métro de l'anneau central de Paris (375) est ainsi 1,3 fois celui d'Inner London (287), tandis que le nombre moyen de trains par sens desservant ces gares et stations durant l'heure de pointe est de 33 à Paris et 21 (les 2/3) à Londres.

Ceci se traduit par un nombre de trains par sens desservant l'ensemble des gares et stations de métro du noyau central de Paris (12 558 trains), double de celui desservant l'ensemble des gares et stations de métro d'Inner London (6 130 trains).

L'écart entre les deux métropoles est cependant réduit, lorsqu'on prend en compte les poids d'habitants et d'emplois des zones comparables, la zone centrale de Paris étant plus dense que la zone centrale de Londres.

Le nombre de trains par sens durant l'heure de pointe, pour 10 000 habitants + emplois, est en effet de 17,1 pour l'anneau central de Paris, et de

12,2 pour Inner London.

Dans la zone périphérique, la quasi-absence du métro à Paris et la bonne couverture des chemins de fer à Londres, donnent un net avantage à Outer London.

Le nombre de gares et de stations de métro d'Outer London (315) est le double de celui de la couronne périphérique de Paris (159), tandis que les nombres moyens de trains par sens desservant ces gares et stations durant l'heure de pointe sont comparables : 10 trains à Londres et 9 trains à Paris.

Il s'en suit que le nombre de trains par sens desservant les gares et stations de métro d'Outer London (3 050 trains) est plus du double du nombre de trains par sens desservant les gares et stations de métro de la couronne périphérique de Paris (1 352 trains).

L'écart entre les métropoles est légèrement réduit par la prise en compte des poids d'habitants et d'emplois des zones comparables, Outer London étant un peu plus dense que la couronne périphérique de Paris.

Le nombre de trains par sens durant l'heure de pointe, pour 10 000 habitants + emplois, est ainsi de 5 pour Outer London est 2,4 pour la couronne périphérique de Paris.

Nombre total de trains desservant les gares de chemins de fer et les stations de métro durant l'heure de pointe (un sens)

	Zone centrale		Zone périphérique		Ensemble	
	Inner London	Noyau central Paris	Outer London	Couronne périphérique Paris	Greater London	Territoire aggloméré Paris
Nombre de gares et stations	287	375	315	159	602	534
Nombre moyen de trains / gare et station	21	33	10	9	15	26
Nombre total de trains	6 130	12 558	3 050	1 352	9 180	13 910
Nombre de trains / 10 000 (P+E)	12,2	17,1	5	2,4	8,2	10,7



Gare de King's Cross

Network Rail



Station Montparnasse de M6

D.Navarre/IAU idF

Au niveau de Greater London et du territoire aggloméré de Paris, l'avantage est à la métropole parisienne, excepté pour le nombre de gares et stations, qui est de 602 pour Londres et de 534 pour Paris.

En ce qui concerne l'offre par sens durant l'heure de pointe, Paris supplante en effet Londres avec :

- 1,7 fois plus de trains, en moyenne, par gare et station de métro,
- 1,5 fois plus de trains desservant l'ensemble des gares et des stations de métro,
- 1,3 fois plus de trains pour 10 000 habitants + emplois.

La fréquence des réseaux ferrés est appelée à augmenter, aussi bien à Londres qu'à Paris, dans le cadre :

- de la rénovation du métro de Londres et de la participation croissante de Transport for London à la définition des services des chemins de fer desservant son territoire,

- du renforcement de l'offre du Transilien, des RER et du métro voté par le Conseil du STIF, et de la restructuration de l'exploitation que prévoient les schémas directeurs des RER.

Ces augmentations creuseront néanmoins l'écart en faveur de Londres pour les zones périphériques, Outer London étant desservi par le métro et par plus de gares de chemins de fer que la couronne périphérique de Paris.

2. Les tramways et TCSP

• Structure des réseaux

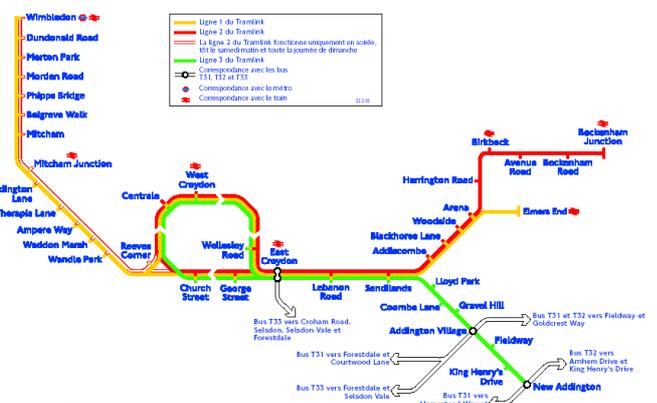
Desserte de Greater London

Greater London n'est desservi que par le Croydon Tramlink, qui se développe dans la partie sud d'Outer London, à 16 km environ du centre de Londres. Il relie Wimbledon au borough de Croydon en desservant le centre urbain de Croydon et des urbanisations nouvelles excentrées. Il s'agit d'un tramway péri-urbain transversal aux fonctions multiples : liaison entre pôles urbains secondaires, desserte urbaine du pôle principal et maillage du réseau ferré radial (correspondances avec une ligne de métro et 8 lignes de chemins de fer).

Le réseau se compose de trois lignes totalisant 28 km, dont 3 km de site banal ou de rues réservées dans le centre de Croydon, 17 km de voies ferrées désaffectées et 8 km de site propre.

Le Croydon Tramlink a transporté 24,5 millions de passagers en 2007, à la vitesse commerciale de 21,5 km/h.

Plan du réseau Croydon Tramlink



Source : TfL

Desserte du territoire aggloméré de Paris

Le territoire aggloméré est desservi par trois lignes de tramway (T1, T2, T3) situées dans le noyau central, et par une ligne de Tram-Train (T4) et un site propre pour autobus (TVM) situés dans la couronne périphérique.



Tramway T1 à Bobigny

C.Doutre/BaSoH ; IAU idF

Il s'agit de lignes non radiales qui ont pour fonction d'assurer les déplacements tangentiels, soit directement, soit par correspondance avec le réseau radial.

Ces lignes de tramway, d'une longueur de 8 à 12 km, et le TVM (19,7 km) empruntent, soit des sites propres sur voirie avec carrefours à feux (T1, T3 et TVM), soit des lignes ferrées désaffectées, sans carrefour pour T2 (site propre intégral) et avec carrefours à feux pour le Tram-Train (T4).

Les vitesses commerciales vont de 18 km/h à 25 km/h, excepté pour le tramway T2 qui offre une vitesse commerciale supérieure (31 km/h) du fait qu'il n'interfère pas avec la circulation routière.

Ce sont les lignes du noyau central, en particulier T1 et T3, qui ont transporté le plus de voyageurs en 2007.

Le trafic de ces lignes a atteint 31,9 millions de voyages pour T1, 20,7 millions pour T2 et 27,2 millions pour T3. Dans la couronne périphérique, le TVM a transporté 15 millions de voyageurs, tandis que le trafic du Tram-Train T4 a été plus modeste (8,9 millions de voyages).

• Amplitude de desserte

Premiers départs

Du lundi au samedi, les services des lignes 1 et 3 du Croydon Tramlink commencent :

- 20 mn plus tôt, en moyenne, que ceux des lignes de tramway T1, T2 et T3,
- sensiblement à la même heure que ceux du TVM,
- 10 à 30 mn plus tard que ceux du Tram-Train T4, dont l'exploitation débute vers 4h30.

L'exploitation de la ligne 2 du Croydon Tramlink débute 45 mn plus tard que celle des deux autres lignes.

Le dimanche, le service du tram-train T4 commence également à 4h30, mais celui des autres lignes débute 1h à 1h30 plus tard à Paris, et 1h30 à 2h30 plus tard à Londres.

Derniers départs

Du lundi au jeudi et le dimanche, les lignes 1 et 3 du Croydon Tramlink s'arrêtent :

- 30 mn plus tard, en moyenne, que les lignes du tramway T1, T2 et T3,
- à des heures proches de celles du tram-train T4,
- 15 à 45 mn plus tôt que le TVM.

Les services de la ligne 2 du Croydon Tramlink se terminent 20 à 30 mn plus tard que ceux des autres lignes.

Le vendredi et le samedi, les lignes de tramway T1, T2 et T3 s'arrêtent 1 heure plus tard que les autres jours de la semaine.

Globalement les amplitudes des lignes de tramway et de TCSP de Londres et de Paris sont assez comparables, compte tenu des compensations qui s'opèrent entre lignes ou entre jours de la semaine.



Croydon Tramlink

A.Meyère/IAU idF

• Fréquences offertes un jour de semaine

Les services du Croydon Tramlink sont moins fréquents que ceux du TVM et des lignes de tramway franciliennes.

Les lignes de tramway et de TCSP affichent ainsi un intervalle de passage :

- minimum, de 7 à 10 mn à Londres et de 4 à 7 mn à Paris,
- intermédiaire, de 10 à 20 mn à Londres et de 7 à 12 mn à Paris,
- maximum, de 15 à 30 mn à Londres et de 10 à 20 mn à Paris.

Si les fréquences par ligne du Croydon Tramlink sont très moyennes, en revanche, l'intervalle minimum descend à 2 mn (de 7h30 à 19h) sur le tronç commun de 3 km qui dessert le centre de Croydon.

À noter également la bonne fréquence du Tram-Train T4, comparée à celle des tramways T1, T2 et T3 qui desservent des secteurs plus denses et transportent 3 fois plus de passagers : même ordre de grandeur pour les intervalles minimum et intermédiaire, et en soirée intervalle de 15 mn après 22h (9 mn de 20h à 22h) pour T4, contre 15 à 20 mn après 21h pour T1, 15 mn après 21h et 20 mn après 22h30 pour T2, 10 mn après 21h30 et 15 mn après 22h30 pour T3.

Principales caractéristiques des lignes de tramway

	Lignes	Intervalle de passage en semaine (mn)			Nombre de voyageurs en 2007 (millions)
		Minimum	Intermédiaire	Maximum	
Noyau central PARIS	Tramway T1 (12 km)	5 à 7	8 à 10	15 à 20 après 21h	31,9
	Tramway T2 (11,5 km)	4 à 6	7 à 12	15 avant 6h et de 21h à 22h30 20 après 22h30	20,7
	Tramway T3 (7,9 km)	4 à 6	7 à 8	10 à 12 avant 6h et de 21h30 à 22h30 15 après 22h30	27,2
Couronne périphérique PARIS	Tram-train T4 (8 km)	6	9	15 après 22h	8,9
	TVM (19,7 km)	4 à 6	7 à 10	15 après 22h	15
Outer London LONDRES	L1 Croydon Tramlink	10	10 à 20	30 avant 6h40 et après 20h	24,5
	L2 Croydon Tramlink	10	15 à 20	30 mn avant 6h20 et après 20h	
	L3 Croydon Tramlink	7 à 8	10	15 à 20 avant 6h et après 20h	
	Tronc commun (3,43 km) aux 3 lignes du réseau Croydon Tramlink (28 km)	2	6 à 8	10 avant 6h30 et après 20h	

3. Les autobus

• Le réseau de Londres

Le territoire de Greater London est desservi par plus de 700 lignes de bus dont 617 lignes régulières et un certain nombre de lignes spécifiques (desserte scolaire notamment).

Les lignes régulières comprennent :

- 368 lignes desservies à haute fréquence,
- 181 lignes desservies à basse fréquence,
- 68 lignes de nuit complétant la desserte de 60 lignes diurnes qui fonctionnent 24h / 24h.

Ce vaste réseau, qui complète la desserte des réseaux ferrés en irriguant finement les différents secteurs de Greater London, a réalisé 458 millions de bus-km et transporté 1,88 milliard de passagers en 2007.

Chaque jour, 6 millions d'usagers empruntent les 6 800 bus qui desservent le territoire de Greater London en tirant partie des mesures prises en leur faveur depuis plusieurs années (250 km de couloirs réservés, 930 carrefours avec feux prioritaires).

L'offre de service des lignes diurnes diffère selon qu'il s'agit de lignes à haute ou basse fréquence.

Les lignes diurnes à haute fréquence fonctionnent en grande majorité de 5h à 1h le lendemain, en semaine, l'amplitude moyenne étant de 19 heures. Elles sont exploitées avec un intervalle maximum de 12 mn, l'intervalle moyen étant de l'ordre de 5 à 6 mn.

Ces lignes, assez bien réparties sur le territoire de Greater London, assurent différentes fonctions, dont les rabattements sur les gares et la desserte des grands équipements et des centres secondaires.

Les lignes diurnes à basse fréquence présentent une amplitude moyenne de l'ordre de 16 heures en semaine. Ces lignes fonctionnent « à l'horaire » et sont exploitées à la fréquence de 1 à 4 passages à l'heure (3 bus à l'heure en moyenne).

Il s'agit de lignes moins longues qui assurent la desserte locale des boroughs d'Outer London.

À noter que les fréquences offertes varient peu au cours de la journée (effet de pointe peu marqué)



Bus londoniens à Whitehall

Photograph London

et que, concernant les lignes à haute fréquence, l'offre reste importante jusqu'à la fin des services.

Par ailleurs, la densité du réseau est telle que les itinéraires empruntent de nombreux troncs communs, en particulier dans Inner London, sur lesquels l'intervalle du passage entre bus est très réduit.

• Les réseaux de Paris

Le territoire aggloméré de Paris est desservi en grande partie par les lignes de bus de la RATP (seul un tiers environ de la couronne périphérique est desservi par les entreprises privées de l'OPTILE).

La RATP exploite 352 lignes :

- 64 lignes du réseau de Paris,
- 257 lignes du réseau de banlieue,
- 31 lignes Noctilien.

En 2007, les lignes de la RATP ont réalisé 153,3 bus-km et transporté 936,8 millions de passagers, dont 3,35 millions/jour moyen de semaine.

Le réseau de bus RATP a ainsi réalisé 3 fois moins de bus-km et transporté 2 fois moins de voyageurs que le réseau de bus londonien.

Le rapport entre le nombre annuel de voyageurs et le nombre annuel de bus-km est ainsi de 4 à Londres et de 6 à Paris, ce qui traduit une meilleure offre par rapport à la demande à Londres qu'à Paris, en considérant toutefois que la longueur moyenne du trajet en bus est plus grande à Londres (4,7 km) que dans l'agglomération francilienne (2,7 km).



Bus RATP de Paris

C.Doutre/BaSoH ; IAU idF

L'amplitude moyenne de desserte est inférieure à celle des bus à haute fréquence de Londres, mais supérieure à celle des bus à basse fréquence. Elle est ainsi de 17 heures, aussi bien pour le réseau de bus de Paris que pour le réseau de bus de banlieue, les services des bus de Paris commençant et finissant plus tard que ceux des bus de banlieue.

Les services commencent :

- entre 5h et 7h pour les lignes de Paris, dont un quart après 6h30,
- entre 4h20 et 9h30 pour lignes de banlieue, dont 20 % après 6h,

et fonctionnent jusqu'à :

- 21h30, pour 20 % des lignes de Paris et 42 % des lignes de banlieue,
- minuit, pour 25 % des lignes de Paris et 19 % des lignes de banlieue,
- 0h30 et au-delà, pour 55 % des lignes de Paris et 39 % des lignes de banlieue.

Les intervalles moyens de passage en heure de pointe sont supérieurs à celui des lignes à haute fréquence de Londres (5 à 6 mn):

- 7 mn pour les lignes de bus de Paris,
- 9 mn pour les lignes de bus de banlieue.

En heure creuse, l'intervalle moyen de passage est de 9 mn pour les lignes de bus de Paris, d'où un écart peu marqué par rapport à l'heure de pointe, comme cela est le cas à Londres. En revanche, l'écart est plus important pour les lignes

de bus de banlieue, dont l'intervalle moyen de passage est de 15 mn en heure creuse.

L'offre de transport des lignes de bus RATP est en cours d'amélioration, avec la mise en place du réseau Mobilien, défini dans le cadre du Plan de déplacements urbains d'Île-de-France (PDUIF).

Ce réseau, constitué de 70 lignes (19 lignes de Paris et 51 lignes de banlieue), se caractérise par :

- un intervalle de passage de 5 mn en heure de pointe (intervalle maximum de 10 mn pour le reste de la journée),
- un service continu, maintenu jusqu'à 0h30, 7 jours sur 7,
- une rapidité et une fiabilité accrues, grâce à divers aménagements.

Pour le moment, seules 19 lignes de bus de Paris et 1 ligne de bus de banlieue ont bénéficié de ces améliorations.

Les analyses précédentes mettent en évidence le décalage de niveau de desserte en transports en commun qui existe, contrairement à Londres, entre la zone centrale francilienne, dénommé « noyau central » et le reste du territoire aggloméré, dénommé « couronne périphérique ».

Le territoire de Greater London est irrigué en totalité par un réseau de chemins de fer relativement maillé, le réseau de métro classique dont les lignes se prolongent jusqu'aux limites de la ville, voire au-delà, et par un réseau de bus fréquent et étoffé qui complète la desserte ferré.

La différence de desserte entre la zone centrale, Inner London et la zone périphérique Outer London est ainsi nettement moins marquée qu'à Paris.

La desserte du noyau central francilien (lignes RER offrant plusieurs points de diffusion dans Paris, réseau de métro dense et fréquent, lignes de bus RATP de Paris et de banlieue) est en effet sans commune mesure avec celle de la couronne périphérique, sans desserte métro et non couverte en totalité par le réseau de bus RATP de banlieue.

LA RÉGULARITÉ DES RÉSEAUX*

- **Des chemins de fer londoniens dont la régularité s'améliore régulièrement depuis 2001, et se rapproche de celle des trains franciliens qui a tendance à se dégrader, notamment sur certaines lignes RER :**
 - taux de régularité heure de pointe 2007 de 86,1 % pour les trains londoniens, et de 90,3 % pour les trains SNCF,
 - taux de régularité journée 2007 de 88,8 % pour les trains londoniens, et de 92,7 % et 94,7 % pour les trains desservant respectivement les parties RATP des lignes A et B du RER.

- **Un métro londonien (Underground) dont la régularité s'améliore depuis 2002, au fur et à mesure de la rénovation des lignes, mais reste inférieure à celle du métro parisien :**
 - taux de régularité de 95,1 % en 2002 et de 96,1 % en 2008 pour le réseau de métro classique londonien (Underground),
 - taux de régularité de 99 % en 2007 pour le réseau de métro de Paris, mais taux inférieurs pour les lignes 2, 6 et 13.

- **Une bonne régularité des tramways, aussi bien à Londres qu'à Paris, qui traduit les effets du site propre et de la priorité aux feux au niveau des carrefours.**

- **Des réseaux de bus dont la régularité s'améliore, le pourcentage de kilomètres réalisés par rapport aux kilomètres prévus étant, en 2007, de :**
 - 97,5 % pour les lignes de bus de Londres, qui profitent de la politique menée en leur faveur depuis plusieurs années par la municipalité,
 - 92,9 % pour les lignes de bus RATP de Paris, qui souffrent de conditions de circulation très difficiles, et de 95,4 % pour les lignes de bus RATP de banlieue.

* Paris et Londres utilisent le même indicateur de régularité pour les chemins de fer (pourcentage de trains ayant moins de 5 mn de retard), ce qui permet une comparaison pertinente entre les deux métropoles.

En revanche, la régularité des transports urbains ne s'apprécie pas toujours de la même façon à Paris (temps d'attente supplémentaire) et à Londres (pourcentage de kilomètres ou de services réalisés par rapport à l'offre prévue). La comparaison de la régularité des transports urbains est ainsi délicate et les résultats doivent être interprétés avec précaution.

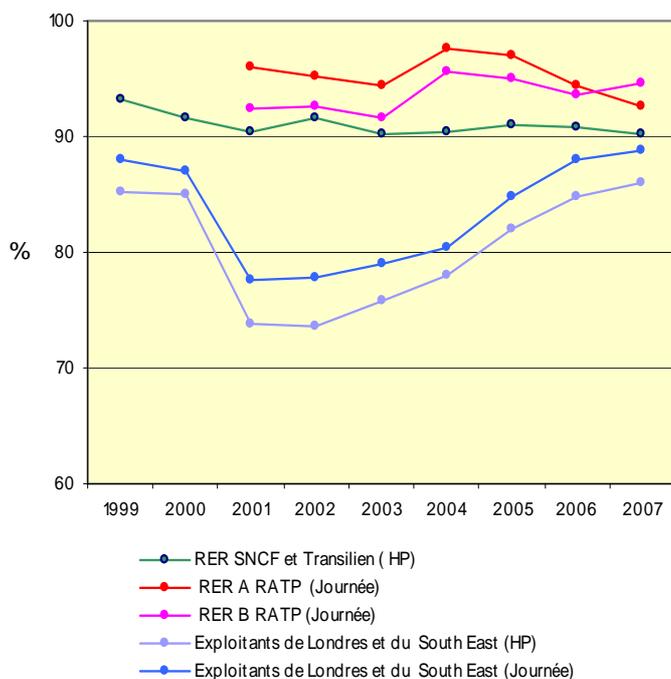
I – LES RÉSEAUX DE CHEMINS DE FER

1. Évolution de la régularité

Bien qu'en augmentation constante depuis 2001, la régularité 2007 des trains londoniens (86,1 %) est inférieure à celle des trains franciliens : 90,3 % pour les trains Transiliens SNCF, 92,7 % et 94,7 % pour les trains desservant respectivement les parties RATP des lignes A et B du RER.

À noter cependant, une surestimation de la régularité des trains RATP, car il s'agit de pourcentages journaliers de trains ayant moins de 5 mn de retard, alors que les pourcentages de trains londoniens ou de trains Transiliens SNCF ayant moins de 5 mn de retard traduisent la situation en heure de pointe.

Évolution de la régularité à Londres et à Paris



• Les trains londoniens

La régularité des trains londoniens a fortement chuté au début des années 2000, où elle est tombée à 77,6 %, suite au déraillement survenu au nord de Londres (Hatfield) en octobre 2001.

Cet accident, provoqué par des fissures microscopiques des rails, a entraîné des limitations de vitesse et un contrôle généralisé des voies, qui ont fortement perturbé la circulation des trains sur une grande partie du réseau britannique.

De nombreuses fissures similaires ayant été décelées, Railtrack a déclenché une campagne générale et coûteuse de remplacement des rails défectueux, qui a d'ailleurs conduit à son effondrement final et à son remplacement par Network Rail, société sans but lucratif.

La régularité des trains londoniens s'améliore progressivement depuis 2001, parallèlement aux levées des mesures de limitation de vitesse et aux mises en service des nouvelles voies et des opérations de modernisation des installations lancées par Network Rail.

Toutes les compagnies privées qui desservent le territoire de Greater London affichent une amélioration continue de la régularité de leurs services depuis 2001.

Les meilleures performances 2007 reviennent aux compagnies c2c (94,3 %) et Chiltern Railways (93,8 %) qui exploitent des réseaux courts, constitués de deux à trois lignes, qui desservent respectivement l'est (gare londonienne de Fenchurch Street – Shoeburyness) et le nord-ouest (gare londonienne de Marylebone – Birmingham – Stratford Upon Avon) de la région du South-East.

À l'inverse, la plus mauvaise performance 2007 revient à la compagnie First Great Western (81,4 %) qui exploite un vaste réseau reliant la gare londonienne de Paddington à Bristol et au sud du Pays de Galles, via des infrastructures saturées dans Greater London.

• Les trains franciliens

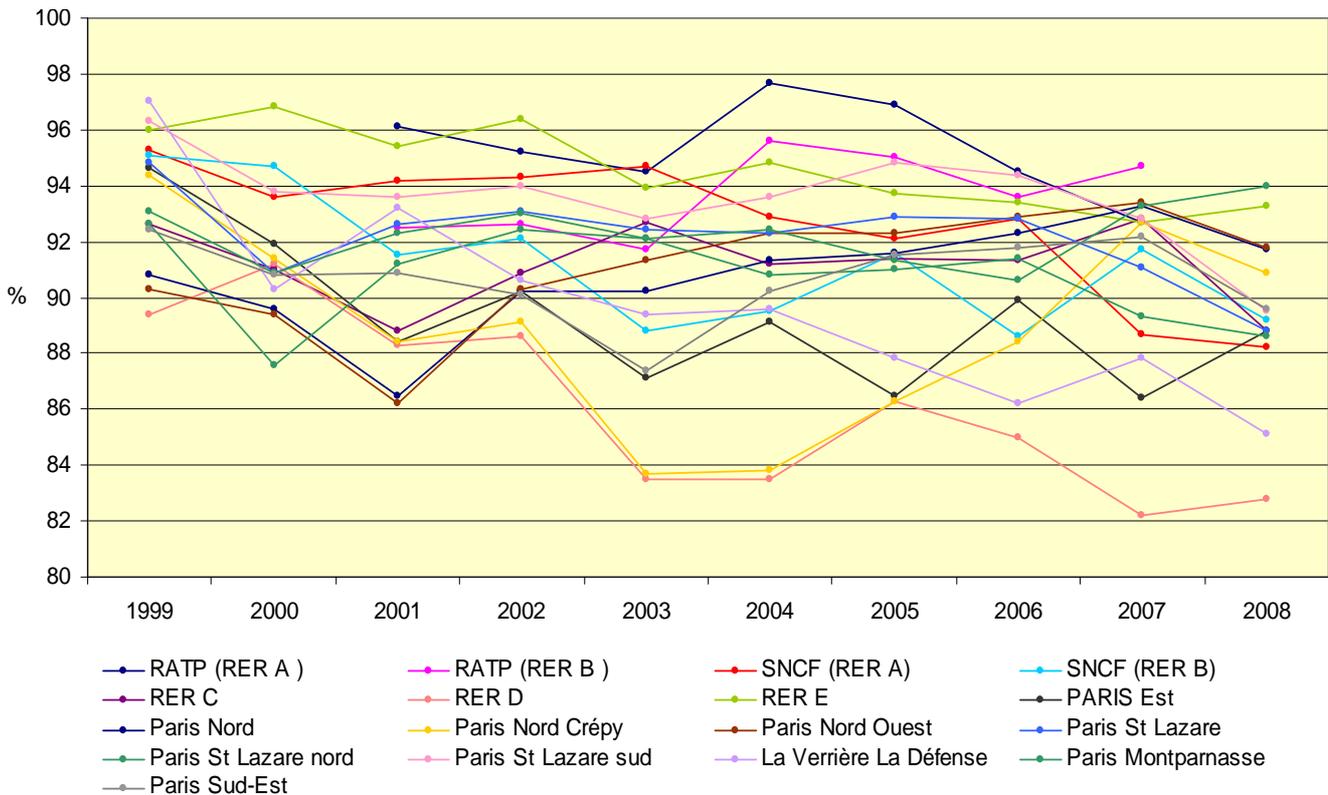
Les trains Transiliens SNCF

La régularité globale des trains Transiliens SNCF s'est maintenue sensiblement au même niveau de 2000 à 2007.

Après être passée de 93,2 % en 1999 à 91,7% en 2000, la régularité a fluctué entre 90,2 % et 91,7 % selon les années jusqu'en 2007 ; en revanche, la régularité de l'année 2008 (88,3 %) est passée sous la barre des 90 %.

Cette régularité globale cache de fortes disparités entre les réseaux, aussi bien pour la situation actuelle que pour l'évolution depuis 10 ans.

Évolution de la régularité des trains SNCF (heure de pointe) et des trains desservant les parties RATP des RER A et B (journée)



Les meilleurs taux de régularité 2008 (période du 1^{er} janvier au 15 novembre) reviennent :

- au réseau de Paris-Montparnasse (94 %), dont le transport est organisé par une équipe dédiée, indépendante de celle de la région ouest SNCF; la régularité s'est particulièrement améliorée en 2007 avec la mise en service du matériel moderne 27 300 ;
- au RER E (93,3 %), dont la régularité s'est améliorée depuis la mise en service du TGV Est (fin des travaux et des essais, infrastructures communes modernisées) ;
- à la ligne H (Pontoise et Persan-Beaumont) de Paris Nord (91,8 %), dont la régularité s'est améliorée progressivement entre 2002 (90,3%) et 2007 (93,4%), avec une baisse des actes de malveillance suite à l'amélioration de la ligne ; en 2008, la régularité de cette ligne a baissé (91,4%), suite notamment à des travaux de rénovation des voies au cours du 1^{er} trimestre,
- à la ligne de Crépy-en-Valois (90,9 %), dont la régularité s'est fortement améliorée depuis 2006, date d'achèvement de gros travaux de rénovation (voies, signalisation).

Les autres lignes présentent des taux de régularité compris entre 88 % et 90 %, exceptés le RER D et la ligne Saint-Quentin-en-Yvelines–La Défense.

Il s'agit :

- des lignes de Paris – Sud-Est (89,6 %), dont la régularité, en baisse de 2,6 points en 2008, est altérée par le vieillissement du matériel (5 300 en fin de carrière) et par l'interdépendance avec les TER, les trains Corail et les TGV à la gare de Lyon,
- des lignes de Paris-Saint-Lazare Sud (89,5%), dont la régularité s'aggrave depuis 2007. Ces lignes, comme toutes les autres lignes de St Lazare, présentent des infrastructures vieillissantes (pas de rénovation liées au TGV) et une alimentation électrique insuffisante, d'où des disjonctions et des ruptures d'alimentation,
- du RER B (89,2%), dont la régularité, fragilisée par la forte augmentation du trafic, tend à s'aggraver du fait des interférences avec la RATP (gestion de la partie sud RATP en fréquences, alors que la SNCF gère la partie

nord en horaire) et d'autres événements extérieurs tels que des actes de malveillance,

- des lignes centrales de Paris-Saint-Lazare (88,8 %), dont la régularité s'aggrave depuis 2002, du fait de l'état de l'infrastructure et de perturbations liées aux équipages des trains et à l'organisation du transport,
- des lignes de Paris-Est (88,8 %), dont la régularité, qui a été altérée par les travaux et l'arrivée du TGV Est, devrait s'améliorer d'autant que le matériel thermique vieillissant est en cours de remplacement,
- du RER C (88,8 %) dont la régularité, qui s'est aggravée en 2008 après s'être améliorée en 2007, est fragilisée par la structure et la longueur du réseau et par la faiblesse de l'alimentation électrique,
- des lignes de Paris-Saint-Lazare Nord (88,4 %), dont la régularité s'aggrave du fait des problèmes d'infrastructures du réseau Saint-Lazare et de problèmes liés à l'équipage des trains et à l'état des locomotives (en cours de remplacement),
- du RER A (88,2 %), dont la régularité s'est fortement dégradée en 2007, du fait de l'irrégularité de la partie RATP liée à la saturation du tronçon central parisien.

Les plus mauvais taux de régularité concernent :

- la ligne St-Quentin-en-Yvelines–La Défense (85,1%), dont la régularité se dégrade de façon continue car elle est altérée par l'irrégularité des nombreuses lignes en interférence,
- le RER D (82,8 %), dont la régularité se dégrade depuis 2003, car il s'agit d'un réseau étendu, très sollicité (14 000 trains/jour), dont l'entretien n'est pas à la hauteur du nombre de circulations et qui, de plus, subit des actes de malveillance aussi bien dans la partie nord, que dans la partie sud.

• Les trains RATP des lignes A et B du RER

La régularité journalière 2007 des trains RATP est de 92,7 % pour le RER A et de 94,7 % pour le RER B.

Après s'être améliorée en 2004, la régularité du RER A est en baisse depuis 2005. Le problème vient essentiellement du tronçon central parisien, où la perte de temps en station, du fait de la charge des trains, retarde l'ensemble des

circulations ; ainsi en 2007, seuls 24 trains ont pu circuler sur les 30 trains prévus à l'heure de pointe dans le sens le plus chargé du tronçon central.

Le taux de régularité du RER B s'est amélioré en 2007, après avoir été inférieur d'un à deux points à celui du RER A de 2001 à 2006.

2. Analyse des causes d'irrégularité

• Les trains londoniens

La répartition des minutes perdues en fonction des organismes responsables, montre que plus de la moitié des retards de l'ensemble des trains britanniques incombe au gestionnaire d'infrastructures Network Rail.

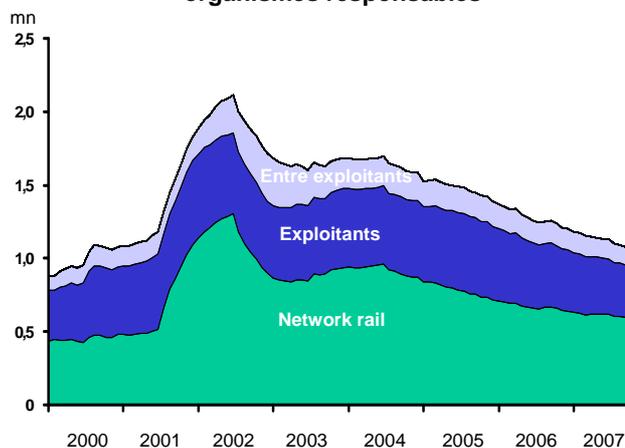
C'est ainsi qu'en 2006/2007, les retards sont dus, pour :

- 54 % à Network Rail,
- 33 % aux entreprises privées exploitantes,
- 13 % aux interférences entre entreprises privées exploitantes

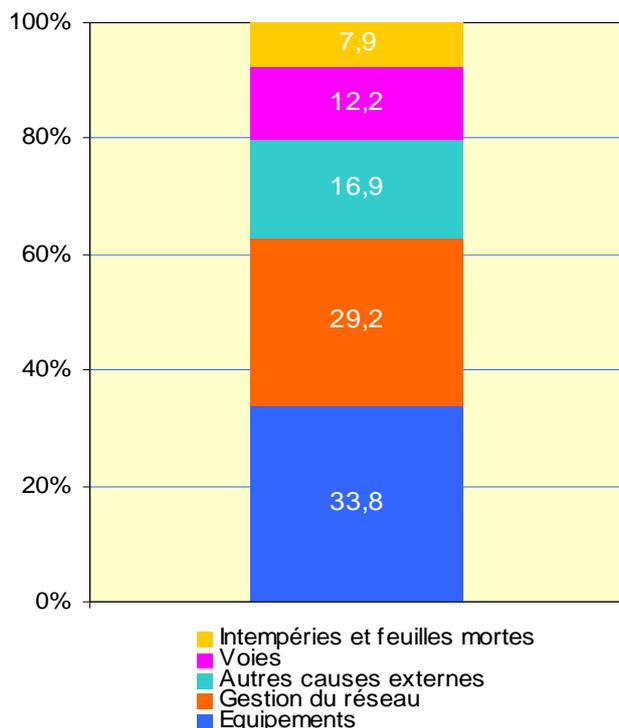
Les retards liés à Network Rail ont été réduits de plus de la moitié depuis le déraillement d'Hatfield en 2001, grâce à la vaste campagne de renouvellement de voies qui s'en est suivi et au programme de rénovation des infrastructures et d'augmentation de capacité en cours de réalisation.

Les retards liés aux exploitants ont également diminué depuis 2005/2006, ce qui est notamment l'effet du renouvellement progressif du matériel roulant.

Évolution des retards des trains en fonction des organismes responsables



Répartition des causes d'irrégularité imputables à Network Rail (%)



Les causes imputables à Network Rail, en 2005/2006, comprennent :

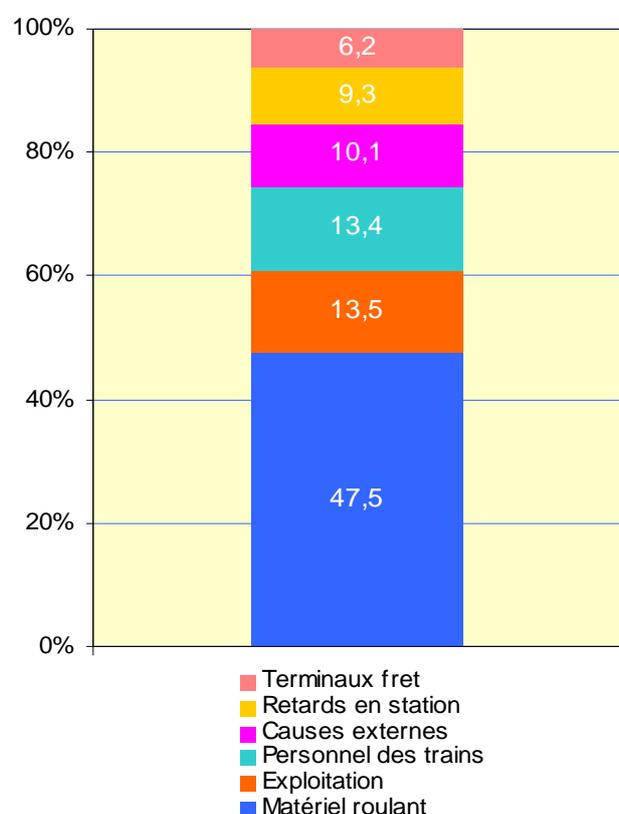
- 25 % de causes externes (dont 8% qui concernent les intempéries et les problèmes liés aux feuilles mortes),
- 12 % de problèmes de voies,
- 29 % de causes liées à la gestion des réseaux (organisation et attribution des sillons),
- 34 % de causes attribuées à la défaillance des équipements, la modernisation en cours n'étant pas suffisamment avancée.

Les retards imputables aux exploitants privés (fret et voyageurs) sont dus, pour :

- 6 %, à des causes liées aux terminaux et dépôts fret,
- 9 %, à des retards en station,
- 10 %, à des causes externes,
- 13 %, au personnel des trains,
- 14 %, à des problèmes d'exploitation,
- 48 %, aux défaillances du matériel roulant .

Vu la part des causes liées aux défaillances des équipements (34 %) et du matériel roulant (48 %), la régularité des chemins de fer britanniques devrait continuer à s'améliorer, parallèlement à l'avancement de la modernisation des infrastructures et du matériel roulant.

Répartition des causes d'irrégularité imputables aux exploitants (%)



• Les trains Transilien SNCF

Le vieillissement des infrastructures et du matériel roulant et la congestion font partie des causes internes majeures de l'irrégularité des trains Transilien SNCF.

L'évolution comparée du trafic voyageurs, du nombre de circulations en pointe et de la régularité, au cours des 10 dernières années, fait apparaître une baisse régulière de la régularité parallèlement à une augmentation du nombre de circulations pour faire face à une forte croissance du trafic voyageurs.

Mais contrairement aux chemins de fer britanniques, les causes externes représentent la part majoritaire.

La répartition par cause des taux d'irrégularité du réseau Transilien SNCF en 1999 (6,8 %) et en 2008 (11,1 %) montre en effet qu'en 2008 :

- Les événements extérieurs à la SNCF et à RFF représentent près de la moitié des causes d'irrégularité avec 1,7 point pour les actes de

malveillance et 3,2 % pour les autres événements extérieurs.

Le poids des actes de malveillance (600 signaux d'alarme tirés par mois, intrusions en cabine, détérioration de câbles et caténaires) a augmenté de 74 % de 1999 à 2008 (+ 1 049 % sur Paris-Est et + 275 % sur le RER B).

Les autres événements extérieurs intègrent les suicides, les accidents de personnes, les voyageurs malades, les colis suspects, et les perturbations liées à l'interconnexion avec les parties de RER exploitées par la RATP.

La part de ces causes a augmenté de 194 % de 1999 à 2008, les plus fortes croissances concernant le RER A (+ 1 329 %) et le RER B (+ 856 %) exploités en commun avec la RATP et le réseau de Paris-Est (+ 508 %).

- Les causes relatives aux infrastructures arrivent en deuxième position avec 1,9 point.

Les infrastructures sont vétustes, de plus en plus sollicitées et ont besoin d'être modernisées à l'exception de celles qui ont bénéficié de travaux liés aux TGV.

Le poids de ces causes a augmenté de 74% de 1999 à 2008 sur l'ensemble du réseau, mais il a crû de 181 % sur Paris Saint-Lazare (problème de traction électrique), de 103 % sur Paris-Est et de 95 % sur le RER D.

- Les causes liées au matériel roulant viennent ensuite, avec 1,7 point.

La part de ces causes a faiblement augmenté (9 %) de 1999 à 2008 : elle a diminué de 50 % sur Paris Montparnasse et la ligne H de Paris St Lazare et augmenté (problèmes de portes) sur le RER A (+103%) et le RER B (+89%).

- les causes liées à l'équipage des trains (mécaniciens notamment) arrivent en quatrième position avec 1,2 point.

Le poids de ces causes a augmenté de 92 % de 1999 à 2008. En diminution de 20 % sur les RER B et E, leur poids a augmenté de 257 % sur Paris Saint-Lazare (mécaniciens, grèves) et de 214 % sur le RER C .

- Les causes liées à l'organisation du transport viennent ensuite avec 0,8 points. Cela concerne la programmation des missions, l'ouverture des signaux, les postes de commandement, les postes d'aiguillage (besoin de modernisation).



Trains Transiliens à la gare Saint-Lazare D.Navarre/IAU idF

La part de ces causes a augmenté de 92 % de 1999 à 2008, avec une croissance de 423% sur Paris-Saint-Lazare (saturation du réseau) et de 242% sur Paris-Est (arrivée du TGV Est).

- Les causes liées à l'interdépendance des réseaux arrivent en dernier avec 0,6 points.

Ces causes sont les seules dont la part a diminué de 1999 à 2008, grâce à la mise en place de centres opérationnels Transiliens qui gèrent le réseau de façon automatique et indépendante des autres réseaux dans les postes de commandement.

La part de ces causes a cependant augmenté sur Paris Est (+ 146 %) et le RER E (+ 86 %).

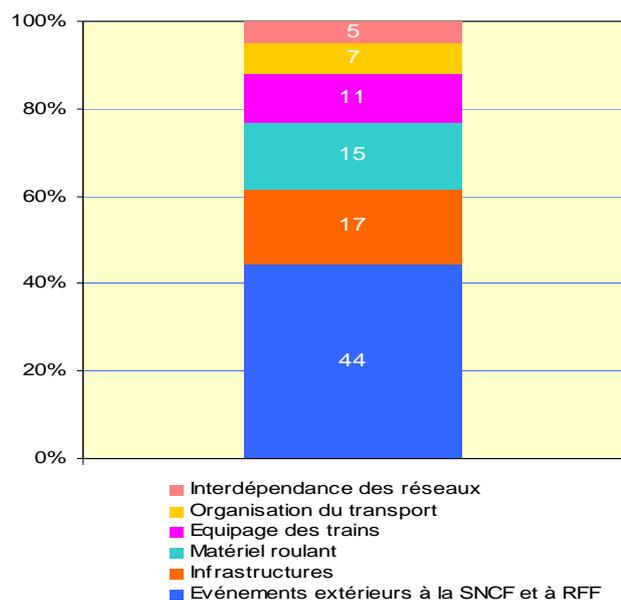
Exprimés en pourcentages, les poids des différentes causes d'irrégularité en 2008 sont de :

- 5 % pour l'interdépendance des réseaux, contre 13 % en 1999,
- 7 % pour l'organisation du transport, contre 6 % en 1999,
- 11% pour l'équipage des trains, contre 9% en 1999,
- 15 % pour le matériel roulant, contre 24 % en 1999,
- 17 % pour les infrastructures, contre 16 % en 1999,
- 44 % pour les événements extérieurs à la SNCF et à RFF (15 % pour les actes de malveillance), contre 31 % en 1999 (15 % pour les actes de malveillance).

Les évolutions 1999-2008 les plus marquantes concernent ainsi :

- les événements extérieurs (autres que les actes de malveillance) avec un pourcentage qui passe de 16 à 29 %,

Répartition des causes d'irrégularité des trains de la SNCF



- le matériel roulant avec un pourcentage qui passe de 24 à 15 % (effet de la rénovation)
- l'interdépendance de réseaux avec un pourcentage qui passe de 13 % à 5 % (effet des centres opérationnels Transilien).

Plusieurs mesures ou travaux à l'étude ou programmés sont de nature à améliorer la régularité des trains Transilien SNCF.

C'est ainsi qu'un programme de modernisation du réseau (rails, installations) va démarrer cette année pour une durée de trois ans.

RFF envisage par ailleurs des actions visant à :

- prévenir les incidents (clôtures contre les intrusions, fiabilisation de dispositifs techniques, actions de management),
- améliorer les conditions de retour à une situation normale, en réalisant des opérations de fluidification du trafic en des points stratégiques (investissements analogues à ceux réalisés sur la ligne Paris-Mantes),
- mieux gérer les grandes situations perturbées (aménagements lourds en ligne comme par exemple des terminus partiels),
- améliorer les échanges en gare pour maîtriser les temps d'arrêt.

Les schémas directeurs des RER prévoient également une exploitation plus systématique des réseaux, sur des voies les plus dédiées possible, avec des missions moins longues et une lisibilité

du service proche d'une exploitation de type métro, ce qui devrait limiter les incidents.

• Les trains RATP des lignes A et B du RER

L'analyse, par cause, de l'évolution 2004-2008 des pourcentages de trains-kilomètres journaliers non réalisés, montre que :

- Les premières causes de non réalisation de l'offre, sont, la plupart du temps, les causes liées à l'infrastructure (voies, caténaires) et au matériel, pour le RER A, et les difficultés d'exploitation de la branche nord SNCF, pour le RER B,
- Les causes liées aux incidents voyageurs arrivent généralement en deuxième position, aussi bien pour le RER A que pour le RER B, tandis que la courbe d'évolution des causes sociales présente des pics plus ou moins marqués selon l'importance des grèves (grèves du 4^e trimestre 2007 notamment),
- Viennent ensuite, pour le RER A, les difficultés d'exploitation de la branche A SNCF, et pour le RER B les difficultés techniques,
- Les indisponibilités du personnel sont les dernières causes de non réalisation de l'offre pour chacune des deux lignes RER.

L'ajustement de l'offre à des demandes ponctuelles a été faible entre 2004 et 2008, aussi bien pour le RER A que pour le RER B.

La régularité du RER A devrait s'améliorer avec l'arrivée d'un matériel plus capacitaire (2 600) en 2011, pour remplacer l'actuel MI 2N.

La RATP a par ailleurs prévu des mesures pour faciliter l'exploitation de la ligne à court terme :

- Mise en place de repères visuels sur les quais pour une meilleure répartition des voyageurs,
- Secouristes sur les quais, pour permettre aux personnes malades de quitter le train,
- Présence d'agents d'encadrement dans les gares du tronçon central pour intervenir en cas d'incident et faire repartir les trains au plus vite,
- Train et personnel de réserve à Nation pour faire face rapidement aux perturbations,
- Renforcement de l'encadrement en temps réel des conducteurs et de leur accompagnement en cas de signalement d'avarie,
- Accélération de la maintenance de la ligne de façon préventive.

II – LES RÉSEAUX DE TRANSPORT URBAIN

1. Le métro

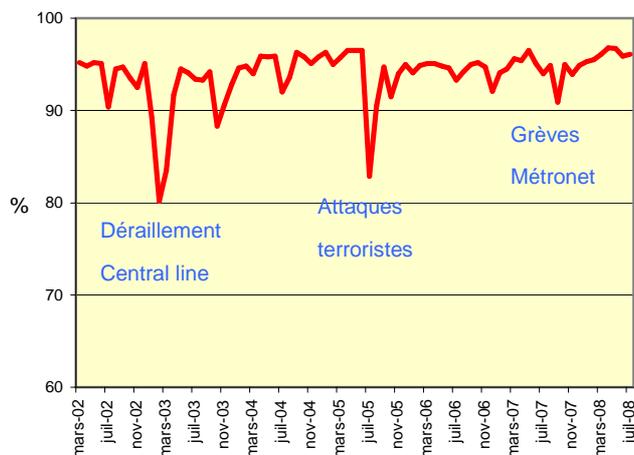
Le réseau de métro de Paris affiche une meilleure régularité (99%) que le réseau de métro classique (Underground) de Londres (96%), sur la base des indicateurs pris en compte dans chaque métropole :

- pourcentage de kilomètres journaliers réalisés par rapport aux kilomètres prévus, à Londres,
- pourcentage de voyageurs attendant moins de 3 mn aux heures de pointe, 6 mn en heures creuses et 10 mn aux heures de la nuit, à Paris.

• Le réseau de métro de Londres

La régularité du réseau de métro classique de Londres est passée de 95,2 % en mars 2002, à 96,1 % en juillet 2008.

Évolution de la régularité du métro classique de Londres (%)



Cette faible amélioration globale (de l'ordre de 1 point) cache de fortes disparités entre les lignes selon :

- le degré de modernisation dont elles ont bénéficié dans le cadre du PPP,
- l'impact des événements importants qui ont touché le métro de Londres au cours des six dernières années : déraillement de la Central line en 2003, attaques terroristes de 2005, grèves de Metronet (une des trois sociétés privées impliquées dans le PPP), en 2007.

La meilleure régularité (98 %) revient à l'East London Line qui est une ligne courte, actuellement fermée pour travaux avant son intégration dans le réseau de lignes ferrées tangentielles Overground.

Viennent ensuite, avec une régularité de 97 % :

- la Metropolitan Line, qui bénéficie d'un système radio performant et a gagné un point de régularité par rapport à la moyenne depuis 2002 (96 %),
- la Victoria Line, totalement indépendante, à qui la rénovation en cours d'achèvement a permis de gagner 2 points de régularité par rapport à la moyenne depuis 2002 (95 %),
- la Nothern Line, qui a subi des périodes critiques avec un déraillement à Camden Town en 2003, des fermetures partielles pour des problèmes de freinage en 2005, mais dont la rénovation est bien avancée, avec des voies et un matériel roulant renouvelés, ce qui explique son gain de régularité de 4 points par rapport à la moyenne depuis 2002 (93 %).

La Central Line présente une régularité de 96 % et un gain de 3 points par rapport à la moyenne depuis 2002 (93%). La modernisation de cette ligne est terminée depuis 2006 (stations exceptées), le matériel roulant ayant été remplacé dès 1992. La ligne a cependant connu un déraillement en février 2003 (Chancery Lane) qui a généré des fermetures et des grèves de mécaniciens.

Trois lignes affichent une régularité de 95 %, sans amélioration notable par rapport à la moyenne depuis 2002 :

- la Bakerloo Line et la District Line, pour lesquelles la modernisation n'a pas encore commencé,
- la Jubilee Line, dont la rénovation de la signalisation se termine, qui est une ligne très chargée (desserte des Docklands) exploitée par des trains renouvelés en 1998, et allongés à 7 voitures en 2006 pour faire face à la forte demande de trafic.

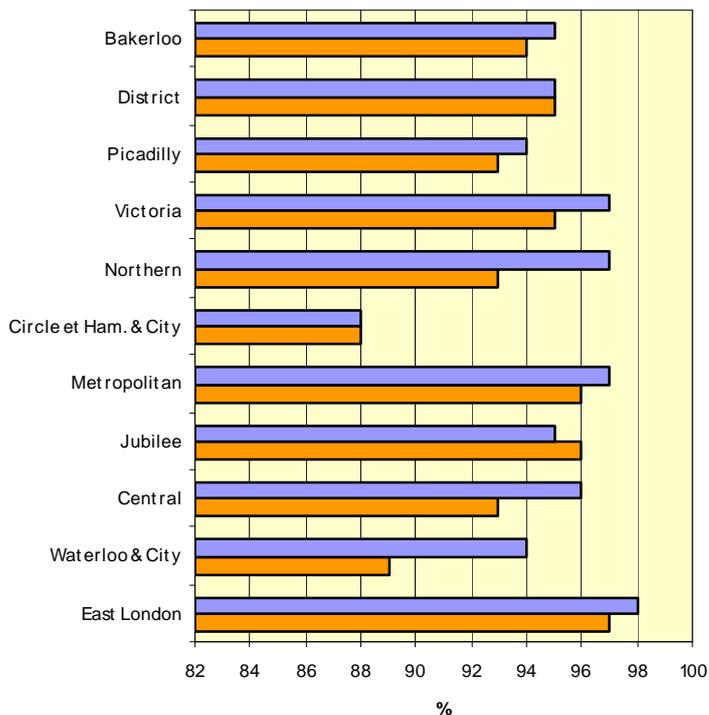
La régularité est de 94 % pour les deux lignes suivantes :

- la Picadilly Line, dont la modernisation ne sera terminée qu'en 2014, qui a gagné un point de régularité par rapport à la moyenne depuis

Comparaison de la régularité moyenne mensuelle des lignes du métro classique de Londres au cours des deux périodes :

■ août 2007 à juillet 2008 (décembre 2007 pour l'East London Line)

■ mars 2002 à juillet 2008 (décembre 2007 pour l'East London line)



2002, malgré les fermetures partielles suite aux attentats terroristes de 2005,

- la Waterloo & City Line, navette de liaison entre la gare de Waterloo et la Station Bank de la Picadilly Line, dont la modernisation est terminée, ce qui explique les cinq points de régularité gagnés par rapport à la moyenne depuis 2002, malgré plusieurs périodes de fermetures (attentats terroristes de 2005, travaux).

La régularité tombe à 88% avec la Circle Line et l'Hammersmith & City Line, qui sont des lignes anciennes, très chargées, empruntant les mêmes voies sur une dizaine d'inter-stations, et dont la modernisation n'a pas encore démarrée.

L'analyse de la régularité des différentes lignes de métro montre que l'irrégularité du réseau a pour causes principales :

- l'imbrication des lignes, les meilleures performances étant présentées par des lignes indépendantes, avec pas ou peu de branches,

- la vétusté des infrastructures et du matériel roulant, le taux de régularité des lignes étant très corrélé avec l'état d'avancement de la rénovation.

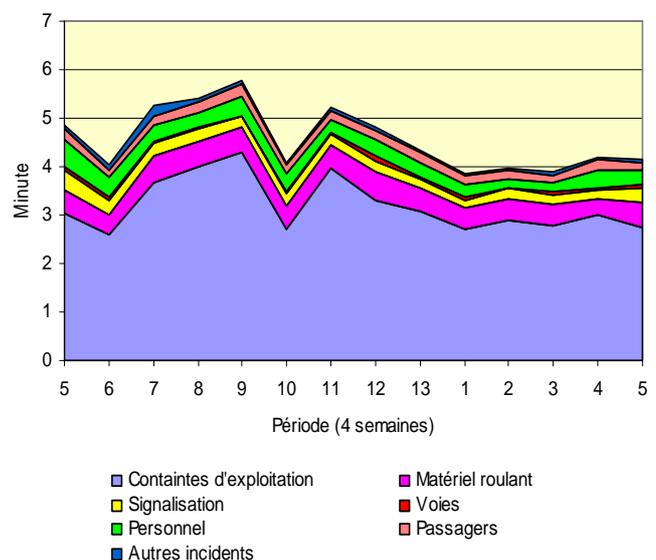
La vétusté de l'infrastructure et du matériel roulant affecte la régularité de deux façons :

- en perturbant la circulation des trains (problèmes d'adhérence des voies, défaillance des équipements, pannes du matériel roulant),
- en limitant la capacité offerte (impossibilité d'accroître la vitesse et la fréquence des circulations sur les lignes dont la signalisation et le matériel roulant non pas été renouvelés, d'où une surcharge des trains, des pertes de temps en stations et des retards qui s'enchaînent).

L'analyse de l'allongement des temps de trajet pour les usagers (période 08/2007–08/2008) montre que :

- les contraintes d'exploitation représentent la cause principale avec une part de 65 %,
- les défaillances du matériel roulant et de la signalisation interviennent respectivement pour 13 % et 7 %,
- la part des retards liés aux voies est très faible, ces dernières ayant été remplacées sur un grand nombre de lignes,
- les causes externes (notamment celles liées aux passagers) ne représentent que 5 %.

Évolution de l'allongement des temps de trajet en fonction des causes (du 08/07 au 08/08)





Matériel rénové de la Waterloo & City line TFL

La régularité du métro de Londres est appelée à s'améliorer progressivement, en fonction des étapes (2009, 2012, 2015, 2020) de rénovation des infrastructures et de remplacement du matériel roulant des phases 1 et 2 du PPP (la phase 3 porte principalement sur la rénovation des stations).

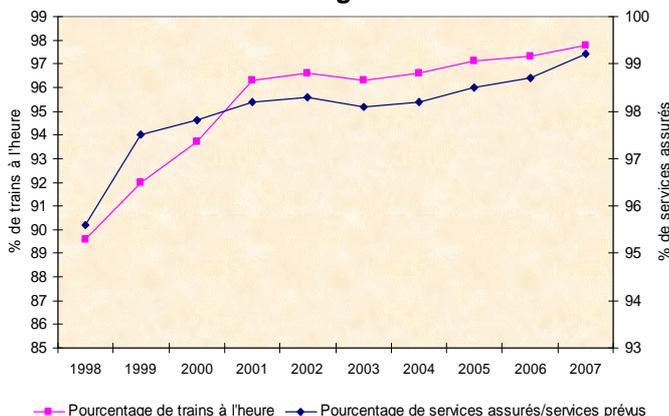
Malgré le passage de Metronet (une des trois sociétés impliquées dans le PPP) sous le contrôle de TFL en 2008, après avoir été mise sous administration judiciaire en 2007, la rénovation du métro de Londres se poursuit (déblocage de fonds publics supplémentaires), avec comme objectif majeur de terminer les travaux indispensables à la tenue des JO 2012.

Le réseau de métro léger (DLR) présente une meilleure régularité car il est plus récent et entièrement automatique.

Son taux de régularité, en augmentation continu depuis dix ans, est désormais (2006-2007) de :

- 97,8 % de trains à l'heure (allongement d'intervalle inférieur à 3 mn)
- 99,2 % de services réalisés par rapport aux services prévus.

Évolution de la régularité du DLR



• Le réseau de métro de Paris

Sur la base de l'indicateur défini en début de chapitre, le métro de Paris affiche une très bonne régularité annuelle (de l'ordre de 99%) depuis 2001.

L'analyse de la régularité mensuelle par ligne, sur la période 2004-2008, montre que les écarts de régularité entre lignes peuvent aller jusqu'à deux ou trois points.

La meilleure régularité est détenue par la ligne 14 qui affiche une régularité proche de 100 %. Seul un dysfonctionnement du Poste Central de Commande a fait tomber la régularité un peu en dessous de 98 %, à la fin de l'été 2007 (arrêt de 14 heures). Cette bonne performance traduit la fiabilité des installations et du matériel roulant, la ligne étant récente, et l'absence de mouvements sociaux des conducteurs, la ligne étant entièrement automatique.

La ligne 11 présente également une bonne régularité, très souvent supérieure à 99,5 %. Il s'agit d'une ligne courte, moins touchée que d'autres par les mouvements sociaux, dont le profil très en pente est compensé par des rames performantes de quatre voitures.

Les lignes 1 et 4 viennent ensuite, avec une régularité oscillant de part et d'autre de la barre des 99,5 %, malgré la charge des trains. Ces lignes bénéficient d'un tracé avec de grandes sections rectilignes et, pour ce qui est de la ligne 1, d'un matériel neuf sur pneu, très performant en accélération et freinage (les perturbations, sont essentiellement dues aux travaux pour l'automatisation en 2010).

La ligne 12, pénalisée par un tracé sinueux, affiche une régularité qui varie de 99 % à 99,5 %, avec une chute à 96,3 %, liée à des mouvement sociaux en mars 2005.

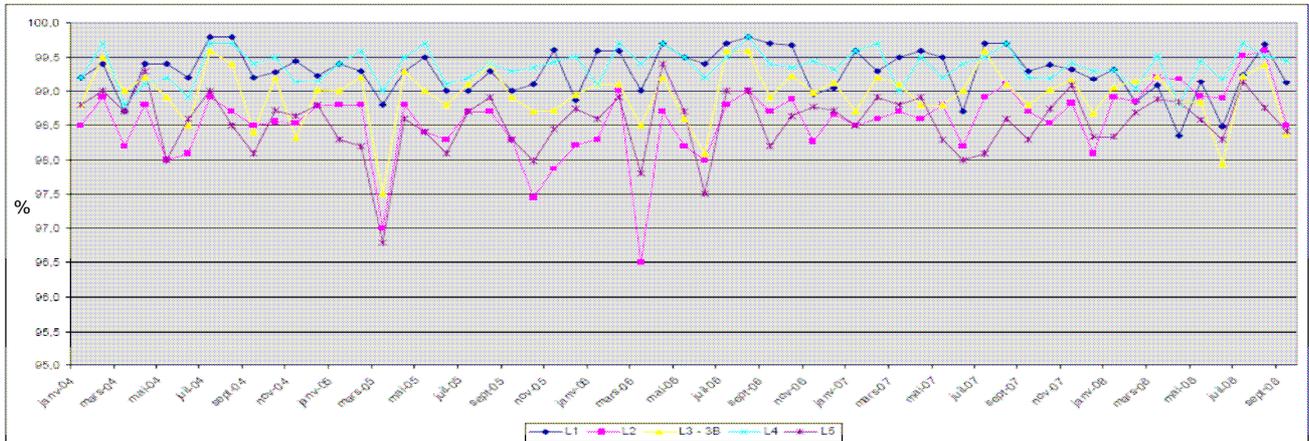
Les lignes 3 - 3bis, 7 - 7 bis, 8 et 10 présentent une régularité moyenne de l'ordre de 99 %.

La ligne 7 bénéficie du matériel fer le plus moderne et sa fourche ne se situe pas au niveau de la section la plus chargée. La ligne 8, moins chargée, est également équipée d'un matériel fer récent.

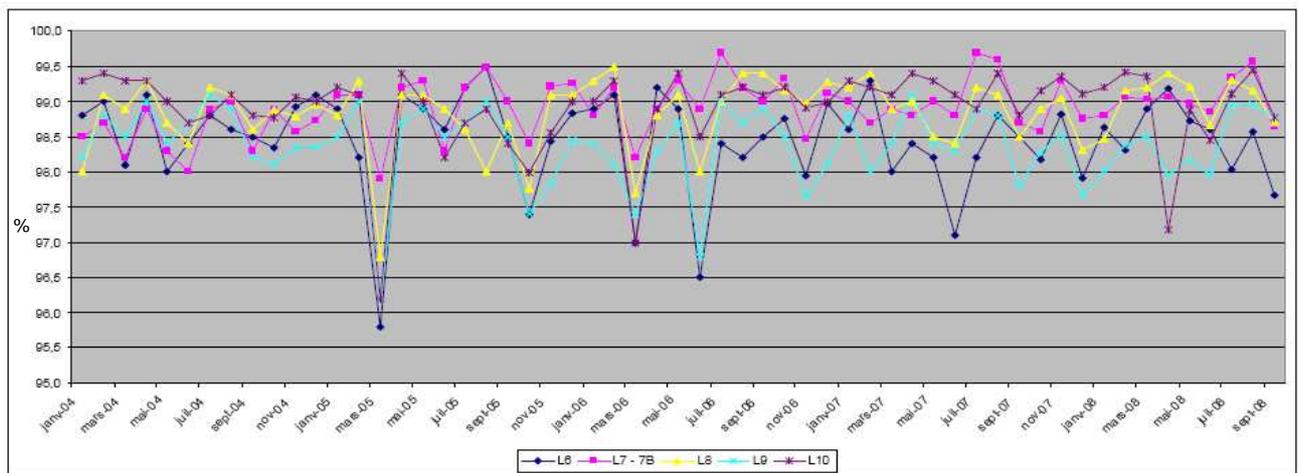
La ligne 10 a l'avantage de ne pas être trop longue, ni trop chargée, mais elle a fait l'objet de problèmes d'alimentation électrique des voies en avril 2005 qui ont impliqué des ralentissements.

Évolution de la régularité mensuelle des lignes de métro de Paris (de janvier 2004 à septembre 2008)

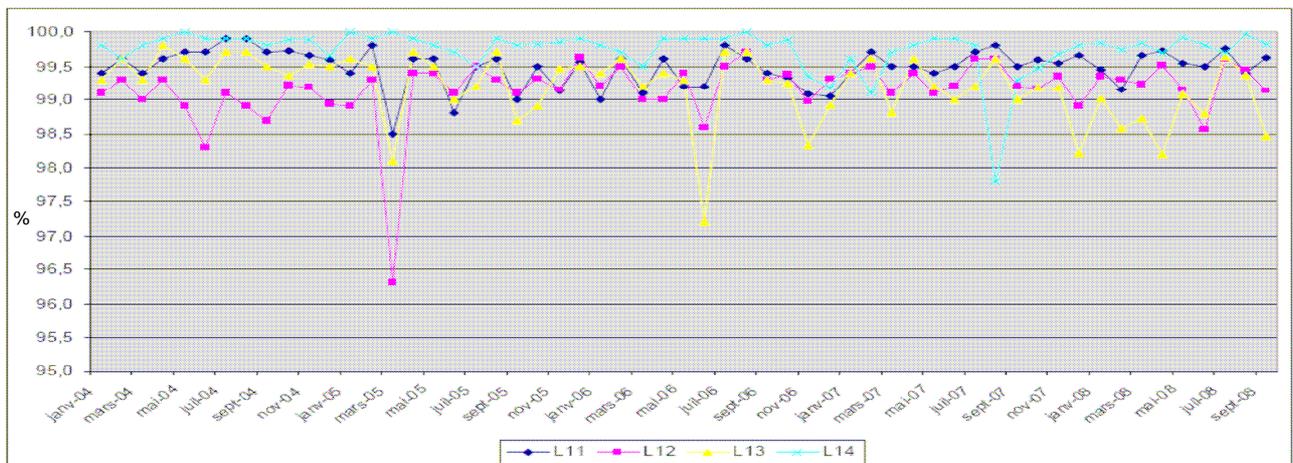
• Régularité des lignes 1, 2, 3, 4 et 5



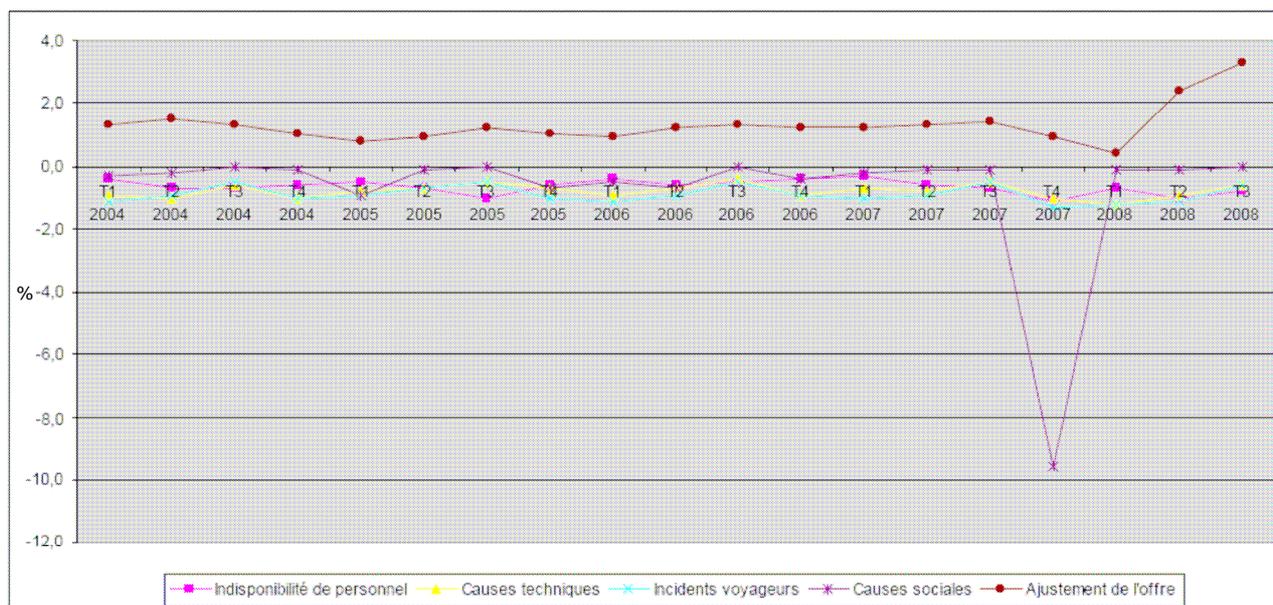
• Régularité des lignes 6, 7, 8, 9 et 10



• Régularité des lignes 11, 12, 13 et 14



Évolution des pourcentages de trains-kilomètres journaliers non réalisés selon les causes (janvier 2004 - septembre 2008)



La régularité moyenne des lignes 5 et 9 est de l'ordre de 98,5 %.

La ligne 5 est fragilisée dans sa partie nord, avec le terminus à ciel ouvert de Bobigny, la charge des trains (effet de la Préfecture de Bobigny) et les retards en stations provoqués par des problèmes de fermeture des portes.

La ligne 9 est pénalisée par sa longueur, la charge du tronçon central et la difficulté de faire de la rétention de rames. Elle est par ailleurs sensible du point de vue social (baisse de la régularité à 96,5 % en mars 2005 et à 96,8 % en juin 2006).

Les plus mauvaises régularités (98 % à 98,5 %) reviennent aux lignes 2, 6 et 13.

La ligne 2 connaît des problèmes de charge et de déséquilibre entre les garages de Nation et de Porte Dauphine dont les voies ne sont pas capacitaires. La ligne a également été très affectée par les grèves de mars 2005 et de mars 2006.

La ligne 6 est aussi très chargée, avec des problèmes de gestion de terminus (boucle de la Nation et terminus de Kléber), et de fréquents mouvements sociaux.

La ligne 13 voit sa régularité se dégrader continuellement du fait de sa saturation et de sa structure à deux branches.

L'analyse, par cause, de l'évolution 2004-2008 des pourcentages de trains-kilomètres journaliers non réalisés, montre que les incidents voyageurs et les causes techniques arrivent en tête, devant l'indisponibilité du personnel et les causes sociales.

Les causes techniques se répartissent à parts égales, entre les causes liées aux installations fixes et les causes liées au matériel roulant.

Afin de minimiser le nombre d'incidents liés à ces causes, qui traduisent le vieillissement et l'usure de l'infrastructure et du matériel roulant, la RATP s'emploie à maintenir en état toutes les lignes et à anticiper le traitement du matériel roulant.

Les causes liées aux installations fixes concernent les voies, l'énergie électrique et la signalisation.

Les voies ne posent désormais plus de problèmes (usure anormale, rail cassé), car elles ont été renouvelées ainsi que le ballast, sur l'ensemble des lignes entre 1990 et 2006. Les incidents liés à l'énergie électrique traduisent la vétusté des câbles, qui ont été enterrés il y a 100 ans.

La signalisation est en fin de vie, ce qui génère notamment des dysfonctionnements de l'armoire de commande des signaux.

Les incidents liés à la signalisation devraient se régler dans les années à venir, au fur et à mesure du remplacement du pilotage automatique actuel, mis en place en 1970, par le système de contrôle continu (Ouragan).

Ce système est à l'étude pour toutes les lignes, à l'exception des lignes 3bis, 7bis et 10 pour lesquelles la maintenance suffit encore à maintenir la régularité à 98 %.

Les incidents liés au matériel roulant proviennent :

- 1 fois sur 5, du fonctionnement défectueux des portes,
- 1 fois sur 5, de problèmes de freinage (déblocage par le conducteur de freins mis en service de façon automatique par sécurité),
- 1 fois sur 5, de l'alimentation en énergie des motrices,
- 2 fois sur 5, d'anomalies diverses (par exemple non démarrage un jour de gel).

Le renouvellement progressif du matériel roulant devrait contribuer à la réduction du nombre de ces incidents.

2. Les tramways et TCSP

Les réseaux de tramway affichent une bonne régularité aussi bien à Londres qu'à Paris.

• Le réseau de tramway de Londres

La régularité du Croydon Tramlink de Londres (pourcentage de kilomètres réalisés par rapport aux kilomètres prévus) tangente la barre des 99%, depuis sa mise en service en 2000. Les difficultés de circulation que les tramways peuvent rencontrer sur les parcours en site banal dans le centre de Croydon, sont largement compensées par les facilités de circulation sur les parcours sur voies ferrées désaffectées (70 % de la longueur du réseau).



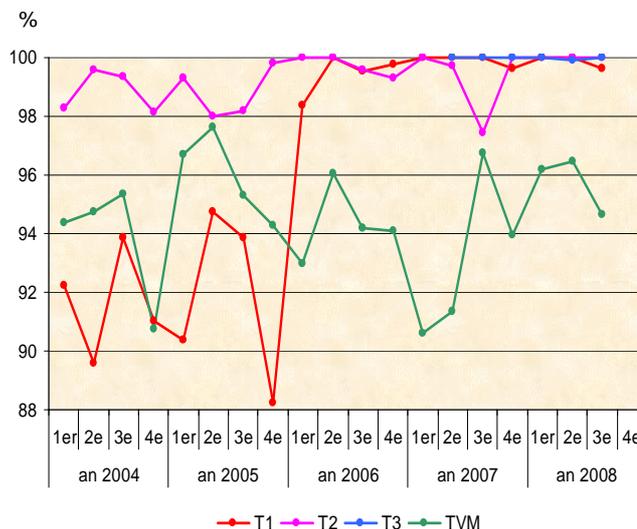
Croydon Tramlink sur ligne désaffectée

A.Meyère/IAU idF

• Les lignes de tramway et TCSP de Paris

La régularité des trois lignes de tramway et du Tram-train T4 est excellente mais ce n'est pas le cas du TCSP Trans-Val-de-Marne (TVM).

Évolution de la régularité des tramways RATP et du TVM (2004 - 2008)



Sur les lignes de tramway RATP, le pourcentage de voyageurs ayant attendu moins de 2 mn de plus que l'intervalle théorique prévu, au cours de l'année 2008 est ainsi de 99,6 % pour la ligne T1, 100 % pour la ligne T2 et 100 % pour la ligne T3.

La ligne T1 présente une régularité un peu moins bonne que les deux autres lignes, car la priorité aux feux n'est pas stable dans le temps. Après des difficultés de circulation au niveau du pont de Bondy en 2004, suite au prolongement à Noisy-le-Sec, le retour de l'intervalle à 5 mn (au lieu de 4 mn) a facilité la traversée des carrefours, et de ce fait, permis l'amélioration de la régularité au quatrième trimestre 2005.

La ligne T2 a connu un problème de surcharge, en 2004 et en 2005, qui a été réglé par le passage aux rames doubles au troisième trimestre 2005. Cela s'est répercuté sur la régularité, qui a gagné deux points, et se maintient à un niveau élevé, du fait du site propre intégral et de la séparation des montées et des descentes.

La bonne régularité du tramway T3, malgré une fréquentation très supérieure aux prévisions, traduit le parfait fonctionnement des priorités aux feux.

La régularité du TVM est nettement moins bonne (94% à 96% des personnes ayant attendu moins de

2 mn de plus que l'intervalle prévu). Cela traduit la charge de la ligne, l'interruption du site propre dans Créteil, et l'absence de réelles priorités aux feux (excepté sur le prolongement récent à Croix de Berny).

En ce qui concerne le Tram -Tain T4, exploité par la SNCF, le taux de courses réalisées par rapport aux courses prévues durant l'heure de pointe, se rapproche de 100 %. La régularité de la ligne a augmenté régulièrement depuis sa mise en service fin 2006 (90 %), suite à une mise au point du matériel roulant et à la diminution progressive du nombre d'accidents au droit des anciens passages à niveau.



Aménagements bus londoniens

F.Dudeny/IAU îdF

3. Les autobus

Contrairement aux chemins de fer et au métro, les autobus présentent une meilleure régularité à Londres qu'à Paris.

• Le réseau de Londres

Le réseau de bus londonien affiche un pourcentage de kilomètres réalisés par rapport aux kilomètres prévus, de l'ordre de 97,5 %. (2006-2007).

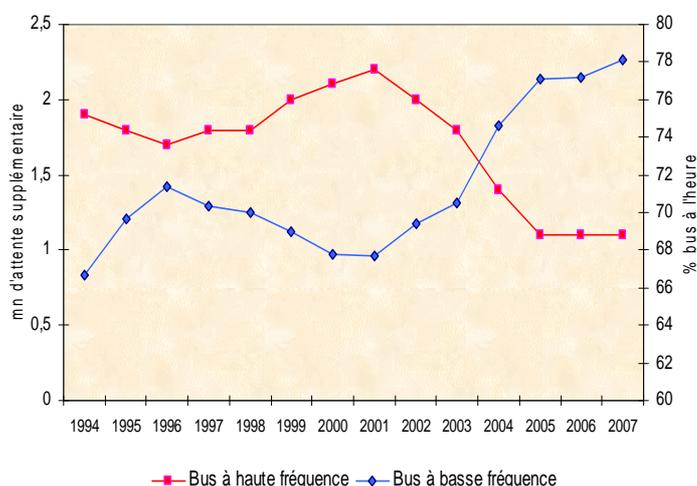
Après avoir diminué jusqu'à 95 % au cours des années 1990, ce pourcentage a augmenté régulièrement depuis 2000, parallèlement au développement des mesures et aménagements en faveur de la circulation des autobus et à l'instauration du péage urbain en 2003 (gain de 1,1 point de régularité entre 2002-2003 et 2003-2004).

Ces évolutions concernent aussi bien :

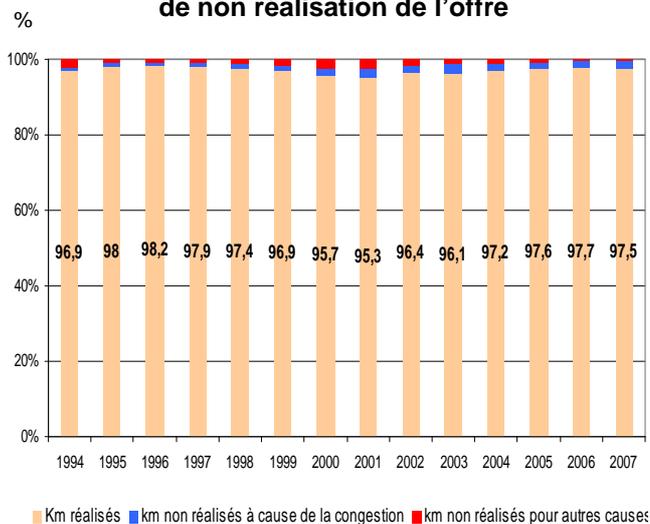
- Les bus à haute fréquence, dont le temps d'attente supplémentaire des usagers est passé de 2,2 mn en 2000-2001 à 1,1 mn en 2006-2007.
- Que les bus à basse fréquence, dont le pourcentage de bus à l'heure (bus ayant moins de 2 mn d'avance et de 5 mn de retard) est passé de 67,7 % en 2000-2001 à 78,1 % en 2006-2007.

La congestion reste toutefois la cause majeure de l'irrégularité : les trois-quarts des 2,5 % de kilomètres non réalisés sont dus aux conditions de circulation.

Évolution de la régularité des réseaux de bus londoniens

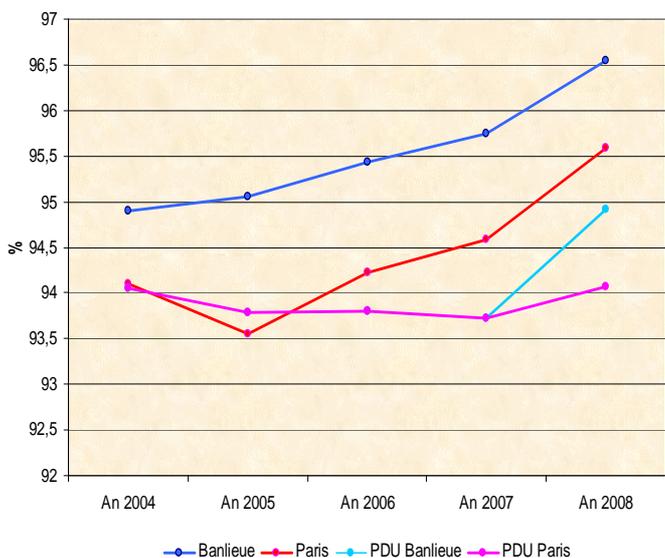


Évolution des pourcentages de kilomètres réalisés par les bus londoniens et des causes de non réalisation de l'offre



• **Le réseau d'autobus de la RATP**

**Évolution de la régularité des bus RATP
(entre 2004 et 2008)**



La régularité des lignes de bus non inscrites au PDU s'améliore peu à peu depuis 2004.

Le pourcentage de voyageurs ayant attendu moins de 2 mn de plus que l'intervalle prévu est ainsi passé de :

- 94,1 % en 2004 à 95,59 % en 2008, pour les lignes de bus de Paris,
- 94,9 % en 2004 à 96,54 % en 2008, pour les lignes de bus en banlieue.

En revanche, la régularité des lignes de bus inscrites au PDU reste relativement stable :

- 94,05 % en 2004 et 94,07 % en 2008, pour les lignes de Paris,
- 94,05 % en 2004 et 94,9 % en 2008, pour les lignes de banlieue.

Les lignes de bus RATP souffrent d'une fréquentation anormalement élevée par rapport à l'offre (7,3 voyageurs au kilomètre offert à Paris et 5,7 en banlieue) et de difficultés de circulation exceptionnelles.

Les lignes inscrites au PDU sont les lignes les plus chargées, c'est pourquoi leur régularité est inférieure à celle des autres lignes. Concernant les lignes non PDU, la régularité des lignes est meilleure en banlieue qu'à Paris, car les conditions de circulation y sont moins dégradées.

Les réseaux présentent des pertes kilométriques élevées et une forte dispersion des temps de parcours.

Les pourcentages de kilomètres réalisés par rapport aux kilomètres prévus, en 2007, sont inférieurs au pourcentage londonien (97,5 %) :

- 92,9 % sur le réseau de bus de Paris,
- 95,4 % sur le réseau de bus de banlieue.

Les pertes kilométriques sont en augmentation constante depuis 1995, avec :

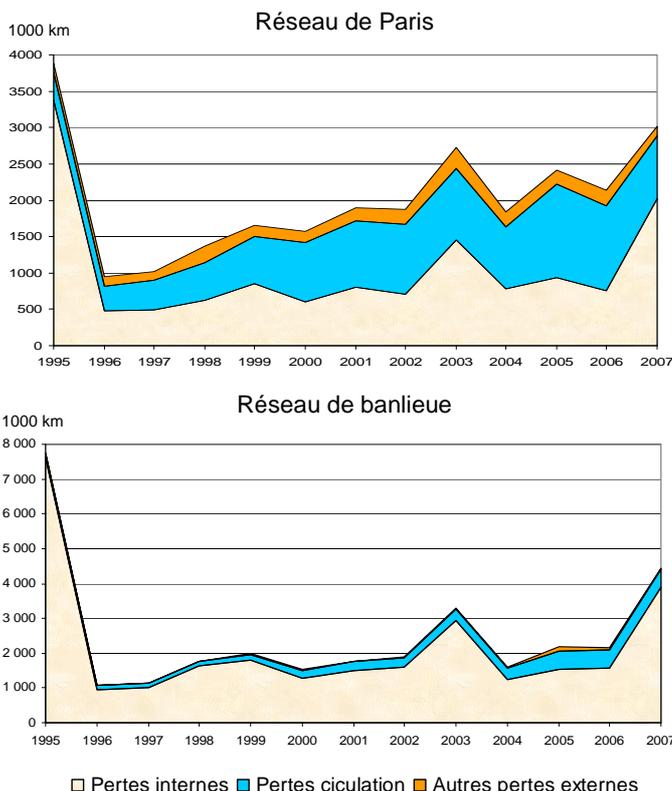
- des pics élevés en 1995, 2003 et 2007 pour les pertes internes, du fait d'importants mouvements sociaux,
- une croissance marquée, jusqu'en 2005, pour les pertes externes (circulation, travaux, manifestations).

La part 2007 des pertes externes est de :

- 33 % sur le réseau de Paris, la circulation étant la cause de plus de 87 % des pertes,
- 12 % sur le réseau de banlieue, la circulation étant la cause d'environ 95 % des pertes.

La part des pertes externes est plus importante à Paris qu'en banlieue, du fait des conditions particulièrement difficiles de la circulation, des nombreux travaux et de la fréquence des manifestations.

Évolution des pertes kilométriques des bus RATP





Bus RATP boulevard Magenta

C.Doutre/BaSoH ; IAU îdF



Couloir protégé boulevard de Port-Royal C.Doutre/BaSoH ; IAU îdF

La régularité est très difficile à obtenir comme le montre l'exemple des lignes PDU de Paris.

La régularité des 12 lignes déjà traitées n'est pas spécialement meilleure que celle des 9 lignes qui n'ont pas encore bénéficié d'aménagements.

Car, si certains aménagements sont bénéfiques pour la circulation, d'autres peuvent être contre-productifs, en rendant notamment la traversée de certains carrefours plus difficile.

Une amélioration significative de la régularité des bus circulant sur des artères aussi encombrées que la voirie de Paris ou de la proche banlieue, semble passer par des mesures ou des aménagements plus efficaces en faveur des autobus, à l'image de ce qui se fait à Londres, mais également par la mise en place de Tableaux de Marche adaptés aux réalités du terrain en offre et en temps de parcours.

Sur la base des indicateurs considérés, les transports en commun franciliens sont aussi réguliers (tramways) ou plus réguliers que les transports en commun londoniens, excepté pour les bus.

Les pertes kilométriques des bus londoniens sont, en effet, inférieures aux pertes kilométriques des bus RATP, dont la régularité est affectée par une fréquentation anormalement élevée par rapport à l'offre et par de très mauvaises conditions de circulation, surtout dans Paris.

Les transports en commun ferrés de Londres, chemins de fer et métro, sont plus irréguliers qu'à Paris, mais leur régularité s'améliore depuis plusieurs années, parallèlement à l'avancement de l'importante rénovation des infrastructures et du matériel roulant lancée en 2000.

La régularité des transports en commun franciliens, en revanche, ne s'améliore pas, et a tendance à se dégrader sur certaines lignes de métro ou de RER. Celle-ci est affectée par la surcharge des lignes, l'interdépendance de certains réseaux, le vieillissement des installations et du matériel roulant, les mouvements sociaux et par des événements extérieurs, difficilement maîtrisables par les exploitants et les gestionnaires d'infrastructures, dont la part dans les causes d'irrégularité est beaucoup plus importante qu'à Londres.

Le renouvellement en cours des matériels roulants, le remplacement progressif du système de signalisation du métro, et le programme de modernisation des infrastructures de RFF sur le point de démarrer, devraient permettre de résorber un certain nombre de causes d'irrégularité dans les prochaines années.