

CONTRIBUTION POUR  
LE GRENELLE ENVIRONNEMENT

# GROUPE 1

« Lutter contre les changements climatiques  
et maîtriser la demande d'énergie »

## La RATP

au service d'une ville sobre et peu contributrice  
au réchauffement climatique

aimer la ville



Le grand défi des vingt prochaines années en matière de transports sera celui de la sobriété : sobriété en matière de consommation énergétique – y compris pour les autres énergies que le pétrole –, sobriété en matière des émissions de gaz à effet de serre. La RATP fait de la réponse à ce défi un axe majeur de sa stratégie d'entreprise. Aujourd'hui déjà, nos transports collectifs – et en particulier les modes ferrés – sont 5 fois moins consommateurs d'énergie et 10 fois moins émetteurs de gaz à effet de serre que la voiture particulière. Mais l'enjeu est de poursuivre dans la voie du progrès : en augmentant encore l'utilisation des transports collectifs, en limitant encore leur empreinte écologique et en favorisant encore plus des « modes doux » écologiquement intégrés au développement urbain et aux besoins des citoyens.

- Sobriété énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>
- Efficacité énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>
- Sécurité énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>

**Fiches :** Le projet Métrophérique

Sobriété énergétique et densité urbaine

La sobriété énergétique exceptionnelle des réseaux de la RATP

Métrophérique : l'option fret ferroviaire urbain

Le nécessaire complément au « Vélib' » parisien

L'alternative trolleybus

Efficacité énergétique : les chiffres de la RATP

Efficacité énergétique et maillage des réseaux

Métrophérique : favoriser l'émergence d'éco-quartiers en Île-de-France

La hausse du trafic des réseaux de la RATP

Métrophérique : interconnexion avec les modes sobres et peu émetteurs

Infrastructures ferroviaires et périmètres de rénovation urbaine

# Sobriété énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>

## Le contexte

- Des émissions mondiales annuelles de gaz à effet de serre qui croissent de plus de 3 % par an depuis 2000, alors que leur taux de croissance dans les années 90 était proche de 1 % par an : les risques du changement climatique s'intensifient de façon rapide.
- Des émissions du trafic routier en France, responsables de 92 % des émissions du transport ; en hausse de près de 23 % depuis 1990, elles ont encore augmenté en 2006, malgré les progrès technologiques apportés par les constructeurs automobiles.
- Un trafic routier urbain responsable de 40 % des émissions du trafic routier.
- Les villes les plus sobres en transport sont les villes les plus denses (cf. fiche « Sobriété énergétique et densité urbaine »).
- Une croissance importante de l'étalement urbain en France au cours des vingt dernières années ; ce phénomène est porteur d'un accroissement sensible des kilomètres parcourus et d'une consommation énergétique croissante du transport.
- Les infrastructures de transport les plus sobres en énergie sont, mis à part les pistes cyclables, les infrastructures ferroviaires à traction électrique (cf. fiche « La sobriété énergétique exceptionnelle des réseaux de la RATP »).

## L'objectif

- Face à cette situation, l'objectif national du « facteur 4 »
  - La France s'est fixé comme objectif de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 : c'est l'objectif « facteur 4 ». Le transport, comme le bâtiment et comme l'industrie, doit parvenir à diviser par quatre ses émissions, faute de quoi l'objectif national ne sera pas atteint. Il ne s'agit pas là d'un objectif irréaliste : la Californie vient de se fixer un objectif de facteur 5. Certes, l'objectif de réduction par 2 des émissions des véhicules routiers est techniquement possible, mais il n'atteindra pas le facteur 4 : le transfert modal vers les modes de transport sobres est l'indispensable complément des progrès technologiques de l'automobile.
  - Passer du facteur 2 (supposé obtenu par l'industrie automobile) au facteur 4 exigera le développement d'infrastructures de transport sobres en énergie et sans émission, permettant un transfert modal important. Ces modes sobres en énergie et à faible émission sont :
    - les modes doux : vélos et 2 roues électriques,
    - les modes ferroviaires.
- Il y a urgence à agir  
Il reste un peu plus de quarante ans d'ici 2050, pour réaliser les infrastructures susceptibles de provoquer un transfert

modal massif vers le mode ferroviaire : les délais de réalisation des infrastructures de transport ferroviaires sont élevés, de l'ordre de dix ans. Leur coût est élevé ; il est donc important que leur réalisation soit planifiée puis engagée sans tarder, dans le même temps que des actions moins coûteuses à l'investissement, et intrinsèquement plus rentables au plan économique. Il est, à court terme, facile de reculer de 20 ans la réalisation de ces indispensables infrastructures, en se contentant de réaliser dans l'immédiat les actions de plus faible coût : pareille décision concentrerait sur la génération suivante la charge d'un volume d'investissement et une charge financière trop difficiles à supporter.

- La France l'a déjà fait

La France s'est dotée, dans des économies moins florissantes qu'aujourd'hui, de :

- l'essentiel de son réseau de Métro parisien en 35 ans, obtenant un transfert modal de plus de 65 % en faveur de ce mode sur le périmètre concerné, de 1900 à 1935 ;
- l'essentiel de son réseau autoroutier en 40 ans, de 1960 à 2000, obtenant un transfert modal massif du transport de fret en faveur de ce mode ;
- l'essentiel de son réseau LGV (encore inachevé) en près de 35 ans, de 1971 à 2007.

## Les atouts de la RATP

- L'expertise de la conception, de la gestion et de l'exploitation de réseaux ferroviaires urbains sobres et de forte capacité qui, en zone dense, savent assurer aujourd'hui, pour une consommation énergétique huit fois inférieure à celle de la voiture individuelle en Île-de-France, près de 1,5 milliard de voyages par an. Et principalement de ses réseaux ferroviaires.
  - La RATP détient une ingénierie capable de penser le transport dans et pour une ville sobre :
    - en envisageant désormais la mobilité de l'individu de porte à porte ;
    - en envisageant le parcours de l'individu sur le réseau ferroviaire comme une partie seulement (certes principale) de son déplacement ;
    - en travaillant en étroite collaboration avec les collectivités territoriales et leurs urbanistes, pour aider à polariser l'activité urbaine autour des stations et de l'infrastructure sobres.
- La meilleure contribution possible de la RATP à une ville sobre est ainsi de concevoir les réseaux de transports en commun urbains du futur (cf. fiche « Projet Métrophérique »).
- Une action internationale, grâce à la filiale d'ingénierie Systra du groupe RATP, qui concourt au développement des modes urbains sobres dans le monde : un atout complémentaire dans la contribution française à la lutte contre le réchauffement climatique.

.../...

## Les engagements de la RATP

- L'entreprise :
  - s'engage de façon déterminée en faveur du développement des modes de transport public sobres et peu émetteurs ;
  - s'est dotée d'une politique d'économie d'énergie et de diminution de ses émissions de CO<sub>2</sub>, accompagnée d'un dispositif de management de sa mise en œuvre : plans d'actions, reporting annuel de résultats de consommation et d'émissions et d'avancement de la réalisation des plans d'action ;
  - s'engage à permettre en 2008 à ses clients de comparer, sur [ratp.fr](http://ratp.fr), les émissions de CO<sub>2</sub> dues au trajet qu'ils prévoient d'effectuer dans l'agglomération, selon les options de choix modal qui sont à leur disposition ;
  - s'engage à effectuer ses achats de bus « à coût complet sur le cycle de vie » :
    - en tenant compte de la consommation de carburant pendant toute la vie du véhicule ;
    - en internalisant la valeur des émissions de CO<sub>2</sub> ;
  - entend favoriser et protéger le développement des « modes doux » dans la ville, notamment en veillant, grâce à ses conducteurs de bus, au partage sans danger des couloirs de bus avec les vélos.

## Les résultats de la RATP

- La RATP calcule depuis 2004 ses propres émissions de CO<sub>2</sub> par place kilomètre offerte (PKO), réseau par réseau.
- La sobriété énergétique des réseaux que la RATP a conçus et qu'elle exploite est exceptionnelle (cf. fiche « La sobriété énergétique exceptionnelle des réseaux de la RATP »).
- Les réseaux RATP évitent ainsi l'émission de 2,1 millions teq CO<sub>2</sub> par an, par rapport aux émissions d'un transport automobile équivalent.
- Déjà engagée dans la réalisation en cours des projets de métros de Taipei, Dubaï et Alger, Systra remporte en février 2007 le contrat d'ingénierie et de management du projet de construction de la 1<sup>re</sup> ligne de métro de Bombay (15 millions d'habitants), et se voit confier en juin 2007 la maîtrise d'œuvre du métro de Bangalore.
- Précurseur en matière de « modes doux », la RATP a préparé l'actuel retour du vélo dans la ville : depuis près de vingt ans, elle offre 1 500 vélos à la location par journée entière ; elle autorise le transport de vélos dans le RER en dehors des heures de pointe et, depuis 2003, chacune de ses gares de banlieue est dotée d'abris à vélos d'une capacité totale de 1 800 places.

## Les propositions de la RATP

### En Île-de-France

- Réaliser le projet Métrophérique de rocade de métro automatique en petite couronne autour de Paris.
- Adopter, sur le projet Métrophérique notamment (et sur les autres projets ferroviaires en général), de nouveaux types de stations, favorisant l'intermodalité entre « modes doux » : transports en commun et incitant au covoiturage. Ainsi sera pris en compte le déplacement de l'individu de porte à porte, dans la conception de l'infrastructure ferroviaire (cf. fiche « Métrophérique : interconnexion avec les modes sobres et peu émetteurs »).
- Étudier dans Métrophérique une option complémentaire « Fret ferroviaire urbain » (cf. fiche « Métrophérique : l'option fret ferroviaire urbain »).
- Étudier le passage du mode bus au mode trolleybus de certaines lignes de bus, lorsque les caractéristiques de la ligne l'autorisent (cf. fiche « L'alternative trolleybus »).
- Adopter systématiquement un niveau de label HPE (Haute Performance Énergétique) dans la réalisation des ateliers des projets Contrat de Projets et de Métrophérique.
- Mettre à la disposition de l'ADEME les espaces de ses grandes gares RER pour des actions de communication commune, visant au changement des comportements des citoyens en matière de consommation énergétique : la ligne A est fréquentée par plus d'un million de voyageurs par jour.
- Étendre le système de service public de vélos en petite couronne. La RATP est en situation de pouvoir construire une offre complémentaire du « Vélib' » parisien sur le territoire de la petite couronne, (cf. fiche « Le nécessaire complément au Vélib' parisien ») appuyé sur :
  - le réseau logistique et technique de ses centres de bus qui maille efficacement le territoire de la banlieue,
  - sa maîtrise des abonnements annuels de grande masse du type Intégrale,
  - sa connaissance fine des trafics de voyageurs sur les lignes de bus ou ferroviaires en petite couronne.

### Au plan national

- Que soit établi un dispositif de certification (national au moins et si possible européen) des facteurs d'émission des énergies qu'elle utilise (notamment biocarburants) pour rendre ses propres chiffres incontestables.
- Que le code des marchés publics stipule que les achats publics internalisent la valeur de la tonne CO<sub>2</sub> émise et que l'État fixe la valeur minimale de la tonne CO<sub>2</sub> à prendre en compte dans les achats publics. Cette valeur sera actualisée chaque année afin de tenir compte de l'évolution des risques liés au réchauffement climatique.
- La RATP soutient la proposition de l'UTP au groupe 1 du Grenelle Environnement de confier à une même collectivité territoriale, du niveau de l'agglomération, la responsabilité des émissions du transport et du bâti. En effet, il est nécessaire de resserrer le lien entre urbanisme et transport. La collectivité sera alors responsable à la fois :
  - de l'organisation du transport et de la voirie,
  - des documents contraignants d'urbanisme, déterminant la répartition et l'organisation des activités au sein de l'agglomération.

# Efficacité énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>

## Le contexte

- L'efficacité énergétique d'un transport dépend de la sobriété intrinsèque du mode, mais aussi du taux de remplissage des véhicules. Ainsi, un bus circulant presque vide a une efficacité énergétique moindre qu'une voiture particulière embarquant quatre passagers à bord. Ainsi, l'attractivité des modes de transport est un facteur notable de l'efficacité énergétique.
- Les réseaux de transports en commun les plus attractifs sont les réseaux denses et fortement maillés (cf. fiche « Sobriété énergétique et densité urbaine »). Seules des densités urbaines fortes justifient la construction de tels réseaux. Les infrastructures nouvelles les plus efficaces sont celles qui accroissent la taille des réseaux existants ou qui les maillent entre eux. (cf. fiche « Efficacité énergétique et maillage des réseaux »).
- La quantité d'énergie dépensée pour transporter un voyageur sur un kilomètre (mesurée en gep par kilomètre x voyageur) et le taux d'émission de CO<sub>2</sub> par kilomètre x voyageur (mesurée en gequCO<sub>2</sub> par kilomètre x voyageur) signent la qualité d'une politique de transport à l'échelle d'une agglomération, car une bonne efficacité énergétique du transport exige des transports à la fois techniquement sobres, attractifs et adaptés aux besoins.

## Les atouts de la RATP

- L'expertise de la conception et la gestion des réseaux exceptionnellement efficaces au plan énergétique.
- La capacité de mesurer et de traiter les résultats d'efficacité énergétique de plus de 350 lignes de bus, 14 lignes de métro, 2 lignes de RER, 3 lignes de tramway et 1 ligne de métro léger dans des configurations variées : urbaines et périurbaines, et de caractéristiques de tracé et d'exploitation différentes.
- Sur la base de cette expertise, une ingénierie du transport capable de comparer l'efficacité énergétique de différents projets de nouvelles lignes.
- Une bonne capacité d'adaptation de notre exploitation aux besoins des clients, telles que souhaitées par l'Autorité organisatrice.

## Les engagements de la RATP

- Une amélioration progressive de notre qualité de service qui renforce l'attractivité de nos réseaux.
- Que toute innovation de service soit cohérente avec la stratégie de développement durable de l'entreprise.

## Les résultats de la RATP

- Une efficacité énergétique globale des réseaux RATP qui ne cesse de s'améliorer (cf. fiche « Efficacité énergétique : les chiffres de la RATP »).
- Un trafic en hausse rapide, qui montre à la fois une demande très forte de la société urbaine pour nos transports en commun et la capacité de la RATP à y faire face, pour l'instant (cf. fiche « Hausse du trafic RATP »).

## Les propositions de la RATP

### En Île-de-France

- Associer un périmètre de rénovation urbaine aux infrastructures ferroviaires en milieu urbain permet au projet Métrophérique d'ouvrir la voie à la création de quartiers « soutenables » ou éco-quartiers en Île-de-France (cf. fiche « Métrophérique : favoriser l'émergence d'éco-quartiers en Île-de-France »).

### Au plan national

- Associer aux nouvelles infrastructures ferroviaires en milieu urbain en général, et à Métrophérique en particulier, un périmètre de rénovation urbaine de 300 m de rayon autour des stations pour densifier le tissu urbain aux abords des stations et optimiser au plus vite son impact écologique et économique (cf. fiche « Infrastructures ferroviaires et périmètre de rénovation urbaine »).
- Que les sociétés de transports publics urbains soient tenues de produire à l'Autorité organisatrice, annuellement, les résultats de leur efficacité énergétique.
- Que les Autorités organisatrices du transport urbain soient tenues de publier chaque année, à l'échelle de l'agglomération, deux indicateurs :
  - l'émission de CO<sub>2</sub> évitée chaque année, du fait de ce réseau de transport en commun, par rapport aux émissions qui auraient été produites par la voiture particulière,
  - la mesure de l'efficacité énergétique du réseau de transport en commun, mesurée en gep par kilomètre x voyageur.

# Sécurité énergétique et émissions de CO<sub>2</sub>

## Le contexte

- Des tensions de plus en plus fortes pour l'accès à l'énergie.
- Des crises d'approvisionnement en Europe inconnues il y a dix ans, en énergie fossile comme en électricité.
- Une dépendance croissante de l'Europe vis-à-vis de l'extérieur.
- Une concurrence de plus en plus forte pour l'utilisation de la biomasse (par le transport aérien notamment, qui ne cesse d'augmenter sa consommation et aspire aussi à utiliser les biocarburants).
- Une ressource de biocarburant de 1<sup>re</sup> génération très limitée en volume.

## Les atouts de la RATP

- Un transport de masse sobre qui économise 600 ktep/an à la collectivité.
- Une sobriété qui s'améliore depuis la mise en place des plans d'action énergie (cf. fiche « Efficacité énergétique : les chiffres de la RATP »).
- Notre compétence multifilière énergie, qui nous a permis de tester de nombreuses filières énergétiques et nous permet d'expérimenter dans les meilleures conditions, aux côtés des constructeurs de bus, de nouveaux carburants et de nouvelles motorisations.

## Les engagements de la RATP

- Un plan d'action RATP visant à limiter les consommations électriques d'heures de pointe.
- Un plan « zéro pétrole » de la RATP, destiné à mettre l'agglomération et ses transports en commun à l'abri des crises d'approvisionnement de produits pétroliers.

## Les résultats de la RATP

- Le renouvellement de nos matériels ferroviaires réduit de 30 % à 40 % les dépenses énergétiques de la traction ferroviaire.
- Depuis 2002, la RATP a expérimenté et fiabilisé la filière de biodiesel B30 incorporant 30 % d'EMHV (ester méthylique d'huile végétale) issu du colza et est capable de déployer sur un tiers de sa flotte le B30 avant fin 2008.

## Les propositions de la RATP

### En Île-de-France

- Recourir systématiquement aux énergies renouvelables pour les ateliers dans les projets CPER : géothermie et/ou solaire.
- Utiliser les 55 ha de toiture du patrimoine immobilier existant de la RATP pour développer une production photovoltaïque à partir de 2010.

### Au plan national

- Que l'État garantisse à la RATP, en situation de crise aiguë d'approvisionnement, un accès prioritaire aux ressources de biocarburant.



# Le projet Métrophérique



Plusieurs tracés sont possibles. En cohérence avec les objectifs fixés par le SDRIF autour de fuseaux Arc-Express, les choix définitifs relatifs au projet, et notamment son tracé, sont du ressort des instances décisionnelles : l'Autorité organisatrice (STIF) et les élus. Dans le Val-de-Marne, Orbival a déjà des contours précis.

## Le constat : vers un nécessaire rééquilibrage des transports en Île-de-France

Depuis vingt-cinq ans, les flux de déplacements en Île-de-France ont profondément évolué pour devenir un enjeu majeur de développement durable et de qualité de vie dans la région. En effet, au cours des deux dernières décennies, l'accroissement de la population en Île-de-France s'est accompagné d'un étalement continu de la ville et les Franciliens se sont mis à habiter et à travailler de plus en plus loin. Dans le même temps, les flux de banlieue à banlieue n'ont cessé de croître (+ 51 % entre 1976 et 2001). Ils représentent aujourd'hui, et de loin, l'essentiel des déplacements quotidiens (70 %).

Ces flux utilisent naturellement les réseaux disponibles les plus performants. Ainsi, l'absence d'infrastructures et la faiblesse de l'offre de transport en commun en banlieue, alliées à un développement important du réseau des rocade routières, ont conduit la voiture particulière à s'imposer comme mode de déplacement privilégié de banlieue à banlieue, entraînant nuisances économiques et écologiques. Cette prédominance automobile crée une situation de congestion routière quasi permanente, le trafic atteignant son niveau de saturation.

Le volume des déplacements en transports collectifs a, quant à lui, connu dans le même temps une augmentation très modeste (15 %).

Avec sa forme en étoile, la structure du réseau oblige souvent à un « crochet » par Paris.

Ce transit concerne un cinquième des déplacements banlieue-banlieue, et plus d'un quart des habitants de petite couronne.

Il implique des détours importants pour les voyageurs et par conséquent de longs temps de trajet et des correspondances nombreuses.

De plus la rupture de l'offre aux portes de Paris est brutale, qu'il s'agisse de densité d'offre ou de qualité de service.

Autant d'inconvénients qui rendent les transports en commun moins compétitifs que l'automobile pour les habitants de proche couronne. En outre, la nature radiale du réseau conduit à un engorgement de certaines lignes du centre, là où tout converge. Les mesures actuelles, qui consistent à procéder à l'extension des lignes du réseau actuel de transports collectifs (contrat de projet) pour apporter des solutions de transport en commun à des populations qui en sont aujourd'hui privées, conduisent à terme à solliciter toujours plus des tronçons déjà saturés...

La politique volontariste de réduction de la place de la voiture dans Paris accroît également encore le phénomène de report modal, à la fois vers les deux-roues et les modes collectifs, dans un réseau qui évolue peu.

## La réponse proposée : le projet Métrophérique

Métrophérique est le nom de code d'un projet de création d'une rocade de métro en proche couronne. Il s'agit d'une proposition ambitieuse, capable d'adapter le réseau à l'évolution des flux et de répondre aux nouveaux enjeux de développement durable en Île-de-France.

### La localisation de Métrophérique

Le tracé a été proposé sur une « zone de pertinence » située en première couronne. Ce choix prend en compte la densité plus forte de la population, les possibilités plus nombreuses de maillage avec les lignes existantes, l'identification de fortes carences en transports collectifs et les opportunités de renouvellement urbain. Dans la zone géographique ainsi déterminée, plusieurs tracés ont été envisagés, qui restent bien sûr à définir avec les élus locaux.

Métrophérique s'inscrit dans une volonté clairement énoncée à l'occasion du nouveau schéma directeur d'Île-de-France visant à faire évoluer l'urbanisation régionale vers une intensification urbaine du cœur métropolitain. Cet effort de densification suppose évidemment le développement d'un réseau de transport adapté. La proposition de la RATP doit permettre de mieux répondre aux défis de demain, autant en termes économiques (coût public) qu'environnementaux (consommation énergétique et lutte contre le réchauffement climatique par réduction des émissions de gaz à effet de serre du transport) et sociaux (accès équitable à l'emploi et aux activités urbaines).

### Métrophérique en chiffres

- 50 kilomètres de ligne, 50 stations environ, une tous les kilomètres,
- 36 à 40 kilomètres/heure vitesse commerciale,
- fréquence de passage inférieure à 2 minutes,
- 2/3 des stations avec correspondances,
- 1 million de voyageurs par jour.

### Les caractéristiques de Métrophérique

Un métro automatique, moderne et accessible aux personnes à besoin spécifique (PSB).

Les préoccupations écologiques seront ancrées, pour l'ensemble des phases de réalisation de Métrophérique, dans une dynamique de « coût global » afin d'assurer la performance économique, la qualité et la pérennité du projet dans le temps. Cette démarche s'appliquera tant aux infrastructures (ateliers, stations...) qu'au matériel roulant tout au long de leur cycle de vie.

Ainsi, Métrophérique sera composé de trains modernes, accessibles à tous, silencieux et confortables quelle que soit la température extérieure. Le matériel roulant bénéficiera des dernières innovations technologiques en matière d'accès à l'information (Internet, vidéo embarquée...), de récupération d'énergie au freinage, d'efficacité énergétique, de durée de vie et de rénovation à mi-vie.

## Métrophérique : les avantages du projet

### Une meilleure qualité de vie pour tous les Franciliens

En proposant des transports collectifs mieux connectés et moins saturés, ce projet constitue la première véritable offre complète de banlieue à banlieue, en démultipliant les possibilités de correspondances et en évitant le transit systématique par Paris. Les voyageurs auraient ainsi un accès facilité à toutes les possibilités offertes par la région, en termes d'emplois, de loisir et de culture. Ils bénéficieraient de trajets plus directs, plus rapides et plus confortables.

### Un atout environnemental pour l'Île-de-France

Avec cette alternative à la voiture, particulièrement attractive pour les liaisons banlieue-banlieue, 20% des utilisateurs de la future ligne laisseraient leur voiture au profit des transports en commun, soit 160 000 véhicules en moins en circulation chaque jour. Une évolution décisive, quand on sait qu'un voyageur consomme près de dix fois moins d'énergie en empruntant le métro plutôt que la voiture et qu'il génère cinquante fois moins de CO<sub>2</sub> par kilomètre parcouru. On peut estimer que les nouveaux matériels roulants de Métrophérique amélioreront encore ces performances de près de 10%.

### Un levier de développement des territoires desservis

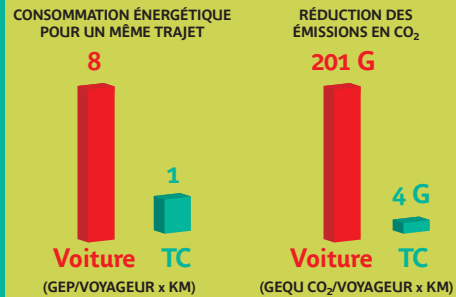
Métrophérique représente une opportunité forte de développement de tous les territoires, dans toute la région. Certaines stations de la rocade, en bout des lignes de métro, seraient non seulement des nœuds multimodaux, mais aussi de véritables plateformes

de services, équipées de parkings, de commerces de proximité, de lieux de loisir et de culture. Ils pourraient alors devenir des moteurs de la revitalisation socio-économique des territoires, favoriser des projets urbains qui dynamiseraient le tissu local et permettraient d'implanter des emplois et des services.

La rocade, en donnant accès à un transport public performant sur des territoires mal desservis et confinés dans leur relation à Paris, contribuerait à rééquilibrer la structure globale de desserte au sein de la Région et à réduire les inégalités territoriales des temps d'accès à l'emploi et aux services. Métrophérique représenterait alors un véritable levier de dynamisme économique, social et culturel pour tous les quartiers environnants.

### Un projet d'avenir pour la Région Capitale

Métrophérique va donner à la Région Capitale un réseau de transports collectifs moderne et performant, comparable à celui dont se sont dotées ces dernières années de grandes métropoles européennes telles que Madrid, Vienne ou Berlin. Avec respectivement 0,67%, 0,70% et 0,85% du PIB régional sur la période 1991-2001, ces trois villes ont en effet investi bien plus massivement que l'Île-de-France (0,39% de son PIB) dans des réseaux de transport d'avenir. À travers Métrophérique, créer un réseau de transports collectifs vraiment adapté aux nouveaux enjeux économiques, sociaux et environnementaux de l'Île-de-France, c'est contribuer à faire aimer la ville à tous ses habitants. À tous ceux qui y vivent et qui la font vivre.



**Métrophérique, mode de transport ferré particulièrement sobre et peu émetteur, constitue une alternative performante à la voiture particulière.**



**La RATP, de par son rôle de transporteur au cœur des territoires et son ouverture sur la société, est un acteur pertinent et légitime pour préparer l'avenir. Ainsi, avec le projet Métrophérique, l'entreprise met sa connaissance et son expérience au service des collectivités pour concevoir avec elles la chaîne du transport urbain, en amont et en aval de son propre réseau, ainsi que des lieux d'échanges et d'interface avec la ville, harmonieusement insérés dans chaque tissu urbain, dans le respect de ses spécificités.**



**Métrophérique est constitué à partir de pôles d'échanges, adaptés au contexte urbain dans lequel ils se situent. Un pôle d'échange, c'est l'accès à une multiplicité de modes de transport et c'est aussi une porte d'entrée sur la ville. En offrant des services liés au transport et à la vie quotidienne, le pôle d'échange a vocation à faciliter la vie en ville... L'arrivée de Métrophérique peut vraisemblablement susciter de nouveaux services.**



**Un métro automatique, moderne, qui offre à la petite couronne le niveau de service parisien.**





## Financement

La réalisation de Métrophérique prendrait dix à quinze ans, avec un investissement de 100 millions d'euros environ par kilomètre de ligne. Le phasage du projet permettrait donc un étalement du financement en tranches.

Dans le nouveau projet de schéma directeur de la Région Île-de-France à horizon 2025-2030, le projet de rocade a été inscrit sous l'appellation Arc-Express. Il est évident que son financement sera étalé sur plusieurs contrats de projets et que la réalisation de la rocade sera réalisée par arcs successifs.

Les études d'un premier tronçon sont d'ores et déjà inscrites au contrat de projet 2007-2013 pour un montant de 25,5 millions d'euros, un financement qui sera complété par les contributions des collectivités locales dans le cadre de contrats particuliers. Selon l'état d'avancement des études, une part des crédits de travaux non affectés en 2010 pourrait être allouée au démarrage du chantier de la rocade, vers 2011-2012.

Par sa haute connectivité aux grandes radiales du réseau ferré existantes ou projetées, Métrophérique s'intègre au sein du réseau régional et permet un rayonnement vers la grande couronne et au-delà. En mettant l'accent sur le maillage, l'intermodalité grâce à des pôles d'échange de qualité et l'interaction avec les modes doux, le projet contribue à une meilleure articulation de toutes les échelles du réseau. Métrophérique est une partie d'un système global de desserte qui va permettre de structurer le réseau de transport et d'améliorer considérablement la desserte en transports de nouveaux territoires au sein de la Région Île-de-France.

# Sobriété énergétique et densité urbaine

## Les villes les plus sobres en énergie du transport sont les villes denses

La consommation d'énergie par déplacement augmente très fortement lorsque la densité urbaine baisse :

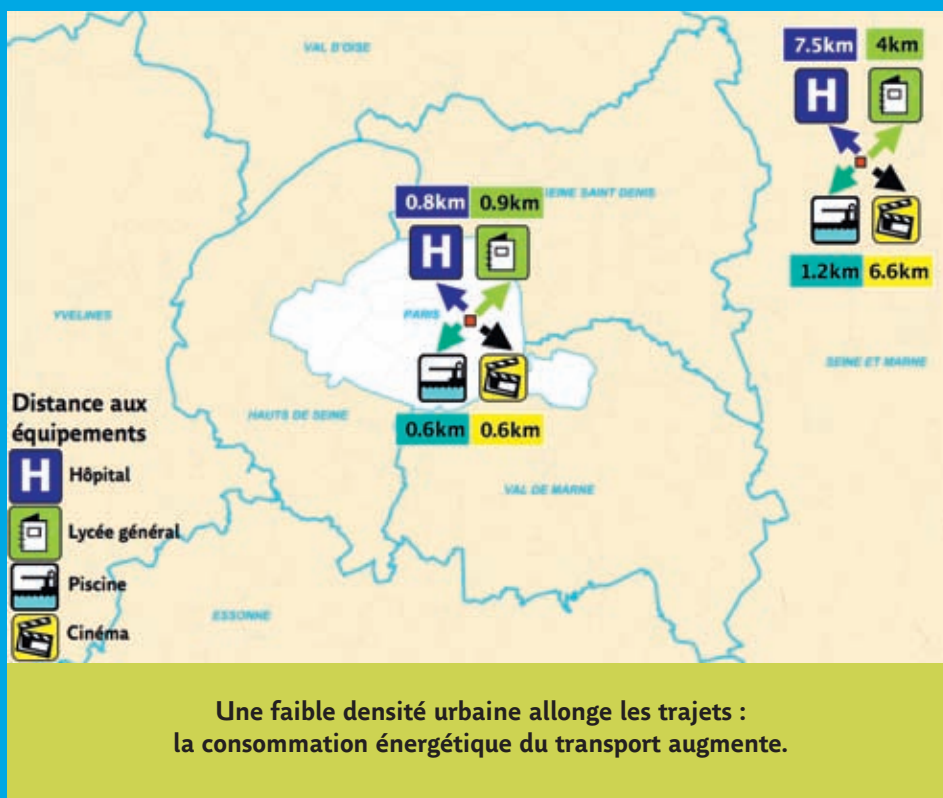
- parce que la distance entre les activités s'allonge lorsque la densité urbaine baisse,
- parce que les « modes doux », marche à pied et vélo, sont moins utilisés lorsque la longueur du déplacement s'allonge,
- parce que les modes les plus sobres que sont les modes ferroviaires urbains ne sont pas adaptés à des territoires de faible densité,

- parce que les zones denses, à cause de la difficulté de stationnement et du manque d'espace de circulation, découragent la circulation automobile et sont capables d'offrir des solutions de transport en commun à forte fréquentation et sobres en énergie.

En 2001, alors que les habitants de communes de forte densité de l'Île-de-France parcouraient près de 12 km par jour, les habitants de communes de faible densité parcouraient plus de 30 km par jour, soit plus du double.

Ainsi, les villes les plus sobres en consommation énergétique du transport sont les villes denses.

.../...



## En Île-de-France

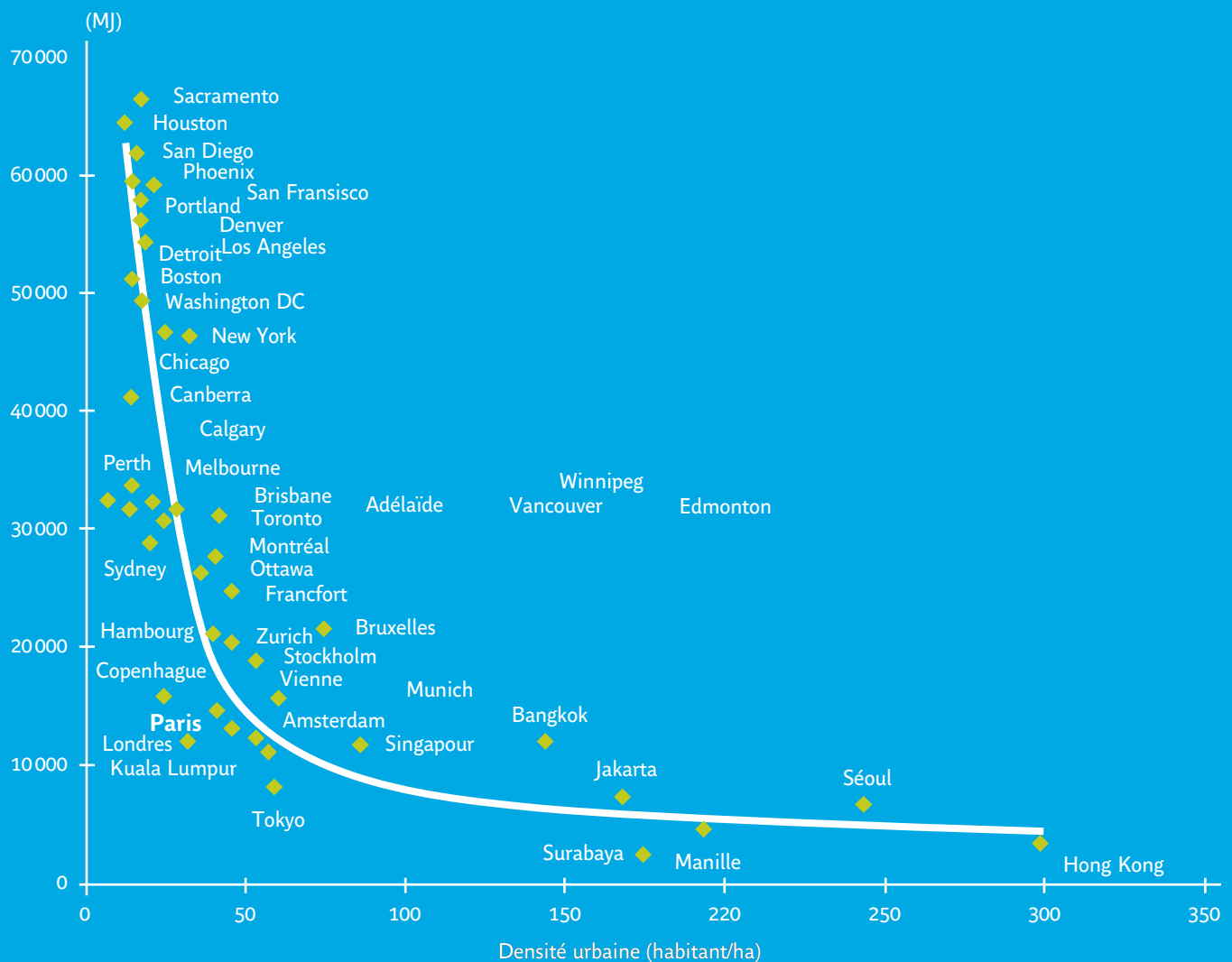
La situation de l'Île-de-France dans la courbe ci-dessous, représente en réalité une valeur moyenne d'anneaux concentriques de caractéristiques différentes :

- la zone centre, de faible consommation interne parce que très dense et équipée de transports en commun sobres et nombreux,
- la petite couronne, relativement dense et trop peu équipée de transports sobres,
- la zone périphérique, de plus faible densité et très faiblement équipée de réseaux de transports en commun sobres.

Le déséquilibre emploi-habitat est-ouest propre à la banlieue parisienne renforce encore la faible performance en sobriété énergétique de la banlieue francilienne, en générant des déplacements de plus longue distance.

### Consommation annuelle d'énergie par déplacement

(J.R. Kenworthy et F.B. Laube [1999]),  
*International sourcebook of automobile dependence cities, 1960-1990.*  
 NB : Paris représente ici l'Île-de-France.



# La sobriété énergétique exceptionnelle des réseaux RATP

Globalement, les réseaux que la RATP a conçu et exploite affichent une excellente sobriété énergétique.

Considérées séparément, leurs performances sont plus contrastées : le mode bus montre une performance beaucoup moins bonne que les modes ferroviaires.

## Les réseaux ferroviaires

Qu'il s'agisse des modes RER, métro ou tramway, les modes ferroviaires bénéficient :

- du faible coefficient de frottement du roulement sur rail,
- de l'excellent rendement de la motorisation électrique, deux fois supérieur au rendement des moteurs thermiques,
- pour une large part du parc de trains (100 % sur le tramway, 65 % sur le réseau RER et 53 % sur le réseau métro), d'un système de récupération de près de 30 % à 40 % de l'énergie au freinage.

Aussi, au plan technique, la sobriété des modes ferroviaires à traction électrique reste inégalée.

Cette sobriété bénéficie largement à l'Île-de-France :

- la RATP assure 81 % de son trafic, mesuré en kilomètres x voyageurs, grâce à ses modes ferroviaires,
- si ces transports ferroviaires de la RATP avaient été assurés par le parc automobile, la dépense énergétique du transport de voyageurs de l'Île-de-France aurait été majorée de 600 000 tep.

## La RATP vers une sobriété toujours meilleure de ses transports

La RATP a mis en place en 2005 une politique énergétique qui poursuit deux objectifs :

- une sobriété énergétique toujours meilleure,
- la baisse des émissions de CO<sub>2</sub>.

Les résultats obtenus témoignent de l'efficacité des plans d'action qu'elle met en œuvre pour maîtriser ses consommations énergétiques : sa consommation ne suit plus une courbe parallèle à sa production, mesurée en milliards de places x kilomètres offertes (PKO).

# Métrophérique : l'option fret ferroviaire urbain

## Le constat

Le transport de fret par route ne cesse d'augmenter en volume. En 2006, sa consommation d'énergie a encore crû de 2,4 %. En milieu urbain, le transport de marchandises représente une part non négligeable du trafic motorisé urbain. Le transport de fret en milieu urbain subit une concurrence de plus en plus forte dans l'utilisation de l'espace urbain, dont chaque m<sup>2</sup> est convoité. La loi sur l'Air et l'utilisation rationnelle de l'énergie du 30 décembre 1996 demande à intégrer un volet « marchandises » dans les plans de déplacements urbains.

Aussi les autorités organisatrices des transports, et les collectivités locales s'intéressent-elles de plus en plus à la question du fret urbain, longtemps délaissé au bénéfice de la question du transport de voyageurs.

## Les besoins

Les problèmes que pose l'activité logistique en milieu urbain sont de deux ordres :

- au plan écologique, l'organisation des commerces en grands centres commerciaux périphériques a augmenté fortement le besoin de transport global, car chaque client effectue un plus long parcours motorisé pour s'approvisionner. Ces déplacements se font majoritairement en véhicule particulier ;
- au plan fonctionnel, l'activité logistique liée aux commerces participe à l'engorgement des voies de circulation.

Ainsi le SDRIF préconise-t-il une « meilleure gestion des déplacements vers les équipements commerciaux en évitant le recours systématique à la voiture, tant pour les clients que pour le personnel qui y travaille, en rationalisant la chaîne logistique (approvisionnement des magasins), en diminuant la consommation d'espace par les équipements, en améliorant la qualité environnementale des opérations et en requalifiant les espaces commerciaux existants ».

## Des expériences qui se multiplient

Le secteur de la logistique se préoccupe désormais de développement durable :

- par souci de voir son activité rester en phase avec les besoins de la société : ainsi, l'université 2007 de la Fédération des entreprises de transport et logistique a-t-elle inscrit à son programme le thème : « Le défi du développement durable dans la logistique urbaine ». Ainsi encore, Chronopost a ouvert un centre de distribution « écologique » au centre de Paris et à Montpellier pour assurer ses livraisons terminales en véhicules électriques ;
- sous l'impulsion directe de ses clients tel Monoprix en Île-de-France qui a fait de la réduction des nuisances écologiques de sa logistique d'approvisionnement un axe stratégique fort et met en place en 2007 une solution de fret ferroviaire avec la SNCF ;

.../...



- sous l'impulsion d'autorités organisatrices, comme la Ville d'Amsterdam, qui a passé en juillet 2007 un contrat de dix ans avec la société Citycargo pour la distribution de fret par tramway dans la ville.

## Métrophérique

L'irruption du projet Métrophérique dans le paysage urbain peut présenter deux intérêts majeurs en matière logistique :

- constituer un mode de distribution fine de fret en petite couronne.
  - Par sa dimension importante, par sa configuration de rocade circulaire qui lui fait croiser l'ensemble des radiales routières et ferroviaires qui alimentent Paris, par sa proximité avec les zones les plus denses en habitat de l'Île-de-France, l'infrastructure de Métrophérique présente des caractéristiques globales tout à fait intéressantes au plan logistique.
  - Parce qu'une interdistance de 1 km entre ses stations peut être avancée en première évaluation, Métrophérique peut constituer un mode de distribution de fret assez fin, de commerces « de centre-ville ». Cette faible interdistance est compatible avec l'utilisation de véhicules électriques en aval de Métrophérique, qui sont caractérisés aujourd'hui encore par leur faible autonomie.

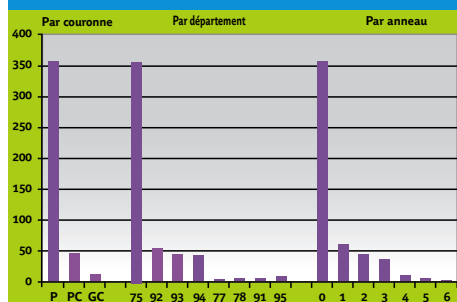
- susciter l'évolution du tissu commercial que le SDRIF appelle de ses vœux.

À condition d'associer à Métrophérique un chapelet de périmètres de rénovation urbaine centrés sur les stations de cette nouvelle infrastructure, il est possible de doter la petite couronne de la région parisienne :

- d'un système cohérent d'implantations commerciales nouvelles, accessibles pour les clients par transport en commun, tel que le préconise le SDRIF ;
- de centres de distribution urbaine permettant d'« améliorer le groupage et de réduire les mouvements de véhicules de marchandises ou le nombre de poids lourds circulant en ville », ainsi que le préconise le rapport du Certu à l'OCDE.

Alors qu'il est très difficile d'envisager la mutation d'une infrastructure souterraine qui n'a pas été prévue pour cela, pour qu'elle intègre cette nouvelle fonctionnalité, Métrophérique constitue un projet nouveau et structurant : il permet donc d'ouvrir une réflexion spécifique pour envisager de le rendre apte à la distribution de fret dans un tissu urbain en mutation : l'ingénierie de la RATP se déclare prête à relever ce défi.

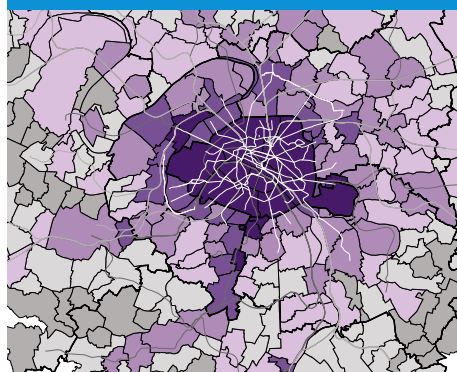
# Le nécessaire complément du Vélib' parisien



## Nombre de services de transports en commun par couverture de la population

Par commune, on calcule le nombre de passages de services par heure de pointe du matin, pondéré par un poids selon la nature du réseau (deux pour le réseau ferré à grand gabarit, 1,5 pour le métro, 1 pour le tramway et 0,5 pour le bus). Ce nombre de passages est ensuite multiplié par le pourcentage d'habitants de la commune situés à proximité du réseau ferré.

①



100 – 1420 (26)	10 – 25 (94)
50 – 100 (21)	1 – 10 (200)
25 – 50 (52)	0 – 1 (907)

## Fréquence et couverture

Nombreux ont été les maires de petite couronne qui ont souhaité, dès le premier mois de mise en place de Vélib', que leur commune puisse bénéficier d'un service équivalent.

②

## Vélib', un progrès majeur en milieu urbain

Le service public parisien de vélos introduit un nouveau type de service de transport qui vient compléter et enrichir le panel de solutions écologiques de transport disponibles en milieu urbain dense :

- il a la meilleure sobriété énergétique intrinsèque, due au poids faible du véhicule (22 kg, contre 1 200 kg pour une voiture),
- il offre à l'utilisateur une vitesse de déplacement peu différente de celle de la voiture et des transports en commun (TC) urbains,
- il offre une bonne adaptabilité aux besoins du voyageur, lorsque ces besoins ne sont pas de masse : le système s'accommode mal de besoins identiques simultanés, faute de capacité de stations d'accueil,
- il ne consomme que l'énergie fossile et n'émet que les gaz à effet de serre nécessaires aux transports de redistribution du parc à l'intérieur du territoire urbain. Ces consommations demanderont à être chiffrées en « régime de croisière » du système,
- l'offre publique de transport à vélo a pour effet bénéfique supplémentaire de stimuler l'usage des deux-roues personnels dans la ville.

## Une part modale appelée à croître

Ce mode reste embryonnaire en France, face aux parts modales qu'il détient dans les agglomérations néerlandaises ou allemandes :

- en Hollande, 30% des déplacements urbains s'effectuent à vélo,
- à Munst, en Allemagne, la part modale du vélo est supérieure à celle de l'automobile.

## Il est le complément naturel des modes de transport en commun, notamment ferroviaires

Offre de transport supplémentaire, le service public de vélos est aussi un service complémentaire des modes lourds. Il est disponible à toute heure, en complément de transports en commun qui se raréfient fortement la nuit, malgré une offre Noctilien largement améliorée depuis 2006.

Il a vocation à servir de mode de rabattement rapide vers les réseaux de transport en commun, dont les réseaux sont encore trop lâches pour répondre aux besoins, même si sa puissance est faible par rapport aux transports de masse que sont les modes ferroviaires (une ligne de métro transporte 400 000 voyageurs par jour, la ligne A du RER plus de 1 million).

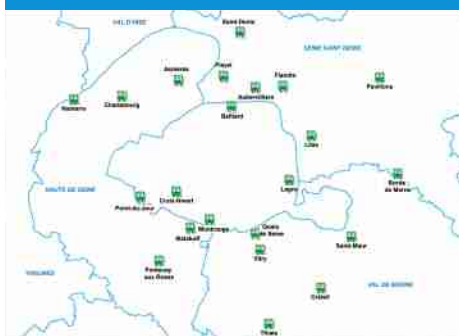
En élargissant le rayon d'influence d'une ligne de transports ferroviaires dans le tissu urbain environnant et en encourageant l'usage des vélos personnels, le service public de vélos constitue un mode de rabattement efficace vers les modes de transport en commun existants et participe à l'efficacité énergétique et économique des réseaux lourds de TC. Ainsi, en Suisse, la gare de Winthertur offre 3 000 places de parkings aux vélos.

.../...

## Il est indispensable d'offrir un système équivalent en petite couronne

Ce nouveau service public de transport fait irruption dans un territoire francilien profondément inégalitaire au plan de l'accès aux transports publics.

Un service public de vélos est d'autant plus nécessaire en petite couronne que les stations de métro et de RER sont plus rares et éloignées en regard du niveau de service qui règne à Paris : plus les transports publics sont faibles, plus ce service supplémentaire est le bienvenu. Il est donc plus utile encore en petite couronne qu'à Paris (2).



### Un réseau complet de sites industriels de maintenance

Le réseau des centres bus de la RATP maille parfaitement le territoire de la petite couronne : il a vocation à constituer le point d'appui logistique et de maintenance d'un parc public de vélos de petite couronne.

③

## La RATP a tous les atouts pour proposer une offre complémentaire du Vélib' en petite couronne

### Une présence importante en banlieue

La RATP exploite plus de 200 lignes de bus, représentant près de 2 200 km de lignes de bus en banlieue. Elle y maintient 6 000 points d'arrêt. Elle est donc très présente sur ce territoire.

### Une connaissance fine des différents territoires de la banlieue

Sa connaissance des trafics, des conditions de circulation sur les axes routiers que ses véhicules empruntent, des besoins de maintenance des équipements de voie publique sur les différents secteurs et la présence permanente sur le terrain de ses équipes de sécurité lui apportent une expertise de terrain précieuse dans l'évaluation des contraintes d'exploitation sur ces territoires.

### Une collaboration de tous les jours avec les communes concernées

La conduite des projets Mobilien et Noctilien et la réalisation des projets de tramway pour le compte du STIF, ont permis à la RATP de nouer des relations de collaboration suivies et approfondies avec les communes de la petite couronne et leurs services techniques, portant sur l'utilisation optimale de la voirie, ainsi qu'avec les services départementaux responsables de la gestion des voiries départementales.

### La maîtrise de la technologie sans contact Calypso

Elle est utilisée aujourd'hui par le STIF et la RATP dans le système du passe Navigo, comme support des abonnements Carte Orange et Intégrale. Son utilisation, déjà élargie à Vélib', va encore s'ouvrir à de nouveaux usages multi-transports ou multi-services.

### Une grande compétence dans la gestion des abonnements de masse

À travers la gestion des abonnements Intégrale et Imagin'R, la RATP a l'expérience de la gestion des abonnements de masse.

### Une longue habitude des systèmes ouverts et partagés

La RATP et la SNCF partagent depuis très longtemps la gestion commune des abonnements de Carte Orange, systèmes ouverts où le client entre sur un réseau et sort sur un autre, en toute transparence pour lui. Le système s'est même élargi désormais à Optile.

### Un intérêt particulier à optimiser la co-modalité

La RATP a toutes les cartes en main pour aider les communes à articuler au mieux les transports en commun bus et ferroviaires et le service public de vélos de petite couronne (3).

### La RATP soutient le vélo depuis désormais vingt ans

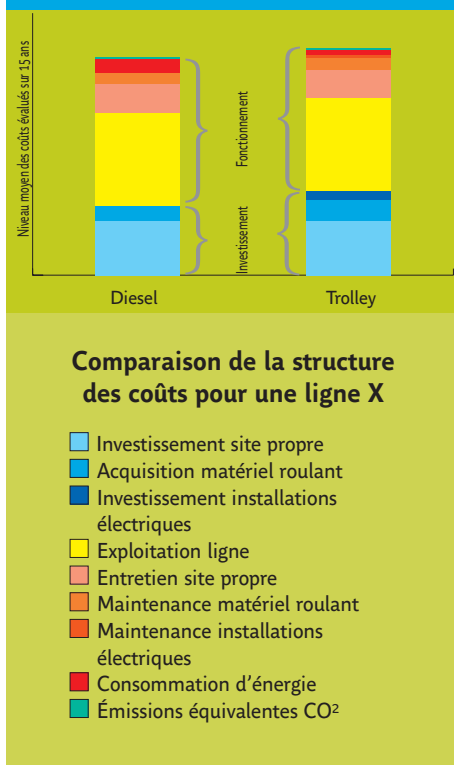
Roue libre a été fondée à l'initiative de la RATP, il y a près de vingt ans. En assurant la location à la journée de 1 500 vélos en Île-de-France, la RATP a préparé le retour du vélo en territoire urbain.

### Les conditions de réussite

La réalisation d'un service complémentaire du Vélib' parisien passe par la définition d'un système non pas fermé sur lui-même, qui isole ou avale la banlieue, mais ouvert et partagé entre Paris et sa banlieue, à l'instar des systèmes ouverts de transport en commun, moyennant la définition soignée des interfaces techniques et des conditions de co-gestion du parc des vélos.

La RATP est prête à s'y impliquer.

# L'alternative trolleybus



Au moment de recenser les moyens qui permettront au transport urbain de diminuer les émissions de gaz à effet de serre dont il est directement responsable, la solution du mode « Trolleybus » ne peut plus être contournée.

À l'instar du tramway, ce mode a disparu du territoire de l'Île-de-France et de nombre d'agglomérations françaises, dans un contexte historique de prix de l'énergie extrêmement bas, et quand la problématique du réchauffement climatique était inconnue de tous. Seule une poignée de villes en France avait conservé ce mode de transport. Il retrouve désormais des atouts indéniables. Lyon fait ainsi renaître sur son sol ce mode de transport pour mieux réduire ses émissions du transport.

## Les avantages énergétiques du mode trolleybus

### Un gain de sobriété immédiat

Le passage du mode bus au mode trolleybus apporte un gain significatif de sobriété énergétique, grâce à la motorisation électrique dont le rendement est à peu près le double des moteurs thermiques. Sa sobriété reste cependant inférieure à celle des tramways, qui bénéficient des avantages de rendement du roulement fer.

### Un fort potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre

En terme d'émissions de gaz à effet de serre, le trolleybus bénéficie des réductions d'émissions liées à sa plus grande sobriété ainsi que des plus faibles taux d'émission de la production d'électricité.

### Une infrastructure légère

Le mode trolleybus, qui circule sur voirie, ne nécessite que des infrastructures limitées, réduites aux infrastructures d'alimentation et de distribution électrique et à l'équipement des points d'arrêt. En cela, le mode trolleybus permet d'investir à faible coût pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Aussi, la variante trolleybus de lignes de bus peut être légitimement mise à l'étude dans un certain nombre de cas.

## L'expertise RATP

La RATP peut apporter aux autorités organisatrices son expertise en matière d'énergie dans le transport et d'évaluation des coûts complets de possession (investissement, exploitation, maintenance et coûts internalisés des émissions de CO<sub>2</sub>) du mode trolleybus ; en fonction des hypothèses de trafic des lignes nouvelles, ou du trafic et du service offert des lignes existantes, elle peut évaluer au cas par cas l'intérêt de la solution trolleybus.

# Efficacité énergétique : les chiffres de la RATP

## Efficacité énergétique

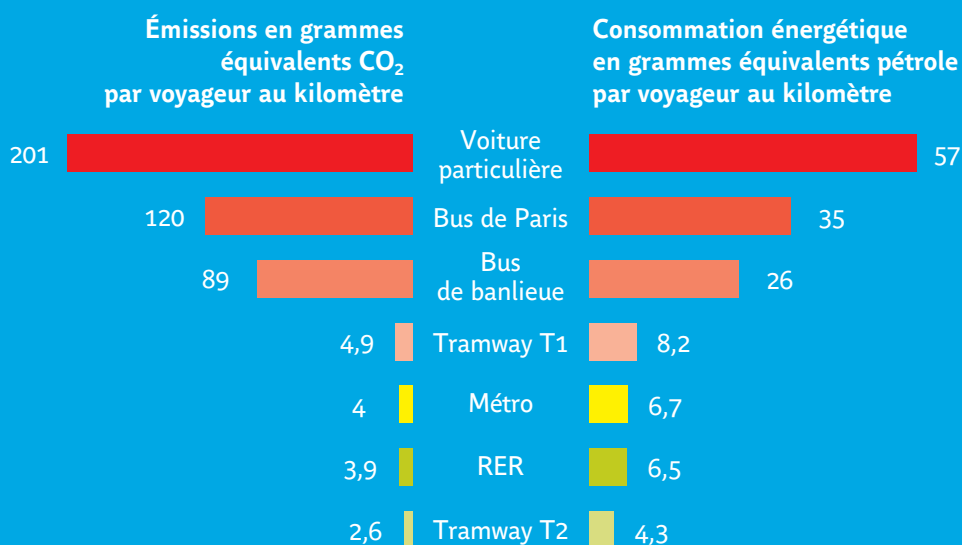
L'efficacité énergétique des réseaux de la RATP se mesure en calculant la quantité d'énergie que la RATP consomme pour faire parcourir un kilomètre à un client. Plus cette quantité, mesurée en gep par kilomètre x voyageur est faible, plus le transport est efficace énergétiquement.

L'efficacité énergétique des réseaux de la RATP est globalement remarquable, notamment celle des réseaux ferroviaires, en regard de celle de la voiture particulière en Île-de-France.

## Émissions de CO<sub>2</sub>

L'efficacité des réseaux de transport en commun, vis-à-vis de leur contribution à la lutte contre le réchauffement climatique, se mesure en calculant la quantité de CO<sub>2</sub> émise pour faire parcourir un kilomètre à un client. Plus cette quantité, mesurée en gequCO<sub>2</sub> par kilomètre x voyageur est faible, plus le mode de transport est bénéfique vis-à-vis du réchauffement climatique. Les taux d'émission des réseaux ferroviaires de la RATP sont remarquablement bas.

.../...



Données 2005 / Source Ademe. NB : le T3 n'existait pas au moment de l'étude.



## Réseaux ferroviaires

### Efficacité énergétique

L'efficacité énergétique des modes ferroviaires de la RATP tient :

- à la sobriété intrinsèque des matériels roulants qu'elle spécifie et achète,
- à une très forte fréquentation due notamment pour le réseau métro :
  - à la forte densité du tissu urbain de la zone centrale ; ainsi, l'efficacité d'une ligne de métro de mêmes caractéristiques placée dans une zone de faible densité serait très dégradée, faute de clients ;
  - à la forte attractivité commerciale de ces réseaux, du fait :
    - 1 – d'une grande qualité de service : forte fréquence des trains, bonne fiabilité et grande amplitude horaire,
    - 2 – d'une grande densité de stations.

### Émissions de CO<sub>2</sub>

La très faible émission des réseaux RATP tient :

- à la très bonne efficacité énergétique du mode,
- au taux d'émission très faible de son fournisseur d'électricité.

## Bus

Si les bus de la RATP partagent avec les voitures particulières la forte consommation énergétique due à leur motorisation thermique, le taux de remplissage moyen des bus de la RATP est bien plus favorable en terme d'efficacité énergétique que celui des véhicules particuliers, grâce à leur attractivité commerciale et à leur bonne qualité de service, qui leur procurent un taux de remplissage favorable. A contrario, des lignes de bus qui obtiendraient un faible taux de remplissage seraient moins efficaces énergétiquement parlant qu'une voiture particulière.

Les résultats détaillés des lignes de surface des réseaux RATP montrent que les conditions de circulation faites aux modes de surface font varier du simple au double leurs performances (qu'il s'agisse de tramway ou de bus), selon que le véhicule roule en site propre avec priorité aux feux ou circule dans des conditions difficiles de centre-ville à forte congestion et arrêts fréquents.

## En comparaison, la voiture particulière

L'efficacité énergétique des voitures particulières reste de son côté faible, malgré les progrès techniques de motorisation des constructeurs automobiles :

- d'abord parce que, en Île-de-France, le taux de remplissage moyen des voitures particulières (conçues pour transporter cinq passagers) est très faible : il est inférieur en moyenne à 1,3 passager ; une voiture particulière qui transporterait quatre passagers à bord serait plus efficace énergétiquement qu'un bus du réseau actuel de la RATP ;
- mais aussi parce que le poids moyen des véhicules particuliers dépasse 1200 kg (pour transporter 110 kg de passagers...) ; ce poids a augmenté en moyenne de 15 % entre 1997 et 2005.

### Ces chiffres montrent

- la très forte supériorité des modes électriques, notamment en France où l'électricité est massivement à faible émission de CO<sub>2</sub> ;
- l'intérêt des modes ferroviaires en milieu urbain dense ;
- l'importance du facteur commercial dans les performances écologiques et énergétiques d'un mode de transport : un mode de transport performant au plan énergétique est un mode de transport à fort taux de remplissage ;
- la forte corrélation entre densité du tissu urbain et pertinence du mode de transport ;
- l'importance des conditions de circulation pour les modes de surface.

# Efficacité énergétique et maillage des réseaux

## Comparons...

- La ligne 1 du métro en 1900 : première ligne construite dans Paris, elle était alors isolée de tout autre réseau urbain existant : elle se contentait de desservir les seuls quartiers qu'elle traversait.
- La même ligne 1 aujourd'hui : elle donne accès à l'ensemble de la région parisienne, grâce à ses stations de correspondance avec d'autres lignes, urbaines, périurbaines et nationales.

Ainsi, c'est la qualité de son maillage et de ses connexions avec d'autres réseaux de transport qui fait la valeur d'un réseau de transport en commun, notamment en milieu urbain.

Aussi est-il plus efficace et plus rentable de financer une infrastructure fortement maillée avec un réseau existant, qu'une ligne de mêmes caractéristiques techniques construite isolément, à l'écart de tout réseau existant.

## Un déficit considérable de maillage des réseaux ferrés existants en banlieue

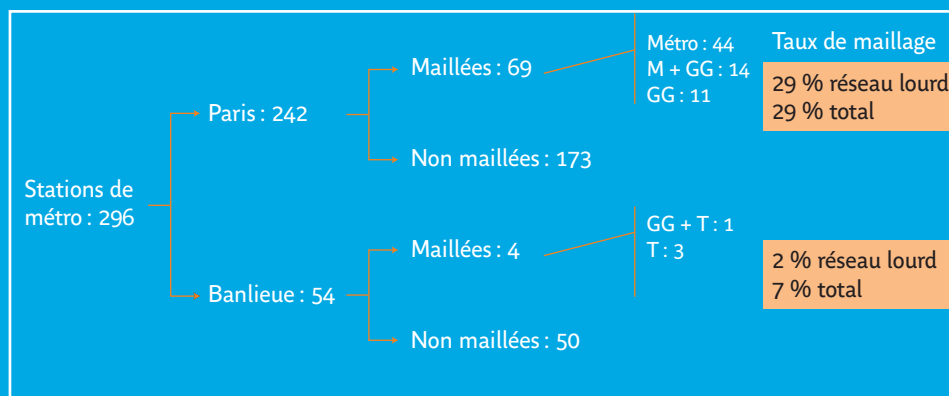
Le réseau métro comprend 296 stations (lieux du réseau), parmi lesquelles on distingue :

- les stations non maillées : le métro n'est pas en correspondance avec un mode ferré ;
- les stations maillées, où passent au moins une ligne de métro (M), une autre ligne ferrée à grand gabarit RER ou Transilien (GG) ou une ligne de tramway (T).

Le taux de maillage est égal au pourcentage de stations maillées rapporté au nombre total de stations de métro. On distingue le taux de maillage avec le réseau lourd (M, GG) du taux de maillage total incluant le tramway.

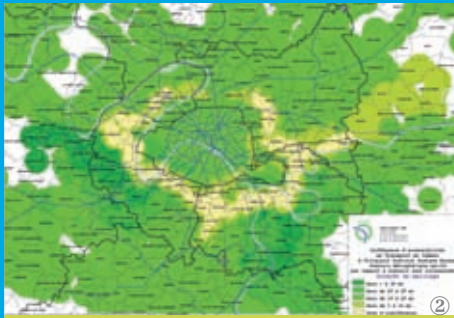
.../...

## Situation actuelle





**Métrophérique :  
Maillage du système de transport**



**Bénéfice du maillage :  
l'exemple de Villejuif**

Bien entendu, la carte ci-dessus (2) montre une absence de bénéfice apportée par la présence des correspondances, pour les territoires urbains situés sur le tracé même de Métrophérique.

Ainsi, à Paris, 29 % des stations de métro offrent au moins une correspondance avec un mode ferroviaire lourd, contre 2 % en banlieue. Cette pauvreté du réseau actuel, privé de maillage en dehors de Paris, ne permet pas à la collectivité de bénéficier de tout le potentiel de valeur des investissements qu'elle a déjà consentis en construisant les réseaux actuels.

## Métrophérique intercepte le tracé de toutes les lignes ferroviaires radiales

Le projet Métrophérique, situé en petite couronne, entend faire passer le taux de maillage des réseaux de banlieue, actuellement de 2 %, à 38 % : une augmentation de valeur considérable de l'ensemble du réseau des lignes existantes en petite couronne.

## Le bénéfice du maillage de Métrophérique est général

La carte ci-contre (2) concerne un des tracés d'étude de Métrophérique, passant par Villejuif. Il montre le gain apporté par l'existence des stations de correspondance de Métrophérique pour les trajets effectués en transport en commun vers l'hôpital Gustave-Roussy, à partir de tout point de l'Île-de-France. Pour une majorité de communes, le gain de temps sur un aller-retour, du seul fait du maillage avec les lignes existantes, se situe entre 20 et 40 minutes.

# Métrophérique : favoriser l'émergence d'éco-quartiers en Île-de-France

Si le transport pose des problèmes redoutables vis-à-vis de la sobriété énergétique et des émissions de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique, le secteur du bâtiment constitue l'autre défi à affronter :

- parce que les émissions du bâti sont diffuses et intenses ;
- parce que la diversité de l'architecture du parc immobilier existant et la variété de son ancienneté ne se satisfait pas de réponse simpliste.

La réhabilitation du parc immobilier existant sera difficile et de longue haleine.

Il est d'autant plus urgent de s'engager de façon résolue, lors des opérations nouvelles, dans la réalisation d'éco-quartiers ou quartiers soutenable pour ne pas augmenter encore le volume du parc à remanier à l'avenir.

## La France en retard

C'est principalement en Europe du Nord qu'ont émergé les notions d'habitat passif et de quartier soutenable : l'Angleterre avec le quartier de Beddington-BedZED, la Suède avec le quartier BO01 à Malmö ou le quartier Vauban à Fribourg sont désormais largement connus au plan international. La France, elle, est encore en retard dans ce domaine.

## Les caractéristiques communes des projets étrangers

Les éco-quartiers européens se distinguent essentiellement par leurs exigences fortes en terme d'énergie, de gestion de l'eau, des déchets, ainsi que des matériaux de construction et des équipements.

Structurellement, les expériences européennes ont des caractéristiques communes intéressantes :

- l'habitat est collectif ;
- aucun éco-quartier n'a investi de territoires agricoles ou naturels ;
- ils ont vu le jour généralement sur des sites urbains à requalifier, sur d'anciennes friches industrielles notamment ;
- la surface de ces quartiers est très variable, d'un peu plus de 1 ha à 200 ha ;
- à l'exception d'un seul, les éco-quartiers sont des réalisations neuves. Il ne s'agit pas d'opérations de réhabilitation de bâtis anciens.

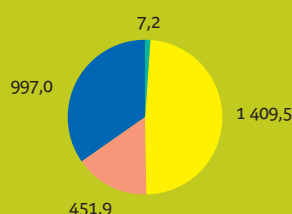
Dans la plupart des cas, si les questions de transport sont abordées lors de l'élaboration de ces projets, ces éco-quartiers ont eu du mal, en tant qu'opération urbaine isolée, à générer à eux seuls la réponse aux questions de transport qui se posaient.

## Métrophérique, l'occasion de faire mieux

La réalisation simultanée et coordonnée du projet de rocade ferroviaire urbaine Métrophérique en petite couronne et d'opérations de requalification et de densification urbaine dans des périmètres centrés autour des stations de la ligne est une occasion d'impulser au plan francilien la réalisation d'éco-quartiers et de leur donner leur plein sens, pour qu'ils soient à la fois :

- intrinsèquement économes en énergie,
- sobres en énergie du transport.

# Hausse du trafic RATP



## Trafic annuel en millions de voyages

- Métro 49,2 %
- RER 15,8 %
- Réseaux de surface 34,8 %
- Autres, dont Orlyval 0,2 %

## Trafic RATP : nouveaux records de fréquentation

Le dynamisme de la fréquentation, qui s'appuie sur des bus et des métros supplémentaires et un renforcement de la qualité de service de la RATP, se constate sur l'ensemble des réseaux de transport de l'entreprise. En 2006, 2 866 millions de voyages ont été réalisés sur le réseau multimodal intégré de la RATP en Île-de-France. Une progression de 1,9 %, supérieure à celle de 2005, qui profite essentiellement aux modes souterrains, métro (+ 2,7 %) et RER A (+ 3,8 %) et, en surface, aux transports en commun en site propre de type tramway (+ 4,1 %).

## Forte progression au 1<sup>er</sup> semestre 2007

Sur l'ensemble du 1<sup>er</sup> semestre 2007, le trafic de la RATP enregistre une forte progression de + 3,4 % par rapport aux résultats de l'an dernier.

L'augmentation du trafic à mi-année représente 49 millions

de voyages supplémentaires, soit la croissance observée pour la totalité de l'année 2006 (+ 52 millions de voyages).

## Évolution du trafic par réseau

L'étude est marquée par une reprise très vigoureuse du trafic des réseaux bus et tramway (+ 5,1 %), qui capitalise à lui seul plus de la moitié du trafic supplémentaire observé à mi-année (+ 26 millions de voyages), et est confortée par une hausse plus forte de la fréquentation du métro (+ 2,3 %) et du RER (+ 2,8 %) qu'en 2006.

La reprise observée pour ces derniers a par ailleurs été dynamisée par l'achèvement, fin 2006 et début 2007, des principaux chantiers de voirie qui permettent désormais des conditions de circulation des bus sensiblement améliorées dans Paris.

La tendance à l'amélioration de la situation de l'emploi régional, ainsi que l'activité touristique toujours bien orientée en Île-de-France ont nettement contribué à cette augmentation de l'utilisation des réseaux de transport de la RATP.

## Évolution du trafic à mi-année 2007/2006

Trafic brut en millions de voyages	Trafic 1 <sup>er</sup> semestre 2006	Trafic 1 <sup>er</sup> semestre 2007	Évolution semestrielle en %	
			2007/2006	2006/2005 pour mémoire
Métro	718,4	734,9	+ 2,3 %	+ 1,7 %
RER	230,4	236,7	+ 2,8 %	+ 1,3 %
Réseaux de surface	515,1	541,3	+ 5,1 %	- 0,7 %
<b>Total RATP *</b>	<b>1 466,2</b>	<b>1 515,7</b>	<b>+ 3,4 %</b>	<b>+ 0,8 %</b>

\* Y compris liaison Orlyval et Services Touristiques et de Location (STL).



# Métrophérique : interconnexion avec les modes sobres et peu émetteurs



Les réseaux lourds de transport en commun ferroviaire ont vocation à jouer un rôle structurant du transport sobre en énergie dans une ville durable.

La RATP conçoit le projet Métrophérique, non seulement comme un mode de transport sobre, ce qu'il est déjà par nature, mais comme l'outil de la ville sobre. Le client des transports ferroviaires réalise toujours, de porte à porte, un trajet multimodal, même si cette multimodalité se résume, dans sa version la plus simple, à l'enchaînement (marche à pied – métro – marche à pied). L'objectif de Métrophérique est donc de favoriser autant que possible l'usage des modes sobres dans le tissu urbain, en aval et en amont de son tracé.

## La diversité des modes sobres et faiblement émetteurs est grande

En première approximation, et dans l'état actuel du parc :

- les autres modes ferroviaires, la marche à pied, les vélos individuels ou publics, les vélos et véhicules particuliers électriques appartiennent au premier cercle de la performance énergétique et des faibles émissions en milieu urbain. Les tramways sur pneu et les trolleybus, bien que moins performants, peuvent aussi être classés dans cette 1<sup>re</sup> catégorie;
- les bus, les taxis collectifs, les voitures particulières à fort taux d'occupation, les deux-roues motorisés de faible puissance font partie d'un 2<sup>e</sup> cercle, moins performant;

- les deux-roues motorisés, les voitures particulières à faible taux d'occupation et faible consommation appartiennent à un 3<sup>e</sup> cercle;
- les voitures particulières à faible taux d'occupation et fortes consommations et émissions appartiennent au 4<sup>e</sup> cercle, celui des transports les moins performants.

Ainsi, l'usage de la voiture particulière ne saurait être banni, il demande à être ramené au juste nécessaire.

## Une répartition des usages loin d'être optimale

En 2001, en Île-de-France, sur 35 millions de déplacements quotidiens :

- 15 millions se faisaient en voiture,
- 12 millions exclusivement à pied,
- 7 millions en transports en commun, pourtant 8 à 9 fois plus sobres que la voiture particulière en moyenne,
- 1 million en deux-roues.

La situation en Île-de-France est donc loin d'être optimisée.

.../...

## Métrophérique peut favoriser l'évolution des comportements

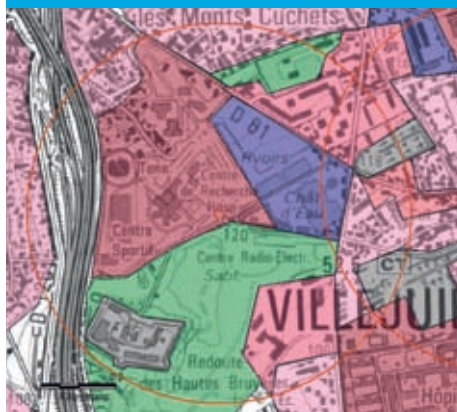
L'évolution des comportements des consommateurs en matière de transport urbain est possible, comme l'ont montré le succès du mode tramway en Île-de-France et celui tout récent du service public de vélos à Paris ; il est directement dicté par la nature et la qualité de l'offre proposée aux consommateurs. Si le projet Métrophérique est en soi une infrastructure de transport capable de générer un transfert modal important dans la zone qu'elle dessert, la conception des stations et de leurs abords immédiats ainsi que leurs principes de gestion peut jouer un rôle important vis-à-vis de l'objectif d'une ville plus sobre et moins émettrice :

- simplicité et lisibilité des échanges entre modes de transport en commun sur les pôles d'échange,

- conception et dimensionnement des espaces de stationnement réservés aux vélos, privés et publics,
- place accordée au covoiturage et aide à la mise en relation entre conducteurs et passagers,
- place faite au car-sharing dans les parkings de rabattement,
- mise en valeur des informations portant sur les modes les plus sobres.

Autant de thèmes qui feront l'objet d'une réflexion et de propositions spécifiques de la part de la RATP, en relation avec les collectivités concernées.

# Infrastructures ferroviaires et périmètres de rénovation urbaine



## Analyse

### des dynamiques urbaines

Nature de l'occupation du sol  
Villejuif IGR

- Habitat pavillonnaire
- Habitat collectif
- Équipements
- Activités
- Espaces verts
- Grandes emprises  
(voies ferrées, forts, cimetières)



## Impact de la nouvelle ligne sur le développement territorial

Mobilisation du potentiel  
foncier – Villejuif IGR

- Terrain éventuellement  
mutable à long terme
- Terrain partiellement  
mutable et à l'étude
- Terrain mutable à court  
et moyen terme

Dans une agglomération dynamique, l'objectif d'une ville sobre en énergie et peu émissive invite à situer les nouvelles offres de logements, d'emplois et d'équipements publics au plus près des modes de transport ferroviaires les plus puissants et les plus sobres et à en densifier le tissu.

## La petite couronne de l'Île-de-France

La dynamique démographique et économique de la région Île-de-France ne se dément pas. Elle demande qu'il soit apporté une réponse énergique en termes d'offre complémentaire de logements et de foncier destiné à l'accueil d'activités économiques pour répondre à l'ampleur des besoins et rattraper le déficit de construction entre 1990 et 2005. Pour atteindre l'objectif de développement harmonieux de la région et d'atténuation des inégalités sociales et territoriales, avec en particulier la réduction des déséquilibres habitat-emploi, le tissu urbain de la petite couronne a ainsi vocation à se densifier. La RATP s'est donc intéressée à identifier les territoires urbains capables d'évolution et de densification, dès qu'elle a travaillé l'hypothèse d'une rocade de desserte de la petite couronne.

## L'exemple de Villejuif, institut Gustave-Roussy

Équipement d'intérêt régional voire national, de renommée internationale, l'Institut accueille quotidiennement plus de 6000 personnes (salariés, patients, visiteurs, étudiants) et a vocation à être correctement desservi par une infrastructure de

transports en commun, et donc par Métrophérique. Le site urbain qui accueille l'institut Gustave-Roussy (IGR) à Villejuif est un bon exemple du potentiel de requalification et de densification urbaine que recèle le tissu urbain de la petite couronne.

L'IGR est concerné par un projet d'extension en cours et dispose de ressources foncières au-delà de ce projet. Des évolutions ultérieures sont donc envisageables. Le secteur de Villejuif IGR est particulièrement intéressant, car les estimations de mutations foncières montrent que l'accessibilité apportée par un mode lourd tel que Métrophérique serait en mesure de transformer de manière significative le tissu urbain. En effet, si l'on prend en compte le potentiel mutable maximal, la rocade « apporterait » 13 500 m<sup>2</sup> de logements et une centaine de maisons, soit plus de 700 habitants, 24 600 m<sup>2</sup> d'activités et 49 200 m<sup>2</sup> de bureaux, soit plus de 2 400 emplois. Sans Métrophérique, il est à prévoir qu'il ne se passerait rien...

De même qu'au XIX<sup>e</sup> siècle le chemin de fer a induit autour des gares un développement urbain rapide, dense et massif, la ville du XXI<sup>e</sup> siècle devra se doter des moyens qui lui permettront d'associer de façon cohérente les mutations du transport et de la ville. Tenir compte, pour les tracés d'infrastructure, du potentiel de mutation et de densification des territoires qu'elle irrigue et des synergies avec les projets de renouvellement urbain, et se doter des moyens qui associeront à chaque station un périmètre de rénovation urbaine, destiné à se densifier en logements, en emplois et en services, transformer les espaces en même temps que se construit l'infrastructure, tel est le défi désormais des « faiseurs de ville ».