

Annexes

Présentation des différents systèmes de transports

Les systèmes de grande capacité

Le métro express lourd

C'est un métro de grande capacité, avec, par rapport au métro conventionnel, des trains plus grands, des interstations plus importantes et des lignes plus longues. Il peut avoir une vocation urbaine ou de liaison centre – banlieue.

Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- capacité : jusqu'à 60 000 pphpd (personne par heure et par direction) ;
- vitesse commerciale : 40– 60 km/h (selon l'espacement entre stations, les temps d'arrêt aux stations, le profil en long et le tracé de la ligne) ;

- alimentation électrique par troisième rail ou caténaire, moyenne ou haute tension ;
- vitesse maximale : ~ 100 km/h ;
- capacité d'un train : jusqu'à 2 000 passagers ;
- espacement moyen entre stations : ~ 1 500 – 3 000 mètres ;
- roulement sur fer.

Tableau 12 – Comparaison de différentes lignes de MRT dans le monde

	Singapour	Séoul	Hong Kong	Santiago Ligne 4	Caracas
Longueur wagon (mètres)	23	19,5	22,85	22	24,36
Largeur (mètres)	3,2	3,2	3,1	2,9	3,05
Capacité d'un wagon	235	192	217	230	270
Nombre de wagons par rame	6	6	6-8	6	7
Capacité d'un train	1 410	1 150	1 300 à 1 740	1 380	1 890

Les trains de banlieue

C'est un système ferroviaire avec un écartement standard des rails. Il est partiellement ou totalement séparé des autres trafics et son insertion peut se faire en tunnel pour les zones denses, mais également en viaduc ou en surface.

Sa fonction principale est de transporter un grand nombre de passagers vers le centre depuis les zones suburbaines (jusqu'à 60 kilomètres du centre).

Figure 41 – Train de banlieue en Ile-de-France

Source Wikipedia Commons



Ses principales caractéristiques sont les suivantes :

- capacité : jusqu'à 50 000 pphpd ;
- vitesse commerciale : 40 – 60 Km/h (selon l'espacement entre stations, le profil en long et le tracé de la ligne) ;
- alimentation électrique par caténaire (tunnel plus grand) ;
- moyenne tension (1500 V DC) ou haute tension (25 kV AC) ;
- vitesse maximale : 100 à 140 km/h ;
- longueur des trains : de 70 à 220 mètres ;
- capacité d'un train : jusqu'à 2 000 passagers ;
- espacement moyen entre stations : 2 000 à 3 000 mètres ;
- roulement sur fer.

Le métro conventionnel

C'est un système qui a pour vocation une desserte principalement urbaine et qui se retrouve dans la plupart des métropoles de plus de deux millions d'habitants, tels Paris, Barcelone, Le Caire, Rome, Athènes, Kiev, etc., ainsi que dans certaines villes de un million d'habitants (Lyon, Marseille...).

La plupart des métros roulent sur des rails classiques à écartement standard. On trouve des métros sur pneu, comme à Paris, Montréal ou Santiago. L'alimentation peut se faire par un troisième rail ou par une caténaire rigide.

Figure 42 – Métro de Santiago (Chili)

© Systra/A. Touat



Figure 43 – Métro de Buenos Aires

© Systra/L. Chatelain



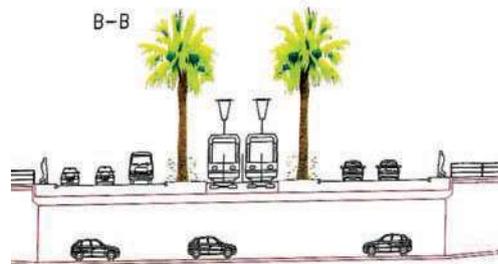
Il est entièrement séparé des autres trafics. Son insertion, suivant la densité des zones traversées, se fera en tunnel, viaduc ou surface. Cette dernière possibilité peut toutefois poser des difficultés au niveau des croisements.

Ses principales caractéristiques :

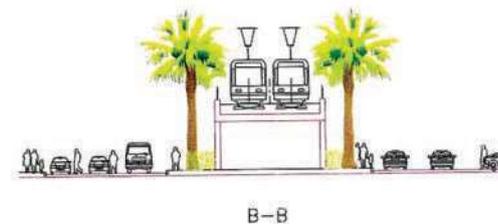
- capacité du système : jusqu'à 50 000 pphpd ;
- vitesse commerciale : 25 - 40 km/h (selon l'espacement entre stations, les temps d'arrêt à celles-ci, le profil en long et le tracé de la ligne) ;
- alimentation électrique par troisième rail (tunnel plus petit) ;
- basse tension : 600 à 750 kV ;
- vitesse maximale : 70 à 90 km/h ;
- capacité d'un train : jusqu'à 1 000 passagers ;
- espacement moyen entre stations : 600 à 1 200 mètres.

L'insertion des MRT peut s'effectuer de trois façons : en surface (sur l'espace de voirie), en viaduc ou en souterrain par tunnel. La faisabilité et l'opportunité de chaque type d'insertion dépendent bien entendu des contraintes physiques, de la largeur disponible en surface, des pentes et des rayons de courbe minimum du tracé.

Métro à niveau



Métro en élévation



Métro en tranchée couverte

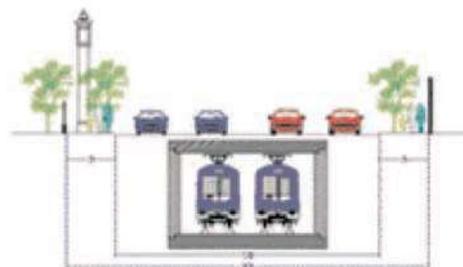


Tableau 13 – Comparaison des différents types d'insertion

	En viaduc	En surface	En tunnel
Coût	élevé	faible / acceptable	très élevé
Intégration urbaine	impact visuel	difficile dans du tissu urbain existant (coupures urbaines)	bonne
Espace de voirie requis	faible	largeur importante	faible
Accessibilité	moyenne	bonne	moyenne

Les coûts d'investissement sont de l'ordre de 25 à 40 millions d'euros pour une insertion au sol, de 40 à 100 millions d'euros pour une un métro aérien et enfin de l'ordre de 60 à 120 millions d'euros pour un métro souterrain.

Le *bus rapid transit* 2 x 2 voies

Le système BRT est plus élaboré qu'un simple autobus en site propre. C'est un concept qui est apparu en Amérique latine. Le principe est simple : avec des bus, réaliser un système de transport public dont la capacité est proche des modes lourds ferroviaires. C'est la notion de système qui est mise en avant plus que de matériel roulant.

Pour atteindre cet objectif, les caractéristiques suivantes sont appliquées au système :

- voies complètement réservées : 2x2 voies et 2x1 voie ;
- forte fréquence des bus ;
- vitesse commerciale élevée.

On considère le système de BRT 1x1 voie comme un système de capacité intermédiaire.

Le concept est ensuite modulable à l'infini, ce qui fait d'ailleurs sa pertinence. Peuvent ensuite être intégrés un système billettique performant où le paiement se fait au niveau de l'accès aux stations, un système centralisé pour l'exploitation du site propre, la mise en place de portes palières aux stations pour améliorer la charge/décharge en station.

La capacité peut aller à jusqu'à 35 000 passagers par heure et par sens dans une configuration 2x2 voies comme à Bogota. Cet exemple est le concept poussé à l'extrême. Une description du système est proposée ci-dessous.

Les coûts d'investissement varient énormément selon la forme du projet. Pour donner un ordre de grandeur, les coûts d'investissement pour différents projets de BRT peuvent ainsi aller de deux millions d'euros du kilomètre à plus de cinq millions d'euros du kilomètre, hors matériel roulant.

Encart 17 – Le Transmilenio de Bogota (Colombie)

La mairie de Bogotá tient un discours politique fort en matière de responsabilité institutionnelle, citoyenne et de reconquête urbaine. Elle s'est fixé un objectif d'égalité dans le domaine des transports, de l'espace public et de l'éducation.

Le système Transmilenio en dix points clés :

1. exploitation exclusivement en bus articulés de 18 mètres (« bus rouges » capacité de 160 passagers) ;
2. sites propres bus uniquement (2x2 voies), dédiés à deux types de missions express et omnibus, de manière à favoriser les performances de vitesse commerciale ;
3. les stations sont physiquement fermées (distance moyenne d'interstation de 500 mètres) et existence de pôles de rabattement (aux terminus et en ligne) ;
4. prépaiement systématique par contrôle d'accès aux stations (tourniquets et cartes sans contact) ;
5. accessibilité totale aux personnes à mobilité réduite et déficients visuels ;
6. existence de lignes de bus de rabattement (« bus verts », véhicules de capacité de 40 à 80 passagers) en correspondance et en intégration tarifaire avec les bus rouges ;
7. chaque véhicule est connecté au poste de contrôle et de régulation par GPS ;
8. les concessions d'exploitation des corridors Transmilenio sont attribuées à des investisseurs domestiques et internationaux ; l'exploitation des lignes de bus de rabattement est concédée à des compagnies de transport préalablement existantes ;
9. rapidité d'exécution, réalisation de la première tranche en deux ans, les mêmes délais devraient être tenus pour la seconde ;
10. volonté sociale forte de la mairie qui a largement porté le projet et insisté sur le concept de rabattement, d'accessibilité et sur la création d'emplois locaux (entretien, maintenance...).



© Systra

Les stations

Les stations sont axiales et disposent de plusieurs positions d'arrêt (jusqu'à six par sens pour les plus importantes d'entre elles). Ainsi, la longueur des stations peut avoisiner 150 mètres. Intégralement fermées, elles sont équipées de portes palières et de tourniquets d'accès.

Consommation d'espace

La largeur d'emprise minimale nécessaire au système est de 19 mètres au droit des stations (2 x 6,5 mètres de voies, 5 mètres de station et séparateurs extérieurs). Cette valeur est souvent valable en section courante où l'espace central de séparation conserve la largeur de la station. L'importance de ces valeurs est une contrainte d'insertion forte.

Billettique

La vente de titres de transport est réalisée en guichet à chaque station. Il s'agit de cartes sans contact.

Capacité du système

La capacité théorique du système est annoncée à 45 000 passagers/sens/heure, ce qui correspond à 280 passages bus à l'heure avec une capacité de véhicule de 160 passagers soit un ratio d'occupation de six personnes au m² pour les passagers debout. Ce ratio est très élevé, à titre de comparaison on considère comme seuil limite quatre personnes par m² dans le métro de Paris. À 110 passagers par véhicule, la capacité théorique serait de 31 000 passagers par sens et par heure.

Les systèmes à capacité intermédiaire (LRT)

Le métro automatique léger ⁹⁵

Le métro automatique, dont le plus connu est le VAL (véhicule automatique léger), est un métro généralement sur pneu, fermé et totalement automatique, donc sans conducteur.

Les rames sont alimentées par un troisième rail en courant continu de 750 V. Le guidage s'effectue par des rails latéraux comme pour un métro conventionnel. Elles peuvent gravir des pentes allant jusqu'à 7 %, atteindre une vitesse de pointe d'environ 90 km/h, et circuler sur la ligne avec un intervalle maximal d'une minute et cinq secondes.

Chaque rame est composée de plusieurs voitures qui peuvent être couplées par paire. Les quais sont isolés des voies par des portes palières synchronisées sur les portes des rames. Pour cette raison, chaque quai doit être rigoureusement rectiligne.

Quelques caractéristiques du VAL :

- espacement moyen entre stations : environ 700 mètres ;
- vitesse commerciale : 25-30 km/h ;
- vitesse de pointe : 80 km/h ;
- capacité du véhicule : 154 passagers (avec quatre personnes au m²) ;
- période : 100 secondes en heure de pointe ;
- trafic : jusqu'à 110 000 trajets par jour (Rennes).

Figure 44 – le VAL de Rennes

© Systra/C. Bézian



⁹⁵ Notons qu'il est possible d'envisager un système automatique de grande capacité.

Figure 45 – Le VAL de Taipei

© Systra / J.-C. Hugonnard



Le VAL fut le premier métro automatique mis en service (à Lille en 1981). Depuis, des métros automatiques plus capacitifs ont été réalisés.

Le coût d'investissement est de l'ordre de 50 à 60 millions d'euros du kilomètre (avec une insertion majoritairement aérienne).

Le monorail

Un monorail est un système de transport guidé comportant un seul rail. Les véhicules peuvent se déplacer à cheval sur le rail ou suspendus dessous, en utilisant différentes techniques de propulsion et de sustentation (roues, coussin d'air, sustentation magnétique...). La conduite peut être automatique ou manuelle. Ce système est souvent utilisé pour transporter des voyageurs sur des itinéraires ou des circuits relativement courts (desserte d'aéroport, foire-exposition, par exemple). Selon l'usage qui en est fait, la capacité du système est très variable. La plupart des monorails ont une capacité de l'ordre de 7 500 pphpd, mais le débit maximum peut aussi atteindre dans certains cas 18 000 pphpd. Ce système est assez coûteux, avec des coûts d'investissement de l'ordre de 40 à 100 millions d'euros par kilomètre et présente un certain nombre de contraintes comme la difficulté de conception de pôles d'échanges, des problèmes d'insertion et une faible efficacité économique.

Figure 46 – Monorail à Kuala Lumpur

Source : Wikipedia Commons

**Figure 47 – Monorail ou H-Bahn de Dortmund, Allemagne**

Source : Wikipedia Commons



Le tramway ferroviaire moderne

Le tramway ferroviaire moderne est un système guidé par rail, qui peut circuler en voie mixte ou séparée.

C'est le système ferroviaire urbain le plus développé en France et Europe sur des agglomérations de plus de 250 000 habitants, mais il est également présent dans les villes de moins de 100 000 habitants, en Suisse et en Allemagne par exemple. Il est développé par de nombreux constructeurs.

C'est un système qui trouve généralement son optimum économique sur des lignes de 10 à 15 km dans un milieu urbain dense.

L'alimentation électrique se fait le plus couramment par caténaire, mais elle peut également se faire par le sol (APS) par l'intermédiaire d'un troisième rail, comme à Bordeaux ou encore par batteries sur des sections localisées, comme à Nice (mise en service prévue fin 2007).

Figure 48 – Tramway de Bordeaux – Alimentation par le sol, France

© Systra



Sa capacité oscille entre 2 000 et 8 000 pphpd (quatre passagers par m²), selon la longueur des véhicules, variant de 20 à 60 mètres pour une vitesse commerciale entre 18 et 25 km/h en moyenne.

Le coût d'investissement est de l'ordre de 15 à 30 millions d'euros par kilomètre.

Figure 49 – Tramway de Nantes, France

© Systra



Tableau 14 – Caractéristiques et coûts du tramway ferroviaire moderne

Caractéristiques		Infrastructures	
Fiabilité	forte	Véhicule Monotrace	Oui
Système de guidage	Rails	Emprise en section courante	5,60 à 6,30 mètres
Longueur du véhicule	20 à 60 mètres	Emprise en courbe de 25 mètres	6,9 à 7,7 mètres
Largeur du véhicule	2,20 à 2,65 mètres	Rayon minimum en tracé	25 mètres
Charge max. à l'essieu en charge normale	9 tonnes	Pente maximum	6-8 %
Type de traction	Électrique 750 V	Choix de revêtement	Varié
Vitesse maximale	70 km/h	Coûts	
Plancher bas	Oui	Investissement total moyen au kilomètre (hors ouvrage d'art)	15-30 M€
Confort voyageurs	Bon	Prix d'un véhicule	1,7 à 3 M€
Nombre total de places (4 p/m ²)	160 à 350	Prix d'un véhicule ramené à la place	11 000 €
Gamme de trafic correspondante (en voyageurs / sens / heure)	2 000 à 8 000	Coût d'exploitation au kilomètre parcouru	~ 6 €

Le tram-train

Le tram-train est un système de transport qui permet de circuler sur des voies de tramway en centre-ville et de relier des stations situées en zone périurbaine, voire pouvant circuler sur le réseau ferroviaire régional.

Ce système se développe de plus en plus face aux besoins générés par la périurbanisation, notamment en Europe.

Ce système nécessite une interconnexion physique entre les réseaux ferrés urbains et ferroviaires ainsi

qu'un matériel interopérable, c'est-à-dire apte à circuler sur les deux réseaux. Il faut pour cela que la signalisation, les systèmes d'alimentation des véhicules (tension électrique, diesel...), l'écartement des rails, la longueur et la hauteur des quais comme le gabarit soient compatibles.

Ce système de transport présente l'avantage majeur d'offrir une liaison directe aux usagers entre la périphérie et le centre-ville, permettant d'éviter ainsi les habituelles ruptures de charge liées aux correspondances en gare.

Figure 50 - Tram-train à Mulhouse

© Systra



Les systèmes à guidage matériel (ou tramways sur pneu)

Il s'agit de systèmes hybrides (routier/ferroviaire) guidés mécaniquement par un rail central à roulement pneumatique, et par conséquent monotrace. Ces systèmes ciblent à l'origine le créneau des villes moyennes.

Leur coût d'investissement (15 à 20 millions d'euros) est proche de celui d'un tramway ferroviaire.

Leur coût d'exploitation est supérieur à celui d'un tramway sur fer en raison de leur consommation électrique supérieure, du renouvellement des pneumatiques et de l'entretien des revêtements circulés.

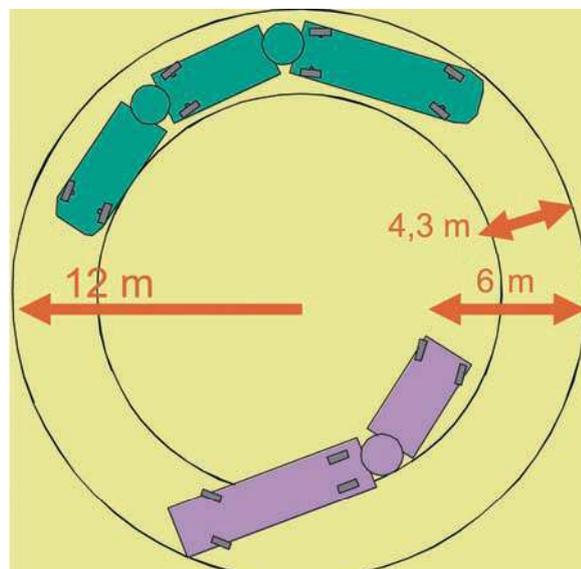
Figure 51 - Tramway sur pneu de Clermont-Ferrand

© Systra



Figure 52 - Schéma de giration d'un véhicule monotrace (vert) et d'un véhicule classique (violet)

© Systra



Le tableau ci-dessous compare deux types de technologies développées par deux constructeurs :

Tableau 15 – Comparaison du TVR et du Translohr

DESCRIPTIF	TVR (Bombardier)	Translohr (Lohr)	
		STE 3	STE 4
Traction	Bi-mode	Électrique	
Type de guidage	Rail central	Rail central	
Débrayabilité	Oui	Non	
Bidirectionnalité	Non	Oui	
Réglementation	Routière	Ferroviaire	
Nombre de caisses	3	3	4
Longueur	24,5 m	25 m	32 m
Largeur / Hauteur	2,50 m / 3,22 m	2,20 m / 2,89 m	
Durée de vie	30 ans	30 ans	
Nombre de places total (4 p/m ²) dont places assises	150 dont 50	120 dont 30	160 dont 40
Nombre de places total (6 p/m ²)	200	160	210
Débit horaire sur la base d'une fréquence de 4 minutes (par sens) – à 4 p/m ²	2 250	1 800	2 400

Les systèmes à guidage immatériel ou bus guidés

Ce sont des systèmes de type routier guidés par un guidage immatériel qui peut être à lecture optique ou à détection par boucle magnétique. Il ciblait à l'origine le créneau des villes moyennes. Les deux systèmes sont innovants mais présentent des risques technologiques réels. Ils ont un coût intermédiaire entre le tramway ferroviaire et le bus en site propre.

Figure 53 – Bus à guidage optique à Rouen de type Cívís

© Systra



Le tableau ci-dessous compare les caractéristiques de deux types de technologies développées par deux constructeurs, à savoir Iribus et APTS.

Tableau 16 – Comparaison du Civis et du Phileas

DESCRIPTIF	Civis (Iribus)	Phileas (APTS)	
		18 mètres	24 mètres
Traction	Thermique ou électrique	Thermique	
Type de guidage	Optique	Magnétique	
Nombre de caisses	2	2	3
Longueur	18,50 m	18 m	24 m
Largeur / Hauteur	2,55 m / 3,22 m	2,54 m / 3,12 m	
Monotrace	Non	Oui	
Durée de vie	20 ans	20 ans	
Nombre de places total (4 p/m ²) dont places assises	110 dont 30	90 dont 30	120 dont 40
Débit horaire sur la base d'une fréquence de 4 min par sens – à 4 p/m ²	1 650	1 350	1 800

Le BRT 1x1 voie

La capacité peut aller à jusqu'à 15 000 passagers par heure et par sens dans une configuration 2x1 voie comme à Curitiba au Brésil. Les BRT 1x1 voie existent également à Mexico, Djakarta ou encore Pékin. Par ailleurs, le site propre n'est pas toujours intégral, il peut se limiter à quelques sections. Les coûts d'investissement se situent alors autour de deux millions d'euros du kilomètre, hors matériel roulant.

Les autobus en site propre et le trolleybus

Les autobus en site propre sont des autobus auxquels sont dédiés des couloirs spécifiques. Leur efficacité est très variable et dépend fortement du degré de priorité qui leur est accordé aux carrefours, selon le niveau d'isolement du site propre par rapport à la circulation générale.

Le trolleybus roule sur pneumatiques, comme l'autobus, mais il est propulsé par un moteur électrique,

Figure 54 – Trolleybus moderne, Lyon

© Systra



comme le tramway. Il est alimenté par deux lignes de contact aériennes appelées aussi bifilaires. Le système de captage du courant est issu de celui utilisé par les tramways. Le trolleybus moderne, relooké, à plancher bas et plus confortable, refait son apparition depuis peu, comme par exemple à Lyon.

Le coût d'investissement en site propre intégral est de l'ordre de deux à six millions d'euros par kilomètre d'autobus en site propre et de quatre à neuf millions d'euros par kilomètre pour le trolleybus.

Tableau 17 – Comparaison de l'autobus en site propre et du trolleybus

DESCRIPTIF	Autobus			Trolleybus nouvelle génération	
	Standard	Articulé	Bi-articulé	Standard	Articulé
Nombre de caisses	1	2	3	1	2
Longueur	12 m	18 m	24 m	12 m	18 m
Largeur	2,50 à 2,55 m			2,55 m	
Hauteur	2,9 m			2,9 m	
Traction	Thermique, gaz, aquazole, ...			Électrique	
Durée de vie	10-15 ans			20 ans	
Nombre de places total (4p/m ²) dont places assises	80 dont 30	120 dont 50	160 dont 70	70 dont 35	100 à 110 dont 35
Débit horaire sur la base d'une fréquence de 2 minutes à 4 p/m ²	2 400	3 600	4 800	2 100	3 300

Les options d'insertion urbaine des autobus en site propre, comme celles des tramways, peuvent être latérales, bilatérales, axiales ou en site propre en voie unique avec sens alterné.

Les systèmes de petite capacité

Les bus

L'autobus, qui est un système flexible, adaptable à une infinité de contextes, dispose d'une grande gamme de modèles qui va du minibus de 5 mètres de long jusqu'au mégabus de 24,5 mètres.

Les autobus circulent en site non protégé et sont insérés dans la circulation automobile. Dans ce cadre, les bus peuvent difficilement offrir des inter-

valles inférieurs à quatre minutes, compte tenu du risque d'irrégularités et de formation de « trains de bus ».

Il est possible ensuite de réaliser un aménagement en voie réservée et un système de priorités aux carrefours. Ces aménagements peuvent se faire sur tout l'itinéraire de la ligne ou sur des sections, par exemple au niveau des carrefours ou aux sections qui connaissent une circulation dense.

Au niveau de l'alimentation en énergie, un large choix de moteurs et de transmissions, ainsi que de modes de propulsion alternatifs sont disponibles.

Les bus ne sont pas réversibles, il convient d'aménager un espace de retournement en bout de ligne.

Les bus largement utilisés dans de nombreux réseaux de par le monde, ne présentent pas de risques technologiques particuliers. Les bus sont fiables et les modalités d'exploitation connues.

Les coûts d'investissement des voies réservées aux bus sont très variables, mais offrent l'avantage de se situer en deçà des coûts observés pour les systèmes ferroviaires. Ils dépendent surtout de la longueur de voies réservées, de la nature et de la qualité des aménagements, des opérations d'accompagnement choisies.

Le coût d'un bus neuf varie également mais on peut donner un ordre de grandeur suivant pour des bus adaptés aux pays en voie de développement : plancher haut, robuste... Pour un bus de 12 mètres neuf, il faut compter 130 000 dollars et pour un bus de 18 mètres, 200 000 dollars.

Figure 55 – Bus articulé, Reims, France

Source : Wikipedia Commons



Figure 56 – Midibus à La Valette, Malte

Source : Wikipedia Commons



Tableau 18 – Les caractéristiques du matériel roulant bus

	Autobus	
	Standard	Articulé
Nombre de caisses	1	2
Longueur	12 m	18 m
Largeur	2,50 à 2,55 m	
Hauteur	2,9 m	
Accélération	1 m/s	
Vitesse maximale	65 – 90 km/h	
Hauteur par rapport au sol	34 cm	
Traction	Thermique, gaz	
Durée de vie	10/15 ans	
Nombre de places total (4 p/m ²)	70, dont 40 assises	110, dont 50 assises
Nombre de places total (7 p/m ²)	90	170

Les systèmes de micro-capacité

On regroupe sous ce vocable des modes de transports très variés, allant du minibus au système de motos-taxis, sans oublier les tricycles motorisés indiens autrement appelés *rickshaws*.

Figure 57 – *Tuk-tuk* à Ventiane – Laos

© Systra/A. Jehanno



Ces véhicules ont une capacité nominale très réduite, allant de une à deux personnes transportées (passagers) pour les motos-taxis à une vingtaine pour les minibus. La capacité de ces véhicules est surmaximisée, puisque dans une automobile standard qui accueille normalement cinq personnes maximum, on peut trouver couramment jusque six ou sept personnes adultes. Pareillement, les *magbanas* guinéens qui sont généralement des véhicules Toyota, de modèle Hiace, initialement conçus pour huit passagers, sont « réaménagés » de manière à en transporter environ vingt et une.

Les coûts d'investissement réduits de ces véhicules expliquent en grande partie leur large diffusion, entre 3 000 et 4 500 euros pour une automobile de type Toyota d'occasion en Afrique de l'Ouest. Il est possible de trouver des tarifs encore plus bas pour des véhicules moins prisés. Les minibus Toyota de modèle Hiace se vendent quant à eux de 7 500 à 9 000 euros d'occasion ⁹⁶.

Figure 58 – Xe-om (moto-taxi) en attente à Hanoi – Vietnam

© Cete Lyon/P. Varnaison-Revolle



Figure 60 – Taxi jaune et noir, Mumbai

© Systra/H. Mazzoni



Figure 59 – Magbanah à Conakry (minibus) – Guinée

© Systra/A. Jehanno



Figure 61 – Pick-up collectif, Thaïlande

© Systra/ Gildas Le Cloirec



Fiches

Bangkok	162
Bogota	163
Caracas	164
Casablanca	165
Conakry	166
Curitiba	167
Dakar	168
Delhi	169
Dubaï	170
Hanoï	171
Le Caire	173
Madrid	174
Manille	175
Moscou	176
Paris	177
Rio de Janeiro	178
Séoul	179
Téhéran	180
Tokyo	181
Zagreb	182

Bangkok

La région métropolitaine de Bangkok (BMR)¹ s'étend sur 1 569 km² et compte environ 8 à 9 millions d'habitants. Capitale de la Thaïlande, Bangkok a connu un développement contraint du fait de son réseau de canaux et du nombre insuffisant de ponts. La ville s'est développée principalement autour du palais royal et le long des canaux, puis à partir du XIX^e siècle, ces canaux ont été bouchés et recouverts par des routes qui ont orienté le développement urbain, le long de ces axes. La Thaïlande ayant effectué sa transition démographique, le taux de croissance annuel de la population est assez faible : 0,7 %. Le PIB par habitant de la Thaïlande est de 2 660 dollars² et le taux de croissance de l'économie assez élevé, autour de 7 %.

Bangkok connaît une congestion particulièrement importante notamment dans ses parties centrales (vitesse moyenne en heure de pointe : 5,9 km/h dans le CBD) et une part modale des transports en commun dans les déplacements motorisés assez forte (48 % dans le BMR). Depuis 1975, un système de transports de masse a été mis en place : le gouvernement a fusionné les compagnies de bus en une seule entité (service de bus très développé et à bas prix), la Bangkok Mass Transit Authority (BMTA), a créé deux lignes de métro léger automatique (*Skytrain*) en 1999, une ligne souterraine en 2004 et a développé des systèmes de BRT sur les axes majeurs. La circulation à vélo dans les rues de Bangkok est et reste très difficile. Un plan de développement prévoit la construction de 291 km de lignes à vocation urbaine d'ici 2009.

Malgré l'ensemble de ces mesures, on déplore un manque d'intégration des différents systèmes de transports qui s'explique principalement par une organisation institutionnelle défailante à l'échelle de la région de Bangkok. Cela engendre une politique des transports peu cohérente : intermodalité peu traitée, planification des autoroutes faite indé-

pendamment de la planification des transports en commun, concurrence entre les modes, absence d'intégration tarifaire, réseau routier insuffisant.

¹ Bangkok Metropolitan Region.

² Les niveaux de PIB sont donnés pour l'année 2006, source FMI.

Bogota

Bogotá, capitale de la Colombie, est une ville très dense (160 hab./ha dans le centre-ville) et particulièrement contrainte par son relief : l'urbanisation est contenue au sein de la vallée centrale. L'organisation de la ville a été extrêmement influencée par les travaux de planification urbaine effectués par Le Corbusier au début du siècle (réseau viaire en damier, organisé autour d'un axe principal d'orientation nord/sud, séparation spatiale des fonctions). L'aire métropolitaine qui correspond au *Distrito Capital* de Bogota comprend l'agglomération de Bogota, et la province de Sumapaz, territoire rural. Ce district regroupe environ 7,5 millions d'habitants en 2005, sur une superficie d'environ 177 600 ha. Les projections démographiques de l'aire métropolitaine s'établissent autour de 1,5 % pour les dix prochaines années. Le PIB par habitant est évalué autour de 3 110 dollars.

La ville de Bogotá connaît un très faible taux d'équipement en véhicules particuliers : ce sont principalement les classes aisées qui sont équipées. Pour faire face à cette situation, la nouvelle équipe municipale, élue en 1997, a fait des projets de développement des transports le cœur de son orientation politique. L'objectif affiché de la municipalité était alors d'offrir un système de transports égalitaire et solidaire et un meilleur niveau de vie aux habitants de la capitale grâce à une amélioration de l'accessibilité aux services et aux emplois.

Avant 1997, Bogota avait organisé son réseau de transports en privilégiant la mobilité individuelle et en développant des infrastructures routières. Avec l'arrivée de la nouvelle municipalité, la politique de déplacements a encouragé les transports alternatifs et a été accompagnée d'une campagne de sensibilisation et de revalorisation des modes doux : Bogota possède ainsi à l'heure actuelle le plus grand réseau de pistes cyclables de toute l'Amérique latine. Pierre angulaire de la stratégie

mise en place, le réseau de transports en commun a été révolutionné par l'introduction d'un système de BRT, le Transmilenio. Celui-ci offre une capacité d'environ 35 000 passagers par heure et par sens en heure de pointe, sur le tronçon le plus chargé. Ce mode principal est complété par un réseau de bus, minibus et taxis collectifs. Une intégration tarifaire a par ailleurs été mise en place.

De nombreuses mesures restrictives à l'encontre des automobilistes ont accompagné cette politique : plan de stationnement, interdiction de circulation selon les plaques d'immatriculation, mesures luttant contre les phénomènes de congestion au sein de l'agglomération.

L'ensemble a considérablement changé les pratiques de mobilité et commence à porter ses fruits. On constate ainsi une diminution de 40 % des phénomènes de congestion, une diminution de l'insécurité routière et une augmentation moindre de l'usage de l'automobile qui est compensé par un usage important des modes doux et des transports collectifs.

Caracas

Caracas est la plus grande ville et la capitale du Venezuela. L'aire métropolitaine de Caracas (État de Vargas au nord et quasi-totalité de l'État de Miranda (Barlovento exclue), s'étend sur une surface d'environ 4 316 km² et elle concentre une population de 4 660 000 habitants en 2000. Une croissance forte des zones périphériques est attendue dans les années à venir, ce qui porterait la population de la région métropolitaine aux alentours de 5,8 millions d'habitants en 2030. Les zones centrales, très contraintes spatialement, devraient voir leur poids relatif continuer à régresser, avec le renforcement de l'étalement urbain et confirmer le changement d'échelle territoriale. Caracas est en effet située à 800 m d'altitude dans une vallée étroite et étirée, entourée de montagnes de près de 2 130 m. Le PIB par habitant est de 5 026 dollars.

Caracas a développé un système de transports collectifs assez complet : quasiment 60 % des trajets se réalisent en transports publics. La ville compte trois lignes de métro de haute capacité, complétées par un système de métrobus de qualité (tarification intégrée avec le métro, matériel roulant de haute qualité) qui ne représente toutefois que 20 % du transport collectif. Le reste des voyages se réalise à travers des systèmes conventionnels sous forme d'autobus classiques ou de microbus souvent très vétustes, qui requièrent un programme urgent de renouvellement. La ville possède également un service extra-urbain très dense et le système de taxis est relativement complet. D'autre part, Caracas est équipée de terminaux interurbains et a lancé des programmes de réhabilitation de la voirie et d'agrandissement des sections de quelques routes importantes du système routier. Si le système de transports est assez complet, le coût du trajet peut atteindre des sommes élevées en raison de l'absence de politique de tarification intégrée. De plus, la ville connaît une congestion très forte due à une demande qui excède la capacité des infrastructures.

Afin de résoudre les problèmes existants (trajets excessivement longs, manque de coordination, non-respect du code de la route, congestion très forte qui entrave le bon fonctionnement des transports publics, absence de planification urbaine), Caracas planche sur un plan de transports, le *RedMayor*. Ce projet propose de doter la ville d'un nouveau système qui fonctionnerait de manière identique au réseau métro-métrobus, avec une organisation de qualité, des véhicules neufs utilisant des trajets préférentiels et qui proposerait en plus un système de tarification intégrée.

L'organisation du secteur du transport public de Caracas est relativement compliquée, étant donné que chaque mairie agit et planifie quasiment seule dans sa propre zone et que les opérateurs privés de transport sont extrêmement nombreux. Un des objectifs du projet *RedMayor* est de mettre en place une meilleure coordination et une planification commune, avec la création de l'Institut métropolitain de transport, organe centralisateur.

Casablanca

Casablanca est la plus grande ville du Maroc. C'est le premier pôle industriel et tertiaire, la première place commerciale et financière et le plus grand ensemble portuaire du Maroc. Le PIB par habitant du Maroc est assez faible, se situant autour de 1 700 dollars. La région métropolitaine de Casablanca, surnommée le Grand Casablanca, s'étend sur 1 615 km² et compte une population de 3 610 000 habitants. Casablanca est caractérisée par un relief en forme d'amphithéâtre ouvert sur l'océan Atlantique. L'axe littoral, principalement constitué de Casablanca et qui s'étend sur près de 150 km, accueille les deux cinquièmes de la population urbaine, alors qu'il représente moins de 1% du territoire marocain. La croissance de la ville de Casablanca a été très rapide : sa population a été multipliée environ par 170 en cent ans. Cette croissance, principalement due à son attractivité économique et à un courant continu d'émigration, devrait se poursuivre à un rythme moindre mais toujours soutenu dans les dix prochaines années (environ 2 % par an).

Le tissu urbain de Casablanca est très différencié suivant l'histoire, la fonction et la sociologie des quartiers. Il existe ainsi plusieurs trames urbaines : une trame irrégulière et tortueuse, une trame rectangulaire, des zones de végétation abondante, de l'habitat spontané et noyauté. Parallèlement, le système viaire a une structure radioconcentrique, convergeant vers la ville-centre. Sur les grandes artères, on constate d'importants phénomènes de congestion. En effet, la forte croissance du taux de motorisation, la dégradation de l'offre de transports publics et les phénomènes de périurbanisation ont entraîné une forte dépendance à la voiture. De plus, l'absence de signalisation horizontale et verticale et l'absence de délimitation des usages de la voirie entraînent une désorganisation du trafic et un fort taux d'accidentologie. La municipalité a toutefois mis en place une politique du développement du réseau routier, d'amélioration des capa-

cités des grands axes pénétrants et de création d'une rocade en périphérie.

Le réseau de transports en commun du Grand Casablanca est composé d'un système ferré, type RER, en périphérie et d'un réseau de bus qui dessert l'ensemble de l'aire métropolitaine. Le réseau de bus est actuellement en pleine restructuration, du fait entre autres de la construction de la première ligne de tramway. Ces dernières années, l'offre de transports s'est fortement dégradée à cause d'un manque d'organisation et d'encadrement des différents exploitants privés, et d'un parc de bus mal entretenu et non renouvelé. Afin de développer le réseau, le plan de déplacements urbains, récemment finalisé, préconise la création d'une ligne de RER, d'une ligne de métro urbaine capacitive et rapide ainsi que de quatre lignes de tramway.

Casablanca ne possède pas d'autorité organisatrice ou régulatrice des transports, ce qui engendre des conflits d'intérêts entre les différents acteurs en matière de transports et d'urbanisme, d'autant que la planification s'effectue à deux échelles différentes : l'échelle régionale et l'échelle communale.

Conakry

Conakry est la capitale de la Guinée indépendante. L'aire métropolitaine, qui est le territoire étudié, comprend la ville de Conakry (cinq communes) et les trois sous-préfectures de Dubréka, Coyah et Manéah. Elle regroupait 1,6 million d'habitants en 2005, soit plus du quart de la population du pays et 80 % des urbains : on parle de structure urbaine macrocéphale. La densité s'établit autour de 45 hab./ha. La croissance démographique est extrêmement forte : en cinquante ans, la population a augmenté de 800 %. La Guinée se situe encore dans la première phase de la transition démographique. En 2015, Conakry devrait accueillir environ 2,1 millions d'habitants. La Guinée se place parmi les pays les moins avancés (PMA) avec un PIB par habitant de l'ordre de 355 dollars et une croissance qui ne permet pas de s'inscrire pour le moment dans une logique de rattrapage économique.

La capitale s'est construite à l'extrémité d'une des rares presqu'îles du littoral guinéen. Cette avancée dans l'océan Atlantique est bordée de vastes étendues de mangroves. Conakry s'est développée d'ouest en est le long des axes de communication. Le réseau de voirie est dense et bien structuré sur les axes principaux, mais devient lacunaire dans les rues secondaires. La mobilité motorisée se situe entre 0,8 et 1 déplacement par personne et par jour à Conakry : grand nombre d'habitants n'effectuent aucun déplacement motorisé. Malgré la faible motorisation des ménages, le réseau viaire actuel souffre de problèmes de congestion aux heures de pointe. Cette congestion est le résultat d'une gestion chaotique des carrefours (absence de signalisation, manque de civisme des conducteurs), de l'encombrement causé par les transports publics (leur nombre important est un des facteurs majeurs de congestion, flux piétons anarchiques), la vampirisation de la voirie par d'autres fonctions (au niveau des marchés et centres urbains, l'espace de la voirie est encombré).

Face à cette très faible motorisation individuelle, les transports en commun et la marche à pied sont les modes de transport les plus répandus.

Faute de planification et d'organisation d'ensemble, le réseau n'est pas hiérarchisé. Ne bénéficiant d'aucune subvention, chaque opérateur privé répond à une logique de rentabilité. De fait, la concurrence entre modes n'est pas régulée et les taxis peuvent concurrencer librement les bus et minibus.

Actuellement, Conakry souffre d'une absence de politique de transports en matière de signalisation, de gestion de circulation, de stationnement et de désenclavement des quartiers. La gestion des transports urbains est aujourd'hui essentiellement assurée par le ministère des Transports, même si le gouvernorat, autorité de tutelle des cinq communes de Conakry, détient la compétence transports. Cette situation est le reflet d'une répartition floue des compétences, d'un manque de moyens financiers et humains, d'une insuffisance des ressources fiscales et locales dédiées aux transports en commun, d'une réglementation lacunaire et d'un accès peu contrôlé à la profession de transporteur urbain.

Curitiba

Curitiba, ville brésilienne, s'est rendue célèbre pour sa planification du développement urbain et pour son réseau de TCSP (invention du « métro de surface »). La ville de Curitiba comptait, en 2000, 1 587 000 habitants sur une superficie de 430 km². La faible densité urbaine de la ville (36,8 hab./ha) s'explique par une forte présence d'espaces verts et d'équipements sportifs au sein de l'agglomération. La ville de Curitiba est le centre économique de l'État de Paraná : le PIB par habitant s'élevait à 8 407 dollars en 2002. Le taux de motorisation de la ville de Curitiba atteint, en 2003, un niveau comparable à celui des villes des pays développés.

Dès les années 1970, la ville de Curitiba a instauré une planification intégrée de l'usage des sols et des transports avec l'appui de l'Institut de recherches et de planification urbaine de Curitiba. Le modèle de croissance urbaine monocentrique fut alors détrôné par un modèle de développement linéaire, avec la construction de cinq avenues à six voies de circulation. Au centre se trouvent deux voies réservées aux bus. À partir de 1974, la construction de deux de ces avenues commença sur les terrains réservés. Les cinq autres furent achevées en 1982.

La régulation de l'usage des sols permit d'augmenter la densité autour des corridors, assurant une demande croissante pour le transport public. L'augmentation de cette demande a conduit à un développement du système, tout en maintenant des tarifs raisonnables et des services de haute fréquence.

Dès 1980, fut mis en place le « Réseau intégré de transports » qui permettait aux passagers de voyager d'un point à l'autre du réseau avec un tarif unique et la mise en place de stations de correspondance. Ce fut un réel succès commercial.

Cet exemple démontre aussi que la réussite doit sans cesse être stimulée, puisque après avoir réussi

à contrôler le recours à l'automobile pendant les décennies 70/80, l'usage de la voiture regagne aujourd'hui sur celui des TC. Ceci s'explique notamment par la saturation du réseau de transports publics en terme de capacité.

Le succès commercial est allé crescendo avec les années. Aujourd'hui, le réseau approche d'ailleurs sur plusieurs tronçons ses limites de capacité. C'est pourquoi les autorités de Curitiba envisagent aujourd'hui la conversion de la ligne principale, en une ligne de métro léger, de manière à permettre des trafics de l'ordre de 25 000 voyageurs par jour et par sens.

Cette métamorphose pourra se faire à moindre coût car les autorités disposent d'ores et déjà des emprises nécessaires pour implanter leur métro en tranchée couverte, procédé de génie civil, nettement moins coûteux que l'emploi d'un tunnelier.

Dakar

Capitale du Sénégal, Dakar est la ville la plus à l'ouest de l'Afrique. L'aire métropolitaine du Grand Dakar accueillait une population de 2 327 000 habitants en 2000 sur un territoire de 550 km². La croissance de la population estimée pour les prochaines années est d'environ 3 %. Le PIB par habitant du Sénégal est estimé à 738 dollars.

La structure urbaine de l'agglomération de Dakar est symbolisée par une séparation marquée des fonctions. Deux axes routiers principaux, ainsi que la voie ferrée du Petit Train Bleu, assurent l'ensemble des migrations pendulaires, entre le centre ville concentrant les activités et la périphérie dédiée à l'habitation. À Dakar, 10 % seulement des ménages disposaient d'une voiture particulière à usage domestique en 1998. Ce taux d'équipement extrêmement bas traduit le faible pouvoir d'achat des Dakarais. On remarque toutefois qu'un tiers des déplacements s'effectue en deux-roues motorisés. La majorité des déplacements au sein de la ville est effectuée à l'aide du transport informel (minibus et taxis, très vétustes et la traction animale représentent 43 % des modes de déplacement) ou encore à pied. Les transports publics ne représentent qu'une part très faible des déplacements (3,7 %). Un projet de BRT est actuellement en cours d'étude.

La complémentarité des modes de transport dakarais est relative, car il existe de nombreuses lacunes dans l'offre de transports, notamment dans les quartiers les plus défavorisés. De plus, l'offre de transports publics est souvent concurrencée par les différents acteurs du transport informel, ce qui implique de nombreux déficits pour les opérateurs publics.

La voirie présente des caractéristiques très inégales, de la piste de terre battue à l'autoroute urbaine. Seules les voies primaires sont à même de recevoir des véhicules de grand gabarit. Le partage de la voirie se fait aujourd'hui au profit des véhicules

motorisés, entraînant de nombreux conflits et accidents avec les autres usagers. Les trottoirs sont rares.

Afin de résorber ces nombreux problèmes, une autorité organisatrice a été instaurée, le Cetud. Il est chargé de la concertation avec les différents acteurs du transport urbain, ainsi que de la planification et de la régulation de l'offre de transports. Une politique de développement des infrastructures routières, récemment mise en place, envisage la construction de parkings en sous-sol, d'une gare routière, le réaménagement et la construction de routes. Une politique de développement du réseau de transports en commun a également été mise en place avec notamment des tentatives de régularisation des transports informels et une restructuration du réseau de bus.

Delhi

Delhi, capitale de l'Inde, est située dans le nord du pays. Centre politique de l'Inde, son PIB par habitant est estimé à 706 dollars, mais avec des perspectives de croissance très fortes (autour de 7-9 % jusqu'en 2015). L'aire métropolitaine regroupe une population de 13,8 millions d'habitants en 2001 pour une surface de 1 483 km² ; le taux de croissance démographique projeté reste élevé pour les prochaines années, à savoir supérieur à 3 %, notamment du fait d'un exode rural important. La superficie de la zone urbanisée de Delhi a été multipliée par deux entre 1941 et 1961, puis par 1,9 entre 1961 et 1991. L'absence de réelles barrières naturelles a entraîné un étalement en tache d'huile de l'agglomération. Les principaux axes routiers et ferroviaires ont fortement orienté l'expansion urbaine de la ville. Malgré l'étalement urbain, la densité de l'aire métropolitaine est très forte (108 hab./ha).

Le réseau de voirie, structurant la ville, est composé de six radiales autoroutières et d'une rocade. Un projet de deuxième rocade routière, en périphérie, est actuellement en cours. Depuis 1970, la surface du réseau routier a été multipliée par trois. Cependant cela reste insuffisant face à l'augmentation du parc automobile de la ville qui a quant à lui été multiplié par seize. Depuis 1988, la municipalité de Delhi mène une politique de fluidification du trafic routier afin de limiter la congestion. La majorité des déplacements s'effectue aujourd'hui au moyen de deux-roues, motorisés ou non, selon le niveau de revenus. Les transports publics représentent également une part importante des déplacements, tout particulièrement pour les classes moyennes. À partir de 1994, suite à la privatisation des opérateurs de bus et à l'augmentation du prix du billet, un fort report modal du bus vers le vélo a été effectué par les classes sociales les plus pauvres (60 % de la population). Toutefois, les habitudes de déplacements ont été bousculées par l'arrivée de trois lignes de métro en 1999.

Afin de répondre aux soucis de gestion et de pollution, le gouvernement de Delhi a mis en place une politique de déplacements : développement d'un système de transports en commun lourd (métro), amélioration de la sécurité routière (fréquents accidents de la route). Toutefois, cette politique n'aborde pas la question du stationnement, pourtant importante au niveau des pôles d'attraction, et de la valorisation des chemements piétons.

Il existe deux entités en charge des transports : l'autorité organisatrice et l'autorité planificatrice. Si la planification des transports et la planification urbaine ont été menées conjointement au sein de la ville de Delhi, un certain nombre de lacunes, liées à une mauvaise évaluation du développement de la ville, sont néanmoins apparues. En effet, la délocalisation des populations pauvres en périphérie et le développement des bidonvilles ont été sous-évalués par les différents schémas directeurs, d'où la naissance de quartiers ghettos et l'absence de moyens de transports pour les populations.

Dubaï

Dubaï, est l'un des sept Émirats arabes unis et la principale ville de cet émirat. La population de Dubaï est estimée à 1,5 million d'habitants en 2006 et s'étend sur une surface de plus de 4 000 km². La croissance démographique projetée est estimée autour de 5 %, ce qui porterait la population dubaïote à environ cinq millions en 2030. Le PIB par habitant en 2006 est estimé à 23 000 dollars, avec des perspectives de croissance toujours florissantes dans les années à venir.

Dubaï connaît une expansion rapide et le gouvernement doit répondre à cette évolution en termes d'infrastructures de transport. Deux des aspects majeurs de la croissance de cette ville sont son caractère planifié et l'adaptation de la ville à la voiture : autoroutes intra-urbaines, extension démesurée du périmètre d'urbanisation, absence de dispositions pour les piétons, rareté des transports en commun. Le gouvernement de Dubaï a investi massivement dans la construction du réseau routier. La longueur totale du réseau est passée de 1 527 km en 1994 à 2 893 km en 2004. Cependant, l'augmentation du nombre de véhicules est supérieure à celle de la longueur du réseau routier. Cela entraîne une très forte congestion.

Le réseau de bus actuel est essentiellement utilisé par une population à faibles revenus. Dubaï possède un réseau de taxis très étendu. Il existe à la fois des taxis ayant passé des contrats avec le gouvernement et des compagnies privées qui proposent des prix relativement abordables. De plus, Dubaï n'est une ville ni pour les piétons, ni pour les vélos, et aucun effort ne semble être fait pour changer cette réalité.

L'Émirat de Dubaï a lancé récemment un projet de construction de métro de grande ampleur, prévu pour être totalement opérationnel en 2012. Le métro sera composé de trois lignes qui s'étendront sur 117 km et plus de cinquante stations. Dubaï

espère ainsi remédier à la congestion et répondre à la demande des habitants. Sept monorails sont aussi en voie d'être construits afin de connecter certaines parties de la ville au réseau de métros.

Hanoï

Hanoï, capitale du Vietnam, concentre en 2002 une population de 1,5 million d'habitants, sur une superficie de 83 km². Si Hanoï a connu une croissance importante de sa population au début du XX^e siècle, l'expansion urbaine semble aujourd'hui relativement contenue. Le taux de croissance urbaine à l'horizon 2015 est estimé à 1,75 %.

Hanoï s'est développée sur la rive droite du Fleuve Rouge. L'eau est omniprésente dans la structure urbaine de la ville (lacs et étangs, réseau des canaux, fleuves et rivières). L'avancée du front urbain s'est faite le long des axes d'infrastructures notamment vers le sud et l'ouest avec une densification des arrondissements centraux (169 hab./ha). Le PIB par habitant (environ 480 dollars) est assez faible mais enregistre une croissance annuelle forte, tutoyant les 10 %.

Le parc automobile d'Hanoï, bien qu'encore peu développé, est en constante augmentation et aura probablement pour impact l'accélération de la périurbanisation. Le réseau routier est globalement peu dense, mais ce constat masque de fortes disparités entre quartiers. La congestion est très faible à Hanoï du fait de l'importance des deux-roues (ils assurent 87 % des déplacements en 2003). Des efforts récents tentent de sécuriser les déplacements des piétons, en aménageant les traversées et en dégagant les trottoirs. Les cyclistes, longtemps majoritaires dans les flux de circulation, se trouvent aujourd'hui malmenés par les deux-roues motorisés et les véhicules particuliers.

Les transports en commun, qui occupaient une place très marginale encore récemment dans la structure des déplacements, ont fortement progressé. Le réseau de transports collectifs était composé jusqu'en 1990 de cinq lignes de tramway : elles ont été supprimées tout comme deux lignes de trolleybus. En 1990, le réseau a été réduit à treize lignes de bus (réduction des subventions).

C'est à partir des années 2000, que le réseau de bus connaît un renouveau, avec la création en 2002, de trente lignes de 15 km en moyenne. L'achat de matériel roulant en bon état, une nouvelle politique commerciale et la création de pôles, ont fini de redynamiser le réseau.

Le schéma de développement urbain 2020 a fixé quatre grandes orientations : la préservation et la réhabilitation des vieux quartiers, la création une « ville nouvelle » de un million d'habitants, la structuration d'un réseau urbain, la réalisation de la première ligne de métro. En parallèle, le schéma de développement des transports 2020 fixe les objectifs pour les transports collectifs pour trois horizons 2005, 2010 et 2020. Les principaux projets sont l'achèvement ou la création d'un réseau de voirie de circulation de large capacité avec trois périphériques, la construction de nouveaux franchissements du Fleuve Rouge, la mise en place d'un réseau ferré urbain de huit lignes, l'organisation autour de ces lignes d'un réseau de bus urbains et interurbains maillé.

Le secteur des transports urbains a été transféré du ministère des Transports urbains aux villes-provinces de catégorie 1. C'est le TUPWS (*Transport and Urban Public Work Services*) qui est en charge du secteur du transport urbain et des travaux publics. Les demandes de financement se font toutefois nécessairement au niveau de l'échelon central, les Collectivités territoriales vietnamiennes n'ayant pas d'autonomie financière concernant les investissements. Bien que le montant des subventions allouées aux transports publics ait été régulièrement augmenté depuis 1999, le système de financement doit être encore développé pour appuyer une véritable politique de développement des transports en commun : en 2002, les subventions n'étaient que de sept millions d'euros à Hanoï.

Par ailleurs, la concertation est insuffisante entre le service de l'architecture et de l'urbanisme et le TUPWS : le cloisonnement des différents services de transport est encore trop prégnant et la multiplication des documents de planification rend difficile leur hiérarchisation.

Le Caire

Le Caire, capitale de l'Égypte, est situé au sein de la vallée du Nil. Le Grand Caire s'étend sur une superficie de 1 787 km² et accueille une population de plus de 17,6 millions d'habitants, pour une densité de 99 hab./ha. La croissance de la population estimée pour les années futures est d'environ 1,6 % et le PIB par habitant est de 1 266 dollars. Le développement de la ville a été extrêmement contraint par le relief de la vallée : l'agglomération a été prise en tenailles entre le plateau de Giza à l'est et le désert arabe à l'ouest. L'aire métropolitaine du Grand Caire s'est donc développée selon une structure longitudinale le long de la vallée du Nil.

La ville du Caire est organisée selon une structure polycentrique : cet agencement a pris forme à partir des différents schémas directeurs avec la création des villes nouvelles. Ces documents de planification ont conduit à une urbanisation importante aux abords des axes de transport principaux. Le réseau routier est hiérarchisé : on peut différencier quatre types de voies : les routes nationales, les routes régionales, les voies primaires et les voies secondaires. Cependant, seules les classes aisées sont équipées d'une voiture particulière. La plupart des axes majeurs de la ville du Caire disposent de trottoirs adaptés à la circulation des piétons, ce qui n'est pas forcément le cas du réseau viaire secondaire.

Le réseau de métros joue un rôle structurant dans les déplacements avec deux lignes actuellement en service. Il existe également un réseau performant de trains de banlieue, qui dessert les zones périphériques rurales du Grand Caire. Le reste du réseau de transports en commun est composé de lignes de tramways, de bus et minibus qui assurent une desserte capillaire de l'agglomération. Cependant ce réseau secondaire, qui est en voie mixte, propose un service peu performant, à cause des phénomènes très importants de congestion au sein de la ville.

La planification et l'organisation des transports font intervenir une multitude d'acteurs, à la fois à l'échelle de l'État mais également à l'échelle locale. La planification, l'organisation et l'exploitation des modes de transports lourds est sous la responsabilité du ministère des Transports. Les gouvernements de chaque province sont responsables de la planification et de l'organisation des transports publics légers ainsi que de la planification, de la construction et de la maintenance de la voirie urbaine. L'exploitation des transports publics au sein du Grand Caire est assurée par deux autorités. Actuellement, il n'existe pas d'intégration de la tarification entre les différents modes de transports.

Madrid

Madrid, capitale de l'Espagne, est la ville la plus vaste et la plus peuplée du pays. En 2003, la *Comunidad* de Madrid comptait 5,9 millions d'habitants pour 8 028 km². La densité était de 6,7 hab./ha et le PIB par habitant de 22 600 euros. Une politique forte d'aménagement est mise en œuvre depuis une vingtaine d'années (création d'infrastructures routières et ferrées) alors que la croissance est soutenue et que l'étalement urbain s'accroît.

Madrid subit une congestion croissante à laquelle le gouvernement régional a réagi en mettant en place une stratégie de transport globale, alliant construction de routes, infrastructures de transports en commun lourds, et contraintes sur la circulation automobile (péages autoroutiers, voies réservées sur l'autoroute pour les véhicules qui ont plus de deux passagers, limitation du stationnement et amélioration des espaces piétons dans le centre-ville). Le réseau autoroutier est très développé et largement dimensionné : radiales interconnectées avec trois rocade autour de la zone agglomérée.

Le réseau de transports en commun madrilène est maillé et hiérarchisé, avec une bonne armature de modes lourds ferrés. L'intermodalité a été valorisée grâce à une intégration physique et tarifaire sur le réseau. Les différents modes en présence sont les trains de banlieue, le métro (qui a subi plusieurs plans d'extension successifs), le bus et le tramway.

L'organisation des transports à Madrid est très efficace grâce à la concentration des pouvoirs dans la seule entité régionale, qui possède la compétence exclusive en matière de transport. La *Comunidad* de Madrid, agence autonome du gouvernement, joue le rôle d'autorité régulatrice, avec des compétences de planification et de financement des extensions des réseaux, de coordination des services et de gestion des concessions, et de tarification.

Manille

Manille est la capitale des Philippines. L'aire métropolitaine de Manille s'étend sur une surface de 3 670 km² et accueillait une population de 17,9 millions d'habitants en 2000. La croissance estimée de l'aire métropolitaine de Manille pour les dix années à venir est d'environ 3,1 %. Située sur l'île de Luzon, l'agglomération de Manille est contrainte à l'ouest par la baie de Manille et à l'est par sa lagune. La structure de l'agglomération a donc une forme allongée, qui se prolonge en tâche d'huile au nord et au sud. La densité atteint 410 hab./ha dans le centre de l'agglomération, ce qui constitue une des plus fortes densités au monde pour une ville. Le PIB par habitant est de 1 167 dollars et sa croissance est évaluée autour de 6 % pour les années à venir.

Bien que Manille possède un système routier assez étendu, la congestion est très importante. Dix routes radiales partent de Manille et les cinq circumférentielles qui forment des demi-cercles autour de la ville. En juin 2005 était lancé un programme intitulé « *Metro Walk and Pedal Walk Project* », destiné à encourager l'usage de la bicyclette dans la ville de Manille. Le projet prévoit la création de 200 km de pistes cyclables.

L'usage des transports collectifs représente 60 % des déplacements. En 2005, il existe deux systèmes de transports rapides à Manille : Le LRT (*light rail transit system*) ou tramway et le MRT (*metro rail transit system*). Le réseau ferré, appelé PNR - *Philippine National Railway*, est composé de deux lignes et relie Manille aux autres villes de l'île de Luzon. Il faut souligner la grande utilisation de Jeepneys, sortes de grands taxis collectifs de douze à quinze places, dont on estime la part à presque 44 % du transport collectif et qui peuvent être soit enregistrés (publics) soit gérés de manière privée.

Le projet SRTS (*Strong Republic transit System*), lancé en 2003, consiste à unifier les différents

systèmes de transport sur rail de Manille. Il s'agit principalement d'unir les lignes existantes et d'appliquer une tarification intégrée à l'ensemble du réseau. Il est aussi question de l'extension du réseau et de la construction de trois nouvelles lignes dans le futur. L'autorité en charge des transports au niveau national est le ministère des Transports et de la Communication. La *Metro Manila Development Authority* est l'autorité qui s'assure de la planification et de la coordination au profit du ministère qui se voit ainsi dégagé peu à peu de ses responsabilités.

Moscou

Moscou, capitale de la Russie, s'étend sur 1 081 km² et rassemble, en 2005, une population de 10,4 millions d'habitants pour une densité moyenne d'environ 95 hab./ha. Le taux de croissance de la population a fortement diminué dans les années 1990. Aujourd'hui, Moscou enregistre un taux de croissance positif dû essentiellement à un solde migratoire positif. La population de Moscou devrait croître d'environ 0,4 % d'ici 2005 et se stabiliser d'ici 2010. Le PIB par habitant de la Russie est estimé à 5 649 dollars et la croissance attendue pour les dix prochaines années est assez forte (supérieure à 5 %).

La ville a une structure urbaine de type radioconcentrique. Le réseau viarie consiste en douze autoroutes radiales qui partent du centre de la ville et trois routes circulaires. Le noyau historique, autour du Kremlin et de la place Rouge, est entouré d'une première couronne mêlant quartiers industriels et résidentiels, parcs de loisirs et stades. Une deuxième couronne est composée surtout de grands ensembles résidentiels. Les mouvements pendulaires sont donc importants.

Le taux de motorisation a connu une forte augmentation ces dix dernières années. La conséquence immédiate de ce phénomène est l'incapacité du réseau routier à répondre à cette forte demande et donc une augmentation importante de la congestion (vitesse de 15 km/h dans le centre-ville). Malgré l'augmentation du nombre de voitures particulières, les transports publics représentent quasiment 70 % des déplacements. Le système de transport de Moscou comprend un métro, qui compte 12 lignes, des tramways, des bus, des trolleybus ainsi que des taxis.

Paris

Paris, capitale de la France, appartient à l'aire urbaine de l'Île-de-France. Celle-ci représentait en 2002 une surface de 12 201 km² et comptait une population de 11 078 266 habitants. La densité de la région Île-de-France est de 9,1 hab./ha. En 2004, le PIB de la région Île-de-France était de 38 739 euros par habitant et par an. Face au développement anarchique de l'aire urbaine parisienne, une volonté de structuration forte dans les années 1960 a abouti à la création de villes nouvelles situées à environ 30 km du centre de Paris. La structure de l'agglomération a ainsi évolué vers un polyradioconcentrisme qui n'efface pas la suprématie de la ville capitale. La plupart des emplois sont situés à Paris alors que l'habitat se trouve globalement en périphérie : cette situation engendre d'importants mouvements pendulaires.

L'offre de transports en Île-de-France connaît de fortes disparités : en effet, Paris intra-muros dispose d'un système de transports publics très performant, compétitif face à la voiture particulière qui subit une forte congestion dans cette zone, alors que dans le reste de la région le réseau de transports publics est moins dense, et la desserte par les modes lourds partielle. Cette faiblesse relative du réseau associé au phénomène de périurbanisation explique le fort usage de la voiture particulière en banlieue. La marche à pied reste un mode de déplacement important (un déplacement sur deux à Paris). Face aux difficultés de circulation croissantes, la voirie parisienne est empruntée par un nombre croissant d'utilisateurs de deux-roues, que ce soit des vélos ou des motos. Afin de limiter l'usage de la voiture à Paris, une politique de déplacements a été mise en place favorisant la restructuration du système de stationnement, le réaménagement des espaces publics au profit des modes doux et des bus (couloirs réservés), et une augmentation de l'offre bus (projet Mobilien).

Le réseau de transports en commun de l'Île-de-France se caractérise par de nombreux modes hiérarchisés avec une bonne intermodalité physique et tarifaire. Le mode structurant à l'échelle de la région est le RER, qui a une configuration radiale centrée sur Paris. Cependant, à l'échelle de la ville de Paris, le mode structurant est le métro. Le système de bus joue un double rôle, à Paris où il assure une desserte capillaire en complémentarité avec le métro, et en banlieue où il assure le rabattement des usagers sur les modes ferrés lourds. Les deux tramways franciliens jouent à la fois un rôle structurant à l'échelle locale, et également un rôle de rabattement sur les modes ferrés structurants.

Le développement du réseau se heurte aujourd'hui à des difficultés de financement. De nombreux projets de tramways sont en cours afin de dessiner des éléments de rocade à environ 5 km de Paris. Un projet de rocade en proche banlieue afin de mailler les différents terminus de métros est par ailleurs en discussion. Jusqu'en 2005, la planification de l'Île-de-France et l'établissement des schémas directeurs relevaient directement de l'État, en concertation avec les collectivités. Aujourd'hui, c'est la région, avec le Stif (Syndicat des transports d'Île-de-France) qui est compétent en matière de planification et de transports, avec une autonomie financière qui reste à clarifier (contribution des usagers, apports des différentes structures politiques concernées, versements « transport » apportés par les entreprises).

Rio de Janeiro

Rio de Janeiro est le deuxième centre industriel, commercial et portuaire du Brésil. Rio s'étend sur 800 km² et sa population s'élève à environ six millions d'habitants. La population devrait croître en moyenne autour de 1 à 1,5 % dans les vingt prochaines années. Le PIB par habitant du Brésil est aujourd'hui estimé à 4 320 dollars.

La ville est caractérisée par ses collines, montagnes et vallées issues d'une structure géologique particulière. Le *Pão de açúcar* (le pain de sucre) et le *Corcovado* (colline du Corcovado) sont des exemples célèbres du résultat des mouvements tectoniques subis par Rio.

Le développement urbain de la municipalité n'a pas eu lieu de façon structurée et s'est fondé sur l'utilisation irrationnelle des ressources naturelles, ce qui a causé de graves problèmes sociaux et environnementaux (développement des favelas, occupation clandestine de terres inadaptées à la construction, intensité du déboisement). En l'absence d'une politique de logement adaptée, Rio de Janeiro a fait l'objet d'un accroissement accéléré. Les restrictions imposées par la topographie et la configuration radiale des routes vers le centre de la ville font qu'il existe une grande concentration des voyages sur peu de corridors regroupant la majorité des trajets et très souvent sujets à une congestion importante.

Le transport collectif est très important puisqu'il participe à hauteur de 72 % des trajets motorisés effectués dans la ville de Rio. La ville est dotée de deux lignes de métro, ainsi que d'un réseau de trains urbains. Aujourd'hui, un projet de développement du métro, par la construction de cinq nouvelles lignes, est à l'étude. Le bus est le mode de transport le plus répandu et le plus utilisé à Rio de Janeiro. Le réseau de bus urbains municipaux est géré et contrôlé par l'autorité organisatrice du transport scolaire, des taxis, et des services de *Vans*

ou *Kombis*. Ces derniers légalisés ou non seraient au nombre de 5 000 sur le territoire de Rio. Sans itinéraires et arrêts fixes, ces véhicules de petite taille ont l'avantage d'acheminer les voyageurs plus rapidement vers leur destination finale en évitant les zones congestionnées, avec un confort supérieur à celui des bus et une tarification raisonnable. Ils font ainsi directement concurrence aux bus municipaux. La municipalité de Rio compte d'autres systèmes de transports collectifs sur son territoire : le train (six lignes), le tramway (deux lignes vieillissantes), les bateaux (traversées de la baie) et dans une moindre mesure, les bus inter-municipaux. Il existe également une importante infrastructure de pistes cyclables à Rio.

La majorité des systèmes de transports est privatisée ou sous concession et aucune subvention d'exploitation ou compensation tarifaire n'est versée par les pouvoirs publics aux opérateurs. Cette multiplicité d'opérateurs a pour conséquence l'absence d'intégration tarifaire.

Séoul

Séoul, capitale de la république de Corée du Sud, appartient à une région métropolitaine d'une superficie de 11 759 km² et abrite 20 576 272 habitants pour une densité de 17 hab./ha. Séoul a connu un développement extrêmement rapide depuis 1960, passant de cinq millions d'habitants à plus de vingt millions d'habitants. Pour pallier ce phénomène, le gouvernement tente de mettre en place une dynamique de déconcentration, avec notamment la création de villes nouvelles. L'important développement démographique de Séoul a été accompagné d'une croissance économique forte, lui conférant une renommée internationale. Le PIB par habitant de Séoul est évalué à 15 916 dollars (2003).

Bien que le taux de motorisation de Séoul soit encore assez faible, du fait d'une démocratisation tardive de la voiture, la ville de Séoul est soumise depuis 1990 à des phénomènes de congestion très importants. Pour faire face à cette situation, le gouvernement de la ville de Séoul a cherché à mettre en place une politique de restructuration globale de l'espace public en faveur des modes alternatifs intégrant à la fois la réorganisation du système de bus, le réaménagement des espaces piétons, la planification de la politique de stationnement et le développement du réseau de métros.

La réorganisation du réseau de bus, achevée en 2004, a intégré à la fois l'aménagement de sites propres pour les bus, l'amélioration de l'intermodalité et de l'information-voyageurs ainsi que la mise en place d'une politique tarifaire intégrée. En parallèle à cette politique de valorisation des modes alternatifs, Séoul a mené de nombreuses actions visant à limiter la voiture particulière : péage urbain, taxe sur le prix de l'essence, politique de stationnement payant. Ainsi, par ces différentes mesures, la ville a pour ambition d'induire un report modal conséquent de la voiture vers les transports

en commun afin de diviser la part VP par deux au sein de la capitale.

Jusqu'en 1974, le système de transports de Séoul était principalement basé sur un réseau de bus et de taxis collectifs. Aujourd'hui, il existe : un réseau de métros (deux rocade bien maillées au niveau du centre et des projets en cours depuis 2006), un réseau de bus (en périphérie, assurant le complément de desserte des zones suburbaines), un réseau de trains de banlieue (quatre radiales interconnectées au centre de Séoul), et un réseau autoroutier (deux rocade).

Le gouvernement de Séoul joue le rôle d'autorité organisatrice des transports au sein de la ville de Séoul. À l'échelle de la région, c'est l'Etat qui coordonne l'ensemble des compagnies de transports publics. Le financement des projets est à la fois public et privé. Enfin, le gouvernement de Séoul a pour mission la planification du territoire et l'organisation du réseau de transports en commun.

Téhéran

Téhéran est la capitale de l'Iran. L'analyse portera sur la municipalité de Téhéran qui s'étend sur 740 km² et compte une population de 7,4 millions d'habitants (densité de 100 hab./ha). Située au nord de l'Iran et au pied des montagnes, Téhéran est une ville très étendue établie sur un haut plateau (entre 1 200 et 1 700 m). L'extension urbaine s'est faite vers l'ouest et le sud, autour du quartier du Bazar. Depuis les années 1990, la croissance de la population de la municipalité de Téhéran a ralenti au profit d'une croissance très élevée de ses villes satellites (situées dans un rayon de 80 km autour de Téhéran). Le PIB par habitant est estimé à 2 767 dollars.

La mobilité motorisée ne cesse de croître (1,64 déplacement motorisé) alors que les déplacements non motorisés sont assez faibles. Le réseau de bus est très développé sur le périmètre de la municipalité de Téhéran, comprenant environ 300 lignes et formant un réseau de près de 2 900 km. Des sites propres ont été créés sur les axes les plus empruntés. Un réseau privé de bus et de minibus s'ajoute au réseau principal, assurant essentiellement une desserte du reste de la province de Téhéran. Ce réseau de bus est complété par un réseau de trois lignes de métro.

Cette importante flotte de bus associée à l'augmentation du nombre de véhicules motorisés entraîne une importante congestion du réseau routier. Pour faire face à cette situation, la municipalité de Téhéran a mis en place une politique d'accès limité au centre-ville.

Enfin, les aménagements pour les cheminements piétons sont très peu nombreux ce qui les rend dangereux. La municipalité a donc octroyé des subventions afin d'encourager la création de trottoirs praticables. L'usage du vélo est quant à lui très peu répandu à Téhéran (absence de politique cyclable, fortes déclivités du relief).

Le *Master Plan* de la municipalité de Téhéran qui planifie à court et à long terme les objectifs en matière d'urbanisme et de transports, a été étendu à l'ensemble de la province de Téhéran en 2002. Cette démarche de planification a été complétée par un plan de transport ferré à l'horizon 2030.

L'organisation institutionnelle est cependant très centralisée : toutes les décisions concernant les politiques et les mesures de transports doivent être approuvées par une autorité centrale : le *National High Traffic Council* qui dépend du ministère de l'Intérieur. Au niveau de la municipalité de Téhéran, plusieurs entités ont un rôle dans la politique de transport de la ville ce qui complique la prise de décision.

Tokyo

Tokyo, capitale du Japon, est la ville la plus peuplée au monde et connaît un phénomène d'hyperconcentration au niveau de sa ville-centre (133,8 hab./ha). Elle est également l'une des premières places financières mondiales, avec un PIB par habitant de 52 987 dollars. Les deux périmètres d'étude de Tokyo sont : la ville de Tokyo, 8,34 millions d'habitants en 2003 pour une superficie de 650 km², et la région métropolitaine de Tokyo, 33 413 000 habitants et 13 143 km².

La ville de Tokyo subit un phénomène de congestion automobile généralisée. Les parts modales des transports en commun sont très élevées, malgré une stabilisation de la part modale du métro et une baisse des parts de marché des bus au profit des modes particuliers. En effet, les bus ont une faible compétitivité car ils sont soumis à la congestion et cela malgré une modernisation récente du réseau. Les trains au sein de la région métropolitaine de Tokyo sont en sous-capacité face à la demande importante des usagers, ce qui se traduit par un fort taux d'occupation. Ce phénomène est amplifié par le fait que les heures de pointe japonaises sont faiblement étalées. Le réseau de trains de banlieue, très dense, assure la desserte périurbaine de l'agglomération. Le réseau de métros comprend douze lignes assurant une desserte fine du centre-ville. Les lignes de bus exploitées au sein de Tokyo, par la municipalité, jouent un rôle de desserte en complémentarité du métro. Ce réseau est complété par de récents développements de monorails, desserte ferrée pour les aéroports, et métro léger pour desservir des zones récemment urbanisées. Enfin, le réseau autoroutier est très développé, comprenant cinq rocares et huit radiales, principalement aménagées sous forme de viaducs surplombant les voies locales.

L'aménagement de l'aire métropolitaine de Tokyo est en principe une prérogative de l'État, notamment par l'intermédiaire du *National Capital*

Region Development Plan. Cependant la tendance est à la décentralisation, en conséquence de quoi l'ensemble des projets est mené en concertation entre entités locales et État. La notion de service public est inexistante aujourd'hui au Japon, et tout exploitant doit assurer des recettes en équilibre avec les coûts d'exploitation. Le réseau d'autobus est géré par de nombreux exploitants privés. Le métro et les trains de banlieue de Tokyo sont gérés par des exploitants privés, publics ou municipaux.

Zagreb

Zagreb, capitale de la Croatie, compte 1,2 million d'habitants pour une superficie de 1 212 km² au sein de l'aire métropolitaine. Les perspectives d'évolution démographique sont restreintes avec un taux de croissance annuel projeté pour les vingt prochaines années entre 0 et 0,5 %.

Zagreb, située à un carrefour stratégique entre la mer Adriatique et l'Europe centrale, s'est développée entre le massif de la Medvednica et les rives de la Save, sur un site fortement contraint par les obstacles physiques. Son développement est aujourd'hui contraint par des infrastructures de transports qui compartimentent l'espace (autoroute). Le PIB par habitant est de 8 675 dollars.

Quasi 50 % des trajets se réalisent en transports publics. Le réseau de tramways comprend quinze lignes, dont le matériel est souvent vétuste. Afin de pallier les pannes régulières et la vitesse commerciale très faible, l'exploitant du réseau, la ZET, a entrepris la rénovation de la flotte afin d'améliorer la qualité du réseau. Le réseau de bus, d'une longueur de 380 km, est formé de 111 lignes. Cependant, il fournit une couverture relativement faible à cause des contraintes d'espace dues au réseau autoroutier et à la topographie de la ville. Il existe une forte intermodalité entre le réseau de tramways qui dessert le centre-ville et le réseau de bus qui dessert la périphérie. Un système de tarification intégrée a été mis en place.

L'espace routier restreint est utilisé à la fois par les voitures, les bus, les tramways et les taxis, ce qui provoque une congestion élevée. Une autre difficulté majeure concerne le stationnement dans le centre de Zagreb. Un plan de déplacements, réalisé en 1999, fixe différents objectifs en matière de transports collectifs (réorganisation du stationnement, augmentation des tarifs, contrôle accru du stationnement illégal, construction de nouveaux parkings, construction d'un réseau de pistes

cyclables). Le contrôle du stationnement est l'un des rares moyens d'action dont dispose la mairie de Zagreb, gestionnaire des transports, pour réduire la congestion.

Un réseau de métros est en phase de réflexion. À l'heure actuelle, cinq lignes sont envisagées. La première ligne devrait être opérationnelle à l'horizon 2012. Le nouveau plan inclut aussi la construction d'une ligne de type Maglev entre le terminal de l'aéroport et le centre-ville avec une mise en service vers 2015.

Liste des abréviations

- AFD** : Agence française de développement
- AOTU** : autorité organisatrice des transports urbains
- BM** : Banque mondiale
- BRT** : *bus rapid transit*
- Certu** : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
- CEMT** : conférence européenne des ministres de Transport
- COV** : composés organiques volatiles
- DAEI** : Direction des affaires économiques internationales
- EAU** : Émirats arabes unis
- GES** : gaz à effet de serre
- GIE** : groupement d'intérêt économique
- Gtpe** : gigatonne équivalent pétrole
- IDH** : indice de développement humain
- LRT** : *light rail transit*
- MAP** : marche à pied
- MRT** : *mass rapid transit*
- OCDE** : Organisation de coopération et de développement économiques
- OD** : origine-destination
- OMS** : Organisation mondiale de la santé
- ONU** : Organisation des nations unies
- PDU** : plan de déplacements urbains
- PED** : pays en développement
- PIB** : produit intérieur brut
- PRB** : produit régional brut
- PTU** : périmètre de transports urbains
- PUB** : produit urbain brut
- RER** : réseau express régional
- RNB** : revenu national brut
- Sitrass** : Solidarité internationale sur les transports et la recherche en Afrique subsaharienne
- TC** : transports collectifs
- TCSP** : transport(s) en commun en site propre
- UE** : Union européenne
- UITP** : Union internationale des transports publics
- VP** : véhicule particulier (i.e. automobiles, deux-roues motorisés, taxis)
- VT** : versement transport

Table des matières

Sommaire	3
Préface	5
Chapitre I : Introduction	7
1. Objectifs du guide	9
2. Questions liminaires concernant l'objet du guide	10
3. La méthodologie	12
4. Le contenu du guide	14
<i>Avertissement</i>	14
<i>La démarche</i>	14
Chapitre II : La situation d'urgence des villes en développement	17
1. Les défis croissants de l'urbanisation de la population mondiale	19
1.1 <i>De plus en plus d'urbains de plus en plus vite : les tendances globales de l'urbanisation dans le monde</i>	19
1.2 <i>Une urbanisation contrastée à l'échelle des pays en développement</i>	20
<i>La transition urbaine</i>	20
<i>Panorama de la situation des pays en développement</i>	20
2. La dépendance croissante aux modes motorisés individuels à l'échelle mondiale	23
2.1 <i>Les différences régionales en matière de motorisation et les évolutions à venir</i>	23
2.2 <i>Le cas particulier des deux-roues motorisés</i>	24
2.3 <i>Les facteurs explicatifs de l'augmentation de la motorisation individuelle</i>	27
2.4 <i>La crise liée à cette hausse rapide de la motorisation</i>	27
3. La crise des transports collectifs	29
3.1 <i>Le manque de performances des transports collectifs</i>	29
3.2 <i>Une réponse partielle à la demande tant en terme de desserte que de niveau de service</i>	29
3.3 <i>La prédominance du secteur artisanal ou le règne des minibus et des taxis collectifs</i>	30
4. Le caractère préoccupant des politiques de transports actuelles	31
4.1 <i>Les impacts environnementaux des transports urbains</i>	32
<i>Consommation d'énergie et épuisement des ressources naturelles</i>	32
<i>Le réchauffement climatique</i>	32
4.2 <i>Les impacts économiques et sociaux</i>	32
<i>La congestion et ses conséquences économiques</i>	32
<i>L'insécurité routière et les accidents</i>	33
<i>La consommation d'espace et le partage de la voirie</i>	34
<i>La pollution atmosphérique et ses effets sur la santé</i>	34
<i>Le bruit et ses effets sur la santé</i>	35
<i>Équité sociale et juste allocation des ressources</i>	35
4.3 <i>La nécessité d'une nouvelle approche : vers une mobilité durable</i>	36
Chapitre III : Élaborer une stratégie de déplacements	39
1. Analyse du cadre des déplacements	41
1.1 <i>La structure urbaine et son influence sur les déplacements</i>	41
<i>Typologies de villes en fonction de la structure et de la forme urbaines</i>	41
<i>Les villes européennes : un développement marqué par l'histoire et l'étalement urbain</i>	41

Les villes nord-américaines et australiennes : des villes récentes développées à partir d'un plan en damier qui s'érode	42
Ancien bloc de l'Est : des villes en transition et des situations très contrastées	43
a) Un héritage communiste important	43
b) Des transports publics en décélération au profit des modes motorisés individuels	44
Amérique latine : des villes segmentées	44
a) L'héritage historique	44
b) Une structure urbaine globalement lisible	46
Les villes du Moyen-Orient et du Maghreb	46
a) Un héritage historique pré-colonial fort	46
b) Un développement diversifié à partir de la ville traditionnelle	46
c) Le cas particulier des villes des Émirats arabes du Golfe : des villes « champignons »	47
Les villes d'Afrique subsaharienne : la maîtrise foncière en question	48
a) De la dualité de l'espace urbain à la fragmentation	48
b) Le cas particulier des villes d'apartheid	49
c) De lourdes difficultés en termes de transports et de déplacements	50
Les villes d'Asie : l'explosion	50
a) Les villes indiennes	50
b) Les villes chinoises	53
<i>Grandes étapes de l'urbanisation et dynamique de la croissance spatiale</i>	53
<i>Analyse du site et de la situation de la ville</i>	55
Les contraintes topographiques : le relief et son influence sur le développement urbain	55
Les contraintes géologiques et les risques naturels	55
La présence multiforme de l'eau et son influence sur le développement urbain	57
a) Cours d'eau, conditions de franchissement et développement urbain	57
b) Configuration littorale ou présence d'un élément aquatique majeur	58
c) Le cas particulier des presqu'îles et leur configuration en goulot d'étranglement	58
<i>Identifier la répartition des activités humaines et polarisation de l'espace</i>	59
1.2 Démographie et socio-économie	60
<i>Le poids démographique de la ville</i>	60
<i>La croissance démographique actuelle</i>	60
<i>La densité</i>	61
<i>Situer le niveau de développement de l'aire métropolisée</i>	62
Produit intérieur brut vs produit urbain brut	62
Les autres indicateurs possibles de mesure de la richesse	64
a) L'indice de développement humain	64
b) Le PIB vert	65
<i>Caractéristiques socio-économiques de la population</i>	65
Évaluer la part des transports dans le budget des ménages	65
Cartographier la pauvreté	66
1.3 Mobilité et déplacements : éléments de quantification et d'analyse	66
<i>Quelle méthodologie adopter pour la collecte des données de déplacements ?</i>	67
L'enquête-ménages de mobilité	68
Enquêtes simplifiées d'origine-destination	68
Enquêtes qualitatives	69
<i>Quelle analyse faire des résultats ?</i>	69
Analyse macro de la demande de transports	69
a) Analyse de la mobilité	69
b) Analyse des parts modales	71
c) Le taux de motorisation des ménages	74
Analyse fine de la demande de déplacements	74
1.4 Offre de transports : caractérisation et analyse	74
<i>Le réseau viaire</i>	74
Analyse du réseau existant et projeté	75
Analyse de la gestion de la circulation	75
Analyse de la politique de stationnement	76
Analyse de la congestion	76

<i>Le système de transports collectifs</i>	77
La structure globale du réseau	77
a) La couverture physique et l'accessibilité du territoire	78
b) Le niveau de service	79
c) Mesurer la performance du réseau	79
d) La politique tarifaire et son implication dans l'accessibilité du territoire	80
e) L'intermodalité	81
f) La lisibilité du service pour les usagers	81
g) La sécurité pour les passagers et pour les tiers	81
h) Relevé des points noirs pour l'exécution du service de transports collectifs	81
Le fonctionnement du secteur économique local des transports	82
<i>Les « modes doux » : marche à pied et vélo</i>	82
1.5 <i>Cadre institutionnel et financier du transport urbain</i>	84
<i>Compréhension du système politico-administratif</i>	84
<i>Cadre institutionnel et systèmes d'administration du transport urbain de passagers</i>	84
Identification des institutions, de leurs compétences et de leurs périmètres d'intervention	84
Le statut des opérateurs et des syndicats de transporteurs	85
Le contrat et le respect des garanties contractuelles	85
La réglementation du système de transports urbains	85
<i>Le cadre financier</i>	87
Les besoins de financement	87
Les sources de financement	87
a) Les usagers : capacité et volonté à payer	87
b) Les contribuables	88
c) L'État et les collectivités locales	88
d) Les entreprises	88
e) Les bailleurs de fonds	88
f) Le secteur privé	89
2. Appréhender les évolutions futures	90
2.1 <i>Cerner les évolutions urbaines</i>	90
<i>Descriptif des grands projets urbains et des nouvelles centralités</i>	90
<i>Projection d'évolution de la population</i>	90
<i>Projections d'évolution des emplois et des activités</i>	90
<i>L'évolution de l'offre scolaire et universitaire</i>	90
<i>L'évolution des trafics portuaires, ferroviaires et aéroportuaires</i>	91
2.2 <i>Estimer la demande de déplacements</i>	91
<i>Analyse des corridors élémentaires</i>	91
<i>Projections de la demande de déplacements</i>	92
Niveau stratégique	92
Projections fines	93
2.3 <i>Évaluation des capacités financières</i>	94
<i>Niveau d'investissement en infrastructures de transports</i>	94
À l'échelle nationale	94
À l'échelle des agglomérations	95
<i>Traduction des investissements en matière de linéaire d'infrastructures</i>	96
3. Élaborer une stratégie de déplacements durable	97
3.1 <i>Mettre en place un cadre institutionnel et financier pérenne</i>	100
<i>Créer un cadre institutionnel pérenne</i>	100
Favoriser la stabilité politique et encourager la prise en compte stratégique de la question des transports au plus haut niveau	100
Développer une maîtrise d'ouvrage compétente en matière de mobilité urbaine	100
a) Définir clairement les compétences à maîtriser	101
b) Assumer les compétences à une échelle de territoire pertinente	101
c) Intégrer les questions de mobilité et de développement urbain	101
d) Disposer de personnel d'encadrement et d'exécution bien formé	101
e) Assurer une continuité temporelle dans la gestion des dossiers	102

f) Des moyens financiers mis à disposition pour mettre en œuvre les compétences	102
Associer les différents acteurs de la société civile à la gestion de la mobilité	102
Intégrer le transport artisanal	102
<i>Mettre en place les conditions de financement durable des infrastructures et des services de transport</i>	103
Planifier et optimiser le financement de stratégies de développement	103
Développement de la fiscalité locale	104
Recours à l'emprunt	105
Développement de partenariats public-privé (PPP)	105
Mise en place d'une tarification équitable des transports qui permette de pérenniser de des services de qualité	106
3.2 <i>Orienter et encadrer le développement urbain en cohérence avec les enjeux de déplacements</i>	107
<i>Intégrer la planification de l'usage des sols et des transports</i>	107
<i>Favoriser la ville mixte et dense</i>	108
<i>Renouveler la conception de l'espace public : rééquilibrer le partage de la voirie</i>	110
3.3 <i>Développer le réseau viaire dans une optique de partage de la voirie et réguler l'usage des modes motorisés individuels</i>	111
<i>Développer le réseau viaire dans une logique de partage de la voirie</i>	112
Créer de nouvelles voies	112
Améliorer l'état des routes existantes	113
<i>Réguler et modérer l'impact négatif des modes motorisés individuels</i>	113
Agir sur la demande en limitant le nombre de véhicules en circulation	113
Agir sur l'offre pour favoriser les modes de déplacements les moins polluants	114
Mettre en place une politique de stationnement qui permette de réguler l'usage des modes motorisés	115
Réduire les pollutions liées au parc motorisé existant	116
3.4 <i>Développer un réseau de transports en commun performant</i>	117
<i>Principes de hiérarchisation d'un réseau de transports en commun</i>	118
<i>Description et comparaison des caractéristiques des différents systèmes</i>	119
Présentation des différents systèmes de transports	119
Comparaison des différents systèmes de transports collectifs	122
a) Capacité	122
b) Niveau de service	123
c) Les conditions d'insertion des différents systèmes dans le tissu urbain et leur consommation d'espace associée	123
d) Éléments de comparaison financière des différents systèmes de transport en commun	124
e) Montage institutionnel	128
f) Synthèse	128
<i>Mettre en place un réseau structurant</i>	129
Calibrer le réseau structurant : définition d'une couverture cible	131
Les principes de construction du réseau structurant	133
a) Choisir les systèmes en fonction de leur pertinence concernant la desserte recherchée	133
b) Choisir les systèmes en fonction de leur pertinence concernant la qualité de service recherchée	134
c) Préserver et réhabiliter les emprises existantes	135
d) Privilégier les solutions évolutives	135
Application des principes en fonction des espaces concernés	136
a) Dans les zones urbaines denses	136
b) En dehors des zones urbaines denses	136
<i>Améliorer les systèmes de transports secondaires en complément du réseau structurant</i>	137
Une bonne couverture du territoire par les TC	137
Fréquence, régularité et amplitude horaire	138
Améliorer les temps de parcours donc de la vitesse commerciale	138
Améliorer la sûreté et la sécurité des transports	138
3.5 <i>Favoriser la pratique des modes doux</i>	139
<i>Intégrer les modes non motorisés aux aménagements urbains</i>	139
Marche à pied	139

a) Sécuriser les cheminements piétons	140
b) Aménager des cheminements continus	140
Favoriser les deux-roues non motorisés	141
Principe de construction d'un réseau cyclable	141
Types d'aménagements possibles pour les itinéraires cyclables	141
Prendre en compte un stationnement sécurisé	142
<i>Considérer les modes doux comme un trait d'union avec les transports en commun</i>	142
Annexes	145
Présentation des différents systèmes de transports	145
Les systèmes de grande capacité	145
Les systèmes à capacité intermédiaire (LRT)	150
Les systèmes de petite capacité	157
Les systèmes de micro-capacité	158
Fiches	161
Bangkok	162
Bogota	163
Caracas	164
Casablanca	165
Conakry	166
Curitiba	167
Dakar	168
Delhi	169
Dubai	170
Hanoi	171
Le Caire	173
Madrid	174
Manille	175
Moscou	176
Paris	177
Rio de Janeiro	178
Séoul	179
Téhéran	180
Tokyo	181
Zagreb	182
Liste des abréviations	184
Table des matières	185
BIBLIOGRAPHIE	193

Table des figures	
Figure 1 - Carte des villes retenues comme études de cas	13
Figure 2 - La transition urbaine dans le monde	21
Figure 3 - Un bus noyé au loin dans le flot de deux-roues, Vietnam	25
Figure 4 - Facteurs explicatifs de la hausse de la motorisation individuelle à l'échelle mondiale	26
Figure 5 - Autoroutes urbaines, Le Caire	28
Figure 6 - Gare de minibus - Le Cap (Afrique du Sud)	30
Figure 7 - L'impact des politiques de transports actuelles	31
Figure 8 - Le pic mondial de production du pétrole	32
Figure 9 - Congestion à Alger	33
Figure 10 - Congestion à Bangkok	33
Figure 11 - Comparaison de la consommation d'espace en fonction des modes de transport	34
Figure 12 - Téhéran et son « smog »	35
Figure 13 - Les trois piliers de la mobilité durable	37
Figure 14 - Plan de Pierre Charles L'Enfant pour Washington DC, révisé par Andrew Ellicott	42
Figure 15 - « Cable Car » à San Francisco »	42
Figure 16 - Tramway à Iasi, Roumanie	44
Figure 17 - Plan de Lima, 1750	45
Figure 18 - Plan de Casablanca en 1940, détail	46
Figure 19 - Nairobi, 1950	49
Figure 20 - Ville-palais, Nord de l'Inde	50
Figure 21 - Partage de la voirie, Pune-Inde	51
Figure 22 - La ville-province de Hanoi en 2004	57
Figure 23 - Le site de la ville de Casablanca	58
Figure 24 - Cartes d'analyse thématique (SIG), Le Caire	63
Figure 25 - Potentiels de demande à Conakry	75
Figure 26 - Couverture de la région Ile-de-France par des stations de TCSP	79
Figure 27 - Le chemin de fer à Conakry : autoroute piétonne	82
Figure 28 - Sortie graphique à partir du modèle CUBE, Casablanca	93
Figure 29 - Le risque de l'absence de mise en place de stratégie de déplacements durables	97
Figure 30 - Les fondamentaux pour la mise en place d'une nouvelle stratégie dans les villes en développement	99
Figure 31 - Cloisonnement d'une ville en cellules	115
Figure 32 - Poche de stationnement commercial à Rosario, Argentine	116
Figure 33 - Caractéristiques d'un système de transports intégré	118
Figure 34 - Caractéristiques fonctionnelles des principaux modes de transports en commun	123
Figure 35 - Niveau de service des principaux modes de transports en commun	123
Figure 36 - Skytrain, Bangkok	124
Figure 37 - Emprise ferroviaire à Conakry, Guinée	135
Figure 38 - Emprise ferroviaire à San José, Costa Rica	135
Figure 39 - Insertion au sol d'un MRT	136
Figure 40 - Les modes doux à Curitiba	140
Figure 41 - Train de banlieue en Ile-de-France	146
Figure 42 - Métro de Santiago (Chili)	146
Figure 43 - Métro de Buenos Aires	146
Figure 44 - le VAL de Rennes	150
Figure 45 - Le VAL de Taipei	150
Figure 46 - Monorail à Kuala Lumpur	151
Figure 47 - Monorail ou H-Bahn de Dortmund, Allemagne	151
Figure 48 - Tramway de Bordeaux - Alimentation par le sol, France	151
Figure 49 - Tramway de Nantes, France	151
Figure 50 - Tram-train à Mulhouse	153
Figure 51 - Tramway sur pneu de Clermont-Ferrand	153
Figure 52 - Schéma de giration d'un véhicule monotrace (vert)	153
Figure 53 - Civis, Rouen	154
Figure 54 - Trolleybus moderne, Lyon	155
Figure 55 - Bus articulé, Reims, France	157

Figure 56 - Midibus à La Valette, Malte	157
Figure 57 - <i>Tuk-tuk</i> à Ventiane - Laos	158
Figure 58 - <i>Xe-om</i> (moto-taxi) en attente à Hanoi - Vietnam	159
Figure 59 - <i>Magbanah</i> à Conakry (minibus) - Guinée	159
Figure 60 - Taxi jaune et noir, Mumbai	159
Figure 61 - Pick-up collectif, Thaïlande	159

Table des tableaux

Tableau 1 - Niveaux de revenus et usage des modes	66
Tableau 2 - Mobilité en fonction du type d'habitat à Casablanca	70
Tableau 3 - Essai d'analyse de la congestion dans les cinq villes de référence	77
Tableau 4 - Projections du volume de déplacements attendu à l'horizon 2030 dans quelques métropoles mondiales	92
Tableau 5 - Accidents de la circulation : causes, faits et conséquences (matrice de Haddon)	99
Tableau 6 - Coûts des déplacements en fonction des modes (% du PIB)	110
Tableau 7 - Présentation des systèmes de transports	120
Tableau 8 - Analyse multicritère des systèmes de transports	129
Tableau 9 - Résultats de l'application des méthodes de calibrage	133
Tableau 10 - Pertinence des modes en fonction des niveaux de desserte et de densité	134
Tableau 11 - Pertinence des modes en fonction de la qualité de service et d'optimisation des infrastructures et installations fixes en milieu urbain	134
Tableau 12 - Comparaison de différentes lignes de MRT dans le monde	145
Tableau 13 - Comparaison des différents types d'insertions	147
Tableau 14 - Caractéristiques et coûts du tramway ferroviaire moderne	152
Tableau 15 - Comparaison du TVR et du Translohr	154
Tableau 16 - Comparaison du Cavis et du Phileas	155
Tableau 17 - Comparaison de l'autobus en site propre et du trolleybus	156
Tableau 18 - Les caractéristiques du matériel roulant bus	158

Table des graphiques

Graphique 1 - Répartition des urbains en fonction du niveau de développement de 1975 à 2015	19
Graphique 2 - Évolution de la population de Asansol, Lyon et Bamako (1950-2015)	20
Graphique 3 - Taux de motorisation dans le monde	23
Graphique 4 - Rapport entre niveau de richesse et taux de motorisation	26
Graphique 5 - Évolution du taux de motorisation et du niveau de PIB à Séoul (1960-2000)	27
Graphique 6 - Parts de marché des déplacements en véhicules particuliers sur le total des déplacements, en fonction de la densité	61
Graphique 7 - Consommation énergétique et densité urbaine	62
Graphique 8 - Parts modales tous modes par aires géographiques dans le monde	71
Graphique 9 - Parts modales des modes motorisés individuels en pourcentages en fonction du niveau de PIB	72
Graphique 10 - Motorisation et usages des véhicules motorisés individuels	73
Graphique 11 - Taux de motorisation de quinze villes dans le monde	73
Graphique 12 - Couverture du territoire régional par les stations des modes lourds en pourcentages	78
Graphique 13 - Répartition du financement des transports publics en fonction du niveau de PIB	96
Graphique 14 - Coûts d'investissements moyens en fonction des modes et du PIB par habitant	125
Graphique 15 - Coûts d'exploitation moyens en fonction des modes et du niveau de PIB	126
Graphique 16 - Coûts d'exploitation avec amortissement (en dollars par place et par kilomètre) en fonction du niveau de PIB	127
Graphique 17 - Coûts d'exploitation moyens avec amortissement (en dollars par place et par kilomètre)	128

Table des encarts

Encart 1 - Singapour et la mise en place précoce de mesures de régulation de la circulation automobile	28
Encart 2 - L'émergence de la question environnementale sur l'agenda politique des instances internationales	36
Encart 3 - Dubai, ville-champignon	48
Encart 4 - Mettre en place une structure de gestion durable des données	67
Encart 5 - Téhéran, une hiérarchie défaillante de la voirie	75
Encart 6 - Curitiba et son système de transport hiérarchisé et intégré	80

Encart 7 – Perte de vitesse de la « petite reine » en Chine	83
Encart 8 - Organisation administrative à l'échelle du Grand Casablanca	86
Encart 9 - Le versement transport, une originalité française	88
Encart 10 - Renouveau du parc de matériel roulant et réorganisation de la profession de transporteur à Dakar	102
Encart 11 - Optimisation des coûts d'investissement pour le métro de Madrid	104
Encart 12 - La planification intégrée de l'usage des sols et des transports à Curitiba	108
Encart 13 - Singapour : un exemple d'approche intégrée de l'aménagement et des déplacements urbains	109
Encart 14 - Évolution des parts modales à Séoul (ville-centre)	117
Encart 15 - Qu'est-ce qu'un TCSP ?	130
Encart 16 - Le renouveau des modes doux à Bogota	142
Encart 17 - Le Transmilenio de Bogota (Colombie)	149
Table des boîtes à outils	
Boîte à outils 1 - Dynamique de l'extension spatiale de Conakry et son impact sur la structure de déplacements	54
Boîte à outils 2 - Exemple d'analyse des contraintes géologiques, topographiques et sismiques à Téhéran	56
Boîte à outils 3 - Analyse de la situation géographique et urbaine de Conakry	58
Boîte à outils 4 - Analyse du système institutionnel	85
Boîte à outils 5 - Analyse des corridors à Casablanca	91
Boîte à outils 6 - Encourager la décentralisation des compétences et des moyens sur un territoire pertinent	100
Boîte à outils 7 - Explication des méthodes de calibrage d'un réseau structurant de TCSP	131

Bibliographie

CROISSANCE URBAINE, VILLES ET GÉOGRAPHIE URBAINE

- ANTIER (Gilles), *Les stratégies des grandes métropoles*, Collection U, 2005
- BAIROCH (P.), *De Jéricho à Mexico. Villes et économie dans l'histoire*, Gallimard, Coll. Arcades, 1985
- BEAUJEU-GARNIER, *Géographie urbaine*, A. Colin, 1997
- BLOC-DURAFFOUR (Pierre), *Les villes dans le monde, synthèses*, A. Colin, 1998
- BRUNET (R.), FERRAS (R.), THERY (H.), *Les mots de la géographie. Dictionnaire critique*, Reclus, La documentation française, 1992
- CERTU *Villes du XXI^e siècle : entre villes et métropoles ; rupture ou continuité ?* 1999
- CERTU *La forme des villes : caractériser l'étalement urbain et réfléchir à de nouvelles modalités d'action*, Séminaire de prospective urbaine organisé par le Certu, 2000
- CERTU *Les processus de métropolisation : synthèse bibliographique*, 2001
- CERTU *Infrastructures et formes de la ville contemporaine : la ville franchisée*, 2004
- CERTU *La mobilité urbaine en débat : cinq scénarios pour le futur*, 2005
- CHALINE (Claude), *Les villes du monde arabe*, A. Colin, 1996
- DELFANTE (Ch.), PELLETIER (J.), *Villes et urbanisme dans le monde*, Armand Colin, 1997
- DUREAU (F.), DUPONT (V.), LELIEVRE (E.), LEVY (J.P.), LULLE (J.), *Métropoles en mouvement*, Anthropos, 2000
- GERVAIS-LAMBONY (Marie-Anne) (sous la direction de), *Les très grandes villes*, Atlande, 2001
- GUGLIELMO (Raymond), *Les grandes métropoles du monde et leur crise*, Armand Colin, 1996
- IAURIF, *Gérer les villes en développement*, Etudes et développement, 2001
- LABORDE (Pierre), *Les espaces urbains dans le monde*, Nathan Université, 1997
- LEFEVRE (Benoît), CERNA, *La soutenabilité des croissances urbaines au sud*, juillet 2005
- LEFEVRE (Benoît), GIRAUD (P.N.), « Entre ville et gigacité : les mille facettes du phénomène d'urbanisation généralisée du Nord au Sud », *Économies et Sociétés*, Série « Développement, croissance et progrès » n° 42, p.1125-1145, juillet 2004
- MANGIN David, *La Ville franchisée, la Villette*, 2004
- MEDAD, MAE, AFD, Isted, *Villes en devenir, des clefs pour comprendre*, juin 2007
- MERLIN (Pierre), *La croissance urbaine*, collection « que sais-je », 1994
- MORICONI-EBBARD (F.), *De Babylone à Tokyo, Les grandes agglomérations du monde*, Geophrys, 2000
- MORICONI-EBBARD (F.), « Explosion urbaine, le sens de la démesure », *Le Monde diplomatique*, juillet 1996
- ONU, Division de la population, *World Urbanization prospects*, 2003
- PUMAIN (Denise), PAQUOT (Thierry), KLEINSCHMAGER (Richard), *Dictionnaire La ville et l'urbain*, Economica Anthropos, 2006
- SASSEN (Saskia), *La ville globale*, éd. Descartes et Cie, 1996
- TROIN (Jean-François), *Les métropoles des "sud"*, Ellipses 2000
- UN-HABITAT ISTANBUL +5, *Le Millénaire urbain*, 6-8 juin 2001
- WACKERMANN (Gabriel) (sous la direction de), *Les métropoles dans le monde*, Ellipses, 2000
- WACKERMANN (Gabriel) (sous la direction de), *Les très grandes villes dans le monde*, Ellipses, 2000

DÉPLACEMENTS, MOBILITÉ ET TRANSPORTS

- ADEME, BARBUSSE (Stéphane), *Motocycles, Cyclomoteurs, Énergie et environnement*, juin 2005
- ATELIER CEMT Et OCDE sur les transports et l'environnement, *Rapport de synthèse*, Bucarest, 28-30 juin 1995
- BANCO MUNDIAL Y OBOPE, *Estudio sobre el diseño de una política social para los servicios de infraestructura en Argentina*, Agosto 2002
- Banque Européenne d'Investissement, « Transport infrastructure development for a wider Europe », novembre 2003
- BAVOUX (J.J.), BEAUCIRE (F.), CHAPELON (L.), ZEMBRI (P.), *Géographie des transports*, A.Colin, 2005
- BUSSIERE (Yves), MADRE (Jean-Loup), *Démographie et Transport. Villes du nord, villes du sud*, L'Harmattan, 2002
- CEMT, *Comment agir sur les déterminants de la demande de transport*, séminaire international, Bruxelles, 16 décembre 2002

- CERTU, *Plans de déplacements urbains, guide*, 1996
- CERTU, *Plans de déplacements urbains, prise en compte des marchandises*, 1998
- CERTU, *Plans de déplacements urbains, prise en compte de la pollution de l'air, du bruit, et de la consommation d'énergie*, Guide méthodologique, 1999
- CERTU, *La concertation dans les plans de déplacements urbains. Pourquoi ? Avec qui ? Comment ?* 2003
- CERTU, *Les modes de transport collectif urbain, éléments de choix par une approche globale des systèmes*, 2004
- DUPUY (Gabriel), *La dépendance automobile*, éd. Economica, 1999
- FAIZ (Asif), GAUTAM (Surhid), « *Motorization, urbanization, and Air pollution* », *Discussion paper*, The WORLD BANK, Washington, 1994
- GODARD ET FATONZOUN (dirigé par), Actes du Colloque CODATU X à Lomé, *Urban mobility for All - La mobilité urbaine pour tous*, 2002
- GODARD (Xavier) (sous la direction de), *Les transports dans les villes du sud - la recherche de solutions durables*, Karthala, Codatu, 1994
- GODARD (Xavier), *Éléments de débat sur l'extension de l'automobile dans les pays en développement*, Actes du Gerpisa, n°23, juillet 1998
- LAURIF, *Comparaison des systèmes de transport de 4 métropoles*, 1998
- ISTED, *Éléments de stratégie du développement des transports urbains dans les pays en développement*, 2000
- ISTED, « *Transports urbains et villes durables* », *Villes en développement*, juin 1999, n°44
- LEVY (Jean-Pierre), DUREAU (Françoise) (sous la direction de), *L'accès à la ville - les mobilités spatiales en questions*, L'Harmattan, 2002
- MERENNE (Émile), *Géographie des Transports*, Presses universitaires de rennes, 2003
- MERLIN (Pierre), *Géographie, économie et planification des transports*, PUF, 1991
- MERLIN (Pierre), *Les transports urbains*, collection « Que sais-je ? », 1992
- MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT ET ISTED, *Transports urbains*, 1998
- PASSALACQUA (Arnaud), RATP, *Densité et coûts de transport : analyse à partir de la Millenium Database*, décembre 2002
- PEDEN (M.) ET AL. EDS, *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation*, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2004
- RAPPORT DU SÉNAT FRANÇAIS, *Les nuisances environnementales de l'automobile*, 31 janvier 2004
- SAVILLE (S.B.), « *Automotive Options and air quality management in developing countries* », programme des Nations unies pour l'environnement et programme des Nations unies pour le développement, *World Resources*, 1992-1993, Oxford University Press, New York, 1992, p.203
- UITP *in collaboration with Dr KENWORTHY (Jeff) and LAUBE OF MURDOCH (Felix) University, Australia, Millennium Cities Database for Sustainable Transport*, 2001
- UITP, *Mieux se déplacer en ville*, mai 2001
- UITP, *Pour une meilleure mobilité urbaine dans les pays en développement*, décembre 2003
- VIVIER (Jean), directeur des programmes et des études, UITP *Base de données sur 100 villes du monde pour une mobilité durable, Analyse et recommandations*, mai 2001
- WOLKOWITSH (Maurice), *Géographie des Transports*, A.Colin, 1992
- WORLDBANK, *Cities on the move. A World Bank Urban Transport Strategy Review*, march 2000

FINANCEMENT

- AFD, JACQUET (Pierre), « *Allier public et privé* », *Le Monde*, 9 novembre 2004
- BANQUE EUROPÉENNE D'INVESTISSEMENT, « *Transport infrastructure development for a wider Europe* », novembre 2003
- CERTU/ADEME *Établir un compte déplacements à l'échelle locale*, 2005
- COMMISSION ÉCONOMIQUE DES NATIONS UNIES POUR L'EUROPE, « *Relation entre le transport et le développement économique* », juillet 2004.
- FORUM FRANCO-VIETNAMIEN AVEC L'AFD, *Financer les investissements des collectivités locales urbaines*, Along, les 19 et 20 janvier 2005
- ISTED, « *Financer les infrastructures urbaines* », *Villes en développement*, septembre 2005, n°69
- ISTED, « *La ville face aux grands investissements* », *Villes en développement*, n°57, septembre 2002

PAR ENTRÉES GÉOGRAPHIQUES

- ALACADIA MAYOR DE BOGOTA, *Plan Maestro de Movilidad*, 2005
- AMAR (Georges), RATP, *Le génie de Curitiba, la mobilité au cœur de l'innovation urbaine*, mars 2003
- APUR, *Les transports dans les villes européennes*, 2003
- Baby-Collin (Virginie) et Zapata (Emiliano), « Caracas, entre métropolisation et fragmentation urbaine », *Géoconfluences*, publication en ligne en juin 2006 sur le site <http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/typespace/urb1/MetropScient2.htm#1>
- BCEOM, *PDU de Casablanca*, 2003
- BULLETIN OF THE WORLD HEALTH ORGANIZATION, *Transport and land-use policies in Delhi*, 2003
- CERTU - ministère de l'Équipement, Direction des affaires économiques internationales, *Panorama des déplacements urbains de voyageurs au Japon*, janvier 2005
- CERTU, *La politique de déplacements urbains, outils du développement durable*, conférence Codatu VIII, 1998
- CNRS-IRD, université de Bordeaux III. *Atlas infographique de la Province de Hanoi : Péri-urbanisation dans la Province de Hanoi*. Hanoi : Maison d'édition de la cartographie, 2002, 379 pages, collection « Regards »
- CHAPALAIN (A.), JEHANNO (A.), « Hanoi, la ville à l'assaut des campagnes », *Informations et Commentaires*, n°130, janvier-mars 2005
- COUR (J.-M.), *Migrations, urbanisation et transformation du mode rural au Vietnam*, étude menée pour le compte du ministère des Affaires étrangères, 2001
- DE LANGEN (Marius), « Les politiques de voirie urbaine en Afrique : l'importance des aménagements pour les piétons et des mesures de modération du trafic » in *Atelier Mobilité urbaine et transport*, Codatu-Sitrass, Africités 2003
- Dossier « Villes chinoises en mouvement », *Urbanisme*, n°341, mars-avril 2005, p.39-80 ;
- Dossier « Les villes indiennes » *Urbanisme*, n°355, juillet-août 2007, p. 39-63 ;
- DUREAU (Françoise), GOUSET (Vincent) et MERCIER (Évelyne), *Géographies de l'Amérique latine*, Presses Universitaires de Rennes, 2006
- DUPONT (V.), « Le monde des villes » in SAGLIO-YATZIMIRSKY (M.-C) (ed.), *Population et développement en Inde*, Paris, Ellipses, 2001, p.55-84 ;
- DUPONT (V.), « Delhi : dynamique démographique et spatiale d'une grande métropole », *Mappemonde*, 2001
- ECKERT (D.), « Les villes russes en révolution », *Café géographique*, avril 2006, http://www.cafe-geo.net/article.php3?id_article=828
- EMANGARD (Pierre-Henri), "Singapour : une approche intégrée et globale de l'aménagement et des déplacements urbains", *Transports urbains*, n°86, 1995
- FREROT (Anne-Marie) (sous la direction de), *L'Afrique en questions*, Ellipses, 2004
- FUNDACION FONDO NACIONAL DE TRANSPORTE URBANO, *Estudio Integral de Transporte Urbano del Area Metropolitana de Caracas Fase 1*, 2001
- GERENCIA GENERAL, *Analyse de la politique de déplacement à Bogota*, 2005
- GODARD (Xavier) (sous la direction de), *Les transports et la ville au sud du Sahara*, Khartala, 2002
- GODARD (Xavier), *Synthèse introductive à l'atelier transport et mobilité urbaine*, Africités, 2003
- GHORRA-GOBIN Cynthia, « De la Ville à l'urban sprawl : La question métropolitaine aux États-Unis », *Cercles*, n°13, 2005, p.123-138
- IAURIF, *Comparaison Paris-Berlin*, 1998
- INSTITUT DES MÉTIERS DE LA VILLE, *Projet d'amélioration du réseau de transports urbains de Hanoi*, Étude préliminaire, 2003
- JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY - HIGHER COMMITTEE FOR GREATER CAIRO, « L'État de l'Afrique en 2006 », *Jeune Afrique*, hors série n°12, 2006
- LABRIET (Maryse), *La durabilité des systèmes de transports urbains en Afrique Subsaharienne : brève revue de littérature*, 1999
- LAVERGNE Marc « Dubaï ou la métropolisation incomplète d'un pôle en relais de l'économie monde, in *Les cahiers de la Méditerranée* vol. 64-2002, Les enjeux de la métropolisation en Méditerranée, URL : <http://cdlm.revues.org/document80.html>. Consulté le 23 novembre 2007.
- LEDENT (J.), « La population de Hanoi : évolution passée et développement futur », in *Hanoi - Enjeux modernes d'une ville millénaire*, ouvrage collectif PGU Vietnam Édition, Édition Trames, 2002
- LEFEVRE (Benoît), « Les transports urbains, défi environnemental de la croissance des villes indiennes », *Villes en développement*, n°71, mars 2006
- MARCOVITS (dir), *L'histoire de l'Inde moderne, 1480-1950*, Fayard, 1994
- MASTER (Isur), *Rapport d'expertise sur Casablanca*, 2004

- MENON (Gopinath), CHOW KUANG (Loh), « Exploitation des bus à Singapour : conjuguer qualité, accessibilité et viabilité », *Transport Public International*, juin 2006
- MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT GUINEEN, *Plan de développement urbain de Conakry*, rapport de synthèse, mai 1989
- MISSION ÉCONOMIQUE, *Situation économique Thaïlande*, 2005
- MVA, Bangkok, *Études des déplacements*, 2003
- MVA, Zagreb *Urban Transport Study*, 1999
- NGUYEN (L.) *Esquisse de la politique de modernisation et de développement urbain à Hanoi et Hô Chi Minh-Ville (1986-1996)*, Paris : Institut français d'urbanisme (IFU), université Paris VIII, 1998, 563 pages, thèse de doctorat d'urbanisme et d'aménagement.
- PAPIN (P.) « Au Vietnam, le Parti contre l'État. » *Le Monde Diplomatique*, février 2000, p.10-11
- Programme International de Coopération Scientifique franco-vietnamien VTGEO (CNST) – UMR
- POST BUCKLEY INTERNATIONAL, *Estudio Del Transporte Publico del Área Metropolitana de Caracas*, 2001
- PNUD, *Guinée Vision 2010*, rapport provisoire, 2005
- RAFIN (Emmanuel), LE PESQ (Matthias), *Les transports urbains à Casablanca – un secteur urbain en mutation*, 2004
- RIOLS (Yves-Michel), « Le Brésil carbure à la canne à sucre », *L'Expansion*, 28 septembre 2005
- SAGLIO-YATZIMIRSKY (Marie-Caroline), *Intouchable Bombay : le bidonville des travailleurs du cuir*, Monde indien, édition 2002
- BOUISSOU (Julien), « À vendre Dharavi, bidonville, 214 hectares », *Le Monde*, 20 juillet 2007
- SITRASS, *Pauvreté et mobilité urbaine à Conakry*, 2004
- SYSTRA, *Étude d'un plan de transport collectif à Conakry*, rapport final, décembre 2006
- SYSTRA, *Étude sur la restructuration globale des transports en commun, l'identification du réseau à concéder et la capacité à payer à Dakar*, rapport de synthèse pour la Cetud, 1998
- SYSTRA, *Études de définition, préliminaires et d'avant-projet des lignes de TCSP de Casablanca*, rapport de Diagnostic, juin 2007
- SYSTRA, *Étude de faisabilité d'une ligne pilote de tramway à Hanoi*, rapport final préliminaire, août 2004
- SYSTRA, *Étude Manille LRT1, Manille MRT3*, 2005
- SYSTRA, *Plan de transport de Téhéran*, 2006
- SYSTRA, *Système de transport de moyenne capacité à Barra da Tijuca, Rio de Janeiro*, 2005
- TABARLY (Sylviane), « Dubaï, territoire d'un nouveau type dans le monde arabe », *Géocoïnfluences*, Brève - n° 4, 2005
- TAN HUP FOI, « Singapour, partenariat réussi entre le public et le privé pour un système de transport public de haut niveau », *Transport public international*, mai 2000
- TRANSPORTATION PLANNING AND GOVERNMENT OF THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT, *Transportation Master Plan and Feasibility Study of Urban Transport Projects in Greater Cairo Region in the Arab Republic of Egypt*, may 2002
- UNICEF, *Élaboration d'une cartographie de la pauvreté urbaine à Conakry*, 1999
- ZHUON (Jian), *Mobilité urbaine en Chine : enjeux et problématiques, les cas de Shanghai et d'autres grandes métropoles*, LATS, ENPC, 2004
- ZHUON (Jian), « Les embarras de Pékin », *Urbanisme*, n°335, mars-avril 2004, p.30-32

Entretiens avec experts :

- AMAR Georges, directeur de la prospective à la RATP, auteur de l'article *Le génie de Curitiba, la mobilité au cœur de l'innovation urbaine*, mars 2003
- ANTIER Gilles, Laurif, directeur des affaires internationales, auteur de l'ouvrage *Les stratégies des grandes métropoles*, collection U, 2005
- BABINARD Julie, infrastructure services transport and urban division, World Bank
- BARBIEUX Chantal, experte Systra, spécialiste de l'Afrique
- BOURLON André-Marie, directeur adjoint de l'Apur, spécialiste des déplacements et ayant mené des études en coopération avec l'Asie du Sud-Est, l'Afrique, l'Iran ou l'Ouzbékistan
- CHEVRE Antoine, Systra, expert en planification des transports
- CHRISTEN Michel, retraité, délégué du directeur de département DAT (développement et action territoriale) à la RATP, ancien directeur du département Planification des transports à Systra
- CORNET Nelly, Systra, experte en planification des transports
- DANARD Joël, directeur commercial Europe à Systra
- DRAIEF Montassar, Systra, expert planification des transports (Dubaï et Téhéran)

DUPONT Jean-Maurice, responsable de l'antenne Systra à Séoul

GEVREY Claude, Systra, chef de service (Amériques, Afrique et Moyen-Orient)

GODARD Xavier, chercheur à l'Inrets, spécialiste des questions de mobilité en Afrique subsaharienne

GRAS Raymond, Systra, expert planification des transports (Amérique latine)

HUGONNARD Jean-Christophe, Systra, directeur de la Région Asie et Pacifique (APA)

LEFEVRE Benoît, École des Mines – Cerna, doctorant

MITRIC Slobodan, expert Banque mondiale

PRADELHES Jean-Claude, directeur de l'Agence de développement Seine et Marne et Val d'Oise à la RATP

ROBERTS Peter, *Lead advisor, infrastructure services transport and urban division, World Bank*

Strategies for sustainable mobility in cities in developing countries

A practical guide

Today, more than half the world's population lives in a town or city. This sustained growth in the urban population affects cities in developing countries in particular.

These cities are also experiencing dynamic economic growth, leading in turn to an increase in car ownership. As a result of the increasing use of cars and motorised two-wheeled vehicles combined with huge difficulties faced by the public transport sector in attempting to meet the constantly growing demand, these cities are becoming more and more dependent on individual motorised modes of transport. Congestion is increasing, and is the source of major problems in terms of pollution, greenhouse-gas emissions, public health, and more.

How can we ensure that everyone is able to get around ever bigger cities, using high-quality transport solutions that are adapted to people's needs and pace of life?

How can we help cities in developing countries to keep up with these changes and implement sustainable transport policies?

This methodological guide aims to raise awareness among those involved in the running of cities (in both the public and private sectors) of the urgent situation that exists with regard to transport management in cities in developing countries; the aim is for these issues to become fully integrated into the political agenda and then acted upon. This guide also offers practical advice and support for the planning and scheduling of investment in the field of transport.

Estrategias de movilidad sostenible en las ciudades de los países en vías de desarrollo

Guía pedagógica

A partir de ahora, más de uno de cada dos habitantes de la tierra vive en la ciudad y este crecimiento sostenido de la población urbana afecta particularmente a las ciudades de los países en vías de desarrollo.

Estas ciudades conocen igualmente un crecimiento económico dinámico, que contribuye al aumento del parque automóvil. La utilización creciente del coche y de las dos ruedas motorizadas, combinada con las dificultades del sector de los transportes públicos para seguir el incesante desarrollo de la demanda, hace que estas ciudades sean cada vez más dependientes de los modos motorizados individuales. La congestión aumenta y es fuente de molestias considerables en materia de contaminación, gases de efecto invernadero, salud pública...

¿Cómo ofrecer a todos la posibilidad de desplazarse en ciudades cada vez más grandes, gracias a transportes de calidad, adaptados a las necesidades y a los ritmos de vida?

¿Cómo ayudar a las ciudades de los países en vías de desarrollo para que sigan estas evoluciones y pongan en marcha políticas sostenibles de desplazamientos?

Esta guía metodológica se propone sensibilizar a los actores de la ciudad, ya sean públicos o privados, a la situación de urgencia en materia de gestión de los desplazamientos en las ciudades de los países en vías de desarrollo, para que estas cuestiones sean integradas a la agenda política y, por tanto, tomadas en cuenta. Ofrece un soporte pedagógico para tratar de planificación y programación de inversiones en el campo de los transportes.

© CERTU - 2008

Service technique placé sous l'autorité du ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, le centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques a pour mission de faire progresser les connaissances et les savoir-faire dans tous les domaines liés aux questions urbaines. Partenaire des collectivités locales et des professionnels publics et privés, il est le lieu de référence où se développent les professionnalismes au service de la cité.

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du CERTU est illicite (loi du 11 mars 1957). Cette reproduction par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

Coordination : Service Éditions (Patrick Marchand)

Mise en page : Jouve © 01 44 76 54 40

Impression : Jouve © 01 44 76 54 40

Achévé d'imprimer : novembre 2008

Dépôt légal : 4^e trimestre 2008

ISBN : 978-2-11-098189-9

ISSN : 0247-1159

Le visuel de la couverture a été réalisé à partir d'une idée de Marion Blanc (graphiste)

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF).

L'imprimerie Jouve est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Cet ouvrage est en vente au CERTU

Bureau de vente :

9, rue Juliette Récamier

69456 LYON cedex 06 - France

© 04 72 74 59 59

Internet : <http://www.certu.fr>

Ouvrages faisant le point sur un sujet précis assez limité, correspondant soit à une technique nouvelle, soit à un problème nouveau non traité dans la littérature courante. Le sujet de l'ouvrage s'adresse plutôt aux professionnels confirmés. Ils pourront y trouver des repères qui les aideront dans leur démarche. Mais le contenu présenté ne doit pas être considéré comme une recommandation à appliquer sans discernement, et des solutions différentes pourront être adoptées selon les circonstances.

Le Certu publie également les collections : références, débats, rapports d'étude.

centre d'Études
sur les réseaux
les transports
l'urbanisme et
les constructions
publiques

Stratégie de mobilité durable dans les villes des pays en développement

Guide pédagogique

Désormais, plus d'un habitant de la terre sur deux habite en ville et cette croissance soutenue de la population urbaine touche particulièrement les villes des pays en développement. Ces villes connaissent aussi une croissance économique dynamique, qui contribue à l'augmentation du parc automobile. L'usage croissant de la voiture et des deux-roues motorisés, combiné aux difficultés du secteur des transports collectifs à suivre l'incessant développement de la demande, conduit ainsi ces villes à être de plus en plus dépendantes des modes motorisés individuels. La congestion augmente et est source de nuisances considérables en matière de pollution, gaz à effet de serre, santé publique ...

Comment offrir à tous la possibilité de se déplacer dans des villes de plus en plus grandes, grâce à des transports de qualité, adaptés aux besoins et aux rythmes de vie ? Comment aider les villes des pays en développement à suivre ces évolutions et à mettre en place des politiques durables de déplacements ?

Ce guide méthodologique se propose de sensibiliser les acteurs de la ville, qu'ils soient publics ou privés, à la situation d'urgence en matière de gestion des déplacements dans les villes des pays en développement pour que ces questions soient bien intégrées à l'agenda politique et donc prises en charge. Il offre un support pédagogique pour traiter de planification et de programmation d'investissements dans le domaine des transports.

*Cf. Summary of the content translated into English at the end of the work.
Versa la síntesis de la obra traducida al español al final del libro.*



SUR LE MÊME THÈME

■ Note de synthèse n°1

Mobilités et transports

Versions française, anglaise et espagnole

en téléchargement sur www.certu.fr

2008

www.certu.fr
ISBN 978-2-11-098189-9
ISSN 0247-1159
Prix 40 €