

# Gig@city

(L'essor des réseaux techniques dans la vie quotidienne)

**Dominique Lorrain**

DANS **FLUX 2002/1 n° 47**, PAGES 7 À 19

ÉDITIONS **MÉTROPOLIS**

ISSN 1154-2721

DOI 10.3917/flux.047.0007

Date de mise en ligne : 01/01/2008

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-flux1-2002-1-page-7?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...  
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour Métropolis.

Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale 4.0 International (CC BY-NC 4.0)





# Gig@city

## *(L'essor des réseaux techniques dans la vie quotidienne)*

*Dominique Lorrain*

En discutant de la diffusion des réseaux techniques dans l'espace urbain, de leur histoire et des mécanismes sous-jacents, cet article insiste sur la dimension matérielle des « giga objets » que sont devenues les villes contemporaines et, à partir de cette entrée dans les débats actuels sur la ville post-fordiste, il interroge l'hypothèse d'une nécessaire tendance à la fragmentation et la ségrégation (1) (Castells, 1997 ; Graham & Marvin, 2001 ; Harvey, 2000 ; Marcuse, 2000). Mon hypothèse de départ est qu'en la matière, il faut se méfier des généralisations abusives, des concepts englobants qui conduisent à faire tenir tous les phénomènes en une grande loi unique qui nous donnerait la clef des explications ; le monde n'est pas vectorisable. Avant de conclure quoi que ce soit, il convient d'examiner chaque élément de la structure sociale et du système urbain. En termes simples, les logiques organisatrices des systèmes productifs ne sont pas nécessairement celles qui gouvernent les marchés du logement ou celles organisant l'économie des réseaux techniques. La société, certes, se décompose en sous parties interconnectées et qui répondent, par certains aspects, à la même

logique générale (globalisation, profitabilité), mais c'est certainement un raccourci commode de considérer que les phénomènes à un « niveau », si nous utilisons un instant la métaphore structuraliste des instances, expliquent tous les autres (2). Sur cette question des villes et de leurs transformations, il est nécessaire de développer une analyse qui prenne sérieusement en compte l'importance de « l'environnement construit » des villes et des logiques qui l'organisent. Il ne s'agit pas d'une métaphore mais d'un élément central de la manière dont les villes sont organisées, structurées et gouvernées.

Ce texte défend d'abord l'idée que les villes sont en train d'entrer dans une troisième phase de leur histoire technique et que l'environnement bâti devient par son importance un facteur essentiel de leur organisation et un élément important dans la structuration des modes de vie. À partir de l'exemple de quelques réseaux, il montre que les processus de diffusion sont toujours des phénomènes de long terme, nourris de pratiques diverses, impliquant autant la puissance publique que les firmes

ou que les usagers/consommateurs. Surtout la nouveauté de la période contemporaine tient à un *mix* entre des logiques de réseaux et des pratiques domestiques qui réduisent les frontières entre action publique et action privée.

Cela pose de nouvelles questions à la régulation, en particulier pour les services de la e.economie pour lesquels le service et le contenu sont aussi stratégiques que le réseau physique.

### TROIS TYPES HISTORIQUES DE VILLES

Prolongeant un précédent article de Konvitz-Tarr, (1981) trois types historiques de structures urbaines peuvent être discutés. Dans chaque cas, le changement ne se trouve pas caractérisé seulement par la croissance des nombres, mais aussi par une modification de structure caractérisée par l'organisation de l'espace, la nature des réseaux et le rapport à l'environnement extérieur ; ces trois étapes suivent la progression ville/mega/giga.

#### Polis, ou la ville du piéton

Ce type de ville a embrassé plusieurs siècles et une longue histoire (Mumford, 1964). La polis peut être caractérisée par une organisation de l'espace à partir de quelques bâtiments publics (palais/fort, cathédrale/temple), une faible hauteur des constructions, des réseaux techniques assez peu développés concernant pour l'essentiel des fontaines publiques, des puits individuels et des moyens de transport limités. La valeur des actifs fixes (réseaux) qui structurent l'espace bâti reste faible si on la compare à celle d'autres équipements publics, comme le palais, le fort, ou la cathédrale. La ville représente alors un territoire morphologiquement distinct des campagnes sous son contrôle. Elle demeure un espace fermé, entouré par des murs, organisé autour d'une citadelle, d'un fort ou d'un château. Elle entretient des relations d'échange avec l'extérieur dont la géométrie varie selon l'influence de la ville : relations quotidiennes avec l'arrière pays rural, relations occasionnelles avec d'autres villes, ou d'autres états, parfois très distants. Dans sa monumentale histoire des villes, Lewis Mumford a décrit avec précision les différentes phases de cette longue histoire de la ville du piéton : antiquité, moyen âge, période baroque (encadré 1). La proximité entre les villes, entre les acteurs, relève principalement d'un principe de contiguïté.

#### Encadré 1 : Les constituants de base de la ville du piéton

<i>Cité antique</i>	citadelle, palais, entrepôts à grains, temple
<i>Ville du moyen âge</i>	muraille, château fort, cathédrale, cloître, hôpital, place du marché
<i>Ville baroque</i>	palais, trésorerie, prison, avenue

Source : Lewis Mumford, (1964).

#### Mégalopole

Une première rupture dans cette histoire technique de longue durée s'est produite au XIXe siècle avec l'usage de nouvelles sources d'énergie, le développement des chemins de fer et les premiers réseaux lourds, hautement capitalistiques : réseaux de distribution d'eau, égouts et métro. Après la seconde guerre mondiale, des changements dans les techniques de construction (la généralisation de l'usage du béton armé, le recours aux panneaux de verre), le développement des ascenseurs et la diffusion de masse de l'automobile, conduisent à un nouveau type urbain : la mégalopole. La ville (l'espace bâti) se dilate en surface comme en hauteur, c'est la période des gratte-ciel, avec comme type le plus avancé de cette nouvelle forme urbaine la côte est des États-Unis décrite par Jean Gottmann. La densité des réseaux augmente dans les centres urbains. La combinaison des premiers réseaux lourds et de l'automobile conduit à reconstruire la ville.

#### Gigacity

Nous sommes actuellement en train de connaître un nouveau type urbain caractérisé par plusieurs éléments. Premièrement, la taille des villes augmente dans des proportions considérables (encadrés 2 et 3). Les ordres de grandeurs qui étaient considérés comme la norme jusqu'aux années 1960 se trouvent balayés. Deux mégalopoles comptaient alors plus de 10 millions d'habitants ; on en compte 20 à la fin du siècle. Deuxièmement, l'importance et le nombre des réseaux dans la ville ne cesse de grandir. On peut définir la gigacity comme un espace de très haute densité réseautique. Les anciens réseaux ont continué à s'y développer et ils structurent tout l'espace construit. Gabriel Dupuy rappelle que, dans la ville moderne restructurée pour l'usage de l'automobile, le réseau des rues représente « plus de 30 % de la surface et 40 % à Los Angeles » (Dupuy, 1995). Les réseaux « classiques » d'eau et d'assainissement, d'électricité et de transports urbains s'étendent et se généralisent ; ils forment la première couche réseautique des villes modernes (3). De

## Encadré 2 : Les 22 plus grandes villes en 1996 et 2015

PNUD	1960(a)	1996	2015
Tokyo	10,4	27	29
Bombay	4,5	16	26
Lagos	0,7	11	25
Sao Paulo	3,2	17	20
Dacca	0,6	9	19
Karachi	1,9	10	19
Mexico	3,1	17	19
Shanghai	6,9	14	18
New York	11,3	16	18
Calcutta	4,6	12	17
Delhi	2,6	10	17
Pékin	4,0	11	16
Manille	1,1	10	15
Le Caire	—	10	15
Los Angeles	6,5	13	14
Djakarta	2,9	9	14
Buenos Aires	7,0	12	14
Tianjin	3,2	10	14
Séoul	3,0	12	13
Istanbul	1,5	8	12

Sources : Nations Unies, programme pour le développement (PNUD). Pour 1960, Beaujeu-Garnier J., Gamblin A., Delobez A., *Images économiques du monde 1966*, Paris Sedes.

(a) D'un pays à l'autre les recensements peuvent varier de 1958 à 1963.

nouveaux réseaux se développent (télécommunications, réseaux câblés), tout comme des systèmes de mobilité urbaine comme les ascenseurs, les tapis roulants, les passages surélevés pour piétons (voir le cas de Hong Kong). Troisièmement, la ville acquiert une nouvelle dimension avec une urbanisation souterraine importante et la généralisation de l'immeuble de grande hauteur comme forme construite (4). Quatrièmement, de nouveaux réseaux contribuent à changer les relations entre la ville et son environnement. Avec les trains à grande vitesse (ICE, Shinkansen ou TGV), la généralisation du transport aérien, la diffusion des réseaux câblés et Internet, la ville n'a plus de limites dans l'espace de ses échanges permanents. Cette mutation majeure se résume par le passage d'un principe de contiguïté à un principe de connexité. Cinquièmement, le développement de cet environnement construit et des réseaux techniques se trouve accompagné parallèlement par celui de robots

## Encadré 3 : Statistiques générales

16% de la population mondiale était urbaine en 1900  
45% de la population mondiale était urbaine en 1990  
320 villes avaient plus d'1 million d'habitants en 2000  
22 mégalopoles auront plus de 10 millions d'habitants en 2015

et de dispositifs techniques utilisés dans la vie quotidienne et qui prolongent l'usage du réseau (par exemple le positionnement GPS dans la voiture, les équipements de la cuisine, les objets domotiques).

Dans une telle phase, la forme générale de l'urbanisation se déplace de la figure de la mégalopole, du corridor, de la région urbaine, types qui se caractérisent par un étalement dans l'espace à partir des cœurs agglomérés, à celle de l'archipel (5) dans laquelle les « villes » forment des îles concentrant les populations, les activités et les échanges. Dans une telle économie, organisée à partir de nœuds et de flux, les techniques d'échange et de pilotage des flux deviennent alors stratégiques.

Dans un pays comme la France, caractérisé jusqu'aux années 1970 par un retard d'urbanisation et par une dispersion du peuplement dans tout l'espace à partir d'un emboîtement des formes — village, bourg, ville moyenne, capitale régionale, Paris —, la concentration des activités dans quelques nœuds à forte densité est lourde de conséquences. La généralisation du type urbain de l'Île-de-France, à prendre au premier degré des mots comme une île très dense entourée dans un rayon de 100 kilomètres par un vide de grandes plaines agricoles, pourrait entraîner des ruptures majeures dans les relations villes/campagnes en se généralisant à d'autres régions.

## LES PROCESSUS DE DIFFUSION

Les habitants des mégalopoles et des gigacity (que nous sommes) ont tendance à prendre comme donné cet environnement construit, ce *mix* complexe formé de bâtiments, de réseaux techniques et de dispositifs mécaniques de mouvement. Mais ce n'est pas un phénomène naturel, c'est un produit de l'action humaine et cela relève donc de sa responsabilité. C'est l'aboutissement de longs processus de diffusion qui passent par des expériences et des conflits ; la diffusion des réseaux dans la vie quotidienne n'a pas suivi un sentier rationnel, ce fut toujours un processus essai/erreur.

## Enfance

Au commencement d'une histoire de réseau, peu de gens sont connectés, le service coûte cher ; durant ces premières années de développement, ce sont les couches sociales supérieures installées, les « riches », qui ont accès à ces symboles de la vie moderne : l'eau à domicile, l'électricité, le téléphone ou la voiture individuelle. En général c'est aussi une période d'expériences et d'inventions. Plusieurs techniques ou normes se trouvent en compétition, comme ce fut le cas à l'avènement de l'électricité ; le système n'est pas stabilisé (Offner, 1993 et 1996).

En France au milieu du XIXe siècle la distribution d'eau potable (correspondant au service public) restait réduite aux bornes fontaines et aux lavoirs. Ensuite des réseaux furent posés dans les centres des villes ; mais, à cette époque, les périphéries, que ce soit les faubourgs, les petites villes ou les villages, n'y avaient pas accès. Dans le cas de Lyon, décrit par Frank Scherrer (1997), le premier contrat pour développer le réseau fut signé en 1853 avec la Compagnie Générale des Eaux naissante. Au bout de dix ans, 10 000 ménages se trouvaient connectés et le double au bout de vingt ans, mais ils ne représentaient qu'un sixième de la population. L'eau n'était pas alors un bien d'accès facile. Selon les termes de ce premier contrat, la production journalière se situait à 20 000 m<sup>3</sup>, dont une moitié pour les besoins de l'administration municipale (nettoyage des rues, fontaines publiques). Cinq ans plus tard, les besoins étaient estimés à 45 000 m<sup>3</sup>/j (Scherrer, 1995). Autre ville, même constat. En 1841 Bordeaux comptait 120 000 habitants et fournissait par son réseau de base l'équivalent de 3,5 litres par jour et par habitants. Comme le souligne Jean-Roland Barthélémy, « l'effort municipal commença en 1854 et c'est seulement en 1880 qu'un département municipal de l'eau est créé » (Barthélémy, 1995).

Un siècle plus tard, la même observation peut être faite pour un dernier réseau de la modernité : le téléphone cellulaire. Au milieu des années 1980, cette technologie restait expérimentale en France. Un seul réseau, géré par l'opérateur historique, était alors disponible ; il était mal diffusé, cher et peu pratique car les appels devaient passer par un centre de transfert. Lorsqu'une seconde licence fut attribuée en 1987, dans le cadre d'une procédure de gré à gré entre le ministère des Postes et des Télécommunications et la Compagnie Générale des Eaux, l'équipement coûtait alors 23 000 Francs et le nombre d'abonnés au premier réseau ne dépassait pas 30 000 (6).

## Expansion

Afin de développer les réseaux et de sortir de la situation précédente de rareté, la puissance publique a eu un rôle déterminant. Elle a défini des priorités, déterminé des normes et mis au point des cadres institutionnels qui représentent des facteurs essentiels pour favoriser les transactions dans des secteurs où le marché ne relève pas d'un état spontané. Plusieurs exemples peuvent être tirés de l'expérience des pays industriels comme des pays émergents. Ils démontrent le rôle central de l'État, et de la puissance publique, dans cette phase (7). Des règles correctement calibrées peuvent contribuer à l'expansion du réseau ou au contraire bloquer son développement. C'est le résultat de l'observation de plusieurs pays aux histoires pourtant différentes : France, Argentine, Chine et Inde.

Même si les grandes compagnies d'eau française furent créées respectivement en 1853 et 1880, le pays se caractérise par un grand retard par rapport à ses voisins (Angleterre, Allemagne, Pays-Bas). Ceci résulte de deux facteurs principaux. Il faut d'abord mentionner une certaine indifférence à l'hygiène, constatée aussi bien par les réformateurs hygiénistes que par les étrangers qui visitèrent la France aussitôt après la première guerre mondiale dans le cadre de missions d'assistance (8). Quelles en sont les causes ? Sans doute faut-il y voir l'attitude d'un peuple qui reste très rural dans son histoire et ses comportements spontanés ; la cohabitation avec les animaux dans les fermes, le rapport quotidien avec la nature, génèrent un autre rapport au propre que dans une société urbaine ; ici le différentiel de taux d'urbanisation entre la France et nos voisins se manifeste concrètement par des effets anthropologiques (Corbin 1986).

Ensuite, l'explication ressort d'un cadre institutionnel inadéquat. L'eau était alors considérée comme un bien public avec des tarifs bas, un niveau d'investissements faible et l'essentiel des ressources provenait de subventions publiques. De ce fait, l'extension des réseaux se trouvait liée à la politique budgétaire de l'État qui suivait sa propre logique, discontinue quant aux engagements. Ceci constituait une faiblesse majeure pour le développement d'une politique de l'eau nécessitant une certaine continuité. Mettre au point un nouveau schéma institutionnel prit un certain temps, toutes les années 1930, au moins. Le concept de base en était que l'eau avait un coût ; des compteurs devaient être installés pour mesurer les consommations ; les usagers devaient contribuer en fonction des volumes ; les tarifs devaient être augmentés et alors les compagnies privées, ou les

régies municipales, disposeraient de résultats d'exploitation positifs qui pourraient être affectés à la modernisation du réseau. Plus tard, une tarification additionnelle fut établie et versée à un fonds spécifique en charge de l'équipement des zones rurales afin de généraliser le service à tout le pays (le même dispositif fut mis en place pour l'électricité). Après la seconde guerre, le processus d'équipement en réseaux d'adduction d'eau était rôdé et, vingt ans plus tard, au milieu des années 1960, le retard français en cette matière était une idée dépassée.

Buenos-Aires, autre temps et autre lieu, constitue un cas où une structure tarifaire mal définie et un management déficient ont conduit dans une impasse la compagnie publique d'eau, Obras Sanitarias de la Nacion, qui compta parmi les meilleures compagnies du secteur avant la seconde guerre mondiale (Dupuy, 1988). Lorsqu'une réforme fut préparée au début des années 1990, la situation était alors bien critique (Faudry, 1999) :

- l'organisation était en sur-effectifs, avec des effets sur les coûts,
- en raison d'une politique commerciale déficiente, seules 75 % des factures étaient payées,
- les volumes d'eau potable à traiter, en regard du nombre d'abonnés, étaient anormalement élevés en raison des pertes et des branchements illégaux. Entre l'eau produite et l'eau vendue, la « perte » était estimée à 43 % (compte tenu de l'absence de compteurs dans des portions entières du réseau, les ingénieurs ne pouvaient que faire des estimations),
- une tarification constante (non progressive en fonction du volume consommé) n'incitait pas à l'économie et favorisait les classes moyennes et les groupes les plus riches demeurant dans la ville centre. Ceux-ci sur-consommaient, ce que traduit un ratio moyen de 573 l/jour/personne pour l'ensemble de la zone couverte par le réseau et de 700 pour la capitale fédérale (soit la partie centrale) (9).

Cette situation conduisit, en 1993, à la délégation de tout le service à un consortium privé (dirigé par la Lyonnaise des Eaux, aujourd'hui Ondeo-Suez) : neuf millions de personnes se trouvaient incluses dans le périmètre de la concession mais six millions seulement étaient effectivement connectées au réseau ce qui explique que l'extension du réseau représentait un facteur essentiel du programme de la concession. Rapidement le programme d'extension du réseau fut bloqué à nouveau en raison

d'institutions mal calibrées, dans ce cas, le tarif. Le contrat avait prévu une redevance de connexion (*cargo de connection*) et une autre pour financer le nouveau réseau lui-même (*cargo de infraestructura*) s'appliquant à l'eau et à l'assainissement. Il en résultait un coût minimum de 1 455 pesos par ménage à comparer au revenu par ménage, mensuel moyen de 240 pesos (Faudry, 2001). Dans ce schéma, les usagers devaient payer le coût total des deux opérations techniques (extension et connexion), selon un principe de tarification marginale, et cela représentait une charge moyenne de six mois de revenus. Après un premier programme d'extensions, en 1995, les usagers refusèrent de payer de pareilles redevances. Ils manifestèrent tandis que les opposants à la gestion déléguée, (et partisans d'une gestion publique), qui n'avaient pas désarmé, réactivèrent leurs critiques. Le problème devint rapidement très sensible. Tout le programme fut stoppé et il fut nécessaire de mettre au point de nouveaux mécanismes dont le principe essentiel consistait à calculer à partir de coûts moyens. Tous les usagers, ceux qui étaient déjà connectés comme les nouveaux devaient payer une redevance appelée SUMA (*servicio universal mejora ambiental*) qui ne pouvait se monter à plus de 2 pesos par mois, pour chaque service pendant une période de 5 ans, soit au total 120 pesos (Faudry, 1999 ; Schneier, 2001). À nouveau, comme en France dans les années 1930, le rôle des acteurs pour mettre au point et légitimer ces nouvelles règles fût essentiel dans le programme d'extension du réseau.

La Chine nous offre l'exemple d'un pays avec un leadership politique fort, appuyé sur un secteur public qui a été relativement efficace compte tenu de l'énorme pression des besoins (Sogreah, World Bank 2000). Sur la période 1990/1998, la capacité totale de traitement d'eau potable, comme d'ailleurs la longueur des réseaux a progressé d'environ 50 %, de 140 à 210 millions de m<sup>3</sup>/j, représentant un investissement total de 79 milliards de yuans (\$ 9.5bn). L'essentiel de ces investissements a été financé à partir de fonds publics en provenance du niveau national, des provinces ou des municipalités. Au milieu de l'année 2000 on enregistrait seulement « 24 opérations avec le secteur privé correspondant à un investissement d'environ \$ 580m, soit 6 % des investissements dans le secteur » (Sogreah, 2000). Aucune invention particulière n'explique ce résultat et cette capacité des autorités chinoises à mener le développement de leurs infrastructures. Elles ont tout simplement mis en place un schéma institutionnel robuste et simple qui fournit les réponses basiques à leurs problèmes. Un gouvernement municipal très



i) Les investissements pour développer le réseau routier, augmenter sa longueur et améliorer sa sécurité ont représenté une action constante des pouvoirs publics en Europe depuis la seconde guerre mondiale et maintenant « c'est devenu un réseau totalement intégré... qui traverse les frontières (physiques) et institutionnelles ». Des règles universelles, dont le but est d'encadrer les pratiques individuelles sur le réseau ont été diffusées dans le monde entier. Par exemple, le premier feu rouge et le premier stop ont été installés en 1914, dans la ville de Chicago. Comme le souligne Gabriel Dupuy, cette normalisation signifie qu'un automobiliste « peut conduire sa voiture et traverser les frontières en sachant qu'il n'y aura pas de surprises sur les routes dans les autres pays » (Dupuy, 1995, p. 24).

ii) Une standardisation semblable a aussi eu lieu dans l'industrie automobile. Tout a été fait pour simplifier le travail du conducteur, pour lui procurer le même environnement physique dans chaque voiture quels que soient la marque et le modèle : boîte de vitesse, commandes de feux, avertisseur sonore etc.). Ces politiques systématiques et constantes ont eu pour effet une simplification du produit et une convergence, dont le résultat est une homogénéité du parc.

iii) Parallèlement, des politiques ont été élaborées en vue d'éduquer les conducteurs. Aux États-Unis le permis de conduire est instauré à Chicago en 1898, dans l'état de New York en 1901, puis il sera généralisé à tout le pays seulement en 1926 (Flink, 1975 ; Boullier, 2001). Rapidement, les constructeurs automobiles vont avoir des stratégies élaborées, non seulement pour vendre leur produit mais aussi pour contribuer à créer les conditions générales favorables à cette activité. Le produit doit d'abord être désirable ; des campagnes de marketing ont depuis toujours associé l'automobile à la liberté. Ensuite, si la voiture doit devenir un moyen pratique de déplacement, la première condition est de disposer de cartes du réseau qui mentionnent des informations complémentaires : où s'arrêter, que visiter ? Ce fut le génie de Michelin de comprendre avant les autres en France que ces facteurs amonts étaient stratégiques s'il voulait vendre ses pneumatiques pour automobiles (Baudant, 1980 ; Karpik, 2001 ; Ribeil, 1991). Il a développé très tôt son guide et ses cartes routières ; ils existent toujours et le *guide Michelin* est aujourd'hui un *must* du classement des hôtels et des restaurants.

## LEÇONS

Quels enseignements tirons-nous de ces exemples ?

### Le temps est un facteur central

Les processus de diffusion des différents réseaux se sont accomplis dans la longue durée (plusieurs décennies) avec une première étape de « construction », suivie par une seconde « expansion » pour enfin atteindre un stade de « diffusion » (ou de généralisation). Cette histoire globale organisée en trois étapes conduit à questionner la thèse de la ségrégation dans les réseaux urbains et en particulier si les opérateurs sont des firmes privées. Si nous résumons, la thèse se développe autour de deux lignes d'argumentation : i) les firmes ont avant tout un intérêt pour les plus riches (*cherry picking attitude*), (Graham et Marvin, 1994), ii) ceci conduit à une ville ségrégée (*splintering thesis*) (Guy, Graham et Marvin, 1999 ; Graham et Marvin, 2001).

Le problème est qu'une bonne partie de cette thèse ne se trouve pas étayée par des faits ; une grande partie de la démonstration s'appuie sur l'analyse des marchés du logement ou sur le « modèle » des télécommunications que les auteurs généralisent à l'ensemble des industries en réseau ; mais à aucun moment il n'a été considéré que les différents réseaux puissent avoir des propriétés industrielles (intensité capitaliste, possibilité de stockage), ou des histoires différentes et que le processus actuel de diffusion des télécommunications n'était peut-être pas représentatif de tous les réseaux techniques urbains (Lorrain, 1995) (10).

Dans les exemples précédents, une même séquence peut être observée. L'expansion de ces réseaux a débuté avec un petit groupe d'utilisateurs comme ce fut le cas pour l'automobile, pour le début de l'électricité, du gaz et de l'eau courante. À l'origine, ces technologies sont coûteuses ; parfois leur usage n'est pas facile et requiert une réelle qualification et un investissement personnel ; voir le cas de l'automobile en France avant les années 1960 (11), ou les premières années des microordinateurs (Flichy, 2001). Le développement des réseaux lourds part toujours des centres villes ; ils concernent ceux qui peuvent payer : les entreprises et les catégories supérieures. Mais après cette première phase trois facteurs convergent pour aboutir au résultat observé d'une généralisation des réseaux et d'une diffusion de masse.

### Les règles publiques

Ces secteurs ne sont pas organisés seulement à partir de principes de marché. Ils ont été définis dans tous les pays comme des activités particulières ce dont témoignent les mots : *utilities* dans les pays anglo-américains, services publics industriels et commerciaux en France ; aujourd'hui des catégories nouvelles (service universel, service d'intérêt économique général) semblent émerger en Europe bien que le sens n'en soit pas encore parfaitement défini (Bauby, 1998). Ces catégorisations signifient au fond que ces « réseaux » sont considérés comme trop importants pour la société pour être seulement organisés par des ajustements offre/demande. Leur organisation se trouve fondée sur quelques principes. L'un d'entre eux est l'accès pour tous et nous n'avons pas de faits établis démontrant que ce principe supérieur de l'action en ces domaines ait été abandonné. Au contraire, nous avons même l'exemple de la réforme des secteurs de l'eau et de l'électricité dans les pays émergents où, bien que les réformes soient impulsées par des acteurs favorables au marché, les contrats signés avec les firmes mentionnent toujours des clauses d'obligation de développer les réseaux (12). La réalisation de cet objectif peut prendre du temps, il peut parfois être chaotique, mais son existence même signifie que la manière dont les réformateurs pro-marché voient l'équilibre futur de ce type de secteur ne consiste pas à entériner la ségrégation. Si néanmoins, une situation de ségrégation s'installait, si le « social dumping » devenait une réalité pour des groupes de population, pour certains types de quartiers, ce serait alors moins le reflet des propriétés des réseaux que celui de la Société en général. Cela voudrait dire que la puissance publique aurait déterminé des tarifs, des règles d'accès en acceptant des différences de traitement entre les habitants d'un même pays. Si je résume mon argument cela signifierait que la société serait fragmentée dans toutes ses composantes : marchés du logement, marchés du travail et services publics ; ces derniers, les réseaux techniques urbains ne seraient alors que le reflet d'une vue politiquement acceptée d'une société divisée. En Europe et dans d'autres pays, compte tenu des histoires politiques cela signifierait, pour faire court, que l'on serait passé pour les services en réseau de la notion *d'utility* à celle de *commodity*.

### La logique de la firme

C'est une simplification de considérer que le but de la firme est uniquement de « maximiser son profit pour les actionnaires » ; on retrouve là le débat entre économistes institutionnalistes sur

la différence entre maximisation et satisfaction (Simon, 1979 ; Winter, 1991). Il nous semble plus conforme à la réalité de considérer qu'une entreprise de services urbains sert quatre types d'intérêts : les consommateurs, les actionnaires, les salariés (employés et managers), et la firme elle-même. D'un pays à l'autre, d'un secteur à l'autre, d'une période à une autre les équilibres entre ces quatre forces peuvent changer (Chandler, 1994, p. 38 ; Crouch & Streek, 1996).

Pour illustrer ces différences de comportement, prenons le cas de l'industrie électrique. À la fin des années 1980, lorsque le mouvement de dérégulation a commencé en Europe, le surplus de la firme pouvait être généré par trois facteurs : les technologies, les réductions de main d'œuvre et le passage du charbon au gaz naturel (ou au nucléaire) comme source d'énergie primaire. Dans le cas anglais, une confrontation directe avec le syndicat des mineurs, une réduction constante des effectifs et le recours à de petites centrales au gaz ont rapidement généré un surplus. Mais en raison du dynamisme des marchés financiers de la City (certains disaient de son agressivité), ce surplus a très largement été distribué aux managers et aux actionnaires (Glachant, 2000).

En Allemagne, la combinaison de ces facteurs a été différente, tant pour ce qui concerne l'origine du surplus que son affectation. D'abord, les grandes entreprises électriques ont accepté de payer une contribution additionnelle pour la gestion de la transition charbonnière ; depuis plus d'un siècle elles se trouvaient engagées comme acheteurs dans les régions minières et, au fond, elles reconnaissaient qu'elles avaient quelques responsabilités à l'égard de ces territoires. Elles n'ont pas cherché à accroître leur efficacité par une substitution rapide de sources d'énergie, mais par une meilleure intégration verticale. Ensuite, l'allocation des surplus y a été plus équilibrée entre les intérêts en présence. Les employés, comme la firme (son développement) ont été des bénéficiaires importants du partage du surplus et à l'inverse les profits ont été plus mesurés.

Nous pourrions faire les mêmes remarques pour les grandes entreprises françaises de services urbains : Suez, Vivendi. Ces deux compagnies n'ont jamais considéré que le profit était le facteur central dans leur politique et d'ailleurs elles ont eu de bonnes raisons pour le faire. Premièrement, afficher des profits élevés aurait été la meilleure manière de réactiver les critiques et la menace politique de la nationalisation ou de la municipalisation, menace crédible à certaines périodes de l'histoire fran-

çaise. Deuxièmement, dans un marché où elles sont en compétition pour l'accès aux contrats, un facteur central de leur développement tient à la satisfaction de leurs clients : les maires (autorités organisatrices qui signent les contrats) et les usagers. Bien sûr, dans chaque situation, les entreprises se voient accorder un monopole, mais ce n'est pas une position absolue. Pour elles, la pire des situations serait de se trouver impliquées dans une situation de conflit avec leurs salariés, ou leurs clients. Sur ce point, nous avons le contre exemple anglais des compagnies d'eau qui, dans un premier temps, se sont attribuées des profits conséquents, ont versé des salaires élevés à leurs dirigeants et dont l'image a été sensiblement écornée, avec en plus les interrogations suscitées lors de la sécheresse de 1995. Ceci a conduit à des critiques politiques, à des interrogations sur l'architecture de la réforme (le monopole naturel) et, cinq ans plus tard, à un très fort resserrement de leurs obligations, inscrites dans les *Final Determinations* publiées par Ofwat (1999).

Ce que nous avons appris des entreprises les plus performantes, installées dans ces secteurs depuis longtemps et toujours en croissance, est que la réputation représente une valeur centrale, tout comme l'obtention de situations paisibles. Les consommateurs heureux font des firmes heureuses. Afin d'obtenir ce résultat, les directions de ces firmes savent qu'il faut mettre au point des politiques (ce qui recouvre tant les solutions techniques que les politiques de prix) et fournir un service que tout un chacun puisse payer. Elles savent qu'il n'est pas possible d'exploiter un service dans une ville avec une population permanente d'exclus, car il pourrait en résulter une situation explosive, des manifestations et à la clé la perte éventuelle du contrat (13). Autrement dit, la logique d'une firme de services urbains n'est certes pas de perdre de l'argent (ce ne sont pas des organismes à but non lucratif) mais ce n'est pas seulement d'en gagner ; c'est de pouvoir se développer sur la longue durée, obtenir de nouveaux contrats et satisfaire ses clients. Son but ultime est de fournir un service à tous, car il n'y a pas de bons ou de mauvais clients, riches ou pauvres, il y a des gens qui consomment et qui paient leur facture.

Dans cette perspective, le secteur des télécommunications envoie un message déformé car c'est un secteur dual. Pour une part, une approche en terme de service public (*utility*) y fait sens, mais une autre part du secteur est banale (*commodity*) et relève d'une autre logique. Les différentes firmes en compétition tentent d'identifier des niches dans les entreprises ou parmi les consommateurs, mais ceci ne correspond qu'à une partie du

secteur et on ne peut le généraliser aux secteurs de l'eau potable, de l'assainissement, des déchets et de l'électricité. Dans ce dernier cas, même lorsque les consommateurs peuvent choisir leur fournisseur, l'éclatement de l'offre ne signifie pas nécessairement une discrimination et une ségrégation dans le service.

### **Économie d'échelle, effet de club**

Une troisième propriété doit être prise en compte dans cette discussion sur la ségrégation par les réseaux. Si un réseau de télécommunications comportait seulement un câble et deux clients (et la même chose vaut pour une route), le nombre des connexions possibles serait faible, tout comme l'utilité sociale pour les deux pionniers. Il est alors facile de comprendre ce que signifie la notion d'effet de club : plus le nombre des personnes connectées augmente, plus le nombre de connexions possibles augmente et plus est grand le service rendu. Autrement dit, la hausse du nombre des usagers multiplie les avantages d'être connecté. Cette propriété spécifique crée une pression sur l'offre pour étendre le réseau et le nombre de personnes connectées. Ceci peut être accéléré par les technologies, comme ce fut le cas pour le téléphone cellulaire pendant les années 1990, ou dans l'industrie des micro-ordinateurs. À l'inverse, dans l'industrie agro-alimentaire, le nombre croissant des consommateurs de tartes ne va pas maximiser la satisfaction du consommateur individuel, sauf si nous considérons qu'à partir d'un certain nombre, ces consommateurs vont créer leur propre journal ou leur site Internet pour communiquer sur leur dessert favori ; mais en principe la fonction de satisfaction est unique et indépendante du nombre de personnes concernées. Ce facteur de croissance résultant des caractéristiques de la demande se trouve renforcé, du côté de l'offre, par le phénomène classique d'économies d'échelle. Plus le nombre des personnes connectées sera grand et plus les coûts fixes (*sunk cost*) par abonnés seront faibles. Ces deux facteurs (effet de club et économies d'échelle) vont converger pour une expansion physique du réseau. Si nous retenons les leçons de l'histoire, les réseaux qui ont eu du succès sont ceux qui se sont développés au-delà de leur niche de départ, qu'elle soit sociale ou spatiale, pour englober toute la société ou tout l'espace, sans exclusive.

Pour toutes ces raisons, la thèse de la ségrégation comme régime explicatif du fonctionnement des réseaux ne nous semble pas recevable pour l'histoire des réseaux urbains. Si des situations de discrimination peuvent être observées (il y en a) cela veut dire que l'on se trouve dans l'enfance d'un réseau ou

que celui-ci relève d'un régime dual (utilité/commodité) ou que la société toute entière est organisée sur un mode ségrégué ; dans un tel cas, l'explication du fait constaté ne se trouve pas seulement dans les principes organisateurs des réseaux, mais dans des facteurs plus globaux ; il conviendrait d'étudier alors ces défauts de la démocratie. Au fond, le but ultime d'un réseau, comme celui des firmes, est de s'étendre et de se diffuser. Nous pouvons faire nôtre la métaphore du « fluide » : les réseaux physiques sont le support de flux ; le but ultime d'un opérateur de réseau est de parvenir à une situation totalement fluide, sans interruption, sans accident, sans conflit. Autrement dit, l'objectif est de fournir le service et le bien à tous, 24 heures sur 24, tout au long de l'année. Par rapport à une telle logique, celle d'une société ségréguée sur une base permanente serait certainement très risquée, pour une rentabilité qui ne serait pas nécessairement plus grande (14) (à nouveau à cause des économies d'échelle liées à la production de masse).

### Expansion puis diffusion

Le passage au stade de diffusion des réseaux a une double dimension et implique deux ensembles d'acteurs. Une première dimension renvoie à la notion de service public ou « utilité ». Dans cette conception, les réseaux sont pensés comme étant d'une nature différente des activités privées et ils se trouvent soumis à des règles particulières. Ils sont organisés sous un régime de monopole et exploités par de grandes firmes publiques ou privées. La première étape de leur expansion passe par la stabilisation du réseau lui-même. Dans un autre texte, nous avons discuté de cette construction sociale comme d'un processus de stabilisation de quatre éléments : des technologies, des architectures institutionnelles, des principes, des normes et enfin, et peut être le plus important, des valeurs partagées (Lorrain, 2000a). Ce processus est pour une bonne part mis en œuvre par l'administration et organisé par des politiques publiques ; dans l'enfance d'un réseau un rôle clef revient aux *system builders* chers à Tom Hughes (Hughes, 1983). Pendant ces années stratégiques, ces inventeurs, ingénieurs et administrateurs jouent un rôle considérable dans la stabilisation de nombreux paramètres qui vont permettre la diffusion de tout le système.

Ensuite vient la question de savoir pourquoi quelques réseaux croissent et se diffusent. Le succès ne peut pas seulement être attribué aux effets des actions publiques de la phase précédente. Un large spectre de pratiques doit être pris en

compte, car, en général, la diffusion d'un réseau a impliqué une expansion au-delà du réseau lui-même, dans la sphère privée. Les limites entre ce qui relevait de l'espace public (le réseau) et de la sphère privée (domestique) se déplacent. Les réseaux se développent parce qu'ils satisfont des besoins : ils apportent progrès, l'accès à la santé (l'eau, l'électricité) et la liberté individuelle (automobile, téléphone). Leur diffusion se trouve accélérée par le fait que ces services en réseaux fournissent un support pour un très large spectre d'autres pratiques qui elles-mêmes se caractérisent par l'usage de biens ou d'objets promus par des firmes privées.

Dans un tel cas, le processus de diffusion n'est pas seulement la conséquence de la stratégie d'opérateurs de réseaux (les électriciens veulent promouvoir l'électricité) mais d'un *mix* complexe de pratiques fondées sur ces services de base et sur l'usage de nombreux objets qui eux-mêmes satisfont divers besoins et qui sont promus par le système industriel dans son ensemble. La transformation de la cuisine (le lieu) depuis un siècle et la diffusion de toute une série d'équipements (et de robots ménagers) fondées sur la consommation de l'électricité en sont des exemples fantastiques (Cowan, 1983). La conséquence principale est que l'électricité est devenue un service de base, une source d'énergie nécessaire à d'innombrables activités humaines. On peut dire aussi que la même mixité socio-économique entre public et privé a caractérisé l'automobile et explique certainement son succès et sa diffusion au long du siècle (15).

Une telle situation de diffusion soulève d'une part, la question des limites du réseau et d'autre part, celle de ce qui doit faire l'objet de la régulation. Or, si nous acceptons l'idée que les « utilités » aillent au-delà du compteur alors il n'y a plus de limite ; « l'utilité » engloberait non seulement le service de base, dans cet exemple l'électricité, mais aussi les pratiques privées fondées sur ce service (dans notre cas, la cuisine). Par son caractère extrême, la question apporte sa propre réponse : tout ne peut se trouver inclus dans le concept de réseau technique. Mais la question peut être reformulée : qu'est-ce qui est le plus stratégique : le réseau support ou le service ? le tuyau ou le flux ? Dans le cas des « vieux » réseaux, ces deux éléments se trouvaient gérés conjointement par la même firme et la question ne se posait pas. Dans les industries de l'information, la question est différente. Le tuyau peut être considéré comme un équipement essentiel (sous contrôle public, direct ou indirect), tandis que la partie à haute valeur ajoutée et stratégique se trouve dans le service.

Dans une société démocratique où la puissance publique n'a pas vocation à tout réglementer ni à intervenir partout, la question des limites du réseau, pour les réseaux de la nouvelle économie, peut devenir critique. Donnons-en quelques exemples.

- Comment définir les services qui se trouvent organisés sous le concept de service universel ? Pour les télécommunications, on admet qu'un accès peu cher/gratuit pour tous puisse être fourni par l'opérateur historique. Mais si un grand nombre d'autres services venaient à se généraliser sur la toile, par exemple avoir des informations sur les fournisseurs d'autres services publics dans une hypothèse d'éligibilité généralisée (eau, électricité, gaz, télécommunications), comment organiser l'accès à la toile : commodité/utilité, service public/bien ordinaire ?

- Comment réglementer les contenus ? À nouveau le problème est plutôt simple dans les cas de l'eau et de l'électricité. Des normes y définissent la potabilité, le respect de règles sanitaires ; des normes de tension et de voltage suffisent à garantir un standard de qualité pour les usagers finaux. Avec la toile, la e.économie, la diffusion des réseaux câblés, la puissance publique se trouve confrontée à de nouvelles questions réglementaires : faire face à la pornographie ou à la promotion d'idéologies qui se trouvent à l'inverse des valeurs d'une société démocratique.

- Comment protéger la vie privée des individus ? Dans la e.économie, des données très ciblées peuvent être accumulées sur chaque personne grâce à des « cookies » (16) : ce que vous lisez, quelle est votre musique préférée, quels sites vous consultez... Ceci n'est pas totalement nouveau : dans l'ancienne économie, les « vieux » opérateurs de réseaux disposaient d'un grand nombre d'informations sur les pratiques de consommation de chaque ménage, via les courbes de consommations d'eau et d'électricité. Mais à cette époque, il ne serait venu à l'idée de personne de considérer que ces données puissent être vendues ou utilisées comme bases de données commerciales pour vendre autre chose aux même ménages ; ces données étaient considérées comme des informations utiles pour le pilotage du réseau. Le point où l'on est parvenu dans certains pays semble être substantiellement différent. Lorsque les anciens opérateurs deviennent *customer base oriented*, lorsque les nouveaux entrants apportent avec eux une nouvelle culture

commerciale, cela signifie que quelque chose est en train de changer (17).

Lorsqu'un réseau, au terme d'un long processus, en arrive à être diffusé à toute personne d'un pays, même celle qui habite le hameau le plus reculé, lorsqu'il constitue le support de nombreuses activités, il doit être totalement sûr. Dans un pareil cas, la problématique d'égalité de tous, largement présente dans les notions de service public et de service universel s'efface en partie, au profit d'une problématique de sécurité (accès tout le temps, partout, pour tous). Ce glissement des priorités exprime le point ultime de diffusion d'un réseau et son succès ; il est plus régulé alors simplement à partir d'obligations de service public mais comme une facilité essentielle du monde moderne.

Lorsque le nombre et la taille des réseaux augmentent, la complexité de tout le système grandit et soulève alors une série de questions concernant la coordination de ces ensembles techniques. Les institutions existantes savent relativement bien organiser sur la base d'un seul réseau. Un problème de rang nouveau se pose pour la coordination entre réseaux. Cela pose des questions en terme de design institutionnel, en particulier dans les grandes métropoles des pays émergents où la dérégulation des entreprises en place, jusqu'alors verticales et intégrées, a conduit à une structure institutionnelle complexe.

Le second problème concerne les points d'application de la régulation lorsque les enjeux se déplacent du réseau physique aux contenus (du tuyau aux flux). Les services d'eau qui restent globalement organisés autour de quelques pratiques identifiables (agriculture, industrie, consommateurs, activités de loisir) constituent un cas relativement simple, quoique parfois conflictuel. Plus complexes et plus difficiles à organiser et à réguler sont le système automobile ou les télécommunications dans la e.economy. Dans les Gigacity, à un stade de large diffusion des réseaux dans la vie quotidienne, l'enjeu central n'est pas celui de la ségrégation (*digital divide, splintering*) mais celui du risque de contrôle doux sur les usages des réseaux, lui même généré par le souci de réguler.

De nombreux faits divers viennent démontrer la manière dont les outils techniques du monde moderne (cartes de crédit, téléphones cellulaires, caméras de vidéo-surveillance, etc.) peuvent devenir des instruments de contrôle. Bien sûr, ce n'est pas « big brother... vous surveille », mais tout de même... Ce dispositif invisible d'information représente l'autre visage (et négatif) du « filet social » qui a été établi par l'État social pour

protéger les citoyens. La diffusion des réseaux dans nos sociétés modernes emporte avec elle ces deux dimensions : un accès facile à un très grand nombre de services et un réseau invisible de données sur ce que nous consommons, où nous allons et à qui nous téléphonons. À un stade de large diffusion, lorsque tout un chacun a accès à ces services, grâce à la réduction des prix, la question de la protection de la vie privée devient straté-

gique et devrait être incluse dans les principes de régulation du secteur (au côté des principes classiques : d'égalité, de continuité, de mutabilité). Cela démontre que le facteur temps est bien essentiel : d'une période à l'autre les questions stratégiques pour la puissance publique peuvent changer.

Dominique Lorrain

## NOTES

(1) Ce texte a été enrichi par les discussions lors de la conférence et a bénéficié de la relecture avisée d'Olivier Coutard.

(2) Voir notre analyse sur un livre emblématique de cette approche, (Lorrain, 2001).

(3) Ceci nous semble évident, mais leur importance se mesure par défaut : lorsqu'il y a crise dans les pays industriels (voir l'article de Ray Zimmerman), ou par manque, mauvais fonctionnement dans bon nombre de grandes villes des pays émergents.

(4) Voir en France les travaux de A. Guillerme sur l'urbanisme souterrain.

(5) Sur les « corridor », voir les travaux de P. Rimmer en Australie. Sur « archipel », voir P. Veltz (1996), voir aussi F. Ascher (1995).

(6) Au second semestre 2001, Cegetel, l'opérateur du réseau (filiale de Vivendi Universal, nouveau nom de l'ancienne CGE) pouvait annoncer plus de 10 millions d'abonnés à son réseau cellulaire (marque SFR).

(7) Voir North et Williamson pour le rôle des institutions dans le développement en particulier North, (1990).

(8) Pour cet argument et la suite sur les institutions voir notre argumentation (Lorrain, 2000a).

(9) En Europe, le même ratio est de 170/l/d/p. Même politique et même résultats à Mexico qui enregistre également des ratios de consommation très élevés dans le District Fédéral : 470l/j/p (Saade, 2001).

(10) Pour une autre discussion de cette thèse, voir O. Coutard (à paraître)

(11) Gabriel Dupuy explique que le démarreur électrique (remplaçant la manivelle) a facilité l'accès de l'automobile aux femmes.

(12) Comment apporter les services aux pauvres est devenue une question centrale pour les institutions de développement. Voir par exemple la constitution d'un fonds spécialisé : *Public Private Infrastructure Advisory Facility* (PIIAF). Les grandes firmes prennent à leur tour cette question au sérieux ; voir (Lyonnaise des eaux, 1999). Solutions alternatives à l'approvisionnement en eau et à l'assainissement dans les secteurs à faibles revenus, Lyonnaise, Business Partners for Development.

(13) Ce n'est pas une vue de l'esprit. Nous avons le cas récent de Cochabamba (Bolivie) ou une tarification étonnante a créé des hausses énormes pour certaines couches de population, conduisant à des manifestations, des émeutes, des blessés et des morts et finalement à une annulation du contrat. Cette « *failure story* » fit le tour du monde ; voir le chapitre consacré à cette affaire par B. de Gouvello (2001).

(14) Voir le cas de l'Afrique du sud et son régime d'apartheid.

(15) La France comptait un peu plus de 40 000 voitures en 1907. Aujourd'hui elles sont plus de 24 millions (Dupuy, 1995, p. 4).

(16) Lorsque cette question a émergé aux États-Unis, voir *Business Week*, March 16, 1998, pp. 54-57.

(17) United Utilities (compagnie anglaise gérant plusieurs services dans la même région) a vendu au milieu de 2000 sa base de consommateurs pour l'électricité à TXU, (une compagnie électrique américaine).

Aux Philippines, l'opérateur électrique de Manille (Meralco) se prépare à la dérégulation du secteur et envisage d'utiliser sa base de données clients de (3.7m) pour proposer de nouveaux services : cartes de crédit, facturation etc., (Landingin, 2001).

## BIBLIOGRAPHIE

ASCHER F., *Métapolis, ou l'avenir des villes*, Paris, Éditions Odile Jacob, 1995.  
 BARTHÉLÉMY J-R., « Bordeaux, 1903-1993, » in Lorrain D. ed., *Gestions urbaines de l'eau*, Paris, Economica, 1995.  
 BAUBY P., *À quoi servent les services publics ? Repenser l'action publique*, Paris, Syros-Alternatives Économiques, 1998.  
 BAUDANT A., *Pont-à-Mousson (1918-1939) : Stratégies industrielles d'une Dynastie Lorraine*, Paris, Publications de la Sorbonne, 1980.

BEAUJEU-GARNIER J., GAMBLIN A., DELOBEZ A., *Images économiques de Monde*, Paris, Sedes, 1996.  
 BOULLIER D., « Les Conventions pour une Appropriation Durable des TIC : Utiliser un Ordinateur et Conduire une Voiture », *Sociologie du Travail*, n° 43, 2001, p 369-387.  
 CASTELS M., *La Société en Réseaux* (trois volumes), Paris, Fayard, 1997.  
 CHANDLER A-D., *Scale and Scope : The Dynamics of Industrial Capitalism*, Cambridge, Harvard University Press, 1994.

- CORBIN A., *Le miasme et la jonquille*, Paris, Flammarion, coll. Champs, 1986.
- COUTARD O., « Premium network spaces : a comment », *International Journal of Urban and Regional Research*, Vol. 26, n° 1, mars 2002.
- COWAN R-S., *More Work for Mother : The Ironies of Household Technology from the Open Hearth to the Microwave*, New York, Basic Books, 1983.
- CROUCH C. and W. STREECK, eds., *Les Capitalismes en Europe*, Paris, La Découverte, 1996.
- DUPUY G., *La Crise des Réseaux d'Infrastructure de Buenos-Aires*, Paris, Latts, Université de Paris XII, ENPC, 1988.
- DUPUY G., « The Automobile : A Territorial Adapter », *Flux* n° 21, July-September 1995, pp. 21-36.
- FAUDRY D., « La Concession des Services de l'eau potable et de l'assainissement de Buenos Aires », in D. Lorrain, ed., *Retour d'expériences : Six Cas de Gestion Déléguée à l'Étranger*, Paris, Ministère de L'Équipement, Isted, 1999.
- FLICHY P., « The Social Constructions of a Network Ideology », presented at Social Sustainability Conference, New York, April 18-20, 2001.
- FLINK J-J., *The Car Culture*, Cambridge, MIT Press, 1975.
- GLACHANT J-M., *Les réformes de l'industrie électrique en Europe*, Paris, Ed. du Commissariat Général du Plan, 2000.
- GOUVELLO B., « Les services d'eau potable et d'assainissement de Cochabamba : de la concession à la guerre de l'eau », in D. Lorrain ed., *Expériences de Services Urbains 2*, Paris, Ministère de la Recherche, 2001.
- GRAHAM S. and MARVIN S., *Splintering Networks : Networked Infrastructures, Technological Mobilities, and the Urban Condition*, London, Routledge, 2001.
- GUY S., GRAHAM S. and MARVIN S., « Splintering Networks », in O. Coutard ed., *The Governance of Large Technical Systems*, London & New York, Routledge, 1999.
- GRAHAM S. and MARVIN S., « Cherry Picking and Social Dumping : British Utilities in the 1990 s », *Utilities Policies* n° 4, 1994, pp. 113-119.
- HARVEY D., *Spaces of Hope*, Edinburgh, Edinburgh University Press, 2000.
- HUGHES T., *Networks of Power : Electrification in Western Society 1880-1930*, Baltimore, John Hopkins University, 1983.
- KAJISER A., « Striking bonanza : the establishment of a natural gas regime in the Netherlands », in O. Coutard ed., *The Governance of Large Technical Systems*, New York, Routledge, 1999.
- KARPIK L., « Le Guide Rouge Michelin », *Sociologie du Travail*, n° 42, 2000, pp. 369-389.
- LANDINGIN, « Meralco prepares to exploit new era in Philippine power », *Financial Times*, June 26, 2001.
- LORRAIN D., « Un Livre Extrême », in B. Lepetit and C. Topalov, eds., *La Ville des Sciences Sociales*, Paris, Belin, 2001.
- LORRAIN D., « The Construction of Urban Services Models », in A. Bagnasco and P. Le Galès, eds., *Cities in Contemporary Europe*, Cambridge, Cambridge University Press, 2000a.
- LORRAIN D., « La Banque mondiale telle Janus en Chine », *Annales de la recherche urbaine*, n° 86, juin 2000b, pp. 101-110.
- LORRAIN D., « Les Réseaux techniques urbains à Chengdu. De l'administration directe à l'Économie de Marché », *Flux*, n° 33, July 1998, pp. 5-21.
- LORRAIN D., « The Regulation of Urban Technical Networks », *Flux*, n° 21, 1995, pp. 47-59.
- MARCUSE P. and VAN KEMPEN R., eds., *Globalizing Cities, A New Spatial Order?* Oxford, Blackwell Publishers, 2000.
- MUMFORD L., *La Cité à travers l'histoire*, Paris, Seuil, 1964.
- NORTH D-C., *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- OFFNER J-M., « Le développement des réseaux techniques : un modèle générique », *Flux*, n° 13-14, 1993, pp. 11-18.
- OFFNER J-M., « Réseaux et Large Technical Systems : concepts complémentaires ou concurrents ? », *Flux*, n° 26, 1996, pp. 17-30.
- Office of Water Services, « Final Determinations, Future Water and Sewerage Charges 2000-05 », Birmingham, 1999.
- RIBEIL G., « From Pneumatics to Highway Logistics : André Michelin, Instigator of the "Automobile Revolution" », *Flux*, n° 3 & 5, 1991.
- SAADE L., « La gestion de l'eau à Mexico D.F. », *Flux*, n°44-45, 2001, pp. 65-79.
- SCHERRER F., « Lyon : une histoire séculaire entre gestion publique et privée », in D. Lorrain, ed., *Gestions urbaines de l'eau*, Paris, Économica, 1995.
- SCHNEIER-MADANES G., « From Well to Network : Water Access, Distribution, and Sewage in Buenos Aires (1993-2000) », *Journal of Urban Technology*, n°8, December 2001.
- SIMON H., « Rational Decision Making in Business Organizations », *American Economic Review*, n° 69, December 1979.
- Sogreah Consultants, *China PPI Framework Initiative : Water Sector final report*, Washington, D.C. : World Bank, July 2000.
- TARR J., « Transforming an energy system ; the evolution of the manufactured gas industry and the transition to natural gas in the United-States (1807-1954) », in O. Coutard ed., *The Governance of Large Technical Systems*, New York, Routledge, 1999.
- TARR J., and KONVITZ J., « Patterns in the Development of the Urban Infrastructure », in H. Lette and Z. Miller eds., *American Urbanism*, New York, Greenwood Press, 1981.
- THUROW L.C., *The Zero Sum Society*, New York, Penguin Books, 1981.
- VELTZ P., *Mondialisation, Villes et Territoire, L'Économie d'Archipel*, Paris, PUF, 1996.
- WINTER S.G., « On Coase, Competence, and the Corporation », in O.E. Williamson and S.G. Winter, ed., *The nature of the Firm, Origins, Evolution, and Development*, Oxford, Oxford University Press, 1991.
- ZERAH M-H., *Water : Unreliable Supply in India*, New Delhi, Manohar, 2000.