



HAL
open science

Forme urbaine et mobilité soutenable : enjeux pour les villes chinoises

Julien Allaire

► **To cite this version:**

Julien Allaire. Forme urbaine et mobilité soutenable : enjeux pour les villes chinoises. Economies et finances. Université Pierre Mendès-France - Grenoble II, 2007. Français. NNT : . tel-00363397

HAL Id: tel-00363397

<https://theses.hal.science/tel-00363397>

Submitted on 23 Feb 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE PIERRE MENDES FRANCE – GRENOBLE II

**U.F.R. ECONOMIE STRATEGIES ENTREPRISE
ECOLE DOCTORALE DE SCIENCES ECONOMIQUES**

**FORME URBAINE ET MOBILITE SOUTENABLE :
ENJEUX POUR LES VILLES CHINOISES**

**Thèse pour le Doctorat ès Sciences économiques
Présentée et soutenue publiquement**

le 24 octobre 2007

par Julien ALLAIRE

Jury :

Mme M.-F. Renard, Professeure, Université de Clermont-Ferrand - Rapporteur

M. P. Criqui, Directeur de Recherche, CNRS, Université de Grenoble - Directeur de thèse

M. Y. Crozet, Professeur, Université Lumière Lyon II - Rapporteur

M. G. Dupuy, Professeur, Université Paris I

M. P.-N. Giraud, Professeur, Ecole des Mines de Paris

M. L. Schipper, Directeur de Recherche, EMBARQ/WRI Center for Sustainable
Transport et Professeur associé au UC Transportation Center, Berkeley

“ La Faculté n’entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur ».

*A mes parents, Jeanne
et tous ceux qui œuvrent au quotidien
pour rendre ce monde solidaire*

Remerciements

Je tiens en premier lieu à adresser tous mes remerciements à Monsieur Patrick Criqui, mon directeur de thèse, qui m'a épaulé au cours de ce travail de recherche.

Mes remerciements vont également à toute l'équipe de l'IEPE autant qu'à celle du LEPII-EPE, sans oublier l'axe EREN du nouveau LEPII. Je suis extrêmement reconnaissant des échanges que j'ai pu avoir avec chacune des chercheuses et chacun des chercheurs, et je remercie particulièrement Catherine, Denise, Sadek, Philippe, Mehdi, Stéphane, Michel, Alban, Christian, Jean-Marie, etc.

Je tiens à exprimer également ici mon immense gratitude pour l'aide précieuse de celles qui ont été à mes côtés dans cette aventure. Elles m'ont fourni un appui bien au-delà de leurs fonctions de documentaliste, de gestionnaire ou de secrétaire et je les en remercie chaleureusement. Céline, Danièle et Danielle se reconnaîtront...

Mon estime fraternelle va à tou-te-s les apprenti-e-s chercheur-euse-s de l'étage, du bâtiment, sans oublier celles et ceux qui n'y sont pas hébergés. Nous avons réussi à agrémenter d'un peu d'entre-aide et de solidarité cette tâche très individuelle. Ces mots vont particulièrement à Achraf, Romuald, Natacha, Younes, Monzon, Arnaud, Loreta, Nathalie ; mais je salue avant tout mon compagnon de route Christophe, avec qui j'ai eu la chance et l'honneur de partager toutes ces années de doctorat.

Je remercie également tous les activistes vélorutionnaires d'**uN p'Tit véLo dAnS La Tête**. Un grand merci à tous les bénévoles de cette association de bienfaiteurs qui m'a permis d'allier recherche et action, et de garder mon équilibre tout au long du chemin.

Je tiens à écrire ici ma reconnaissance envers mes parents et toute la petite famille, loin de qui je me suis installé au milieu des montagnes pour réaliser ce travail. Enfin, merci du fond du cœur à ma chère et tendre Jeanne pour son soutien incommensurable et inconditionnel.

*« When I see an adult on a bicycle, I do not
despair for the future of the human race. »*

Herbert George Wells (1866 - 1946)

Sommaire

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE : FORME URBAINE ET MOBILITE SOUTENABLE

Chapitre I - La mobilité face au réchauffement climatique : le défi du découplage

- I.1 - Le couplage de la mobilité et de l'activité économique
- I.2 - Les causes du couplage croissance-transport dans les pays développés
- I.3 - Transport routier de personnes : la nécessité du découplage

Chapitre II - La ville compacte pour limiter la dépendance automobile

- II.1 - La dépendance automobile et la densité urbaine dans les pays développés
- II.2 - La forme urbaine, déterminant de la mobilité

Chapitre III - Les dimensions de la forme urbaine pour une mobilité soutenable

III.1 - Un cadre d'analyse de la forme urbaine et de son évolution

- III.2 - L'organisation spatiale : des polarités déterminantes pour la mobilité

Conclusion de la première partie

DEUXIEME PARTIE : LA TRANSITION URBAINE CHINOISE

Chapitre IV - Mutation urbaine : de la ville maoïste planifiée à l'émergence de la ville socialiste de marché

- IV.1 - La ville productive du régime maoïste et son héritage
- IV.2 - La ville chinoise émergente

Chapitre V - Réformes et localisation des activités : de l'allocation administrative au marché

- V.1 - La transition du système de logement et la construction urbaine
- V.2 - La mise en place d'un marché foncier pour le développement

Chapitre VI - Évolution des systèmes de transport urbain : de la bicyclette pour tous à l'automobile pour certains

- VI.1 - La délivrance à bicyclette au cours de la décennie 1980
- VI.2 - Le développement des transports motorisés collectifs dans les années 1990
- VI.3 - L'avènement de l'automobile particulière dans les années 2000
- VI.4 - Les principaux déterminants de la répartition modale

Conclusion de la deuxième partie

TROISIEME PARTIE : L'AUTOMOBILISATION DES VILLES ET SES PERSPECTIVES EN CHINE

Chapitre VII - Les systèmes de transport urbain et l'automobilisation des villes du monde

VII.1 - Les systèmes de transport et le façonnage de la forme urbaine

VII.2 - L'automobilisation des formes urbaines

Chapitre VIII - Les limites à l'automobilisation et l'adaptation des villes

VIII.1 - La dynamique de saturation de l'automobilisation

VIII.2 - L'automobilisation des villes en développement

Chapitre IX - Les limites de l'automobilisation dans les métropoles chinoises

IX.1 - La congestion : symptôme d'une impossible automobilisation

IX.2 - Le développement nécessaire d'une ville multimodale

IX.3 - Les défis de gouvernance pour la gestion conjointe de l'expansion urbaine et des terres arables

Conclusion de la troisième partie

CONCLUSION GENERALE

Bibliographie

Table des matières

Tables des Figures

Tables des Figures

Tables des Tableaux

INTRODUCTION GENERALE

Cette thèse a pour objectif d'analyser la relation entre la forme urbaine des villes et la consommation d'énergie pour la mobilité urbaine en s'appuyant sur l'expérience de différents pays développés pour présenter les perspectives et limites de l'implantation d'un système automobile dans les villes chinoises.

La nécessaire urbanisation soutenable des pays du Sud

La population du globe a toujours été croissante depuis des milliers d'années. En l'an 0, la population mondiale se situe entre 200 et 350 millions d'habitants. Si pendant un millénaire, ce niveau de peuplement n'a que peu augmenté, 1340, présente un nouveau palier avec une population mondiale de 400 à 500 millions. Après l'épidémie de peste noire qui marque une pause dans la croissance, un nouveau seuil est atteint en 1700 avec 700 millions d'habitants (Bairoch, 1985). Depuis la deuxième moitié du XX^e siècle, la démographie en Asie, en Afrique et en Amérique latine a connu une croissance inégalée. En 2000, l'humanité comptait plus de 6 milliards d'âmes. Les projections démographiques des Nations unies (2004) prévoient pour 2030 une population mondiale de l'ordre de 8,2 milliards de personnes dont 6,9 milliards vivent dans les pays du Sud. Cette croissance démographique dans « les pays en voie de peuplement », selon l'expression de J-M Cour (2005), s'accompagnera d'une forte augmentation du taux d'urbanisation. En 2030, 3,9 milliards d'individus habiteront dans les zones urbaines des pays du Sud. En moins de trente ans, selon les mêmes projections, 1,8 milliard d'habitants des pays du Sud vont migrer des campagnes vers la ville ou naître en milieu urbain.

Si l'on considère les trajectoires d'urbanisation des pays du Nord, elles apparaissent indissociables de leur industrialisation (Keyfitz, 1996). La dynamique de développement économique portée par l'industrialisation et l'urbanisation a reposé dans ces pays sur une importante consommation d'énergies fossiles qui a, par ailleurs, entraîné une accumulation de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. La communauté scientifique s'accorde en effet pour attribuer à l'activité humaine es responsabilités du dérèglement climatique. Selon tous les

scénarios de poursuite du modèle actuel de développement économique, la planète Terre va connaître une modification de son climat comprise, d'après le Groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, entre + 2 °C et + 6,4 °C d'ici 2100, par rapport au niveau pré-industriel (GIEC, 2006) Ce dérèglement du climat terrestre menace les espèces animales et végétales ainsi que les sociétés humaines. Il pourrait, dans les décennies à venir, provoquer de graves catastrophes écologiques et sociales. C'est pourquoi la communauté internationale s'est engagée dans un processus de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) à travers la Convention cadre des Nations unies sur le changement climatique et le protocole de Kyoto.

Dans ce contexte, il apparaît que les pays en développement ne peuvent suivre les trajectoires de développement des pays aujourd'hui industrialisés et les consommations d'énergie qui en découlent, sans renforcer le processus de dérèglement climatique engagé par ceux-ci. Si l'humanité refuse de perturber de manière trop lourde l'écosystème terrestre, les pays du Sud doivent adopter un mode de développement plus soutenable que celui poursuivi jusqu'à aujourd'hui par les pays du Nord. Il doit reposer sur une moindre ponction des ressources énergétiques fossiles, tout en assurant néanmoins autant de bien-être.

Ainsi, la notion de développement durable s'inscrit dans deux problématiques différentes pour les pays déjà développés et ceux en développement. Pour les pays du Sud, qui représentent 85 % de la population mondiale et émettent 40 % des GES, s'engager dans le développement durable signifie parvenir à une industrialisation et à une urbanisation moins intensives en ressources naturelles non renouvelables, et *a fortiori* en énergie fossile, que ce qui fut réalisé par les pays du Nord. Pour ces derniers, qui représentent 15 % de la population mondiale et qui émettent 60 % des GES, l'enjeu consiste à passer d'un système économique intensif en énergie fossile et en matières premières, à un système économique durable. L'objectif fréquemment avancé à présent par les experts est celui d'une forte réduction des émissions de GES : diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 au niveau mondial, en appliquant un Facteur 4 pour les pays industrialisés, afin de laisser une place à une croissance contrôlée des émissions dans les pays émergents et en développement.

Notre travail s'intéresse principalement aux ressources énergétiques consommées par l'urbanisation en cherchant à identifier des perspectives de développement urbain durable dans les pays du Sud.

Le développement des villes et la mobilité urbaine

Le secteur des transports représente un enjeu colossal au sein de ces deux problématiques de développement durable. Tout d'abord, il ressort de l'expérience des pays du Nord que la croissance de la mobilité est fortement corrélée à la croissance économique. Ensuite la croissance de l'énergie consommée dans les transports est étroitement liée à celle de la mobilité (Bagard *et al.*, 2002).

Ces deux niveaux de couplage rendent très complexes les interventions dans ce secteur, qui représente un quart des émissions de GES. Il nous faut préciser ici que l'objectif de réduction des consommations d'énergie dans les transports signifie également une réduction de la consommation de pétrole. Plus de la moitié du pétrole consommé dans le monde est destiné à la mobilité. Les tensions pétrolières et les prix de cette ressource sur les marchés internationaux sont ainsi étroitement liés à la demande de carburant pour les déplacements.

En nous focalisant ici sur la mobilité des personnes en milieu urbain, qui représente environ la moitié de la mobilité totale des personnes, nous souhaitons présenter un des éléments explicatifs de ces couplages et en même temps établir un cadre de réflexion pour réduire la demande de mobilité sans affecter le bien-être des individus.

La mobilité urbaine est une mobilité répétitive dont les déplacements relativement courts sont concentrés sur un territoire. La fréquence et la distance des déplacements ainsi que la concentration des flux présentent des atouts indéniables pour envisager des options organisationnelles permettant de réduire la consommation d'énergie. A cette fin, l'étude des systèmes de transport et celle des systèmes de localisation des activités sont indissociables, en particulier pour les pays en voie d'urbanisation (Giraud & Lefebvre, 2006).

En effet, la ville permet la proximité des populations et des activités et ainsi la satisfaction des besoins économiques, sociaux, politiques et culturels de la vie urbaine (Huriot, 1998). Cependant cette proximité n'est pas conduite à son maximum, elle est optimisée par les individus et les organisations pour éviter les externalités négatives de l'agglomération. La localisation des agents est donc expliquée par leur arbitrage entre proximité et promiscuité. Cet arbitrage est évidemment déterminé par les modes de mobilité disponibles au sein de l'agglomération et accessibles aux individus. Les systèmes de transport urbain conditionnent donc l'organisation spatiale des activités urbaines.

Ce constat théorique s'appuie sur les travaux de Zahavi qui, en comparant des agglomérations de tailles et de niveaux de développement divers, a présenté une conjecture portant sur la constance des temps quotidiens de déplacement des individus (Zahavi, 1976 ; Zahavi & Talvie, 1980). Cette constance permet de délimiter les limites de la ville. La proximité est ainsi plus temporelle que spatiale. Les distances de déplacement, en milieu urbain, sont donc étroitement liées à la vitesse de circulation offerte par les modes de transport. Le développement de systèmes de transport urbain rapide permet en réalité de « s'affranchir de la tyrannie de la distance ». Il rend la ville diffuse, éclatée autour du centre historique. La vitesse permet alors d'habiter loin tout en étant proche.

Une deuxième conjecture consacrée aux dépenses des ménages destinées à la mobilité a été présentée par Zahavi. Selon lui, il y a là encore une proportion partout similaire du budget dépensé pour se mouvoir quotidiennement. Dans cette perspective, on peut aisément considérer que le développement économique d'une agglomération, en augmentant le pouvoir d'achat en transport des individus, leur permet d'acquérir des modes plus rapides et ainsi de parcourir plus de distances.

Ces deux conjectures proposées par Zahavi, si elles peuvent être mises en discussion et affinées, proposent une explication fiable au processus d'étalement urbain observé dans les pays développés. Elles permettent également de comprendre les couplages entre croissance économique, croissance de la mobilité et croissance de la consommation d'énergie dans les transports. Elles éclairent deux tendances lourdes observées dans les pays du Nord : l'augmentation de la vitesse des déplacements et leur individualisation. Plus on va vite plus on se déplace. Plus on est riche plus les modes de déplacement sont individualisés.

La relation entre les systèmes de transport et la ville est à double sens (Clark, 1957). D'un côté, l'implantation de systèmes de transport urbain rapides engendre une transformation de la ville en modifiant les bases de l'accessibilité sur le territoire (Hall, 1994). Les systèmes de transport distendent les localisations dans l'espace selon leur vitesse et transforment ainsi la morphologie de la ville. Ils conditionnent donc la demande quotidienne de mobilité en zone urbaine par l'adaptation de la géographie des activités et de la géographie sociale.

D'un autre côté, la ville exerce une influence forte sur les systèmes de transport. Le patrimoine urbain crée des conditions de circulation spécifiques qui rendent nécessaire l'adaptation des systèmes de transport à la ville. Les bâtiments et les infrastructures urbaines sont généralement construits pour une durée d'au moins cent ans.

Dans un contexte de développement urbain rapide, les options urbanistiques ont donc des conséquences de long terme. Au moment d'une phase de construction, elles cristallisent le mode de fonctionnement de la ville pour plusieurs décennies. Dans une phase de prospérité, le développement des systèmes de transport façonne les villes. Par la suite, quand un nouveau système de transport apparaît, il ne peut le faire indépendamment de cet héritage urbain. Ainsi les modes de transport et les villes évoluent de pair, selon une relation symbiotique (Clark, 1957), pour assurer les fonctions urbaines.

Au cours du XX^e siècle, l'automobile s'est imposée dans la majorité des villes du Nord comme le mode de transport dominant. Un système automobile s'est implanté avec le développement de l'industrie automobile, d'infrastructures routières, de la motorisation des ménages, etc. Dupuy (1999) utilise le terme d'automobilisation pour décrire ce processus au niveau du territoire national. Nous reprenons ici ce terme d'automobilisation pour les formes urbaines des villes. L'automobile a en effet transformé les villes en ouvrant de nouveaux horizons aux zones urbaines, elle a permis de développer une forme urbaine très étalée selon le modèle de *l'American Way of Life*. Les ménages aspirent alors en grande majorité à habiter une maison individuelle avec jardin en périphérie des villes où ils vont et viennent en automobile. Ce modèle de développement urbain s'est imposé en Amérique du Nord, en Australie puis en Europe.

Les chocs pétroliers des années 1970 ont suscité de vives discussions concernant la réduction de la consommation d'énergie pour la mobilité urbaine. Newman & Kenworthy (1989) ont rouvert les anciens débats d'urbanistes à propos de l'emprise la ville sur le territoire. Dans un livre intitulé « la dépendance automobile », ces auteurs australiens se sont principalement intéressés à la question de la consommation d'énergie pour la mobilité urbaine et *a fortiori* par l'automobile. En comparant des villes américaines, européennes, australiennes et asiatiques, ils ont montré que les villes du Nord présentaient des schémas de forme urbaine relativement différents. Ils ont constaté que la densité de population était un facteur expliquant la consommation d'énergie pour la mobilité. Ces chercheurs ont ainsi conclu qu'il est nécessaire de recourir à la planification urbaine pour maintenir des villes denses et atteindre l'objectif de réduction de la consommation d'énergie dans les transports.

Ce point de vue a été très contesté dans les pays n'ayant pas une tradition de planification urbaine. Les débats entre les « décentralistes » qui favorisent l'expansion urbaine pour répondre aux besoins de la ville industrielle, et les « centralistes » qui croient aux vertus de la ville dense et

refusent l'étalement urbain, ont alors repris¹ (Breheny, 1995). À partir des années 1970, ces utopies ont perdu de leur intérêt auprès des planificateurs urbains qui, devenus pragmatiques, ont accepté l'étalement urbain permis par l'automobile comme modèle unique (Fishman, 1977). Mais aujourd'hui, la conscience environnementale grandissante donne un regain d'intérêt à la planification pour le développement de villes compactes (Guermond, 2006).

Au-delà cependant des anciens débats, il est nécessaire de s'interroger sur la forme urbaine susceptible de réellement répondre aux enjeux du développement durable et sur la façon dont les villes en développement des pays du Sud peuvent limiter leur dépendance énergétique et maîtriser leur contribution au réchauffement climatique. Nous nous poserons ces questions en nous intéressant particulièrement au pays le plus peuplé du monde : la Chine.

Le développement chinois et la transition économique

La Chine n'est pas un pays du Sud comme les autres. Non seulement la démographie de ce pays est unique², mais il a été isolé du monde occidental pendant trente ans, avant d'amorcer depuis plus d'un quart de siècle un processus de développement rapide par la transition économique.

Au cours de la période 1949-1978, le régime communiste chinois avait établi une économie planifiée et centralisée. Pendant ces trois décennies maoïstes, le PIB du pays a été multiplié par 4. Dans le même temps la population est passée de 550 à 960 millions d'habitants. Cependant la Chine est restée durant cette période une société rurale. Une propension anti-urbaine du régime politique a empêché le développement des villes dont la fonction était réduite à la production industrielle, alors qu'un système de passeport interne limitait la circulation des individus et maintenait la main d'œuvre dans les champs.

En 1978, Deng Xiaoping en arrivant au pouvoir a dressé le bilan de l'ère maoïste et a amorcé des réformes visant à améliorer les conditions de vie des populations. Ce changement de politique s'est traduit par le début d'une transition d'un système d'économie planifiée à un système d'économie de marché. Progressivement, le système d'économie planifiée a relâché son emprise sur l'économie nationale. Les entreprises d'Etat ont gagné en autonomie et les entreprises

¹ Ils étaient particulièrement riches depuis la fin du XIX^e siècle où de nombreuses utopies urbaines ont été formulées (Choay, 1965).

² La démographie chinoise ne peut être comparée qu'à celle de l'Inde par sa taille. Mais sa plus grande spécificité est d'avoir depuis la fin des années 1970 mis en place une politique de l'enfant unique qui donne à ce pays en développement une population vieillissante.

privées ont été autorisées. L'économie chinoise a connu des cycles alternant croissance forte et croissance faible. Toutefois, elle a maintenu une croissance annuelle moyenne du Produit Intérieur Brut (PIB) supérieur à 9 % entre 1980 et 2000. L'objectif du pouvoir politique de quadrupler le PIB tous les vingt ans a donc été dépassé sur cette période. Depuis 2002 et l'entrée de la Chine à l'OMC, le rythme de croissance s'est même accéléré et l'on craint une surchauffe de l'économie.

Si l'on fait état du développement chinois au milieu des années 2000, on constate que les inégalités sociales et géographiques se sont creusées dans la société chinoise. Les créances bancaires douteuses, la corruption, le surplus de main d'œuvre rurale et le chômage urbain qu'on estime entre 18 et 20 %, les problèmes énergétiques (congestion des infrastructures de production et de transport, morts de mineurs, surconsommation, etc.), la surexploitation de la nature (pollution atmosphérique, pollution de l'eau, etc.) placent la Chine dans une situation économique, politique et sociale explosive.

Le gouvernement central, conscient des risques environnementaux, économiques et sociaux, a pris des mesures macroéconomiques en 2004 pour limiter les risques de surchauffe. Hu Jintao, le successeur de Jiang Zemin, a affirmé l'objectif de se satisfaire d'un taux de croissance de 8 % par an. Il cherche à établir un modèle de croissance soutenable qui bénéficierait à plus de Chinois tout en préservant les ressources naturelles. Son mot d'ordre est la « société d'harmonie ». Ce concept, qui cumule les objectifs de développement économique en prônant des valeurs environnementales et sociales, peut être considéré comme l'équivalent chinois du développement durable occidental.

Développement urbain et mobilité urbaine

Depuis le début des réformes, les villes chinoises ont été érigées à un rythme extrêmement soutenu. Vouées à la production industrielle pendant la période maoïste, elles étaient organisées comme un ensemble d'unités de travail qui répondaient à tous les besoins en services essentiels définis par le régime. Pendant trente ans, les villes se sont relativement peu développées. Tous les financements étaient attribués aux secteurs productifs et le développement urbain n'était pas jugé comme tel. À la fin des années 1970, elles étaient devenues très denses et en grande partie insalubres.

Les réformes en milieu urbain ont rapidement cherché à améliorer les conditions de vie de la population et à permettre le financement de la construction urbaine. Pour atteindre cet objectif, le recours au marché a été essentiel. Le système d'allocation administrative des logements et des

terrains a été remis en cause pour stimuler l'investissement. Les villes se sont alors développées très rapidement, transformant le système d'organisation sociale qui correspondait à la forme urbaine maoïste.

La population urbaine a triplé de 1978 à 2003, atteignant 520 millions de personnes. En 2003, 660 villes étaient comptabilisées, dont les deux tiers recensaient plus de 500 000 âmes. 174 d'entre elles dépassaient officiellement le million d'habitants parmi lesquelles 33 étaient multimillionnaires. Depuis 1990, la construction de bâtiments et d'infrastructures urbaines a connu un essor considérable. En une quinzaine d'années, la surface de bâtiments, la surface de route et le réseau d'eaux usées auront été multipliés par quatre. Sur cette même période, la surface de logement a été multipliée par cinq. De manière générale, plus de la moitié des bâtiments a été construite dans la décennie 1990 et une nouvelle moitié au début des années 2000. La forme urbaine de ces villes émergentes demeure en élaboration, mais on peut déjà retracer son évolution depuis le début des années 1980.

L'étude de la mobilité urbaine au cours de la transition chinoise est particulièrement intéressante du fait qu'à la fin des années 1970 on ne comptait que quelques dizaines de milliers d'automobiles en circulation. La ville maoïste se contentait en majeure partie de la marche à pied et du vélo pour satisfaire la demande de mobilité des individus. Au cours des années 1980, le vélo a été le principal véhicule de transformation de la ville. Mais dans les années 1990, l'automobile est apparue, poussée par la politique industrielle (Lin Gan, 2003).

Le gouvernement a désigné l'industrie automobile comme un pilier du développement industriel. En s'aidant de constructeurs étrangers, des entreprises d'Etat ont produit des véhicules, dans un premier temps pour répondre aux besoins de transports générés par la croissance économique, et dans un second temps pour développer une industrie exportatrice. La flotte automobile a d'abord crû dans les grandes villes sous forme de taxis ou de véhicules d'entreprises, à mesure que les capacités de production nationale augmentaient. Mais le gouvernement central a clairement établi de dynamiser l'industrie nationale en développant le marché des particuliers.

À partir de la fin des années 1990, la voiture est devenue accessible pour les ménages les plus aisés. Mais le véritable essor date des années 2000 que le nombre de voitures particulières a rapidement augmenté dans les grandes villes du pays. Un système automobile a rapidement supplanté le système bicyclette qui était en place (Doulet, 2001). Les villes chinoises ont alors amorcé un processus d'automobilisation tandis que la croissance urbaine devenait effrénée. Cette

automobilisation des formes urbaines chinoises entraîne une forte croissance de la consommation de pétrole et une rapide urbanisation du territoire.

En 2004, la consommation d'énergie dans les transports atteignait 10,5 % de la consommation nationale. Elle a été multipliée par trois de 1980 à 2000. Le secteur des transports représente encore un peu moins d'un quart de la consommation chinoise de pétrole. L'industrie en absorbe plus de la moitié du fait notamment de capacités électriques insuffisantes ces dernières années. Toutefois, le développement du secteur routier devrait se traduire par une forte augmentation de la part des transports dans le bilan énergétique du pays et par une dépendance accrue envers le pétrole importé. La Chine a consommé 6,5 millions de barils par jour en 2004 tandis qu'elle n'en consommait que 2,6 en 1990. Étant donnée la stagnation de la production nationale, elle importe de plus en plus pour satisfaire sa demande. Au cours des quatre dernières années, la demande chinoise de pétrole a représenté 40 % de l'augmentation de la demande de pétrole sur le marché mondial. En 2003, la Chine est devenue le deuxième plus gros pays importateur de brut derrière les Etats-Unis, reléguant le Japon à la troisième place. La part des importations dans la consommation est passée de 23 % en 1998 à 37 % en 2003 alors qu'elle n'est devenue importatrice nette que dix ans avant. On estime, selon cette tendance, qu'en 2020 la Chine pourrait importer 8 millions de barils de pétrole brut par jour.

Cette place de plus en plus importante de la Chine sur les marchés internationaux du pétrole se traduit par une volonté exacerbée des compagnies chinoises d'accéder aux ressources d'hydrocarbures. Les trois compagnies nationales cotées à la bourse de New York, CNOOC, Petrochina et Sinopec, sont entrées en négociation avec les pays producteurs du monde entier pour explorer ou exploiter les champs pétrolifères. Elles convoitent des accès aux ressources dans tous les pays producteurs, n'hésitant pas à contracter avec des pays n'ayant pas les faveurs de la communauté internationale (Soudan, Iran, etc.).

Une motorisation de masse en Chine serait évidemment lourde de conséquences sur les prix du pétrole dans les décennies à venir. Elle risquerait également d'augmenter les tensions dans les pays producteurs. Les enjeux climatiques en sont d'ores et déjà majeurs, la Chine étant devenue le deuxième émetteur mondial de GES, représentant 15 % des rejets annuels avec 3,76 milliards de tonnes équivalent carbone en 2006. Sa contribution annuelle à l'effet de serre devrait dépasser celle des Etats-Unis à moyen terme.

Problématiques et principaux résultats

L'objet de cette thèse est l'étude de la relation entre la forme urbaine et la demande d'énergie pour la mobilité urbaine. Nous nous intéressons particulièrement aux dynamiques de développement urbain des villes du Nord pour considérer les perspectives d'automobilisation des villes chinoises en transition. Nous nous appliquerons à présenter l'évolution conjointe des formes urbaines et des systèmes de transport dans les villes du Nord. Nous montrerons notamment la dynamique commune qui existe entre la consommation de ressources énergétiques et territoriales. L'automobilisation a en effet rendu les villes expansives dans l'espace et intensives en énergie. Nous verrons que les villes des pays du Nord peuvent toutefois présenter des formes urbaines différentes, en fonction de la disponibilité de ces deux ressources en leur sein.

La Chine, comme d'autres pays en développement, se situe peut-être au seuil d'un processus de motorisation de masse. Celui-ci est favorisé par des objectifs industriels nationaux. Nous verrons comment, au cours des années 1990 et surtout des années 2000, les villes chinoises se sont développées autour de l'automobile. Cette dynamique place les villes chinoises face à deux contraintes spatiales. La première est due à l'héritage urbain qui ne permet pas, malgré la rapide reconstruction, d'offrir suffisamment d'espace à la flotte de véhicules en expansion. La seconde est la faible disponibilité en territoires du pays, rapporté au nombre d'habitants. Nous verrons que l'automobilisation des villes ne peut se faire qu'au prix d'une perte conséquente de terres arables. À l'image des autres métropoles asiatiques, les villes chinoises ont donc un potentiel d'automobilisation bien plus faible que les villes américaines ou européennes.

Toutefois, alors même que la Chine est soumise à des contraintes fortes pour l'automobilisation des villes, nous montrerons que le processus de développement urbain chinois est particulièrement extensif. La congestion a certes permis de développer des transports en commun de masse qui peuvent favoriser une mobilité durable. Les modes de déplacement semblent donc accepter les contraintes spatiales et les villes se dotent de systèmes de transport moins consommateurs d'énergie et d'espace. Mais le système de localisation des activités favorise une urbanisation extensive. Le modèle de développement urbain issu de la transition économique en cours est original. Il répond en effet aux objectifs de croissance des gouvernements chinois locaux et néglige totalement les intérêts macroéconomiques du pays. Ce modèle de gouvernance ne permet pas de préserver les ressources naturelles et le gouvernement central ne parvient pas à maîtriser les dérives qui éloignent la Chine d'une société d'harmonie.

Structure de la thèse

Cette thèse est structurée en trois parties. La première cherche à définir, dans une perspective d'ensemble, l'impact de la forme urbaine sur la mobilité urbaine et quotidienne et ses conséquences énergétiques. Dans le chapitre I nous nous intéresserons aux relations de couplages qui existent entre l'activité économique, l'activité de transport et la consommation d'énergie. Nous définirons alors les relations entre modes de transport et activité de mobilité. Dans le chapitre II, nous étudierons l'influence de la ville sur la mobilité à partir des débats et des études concernant la ville étalée et la ville dense, qui ont foisonné au cours des années 1990. Le chapitre III de cette partie proposera un cadre d'analyse de la notion de forme urbaine dans une dynamique de développement urbain. Nous montrerons comment cette notion ne se limite pas à la seule densité de population.

La deuxième partie analysera l'évolution de la forme urbaine chinoise depuis le début de la transition économique, de la forme urbaine maoïste héritée à la fin des années 1970 jusqu'à la forme émergente avec le nouveau mode de développement (Chapitre IV). Nous montrerons comme cette évolution urbaine est liée au processus de transition économique réalisé en Chine depuis plus d'un quart de siècle, en nous intéressant aux réformes sur le marché foncier et celui du marché du logement (Chapitre V). Nous constaterons comment cette transition économique a influencé l'évolution de la mobilité urbaine, particulièrement en augmentant les distances de déplacement (Chapitre VI).

La troisième partie proposera une lecture de l'évolution historique des systèmes de transport dans les villes développées. Nous présenterons l'influence des systèmes de transport sur la forme urbaine en revenant aux modalités et aux conséquences de l'automobilisation des villes des pays développés dans la deuxième moitié du XX^e siècle (Chapitre VII). Nous en viendrons à caractériser l'adaptation des villes à l'implantation d'un système automobile et ses conséquences en termes de ressources énergétiques et spatiales consommées (Chapitre VIII). Enfin, sera traitée la réaction des métropoles chinoises à la motorisation, compte-tenu des faibles ressources territoriales dont elles disposent. Nous soulèverons alors les enjeux de la gouvernance des ressources naturelles en Chine par rapport à un système économique et politique qui est né du développement urbain chinois (Chapitre IX).

PREMIERE PARTIE :
FORME URBAINE ET MOBILITE
SOUTENABLE

*« L'enfer est une ville qui ressemble à
Londres, enfumée et surpeuplée »*

Percy Bysshe Shelley (1792 - 1822)

« L'enfer c'est les autres »

Jean-Paul Sartre (1905 - 1980)

Le réchauffement climatique en cours impose de nouveaux défis au secteur des transports, lequel est responsable. Ce secteur représente en effet environ un quart des émissions globales de gaz à effet de serre (GES). Les émissions de ce secteur connaissent une croissance continue du fait des couplages qui existent entre la croissance économique, l'activité de ce secteur et les émissions de GES qui en résultent. Ces relations rendent difficiles l'identification et la mise en œuvre des actions qui permettraient de développer une mobilité soutenable.

Dans cette première partie, nous présenterons l'importance de la relation entre l'activité de transport et les modes de transport. Le développement des systèmes de transport transforme la demande de mobilité. Cette relation entre l'offre et la demande apparaît comme une des principales cause du couplage entre croissance économique et augmentation de la mobilité. Le couplage entre la mobilité de personnes et les émissions de GES apparaît quant à lui dû en grande partie à deux tendances de la mobilité : l'augmentation des vitesses et l'individualisation des déplacements.

Notre étude traitera spécifiquement de la mobilité quotidienne et urbaine des personnes pour laquelle la relation avec l'usage du sol en milieu urbain semble offrir des marges de manœuvre à des politiques publiques visant à la réduction des émissions de GES dans le secteur des transports. Nous reviendrons donc dans cette partie aux débats concernant les influences de la ville sur les déplacements. L'identification de celles-ci nous amènera à considérer l'évolution de la « forme urbaine » au cours du développement urbain. La « forme urbaine », définie ici selon trois dimensions que sont la densité, la mixité et le design, permet de replacer l'évolution de la mobilité dans le contexte du développement urbain.

Chapitre I - La mobilité face au réchauffement climatique : le défi du découplage

En 1999, le gouvernement anglais avait publié un document (*Sactra Report*) dans lequel il posait la question suivante : « *Est-il possible de découpler la croissance de la circulation avec la croissance économique pour conserver les bienfaits de l'activité de transport en limitant les externalités négatives telles que la congestion et les impacts environnementaux ?* » (UK Government, 1999). Pour atteindre l'objectif d'une mobilité durable, le secteur des transports doit « *contribuer à la prospérité économique, au bien-être social, et ce sans nuire à l'environnement et à la santé de l'homme* » (CEMT, 1991). Il convient donc en priorité de briser le lien entre croissance et émissions de GES dues aux transports.

Deux types de réponses apparaissent alors pour les politiques de limitation ou de réduction des émissions de GES : on peut choisir de conserver une croissance de la mobilité et travailler sur l'intensité énergétique du secteur, c'est ce qu'on appelle les stratégies de découplage relatif. Mais on peut également considérer que la croissance de la mobilité n'est pas une condition à la prospérité économique. Dans ce cas, on recherche le découplage absolu en brisant le lien entre croissance économique et demande de mobilité. En 2001, le livre blanc de la Communauté européenne sur les transports a affirmé la nécessité de découplage au sein de l'Union sans toutefois définir clairement une orientation entre découplage absolu et relatif.

En présentant l'impact de la croissance économique sur les émissions de GES, nous montrerons l'importance de la relation entre le mode de transport et les distances parcourues. Cette relation apparaît structurante dans la relation de couplage évoquée plus haut. Du fait des deux niveaux de couplages existants et des technologies disponibles, un des principaux moyens de réduire l'impact climatique du secteur des transports est de recourir à des changements organisationnels visant avant tout la mobilité quotidienne et urbaine. La possibilité d'infléchir l'évolution des formes urbaines apparaîtra alors comme un élément décisif pour le développement d'un transport durable.

I.1 - Le couplage de la mobilité et de l'activité économique

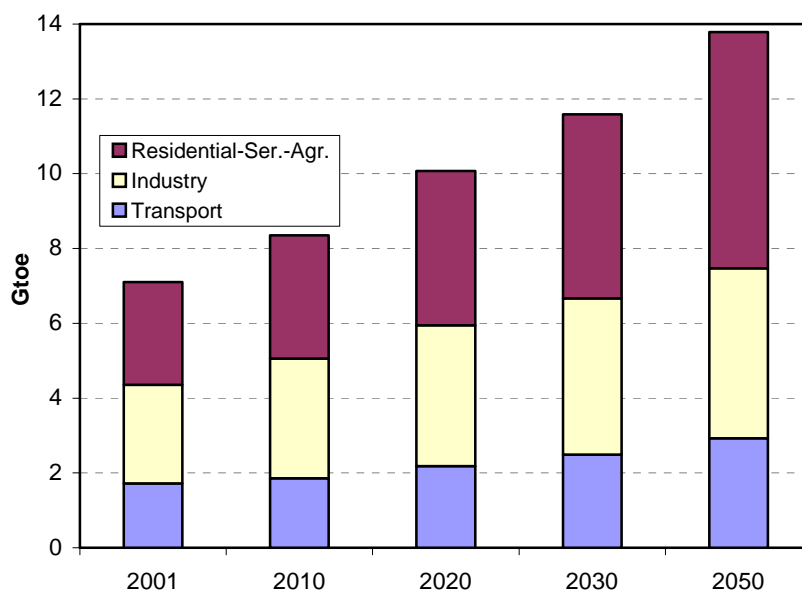
Le transport est habituellement considéré comme découlant d'une demande dérivée. Il n'existe en effet une demande directe de transport, mais avant tout une demande d'accessibilité à des activités économiques et sociales, à des biens et des services. Le transport et les télécommunications assurent conjointement cette fonction en acheminant des biens ou services au consommateur ou, inversement, le consommateur jusqu'aux biens ou services. Schipper *et al.* (2000) considèrent même la mobilité comme une demande dérivée de second ordre, puisqu'elle dépendrait de la demande d'accessibilité qui dépendrait elle-même de la participation aux activités économiques et sociales. Dans les économies modernes de marché, le lien entre croissance économique et déplacements des individus est donc particulièrement complexe. La participation croissante des individus à des activités de plus en plus diversifiées entraîne un plus grand besoin de mobilité, et cette mobilité engendre elle-même une activité économique accrue. Or les modes de mobilité actuellement privilégiés dans la plupart des pays développés ou émergents sont fortement consommateurs d'énergie. Le transport routier apparaît notamment comme un des principaux contributeurs à la consommation d'énergie et aux impacts environnementaux associés. Etant donné en effet que ce secteur consomme aujourd'hui presque exclusivement des hydrocarbures, il contribue fortement au réchauffement climatique. La réduction des émissions de GES du secteur des transports apparaît comme un élément central des politiques de lutte contre le changement climatique.

1.1.1 - La contribution des transports aux émissions de gaz à effet de serre

Le secteur des transports représente depuis le début des années 1990 plus de 20 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Cette part ne prend en compte que la consommation directe des sources mobiles. Si l'on considérait la fabrication des véhicules, des infrastructures, du raffinage, etc. destinés à ce secteur, il faudrait probablement doubler ce pourcentage. Dans la plupart des pays du monde, l'augmentation des émissions imputables au transport est plus forte que celle liée aux sources stationnaires. Au niveau mondial les émissions du transport augmentent régulièrement (Figure 1). Dans les pays en développement en particulier, Ce secteur croît beaucoup plus vite que le Produit Intérieur Brut (PIB).

Le pétrole reste la principale forme d'énergie consommée pour le transport. Il représente plus de 90 % de la consommation d'énergie destinée à la mobilité. En conséquence, le transport est aussi le premier secteur consommateur de pétrole puisque plus de la moitié de la consommation mondiale de cette ressource est utilisée pour les déplacements.

Figure 1 : Emissions de CO₂ observées et prévues en fonction des activités



Données : Modèle POLES, LEPII-EPE (2006).

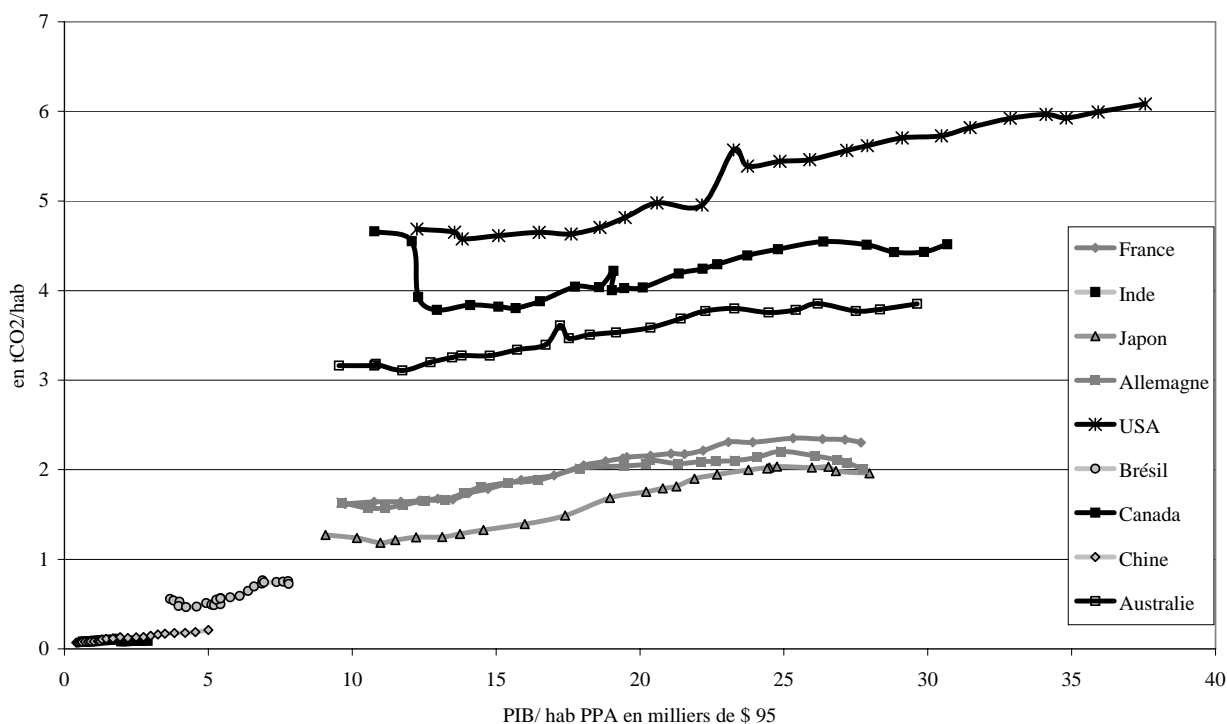
Les transports rejettent plusieurs types de gaz à effet de serre « directs » : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), ainsi que les gaz fluorés utilisés pour la climatisation des véhicules. Certains autres rejets polluants (des oxydes de carbone, COV et des oxydes d'azote NO_x) sont des gaz à effet de serre « indirects » intervenant dans les relations chimiques complexes au sein de l'atmosphère. D'autre part pour les pollutions locales, ce sont aujourd'hui principalement les gaz rejetés par le transport routier qui affectent la qualité de l'air et forment dans les zones urbaines une pollution à l'ozone, contribuant également au réchauffement climatique³.

La Figure 2 représente les émissions des GES dues aux transports de 1980 à 2003 pour une sélection de pays. On constate bien une croissance marquée des émissions par tête sur cette période, tant dans les pays du Nord que dans ceux du Sud. Dans les pays développés comme dans les pays en développement, la croissance économique se traduit par une croissance du nombre de kilomètres parcourus par les personnes et les marchandises et par une augmentation des émissions

³ Les émissions de gaz à effet de serre dues aux transports sont généralement calculées en unités équivalent CO₂ (Pouvoir de Réchauffement Global).

de GES imputables au secteur du fait d'un report constant vers les modes les plus consommateurs d'énergie.

Figure 2: Dégagements de CO₂ des transports par habitant de 1980 à 2003 en fonction du PIB/ habitant



Données : Enerdata SA.

Joignaux & Verny (2003) définissent le couplage comme une « *relation d'induction de la demande de transports par la croissance économique* ». Les économistes des transports considèrent en effet que la croissance économique et la croissance de la mobilité vont de pair et qu'elles s'alimentent l'une et l'autre. Un point supplémentaire de PIB entraîne un certain nombre de flux de marchandises et de personnes. Le couplage d'activité se traduit alors par une certaine constance dans l'intensité en transport (de marchandises ou de personnes) de l'économie (Baum & Kurte, 2001), mesurée par des ratios d'activité de transport ramenés au PIB. Le second niveau de couplage, le couplage énergétique, découle de la relation directe entre croissance économique et consommation d'énergie imputable au transport. On peut aussi le considérer par rapport aux émissions de GES comme dans la Figure 2 ci-dessus, qui rend compte de la forte dépendance actuelle des transports par rapport aux énergies fossiles.

1.1.2 - Le transport de marchandises : une nouvelle logistique intensive en transport

Pendant très longtemps le transport total de marchandises (agrégé en t.km) a présenté une corrélation extrêmement stable avec le PIB, mais dès la fin des années 1980 en Europe, l'activité logistique (en t.km) a commencé à croître plus vite que le PIB (Vickerman *et al.*, 2003). Il y a alors eu une modification du couplage, qui est apparue comme spécifique au contexte européen. Gilbert & Nadeau (2001) ont étudié l'intensité de transport pour l'économie américaine. Ils ont constaté que le couplage n'est plus observable aux Etats-Unis depuis les années 1980 pour les marchandises et depuis les années 1990 pour les passagers. La création du Marché unique a accéléré la croissance du transport de marchandises en Europe. L'Acte unique européen de 1987 a donc été précurseur de la libéralisation du secteur et de l'augmentation des flux. La spécialisation économique des régions européennes étant inférieure à celle des Etats-Unis, ceci expliquerait la moindre intensité initiale en transport de l'économie de l'Union européenne (Krugman, 1991). Toutefois, il faudrait pouvoir considérer la nature des offres de transport aux Etats-Unis et au sein de l'Union avant de conclure sur ce sujet (Vickerman *et al.*, 2003).

Les économies d'échelle dans la production et la distribution, les avantages de la situation géographique (avantages comparatifs), la réduction du coût d'entreposage avec le modèle du « juste-à-temps » expliquent les évolutions constatées en Europe (Bleijenberg, 2003). Les entreprises, en bénéficiant d'un coût de transport peu élevé tandis que la vitesse et la fiabilité du transport des marchandises augmentent, ont limité leurs coûts d'entreposage et de production en développant le fret. Bleijenberg (2003) estime que le rapport qualité/prix entre les modes est le principal déterminant de la répartition modale du transport de marchandises. Il montre la baisse très forte et continue sur le long terme du prix du transport routier à partir du milieu du XIX^e siècle.

Depuis les années 1970, celui-ci s'est aligné sur le prix du transport ferroviaire ou fluvial, mais il permet une vitesse plus élevée, une efficacité et une flexibilité plus grande. D'autres analystes (Orfeuil, 2000) considèrent cependant que la répartition modale se fait d'abord en fonction de la vitesse de transport et du prix des marchandises, les entreprises favorisant les modes les plus rapides pour les marchandises les plus coûteuses afin de réduire l'immobilisation du capital. Quelles que soient les causes privilégiées, il apparaît que le transport routier a augmenté du fait de l'augmentation de l'activité et du report modal dus à la restructuration spatiale des chaînes de production. L'exemple du yaourt bavarois, dont les ingrédients parcouraient au total 3

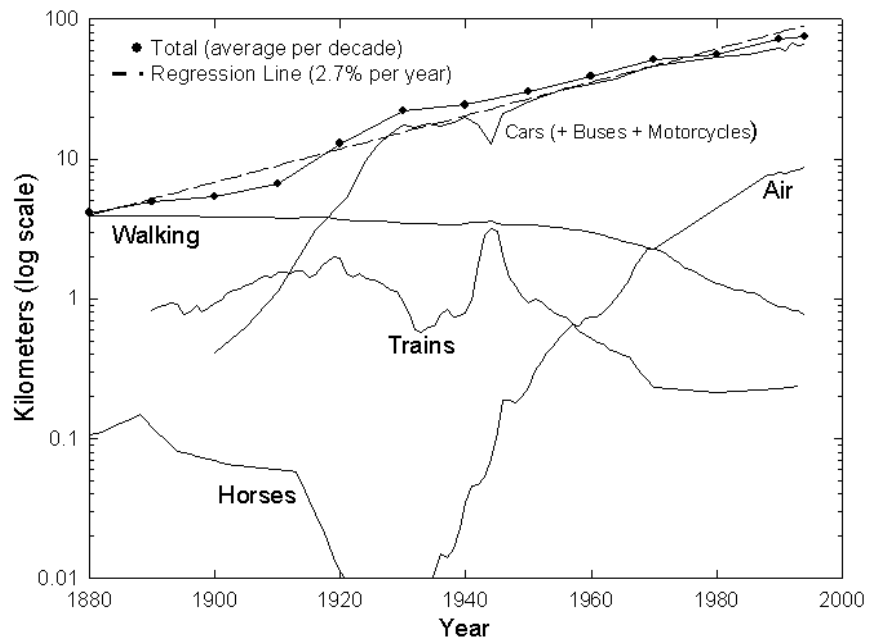
000 km avant de revenir dans le supermarché local (Böge, 1995) est assez probant et fréquemment utilisé pour stigmatiser l'intensité en transport des produits industrialisés. Au cours des dernières années en Europe, le couplage d'activité a donc été largement maintenu par la réorganisation du système productif de cette région, vers un modèle intensif en transports et en énergie.

1.1.3 - Le transport de personnes et le rôle déterminant de la vitesse

Le couplage pour le transport de personnes s'avère beaucoup plus général au niveau international. Certes on peut constater aux Etats-Unis un certain fléchissement de la relation à partir des années 1990. L'élasticité est devenue légèrement inférieure à 1, mais le lien entre croissance économique et croissance de la mobilité reste très fort (Gilbert & Nadeau, 2001). Schäfer (1998) mesure également le couplage pour un grand nombre de pays depuis 1960. Mais la relation semble beaucoup plus ancienne. Grübler (1990) présente ainsi l'évolution de la mobilité des personnes en France depuis 1800, en fonction des modes de déplacement. Il constate une croissance continue de la mobilité de près de 4 % par an. Ausubel *et al.* (1998) font le même constat pour la période 1880-2000 aux Etats-Unis avec une augmentation annuelle de la mobilité de 2,7 % et 4,6 % (en excluant la marche à pied) (Figure 3).

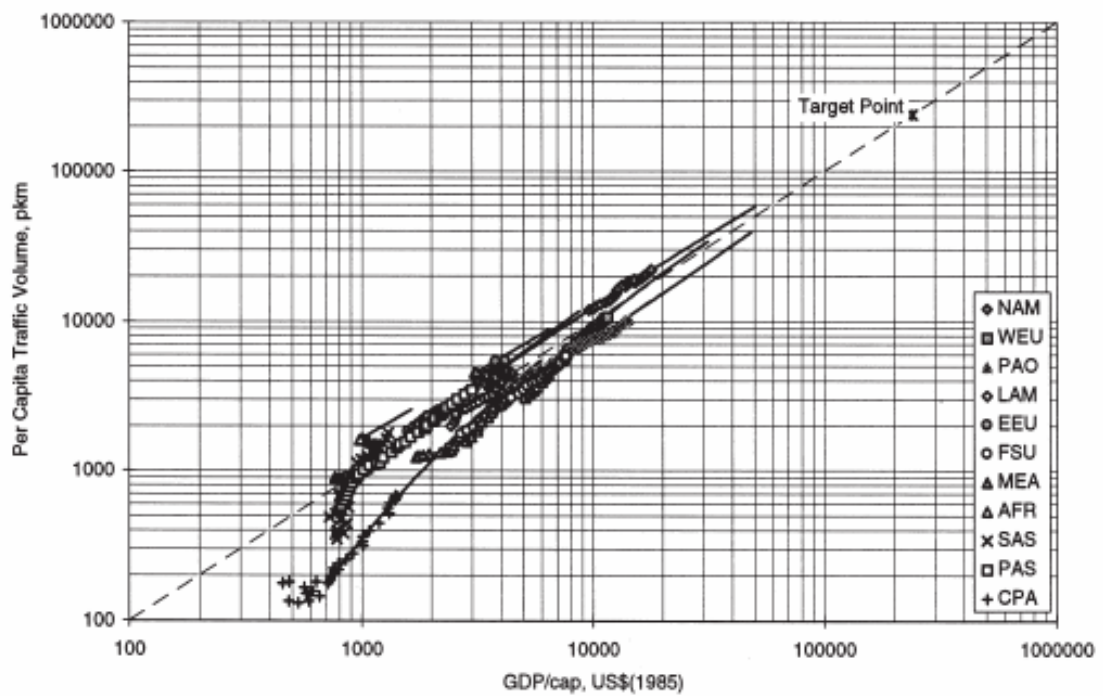
Ces deux études montrent l'évolution des modes de transport dans le temps et décrivent « la croissance et le déclin des infrastructures » (rise and fall, selon le titre de Grübler, 1990). Orfeuil (2000) distingue ainsi quatre révolutions technologiques successives dans les transports : les canaux, le chemin de fer et la machine à vapeur, la route et le moteur à explosion, l'avion et le moteur à réaction. Quand de nouveaux modes de transport plus rapides apparaissent, ils supplantent les modes plus lents. Dans les pays développés, les derniers modes de transports à avoir alimenté ainsi la demande de mobilité sont évidemment la voiture et l'avion, après le train et le cheval.

Figure 3 : Mobilité par jour et par personne aux Etats-Unis



Source : Ausubel *et al.* (1998).

Figure 4 : Perspectives de développement de la mobilité selon Schäfer



Source : Schäfer (1998).

La vitesse joue donc un rôle central dans cette évolution. Elle est le moyen de s'affranchir de la « tyrannie de la distance ». Cette vitesse détermine le temps nécessaire pour parcourir une distance voulue. Ainsi avec le développement économique, les individus peuvent, en moyenne, de plus en plus acheter de la vitesse sans nécessairement consacrer plus de temps aux déplacements.

En considérant la dynamique actuelle de couplage de la mobilité, A. Schäfer (1998) a proposé une extrapolation pour la première moitié du XXI^e siècle : basée sur les tendances de long terme elle correspondrait à 100 000 km par habitant et par an pour les pays développés comme pour les pays en développement (Figure 4). Le tiers de cette distance serait parcouru par des modes de transport à très grande vitesse. Cet horizon correspond à un niveau de PIB de 200 000 US\$ 1985 par habitant, ce que les Etats-Unis pourraient atteindre en maintenant un taux de croissance de 5 % par an d'ici 2050 ou 2 % par an d'ici 2100.

I.2 - Les causes du couplage croissance-transport dans les pays développés

Pour mieux distinguer les facteurs responsables du couplage absolu et du couplage relatif nous nous appuyerons sur la méthodologie ASIF, développée par Lee Schipper (Schipper *et al.*, 2000) dans ses études pour l'Agence Internationale de l'Energie. Ce cadre d'analyse, utilisé pour quelques pays développés et sur la période 1973-1995, permet d'expliquer de manière simple et rigoureuse les causes de l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

I.2.1 - « ASIF », une méthodologie de désagrégation des émissions du secteur des transports

La méthode ASIF identifie et distingue les facteurs déterminant la demande et l'offre de transport. Cette méthodologie est utilisée ici pour mettre en exergue les principaux éléments explicatifs de l'évolution des émissions de GES du secteur des transports. L'analyse de l'évolution générale des émissions totales de CO₂ pour le secteur des transports (G) est menée selon la formule :

$$G = A \times S_i \times I_i \times F_{i,j}$$

A correspond à l'activité de transport,

S à la répartition modale,

I à l'intensité énergétique de chaque mode,

F au type de carburant utilisé pour chaque mode.

L'indice i représente les différents modes de transport et j les différentes énergies.

L'activité (A) correspond donc aux distances parcourues par les personnes et les marchandises (nombre de passager.kilomètre – p.km – et nombre de tonne.kilomètre – t.km) ; elle est très fortement corrélée au niveau de revenu. Pendant les périodes de forte expansion du parc automobile, la croissance de l'activité est avant tout due à celle du taux d'équipement en véhicules (taux de motorisation). Le lien entre l'activité et le développement des infrastructures routières semble moins général, les expériences asiatiques ayant montré que le PIB et le taux de motorisation pouvaient connaître une forte croissance alors que la construction d'infrastructures routières restait à la traîne. Les infrastructures apparaissent seulement comme un élément incitateur à la motorisation et à l'utilisation (Schipper *et al.*, 2000). On distingue alors deux déterminants de l'activité de transports, qui sont eux-mêmes corrélés : le niveau de revenu (que l'on peut assimiler au PIB/habitant) et le taux de motorisation (nombre de voitures ou véhicules pour 1 000 habitants).

La répartition modale (S) dépend elle aussi principalement du revenu des personnes et du niveau de motorisation qui se développe au cours des périodes d'expansion rapide. A ceci s'ajoute la disponibilité et l'état des infrastructures pour les différents modes, qui dépend pour beaucoup des politiques publiques, de l'occupation de l'espace et des formes urbaines (Schipper *et al.*, 2000). Les politiques publiques influencent en effet la répartition modale, que ce soit au niveau du transport interurbain ou urbain. Au niveau interurbain, le choix entre la construction d'une autoroute ou d'une voie ferrée va évidemment déterminer les possibilités de choix des usagers. Pour le fret, la part modale dépend surtout de la capacité des autres modes que la route à être compétitifs par rapport au transport routier, compte-tenu des besoins de la chaîne logistique.

L'intensité énergétique (I) utilisée dans la formule ASIF est celle des véhicules. Elle dépend d'autres facteurs résumés dans la formule :

$$I_i = E_i \times \frac{1}{U_i} \times \frac{1}{O_i}$$

où E_i correspond à l'efficacité énergétique des moteurs de chaque mode i (énergie consommée selon la capacité de t.km). Elle dépend de deux variables : la performance des moteurs (N), c'est-

à-dire l'énergie nécessaire pour permettre la rotation des roues ; et la force motrice nécessaire pour déplacer le véhicule (M). Ce dernier élément correspond aux caractéristiques propres des véhicules : leur poids, la nature de leur transmission, les appareillages consommant de l'énergie, etc. En fait il dépend surtout, pour les véhicules particuliers, des goûts des consommateurs. U_i correspond au « taux d'utilisation de la capacité de charge », soit le tonnage ou le nombre de personnes embarquées dans un véhicule. Concernant le transport de personnes, on constate en effet une baisse du coefficient de remplissage des véhicules avec l'augmentation du revenu. Les individus tendent à avoir chacun leur véhicule, principalement pour les déplacements domicile-travail. Une faible densité de population des agglomérations constitue également un facteur de diminution du taux de remplissage des véhicules. O est le coefficient opérationnel optimum qui correspond à la possibilité d'utiliser son véhicule de la manière la plus efficace possible. Il dépend de la qualité et de la quantité des infrastructures. Une route mal entretenue impose une conduite plus irrégulière avec de nombreuses accélérations et décélérations, tout comme une route congestionnée.

Enfin, le carburant (F) utilisé selon les modes a évidemment une influence sur la nature et la quantité de GES émis. À l'heure actuelle, les carburants utilisés sont peu diversifiés. Pour le transport routier, la flotte de véhicules utilise principalement du diesel ou de l'essence. Leur qualité s'est globalement améliorée dans les pays du Nord, réduisant ainsi la consommation des moteurs. La part des autres carburants (gaz, électricité et biocarburants) demeure faible dans tous les pays, à l'exception du Brésil.

1.2.2 - L'activité et le report modal, principaux responsables de la croissance des émissions

L'étude de Schipper *et al.* (2000) a permis d'identifier les changements notables au cours de la période considérée (1973-1995), laquelle a connu deux chocs pétroliers. On constate que sur cette période, la croissance observée des émissions de GES est majoritairement due à une croissance de l'activité conjuguée à un report modal vers les modes les plus intensifs en énergie. Les résultats de l'étude de Schipper *et al.* (2000) pour cinq pays entre 1973 à 1995 sont présentés dans le Tableau 1. Ils permettent d'expliquer la nature du couplage énergétique du transport pour les marchandises et pour les personnes.

Tableau 1 : Résultats de la méthode ASIF pour cinq pays représentatifs

Table A3 Travel decomposition of carbon					
Countries	US (95)	Japan (95)	Australia (95)	W. Germ. (93)	Sweden (95)
Emissions 95/73	119	226	174	158	136
Activity Effect	148	189	190	150	124
Structure Effect	101	125	161	104	101
Intensity Effect	78	97	93	100	110
Fuel Mix Effect	100	101	99	99	99

Table A4 Freight decomposition of carbon					
Countries	US (95)	Japan (95)	Australia (95)	W. Germ. (93)	Sweden (95)
Emissions 95/73	163	157	172	113	105
Activity Effect	162	137	166	138	106
Structure Effect	124	140	116	113	104
Intensity Effect	89	85	61	88	95
Fuel Mix Effect	101	105	103	99	100

Source : Schipper *et al.* (2000).

1.2.2.1 - Intensité énergétique : des efforts de réduction non couronnés de succès

Suite aux chocs pétroliers de 1973 et 1979, beaucoup de gouvernements ont incité les constructeurs automobiles à améliorer l'intensité énergétique des moteurs (ce qui correspond à la variable N dans la formule ci-dessus)⁴. Les améliorations technologiques ont permis des réductions dans l'intensité énergétique des voitures aux Etats-Unis et au Canada (et dans une moindre mesure en Australie) où elle était auparavant particulièrement élevée. Dans les pays européens et au Japon, les automobiles n'ont pas connu d'amélioration notable dans ce domaine⁵. Les progrès techniques réalisés sur les moteurs ont été pour beaucoup compensés par la multiplication d'éléments améliorant la sécurité⁶ ou le confort (airbag, systèmes électriques, climatisation, agrandissement de l'habitacle et baisse de l'aérodynamisme, etc.), et répondant aux réglementations sur les émissions (pot catalytique, etc.).

⁴ En 1973, les transports représentaient 42,2 % de la consommation mondiale de pétrole (AIE, 2003).

⁵ L'efficacité énergétique des véhicules a même diminué en Suède.

⁶ Pourtant, la masse de l'automobile, un des facteurs qui joue énormément sur la consommation d'énergie (moins le véhicule a d'inertie moins il consommera d'énergie) ne favorise pas autant la sécurité qu'on le dit : en réduisant la masse du véhicule on diminue aussi sa distance de freinage. De plus, de grandes différences dans les masses de véhicules en circulation accentuent les risques pour les véhicules les plus légers en cas de choc. Par contre, les matériaux plus légers sont généralement plus énergivores (CLIP, 1998).

Le facteur M, relatif à la force motrice, a augmenté et a limité ainsi l'importance des réductions de consommation réalisées sur la performance des moteurs (N). Ainsi la Golf de Volkswagen, en 1977, mesurait 3,7 m de long et pesait 750 kg, la puissance proposée allait de 37 à 81 kW. En 2000, la dernière génération de ce modèle mesurait 4,15 m pour un poids de 1 126 kg et une puissance de 44 à 128 kW. Or selon l'usage du véhicule (urbain, route nationale, etc.), une augmentation de 100 kg du poids du véhicule représente 0,3 à 0,8 litre pour 100 km. Du point de vue de la puissance des moteurs, la moyenne européenne en 1980 était de 51 kW tandis qu'en 2000 elle était de 72 kW, soit une augmentation de près de 30 %.

Les Cahiers du CLIP (2001) soulignent que la cylindrée moyenne dans un pays est très liée au niveau de vie de la population, bien plus qu'à une supposée « disposition écologique » nationale. Or un véhicule ayant une vitesse de pointe de 170 km/h consomme en milieu urbain 8 l/100 km, tandis qu'un véhicule ayant une vitesse de pointe de 220 km/h consomme 14 l/100 km (Delsey, 2002 ; CLIP, 2001). La montée en gamme, découlant de l'augmentation du niveau de vie, semble confirmer la conjecture d'une allocation budgétaire constante des ménages pour la mobilité : quand le revenu augmente et qu'on ne peut le réinvestir en vitesse, on l'utilise en confort de déplacement. Le facteur I d'intensité énergétique dépend donc fortement de l'amélioration technique sur les moteurs et des goûts des consommateurs. Cette seconde variable ayant eu jusqu'à maintenant un effet contraire à la première, l'intensité énergétique des déplacements n'a pas été diminuée.

En ce qui concerne le vecteur énergétique consommé, les transports demeurent principalement consommateurs de pétrole. Au cours de la période considérée et dans les pays étudiés, il n'y a pas eu de changement de type de carburant. Des améliorations ont été réalisées, tel que le développement de l'essence sans plomb, mais les chocs pétroliers n'ont pas entraîné de rupture dans le domaine des carburants. Excepté aux Etats-Unis et au Canada, les efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs n'ont pas porté leurs fruits. Mais même dans ces pays l'augmentation de l'activité et le report modal ont maintenu une croissance continue des émissions de GES.

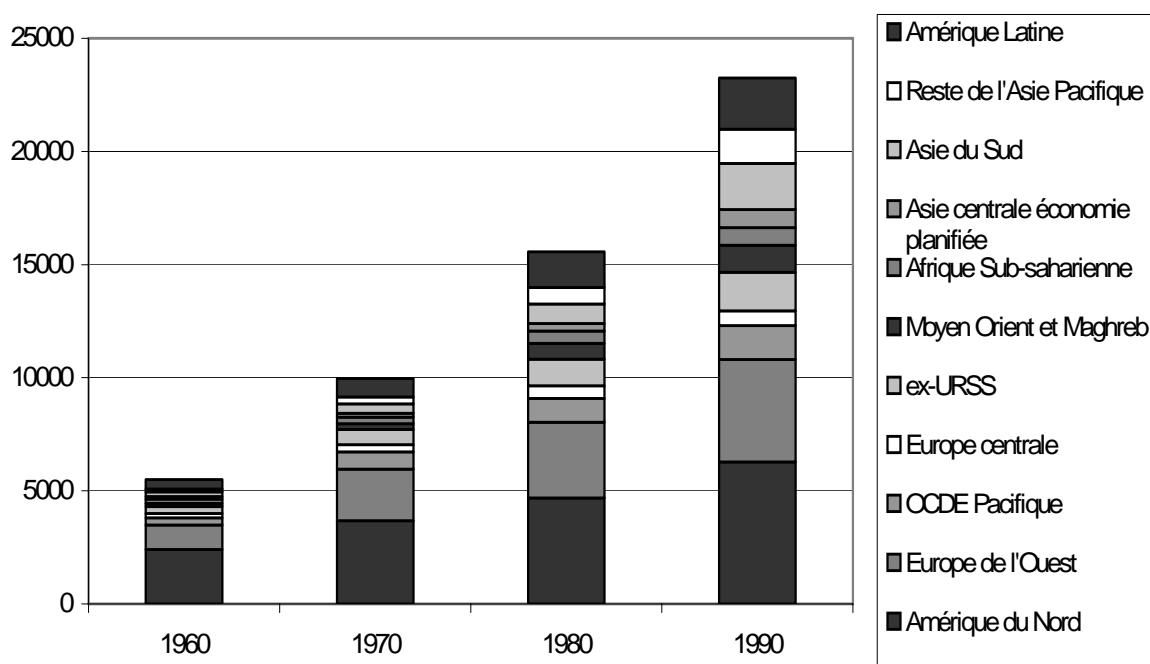
1.2.2.2 - L'activité et le report modal, des tendances convergentes

Pour le transport de passagers, on constate une augmentation du nombre de kilomètres parcourus (A) dans tous les pays concernés. Comme nous l'avons noté précédemment, la tendance a été générale. Tous les pays ont connu une croissance économique ayant entraîné une forte

augmentation de la mobilité. Au niveau mondial, on peut se référer aux travaux de Schäfer (1998) qui estime que le volume total des déplacements de 1960 à 1990 est passé de 5,5 à 23,3 trillions de passager.kilomètre (p.km), en raison d'une multiplication par 2,4 de la distance annuelle parcourue et de l'augmentation de 75 % de la population mondiale (de 3 à 5,3 milliards). L'augmentation des déplacements (tous modes motorisés confondus) est fortement concentrée dans les pays de l'OCDE qui, avec 16 % de la population mondiale, représentent plus de la moitié des kilomètres parcourus (Figure 5).

L'Amérique du Nord constitue un cas extrême pour l'intensité des transports puisqu'elle représente 5 % de la population mais 27 % des p.km. En 1990, un Américain voyageait en moyenne 22 440 km par an avec des modes motorisés, tandis qu'un Chinois ne parcourait que 630 km. L'automobile est bien le principal mode de déplacement, représentant plus de la moitié du trafic total. L'augmentation du taux de motorisation dans tous les pays considérés a fortement contribué au développement de la mobilité par report modal.

Figure 5 : Nombre de p.km (milliards) par grande région du monde de 1960 à 1990



Données : Schäfer (1998).

Le report modal (S) s'est fait vers les modes les plus consommateurs d'énergie : l'avion et la voiture (Tableau 2). Il a donc eu un impact significatif, particulièrement au Japon et en Australie dans l'échantillon étudié par Schipper *et al.* (2000). Les auteurs précisent toutefois que certains pays non producteurs d'automobiles, tels que le Danemark, la Norvège ou les Pays-Bas

connaissent une diminution des émissions de CO₂ dans le secteur des transports sur la période considérée, en raison en particulier de modifications des parts modales défavorables au transport automobile liées à la mise en œuvre de politiques spécifiques de transport urbain.

Selon l'étude de Schäfer (1998), il apparaît qu'au niveau mondial le report modal a eu plus d'importance sur les dégagements de gaz à effet de serre du secteur que Schipper *et al.* ne l'indiquent (Figure 6)⁷. Dans les pays industrialisés ce report s'est fait, entre 1960 et 1990, du transport collectif terrestre (rail et bus) vers le transport individuel (automobile) et l'avion. La part modale de l'automobile a cependant diminué depuis 1970.

Tableau 2 : Total des émissions de CO₂ pour les différents modes de transport en Europe (en supposant un coefficient moyen de charge (1986))

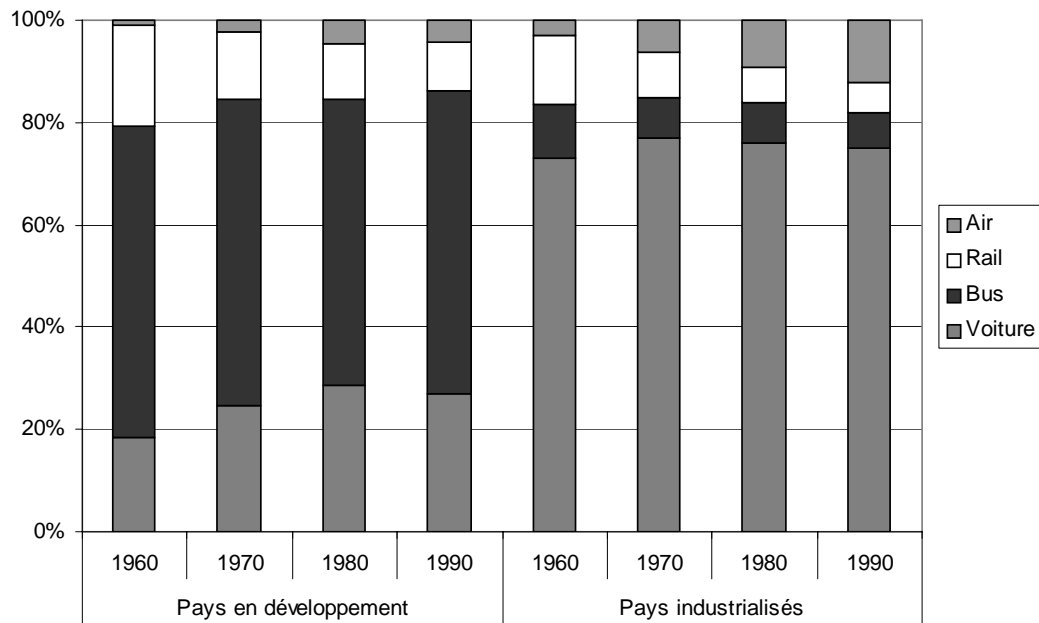
	Emissions de CO ₂ (millions de tonnes)	CO ₂ par véhicules-km (g/km)	Transport de personnes g/p.km	Transport de marchandises CO ₂ g/t.km
Route				
Voitures particulières et deux-roues	319,8	240	160-200	-
Autobus et autocars	9,3	580-1 000	35-60	-
Utilitaires légers	95,3	280	-	-
Poids lourds	35,4	750	-	180
Rail (trains électriques et diesels)				
Transport de voyageurs	16,4	10 000	75	-
Transport de Marchandises	6,5	10 000	-	40
Navigation fluviale	7,0	-	-	50
Avions	62,6	34 770	255	1 560
Autres	24,7			
Total	577,0			

Source : Tanja P. (1993).

Cette diminution est en fait largement due aux tendances observées en Amérique du Nord, où l'on a vu l'automobile passer de 88,5 % des p.km à 81,7 %, au profit de l'avion qui évoluait sur la même période de 3,3 % à 13,9 %. En Europe, depuis 1970, les distances parcourues par la route se sont stabilisées aux alentours de 72 % pour l'automobile, et de 12 % pour le bus. Le rail est passé de 23,6 % en 1960 à 7,3 % en 1990, tandis que l'avion passait de 2,8 % à 8,6 %. Ainsi, dans les pays industrialisés, deux tendances dominantes posent problème du point de vue des consommations d'énergie et des émissions: le développement continu de l'automobile particulière pour les déplacements urbains et celui de l'avion pour les déplacements interurbains.

⁷ La méthodologie ASIF a comme défaut de vouloir séparer Activité et Structure alors que ces deux composantes paraissent étroitement liées.

Figure 6 : Evolution des parts modales de 1960 à 1990



Données : Schäfer (1998).

Dans les pays en développement, le report modal a très longtemps contribué à l'augmentation des émissions de GES, en raison du développement de la motorisation des ménages. Avec l'augmentation du revenu, la voiture est préférée au bus. Cependant, dans l'étude réalisée par Schäfer on observe dans les pays en développement une régression de la part modale de l'automobile entre 1980 et 1990. Celle-ci est due à la forte augmentation des distances parcourues en bus dans les pays d'Asie du Sud (+ 235 % pour l'ensemble Bangladesh, Inde, Pakistan). Cette partie du monde a connu une forte croissance démographique et le niveau de développement est encore très faible. La voiture n'y est pas encore accessible. La croissance significative de la mobilité dans cette région a été permise par le développement d'un important réseau de bus. Ce mode de développement de la mobilité dans les pays d'Asie du Sud a ainsi occulté la croissance de la mobilité automobile dans les autres parties du monde en développement.

Il apparaît donc que l'augmentation des émissions de GES dues aux transports est principalement expliquée par l'accroissement d'activité et le report modal associés à la hausse du revenu. Les efforts réalisés suite aux chocs pétroliers dans certains pays sur l'intensité énergétique et la qualité des carburants n'ont pas permis d'empêcher la hausse des émissions. Quelles sont donc les options possibles en termes de politiques publiques pour infléchir cette tendance ?

I.3 - Transport routier de personnes : la nécessité du découplage

Puisqu'il y a deux couplages croissance-transports, on peut considérer deux types de découplage (Bagard *et al.*, 2001). Le premier correspond à un découplage de la consommation d'énergie et des émissions du secteur des transports avec la croissance économique, il est appelé découplage relatif. Il est uniquement énergétique et le couplage entre la croissance économique et la croissance de la mobilité est conservé. Comme nous l'avons vu précédemment, ce découplage a bien été observé suite aux chocs pétroliers. Toutefois dans le milieu des années 1980, le couplage entre la consommation d'énergie et la croissance économique est réapparu dans l'ensemble des pays. Le second découplage cherche à briser ce couplage d'activité. C'est le découplage absolu.

Nous nous intéresserons uniquement ici au découplage du transport de personnes. Pour ce qui concerne le découplage dans le transport de marchandises, nous renvoyons le lecteur vers les travaux du CEMT (1991), Pastowski (1997), Savy (2001), Joignaux & Verny (2002, 2003).

1.3.1 - Un découplage relatif fondé sur la technologie

Avec le découplage relatif, on considère la croissance du transport et de la mobilité comme des intrants nécessaires à la croissance économique (Bagard *et al.*, 2002). L'activité de transport n'est pas remise en cause. Le découplage relatif repose donc principalement sur la recherche d'une rupture de tendance pour les troisième et quatrième termes de l'équation ASIF. En diminuant l'intensité énergétique des modes de transport ou des déplacements, ou bien en réalisant un changement de mode de carburant, on vise à réaliser le découplage entre croissance économique et croissance des émissions de GES dues aux transports, sans toutefois réduire la dynamique de la mobilité⁸. Deux types d'options sont généralement proposés pour permettre un découplage relatif : des changements d'usage et des changements de technologie.

1.3.1.1 - La recherche d'hypothétiques changements comportementaux

Ces options tentent généralement de rompre avec la dynamique d'ensemble d'un développement fondé sur l'automobile. Une première option s'inscrit dans la lutte contre

⁸ Bagard *et al.* (2002) considèrent le découplage absolu par rapport à la consommation d'énergie, non par rapport aux émissions de CO₂. Si l'on considère le découplage relatif en se rapportant à la consommation d'énergie plutôt qu'aux émissions de GES, il apparaît beaucoup plus contraignant car il laisse moins de possibilités d'utilisation d'énergies non fossiles.

l'individualisation des déplacements automobiles. Avec la multi-motorisation des ménages, les déplacements automobiles deviennent de plus en plus individuels. Améliorer le coefficient de remplissage des véhicules est alors un moyen de réduire le nombre de véhicules en circulation. Le co-voiturage permet ainsi d'améliorer la productivité des déplacements et leur efficacité énergétique (Crozet *et al.*, 2001). C'est une option qui commence à faire ses preuves aux Etats-Unis où des incitations sont créées pour augmenter le taux d'occupation des véhicules. Des voies spéciales sur les routes sont dédiées aux véhicules dans lesquels voyagent plus d'une personne. En Californie, les plans de déplacement pour les salariés des entreprises demandent que soit respecté un taux minimum d'occupation moyenne. En vingt ans, le taux moyen d'occupation des véhicules est passé de 1,08 à 1,18 (Amar, 2004).

Une deuxième option concerne le *downsizing* (ou dégraissage) des véhicules. Cette option vise à réduire la puissance et la masse des véhicules pour limiter la consommation d'énergie superflue. Le *downsizing* peut permettre de réduire de près d'un tiers la consommation d'énergie. On peut considérer que la mise sur le marché automobile d'un véhicule comme la Smart va bien dans ce sens. Toutefois cette proposition entre en contradiction avec la dynamique du développement des SUV (*Sport Utility Vehicles*) aux Etats-Unis et des 4x4 en Europe. De plus, la coexistence sur la route de véhicules de poids réduit et des véhicules traditionnels pose d'importants problèmes de sécurité pour ces « véhicules légers » dans les collisions avec les véhicules traditionnels – a fortiori les « véhicules surdimensionnés ».

1.3.1.2 - Des perspectives technologiques ambitieuses

Plusieurs options technologiques sont envisagées pour répondre aux besoins du découplage relatif. On trouve parmi ces options l'amélioration de l'efficacité énergétique des moteurs à explosion, la substitution du carburant du pétrole par d'autres hydrocarbures (gaz, biocarburants, etc.), le développement des véhicules électriques et hybrides, mais également le passage à un nouveau vecteur : l'hydrogène. De nombreuses études comparent les différentes orientations possibles (Kröger *et al.*, 2003; IEA, 1993 ; Delsey, 2002 ; Les Cahiers du Clip 1998, 2001, 2001 ; Radanne, 2003, Weiss *et al.*, 2000):

- Le recours à des technologies de télécommunications

Cette option peut permettre de diminuer la consommation d'énergie des véhicules routiers. En optimisant les déplacements et en créant « la route intelligente », avec des instruments tels que le

GPS on peut espérer réduire l'intensité énergétique des déplacements. La fluidification du trafic selon ces systèmes d'information permettrait d'améliorer le rendement des moteurs.

- Le transfert vers le gaz

Le GPL n'est pas particulièrement intéressant du point de vue de son potentiel de contribution aux politiques de réduction des GES. Il peut même émettre plus que les moteurs essence ou diesel s'il est utilisé avec des moteurs inadaptés. Le gaz naturel dispose d'un potentiel limité du fait du poids et de la taille de l'équipement nécessaire, surtout quand il est comprimé. Il a certes été développé pour les autobus et les véhicules lourds, mais pour le reste du parc il nécessiterait la mise en place d'un circuit de distribution coûteux. De plus, le filtre à particule sur les moteurs diesel a limité l'intérêt pour le gaz. Un moteur diesel à injection directe avec un filtre à particules s'avère plus intéressant qu'un moteur GPL ou gaz naturel du point de vue des dégagements de CO₂, et par ailleurs il n'affiche pas des taux trop importants d'émissions de CO, de NO_x, de SO₂ et de particules.

- Les biocarburants

Les biocarburants sont déjà très développés au Brésil et ils obtiennent actuellement les faveurs de l'Union européenne. Mais leur capacité de production totale est fortement limitée par la surface cultivable. Ils peuvent participer à la baisse de la part du pétrole dans la consommation du secteur des transports en servant de complément, mais ils ne pourront pas le substituer complètement. De plus les performances écologiques des biocarburants ne sont pas toujours favorables. Ainsi selon une étude de l'AIE (1993), les émissions de l'éthanol dérivé du maïs pendant le cycle de vie du véhicule ne seraient pas moindres que celles du diesel et peut être équivalente à celles de l'essence. Seul le méthanol et l'éthanol dérivé du bois permettraient de diviser par plus de trois les émissions d'un véhicule à essence.

- Le recours à l'électricité

En matière de véhicules électriques, les capacités de stockage pour l'électricité ne permettent pas aujourd'hui d'avoir suffisamment d'autonomie pour rivaliser avec des véhicules à moteur thermique. Ce type de véhicule est donc cantonné à l'usage urbain. De plus, les batteries électriques ne permettent pas d'assurer le chauffage de l'habitacle. Enfin, l'utilisation de voiture électrique reporte le problème des émissions de CO₂ sur la production d'électricité. Il s'avère alors qu'un véhicule fonctionnant à l'électricité produite à partir du charbon est plus polluant au cours de son cycle de vie qu'une voiture essence. La production d'électricité à partir du gaz peut en

revanche diviser par deux les émissions de CO₂ au kilomètre (AIE, 1993). Le véhicule hybride (essence/électricité ou diesel/électricité) semble à l'heure actuelle être la solution la plus intéressante à court terme. Le véhicule hybride exploite le moteur thermique dans sa phase de rendement maximal en se libérant des irrégularités du régime moteur liées au trafic. Il permet d'améliorer énormément l'efficacité du moteur et l'on parvient à une consommation de 2 à 3 litres/100km avec les véhicules les plus performants. L'énergie électrique étant privilégiée en milieu urbain, la pollution urbaine est très limitée. La possibilité de recharger des batteries à l'arrêt permettrait avec les hybrides rechargeables d'avoir un recours à l'électricité encore plus important. Les véhicules hybrides offrent, de plus, un scénario en continuité au niveau technologique et au niveau comportemental, ce qui rend cette option crédible à moyen-terme.

- Le changement vers d'autres vecteurs énergétiques

La pile à combustible est souvent présentée comme la véritable alternative pour le très long terme. Cependant, l'hydrogène n'est qu'un vecteur et les méthodes de fabrication actuelles sont très consommatrices d'électricité (rendement de 40 % en moyenne) et donc émettrices de GES, excepté si l'hydrogène est produit à partir de l'énergie nucléaire ou d'une énergie renouvelable. D'autre part, « *il faut tenir compte de l'extrême complexité en aval de la distribution et de l'utilisation qui débouche sur un coût extrêmement élevé. Le recours à l'hydrogène doit donc être compris comme une forme de stockage de l'électricité.* » (Radanne, 2003). Pour l'instant la voie de l'hydrogène dans les transports est donc limitée par la consommation d'énergie électrique induite et par le coût des piles à combustible. À l'heure actuelle, une généralisation de l'hydrogène dans le parc mondial reste très hypothétique. Elle pose des problèmes importants en termes de sécurité et de coût, elle resterait probablement hors de portée pour la plupart des pays en développement (Rifkin , 2002 ; NRC & NAE, 2004 ; Bossel *et al.*, 2003 ; Anthrop, 2003).

Le Tableau 3 présente un récapitulatif des émissions de gaz à effet de serre au cours du cycle de vie des véhicules (production, approvisionnement et utilisation) en Europe (OCDE) pour différents types de carburants. Il montre que les alternatives aux produits pétroliers sont susceptibles de représenter des niveaux d'émission de GES assez significatifs.

Tableau 3: Récapitulatif des émissions de CO₂ (g/km) en fonction des filières moteurs/carburant

Carburant	Essence		Diesel		GPL		Gaz Naturel		Hybride essence	Pile à Combustible	
	Inj. Class.	Inj. Dir.	Inj. Class.	Inj. Dir.	Inj. class	Inj. dir.	Inj. class	Inj. dir.		Hydrogène liquide	Méthanol
Amont	41.6	34.9	22.4	19.1	42.2	35.4	14.4	11.5	15.8	244.9	71.9
Utilisation	189.6	151.7	176.3	141.1	172.5	138.0	153.5	122.8	68.4		79.2
Total	231.2	186.6	198.7	160.2	214.7	173.4	167.9	134.3	84.2	244.9	151.1

Source : Cahiers du CLIP (1998).

Cependant, l'augmentation récente des prix du pétrole et les enjeux du réchauffement climatique ont poussé les constructeurs automobiles à rechercher des solutions pour répondre tant aux défis énergétiques que climatiques. L'année 2005 apparaît comme un tournant de ce point de vue. C'est en effet à cette date que la seule voiture hybride commercialisée, la Toyota Prius, a été récompensée comme voiture de l'année. Toutefois, à l'heure actuelle aucune filière énergétique n'est en passe de remplacer le moteur à explosion et le pétrole pour permettre le déplacement en automobile.

Les options proposées par le découplage relatif sont susceptibles de représenter quelques marges de manœuvre nouvelles. Certaines peuvent avoir un effet rapide sur les émissions de gaz à effet de serre des véhicules et, cumulées, elles pourraient avoir une influence significative. Toutefois, on a vu que depuis les années 1970, l'amélioration de l'intensité énergétique des véhicules n'avait pas entraîné une baisse des émissions de GES dues au secteur des transports. Elle a été largement compensée par l'augmentation de l'intensité en transport de l'économie, entraînant même une accélération de la croissance des émissions. C'est ce qu'on appelle communément l'« effet rebond ». En diminuant la consommation unitaire des véhicules, on réduit le coût du transport et on se déplace plus. Ainsi un gain de 10 % d'efficacité énergétique se traduit par une augmentation du trafic de 2,3 % (Bagard *et al.*, 2002). Pour éviter cet effet rebond, il faut donc accompagner la baisse de l'intensité énergétique d'une augmentation des prix des carburants (Greening *et al.*, 2000 ; Berkhout *et al.*, 2000 ; Herring, 2000)

1.3.2 - Le découplage absolu : réduire la demande de mobilité

Le découplage absolu correspond à une rupture du lien entre croissance économique et croissance de la mobilité. Le découplage absolu vise à obtenir une déconnexion entre croissance économique et croissance de la mobilité. Il signifie une baisse de l'intensité en transport de l'économie pour les marchandises comme pour les personnes (Baum & Kurte, 2001). Un tel découplage absolu pourrait permettre une stabilisation voire une baisse de la mobilité, tout en conservant une croissance économique. Cependant, si l'on considère que le transport est un intrant de la croissance économique, il fait craindre qu'en cherchant à réduire la croissance de la mobilité, on affecte la croissance économique.

Le découplage absolu, parce qu'il devrait conduire à rompre avec une tendance lourde de notre système économique, pose également la question de la vitesse dans nos sociétés. Le découplage absolu signifie-t-il une diminution des vitesses de déplacement ou bien reste-t-il conciliable avec l'augmentation continue de la vitesse des déplacements ? Cette augmentation des vitesses de circulation est-elle une donnée intangible ? Certains ont vu une rupture dans cette tendance avec la fin du Concorde, le mode de transport commercial le plus rapide, qui ne s'est pas développé et a cessé son activité au début des années 2000.

Encore une fois, deux types de solutions sont identifiés pour permettre le découplage absolu : des solutions technologiques faisant appel en particulier aux Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) ou bien une réorganisation des activités, notamment en milieu urbain⁹.

1.3.2.1 - La télécommunication comme substitut à la mobilité ?

Les NTIC apparaissent pour certains comme un espoir de maintenir la croissance économique tout en réduisant la mobilité (Salomon, 1985 ; Burmeister & Rallet, 2002). En substituant une circulation d'information à des déplacements physiques on pourrait réduire la demande de mobilité. Le télétravail, la téléconférence, le téléachat, la transmission digitale d'informations, etc., sont autant d'options avancées de substituabilité information-déplacement.

Toutefois cette substituabilité attendue de la mobilité et de la communication ne s'inscrit pas dans les tendances historiques (Salomon, 1985). Comme le disent Bagard *et al.*, (2002),

⁹ Bagard *et al.* (2002) considèrent également l'option d'une gestion de la mobilité selon des quotas individuels de déplacement. Nous ne présenterons pas ici cette option qui nous semble difficilement réalisable. Sur ce sujet, le lecteur pourra se reporter à Raux (2004) et Raux & Marlot (2005).

« Pour le moment il est acquis que les NTIC n'ont pas réduit les volumes de transport, mais les ont rationalisés ». Grübler (1990) a ainsi montré qu'en France de 1800 à 2000, l'évolution historique des transports motorisés et de la communication via la technologie (excepté les échanges verbaux, pour lesquels il est impossible d'avoir des estimations) a correspondu à une croissance continue, à un taux exponentiel et équivalent. Ainsi, il cite Albertson (1977) : « On peut considérer que la mobilité et la communication doivent plutôt être vues comme des éléments corrélés dans un contexte social qu'elles aident à créer ». Selon d'autres auteurs, les déplacements et les communications agissent à la fois en substitution, en complémentarité, modification et neutralisation (Mokhtarian, 2003). L'évolution historique, technologique et politique montre donc bien une complémentarité et aucune substituabilité n'a pour l'instant été démontrée. Mokhtarian (2003) considère toutefois que l'augmentation des prix du transport ou une conscience environnementale collective sont susceptibles d'engendrer plus de substituabilité des télécommunications dans le futur : l'évolution conjointe des déplacements et des télécommunications ne serait donc pas un couplage figé.

1.3.2.2 - L'organisation des activités en milieu urbain

Peu d'études distinguent, dans les données statistiques, les transports urbains et les transports interurbains. Nous utiliserons ici les travaux de Massot *et al.* (2000) qui présentent, pour la France, une des rares estimations des différents segments de mobilité sans toutefois parvenir à faire une distinction parfaite entre mobilité urbaine et quotidienne, et mobilité interurbaine et occasionnelle (Tableau 4). La mobilité urbaine correspond à la mobilité dans la ville d'origine, tandis que la mobilité locale correspond aux déplacements de moins de 100 km. On peut estimer, selon les estimations de ces auteurs, que la mobilité quotidienne et urbaine représente à peu près 50 % de la mobilité totale.

La demande de mobilité dépend de l'organisation de la mobilité quotidienne et urbaine. Elle apparaît comme un domaine potentiel d'action pour le découplage absolu. Le découplage absolu agirait dans ce cas sur les deux premiers termes de l'équation proposée par la méthodologie ASIF : l'activité de transport ou distance parcourue et la répartition modale. L'augmentation des distances parcourues apparaît étroitement associée au mode de déplacement utilisé, par la variable vitesse de déplacement. Nous nous efforcerons donc de ne pas dissocier ces dynamiques et d'étudier conjointement leur évolution. La conjecture de Zahavi, que nous présenterons et

discuterons plus loin, explique en grande partie cette relation entre l'activité de mobilité et la répartition modale.

Tableau 4: Le poids des différents segments de la mobilité

	Passagers.km (milliards)	%	Circulation automobile (milliards de km)	%
Mobilité urbaine	138,5	19,3 %	73,7	20,2 %
Mobilité locale non urbaine	294,3	41,1 %	188	51,6 %
Mobilité locale	432,8	60,4 %	261,7	71,9 %
Mobilité longue distance*	283,6	39,6 %	102,3	28,1 %
Mobilité totale	716,4	100	364	100

* Elle représente les déplacements de plus de 100 km. Pour la circulation automobile, il s'agit de l'ensemble des circulations, petits déplacements locaux à partir d'un lieu de séjour compris

Source : Massot *et al.* (2000).

Par une étude détaillée des formes urbaines dans les autres chapitres, nous nous efforcerons de montrer les liens entre mobilité, mode de transport et consommation d'énergie. Nous montrerons en particulier comment la forme urbaine constitue un lien entre l'activité de transport et la répartition modale, et les potentiels de découplage qu'elle offre ainsi.

Tableau 5: Les différents découplages possibles dans le transport de personnes

	Découplage relatif	Découplage absolu
Changements technologiques	Route intelligente Changement d'hydrocarbures Changement de vecteur énergétique Electricité	NTIC
Changements sociétaux	Recollectivisation des déplacements (co-voiturage) <i>Downsizing</i>	Evolution de la forme urbaine

Les différentes options de découplage apparaissent de manière résumée dans le Tableau 5. Nous considérons ici que le découplage le plus intéressant à étudier correspond au découplage absolu dû à des changements sociétaux. Les changements technologiques ne pourront infléchir rapidement la courbe de croissance des émissions de CO₂ dans les transports. En effet, aucune technologie proposée ne semble pouvoir se propager rapidement et massivement, *a fortiori* dans les pays en développement qui ne maîtriseront pas les nouvelles technologies et les problèmes d'infrastructures correspondants. Il nous semble donc nécessaire de considérer d'autres options possibles pour parvenir à répondre au défi du découplage absolu pour la mobilité. En étudiant le

lien entre l'activité de transport, les modes utilisés et l'organisation spatiale des activités en zones urbaines, il semble possible de construire une autre relation entre la croissance économique, la mobilité et les émissions de GES. Cette option permet d'identifier des moyens de diminuer la mobilité en considérant les déterminants de base de la demande. Elle est particulièrement intéressante pour les pays en développement qui sont en voie d'urbanisation.

*

* *

Face au défi que constitue le réchauffement climatique pour l'ensemble des sociétés humaines, le secteur des transports est celui qui présente les plus grandes incertitudes en termes de potentiel et de capacités sociales pour réduire les émissions de GES. La part qu'il représente dans les émissions totales et son rôle dans l'économie place la question de la maîtrise de la mobilité dans le noyau central des objectifs du développement durable, alors même que le couplage de la croissance économique et des émissions de GES du transport rend délicats les choix dans ce secteur si l'on ne veut pas affecter la croissance économique.

Parmi les options envisageables, l'organisation et la gestion de la mobilité quotidienne urbaine semblent offrir un potentiel conséquent de découplage absolu. Du fait de sa récurrence, ce type de mobilité représente plus de la moitié de la mobilité totale des personnes. Le lien entre l'activité de transport et le mode de déplacement pour ce type de mobilité est particulièrement fort. L'étude de la relation entre la forme urbaine, les modes de transport et la consommation d'énergie pour la mobilité devrait donc nous permettre d'apporter des éléments d'analyse précis afin de répondre aux besoins de réduction des émissions de GES dans le secteur des transports.

Chapitre II - La ville compacte pour limiter la dépendance automobile

Dans ce chapitre, nous présenterons les relations qui s'établissent entre la forme urbaine et la consommation d'énergie pour la mobilité. De nombreux débats ont vu le jour depuis la fin des années 1990 suite à un ouvrage de Newman & Kenworthy (1989) intitulé *la dépendance automobile*. Par le terme de dépendance automobile, Newman & Kenworthy (1989) ont caractérisé le lien entre le mode de déplacement automobile et la densité urbaine. Ils ont défini un ensemble de relations entre la forme urbaine et la consommation d'énergie pour la mobilité qui ont conduit une partie des urbanistes, des aménageurs urbains et des politiques à promouvoir la ville compacte pour répondre aux objectifs de réduction de la consommation d'énergie.

Ces conclusions en faveur d'une redensification urbaine ont fait réapparaître les oppositions de la fin du XIX^e siècle chez les urbanistes, entre les promoteurs d'une ville compacte qui insistent sur la nécessité d'une planification urbaine et les promoteurs de la ville étalée qui souhaitent le plus souvent laisser libre cours au marché. Nous ferons état dans ce chapitre du débat qui a surtout fait rage dans les communautés scientifiques anglo-saxonnes. Nous présenterons les points de vue des différents protagonistes et les études qui se répondent sur cette question. Nous proposerons alors une analyse détaillée des différentes relations établies entre la forme urbaine et la mobilité par l'ensemble des recherches réalisées sur ce sujet.

II.1 - La dépendance automobile et la densité urbaine dans les pays développés

Pour étudier la relation entre l'activité de transport et le mode de déplacement en milieu urbain, nous ferons largement référence aux travaux de P. Newman et J. Kenworthy sur la « dépendance automobile ». La dépendance automobile est l'expression utilisée par ces auteurs pour présenter un type de relation entre la ville et l'automobile qui induit systématiquement une augmentation corrélative de la mobilité et de la consommation d'énergie. Les travaux de ces chercheurs australiens ont fait ressurgir un débat le plus souvent ignoré, entre compacité et étalement de la ville.

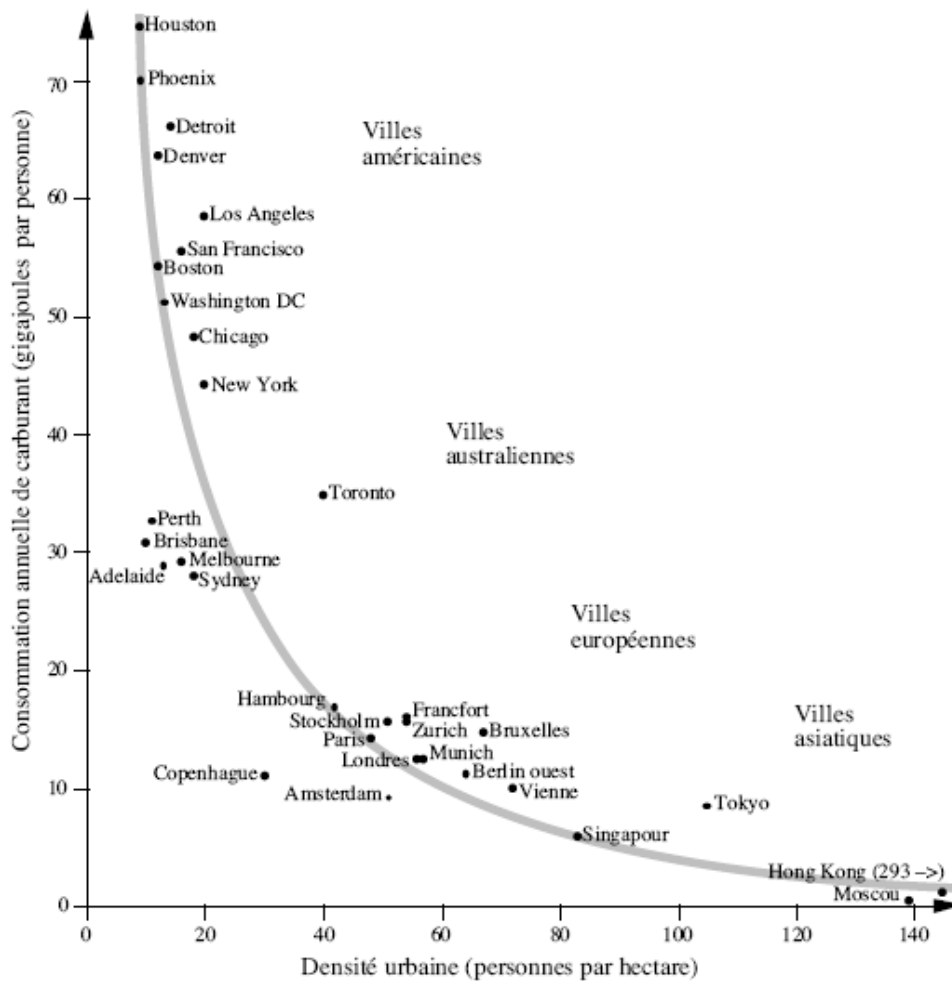
II.1.1 - Un réquisitoire contre la ville étalée

La densité des villes apparaît significativement corrélée à l'usage des modes de transport. Le constat de Newman & Kenworthy par rapport à la consommation d'énergie des villes du monde les a conduits à valoriser la planification urbaine. Cette idée a par la suite été reprise au nom du développement durable.

II.1.1.1 - Le diagnostic de Newman & Kenworthy

Dans une étude publiée en 1989, P. Newman et J. Kenworthy se sont appliqués à montrer la relation entre la consommation d'énergie pour les transports de personnes en milieu urbain et la densité urbaine de population. La Figure 7 qui représente cette relation entre consommations d'énergie en ordonnée et densité de population en abscisse a été très souvent discutée dans les communautés d'urbanistes et d'économistes des transports à travers le monde. Elle montre que pour l'année 1980, la consommation d'énergie pour le transport dans les villes américaines représentait environ deux fois celle des villes australiennes, quatre fois celle des villes européennes et six fois celle des villes asiatiques considérées dans l'étude. Ce graphique présente donc de manière simple et extrêmement synthétique la relation causale entre la densité moyenne d'une ville et la consommation d'énergie pour la mobilité.

Figure 7: Consommation de carburant et densité urbaine en 1980



Source : Newman et Kenworthy (1989).

Pour cette étude, Newman et Kenworthy (1989) ont constitué une large base de données comprenant 32 villes du monde (11 villes américaines, 5 villes australiennes, 13 villes européennes et 3 villes d'Asie développées) et représentant une soixantaine de variables : de population, d'emploi, d'intensité d'activité, de possession d'automobile, de mobilité privée, de restriction de trafic, de consommation d'énergie et de transport public selon leurs catégorisations¹⁰. On y trouve donc des données sur la structure urbaine, l'offre et la demande de mobilité (Orfeuil, 2005). Cette base offre initialement des données pour les années 1960, 1970 et 1980. Elle a été étendue par la suite à 1990 et des villes supplémentaires par Kenworthy *et al.* (1999).

¹⁰ Les valeurs de densité peuvent faire l'objet de critiques du fait de la difficulté de mesurer cette variable. La compilation de ces données se heurte évidemment à l'impossible définition de l'aire urbaine et à la disponibilité des données pour l'aire considérée. L'approche utilisée a été de « définir l'aire métropolitaine en fonction de l'entière fonction de l'aire urbaine ». Gomez-Ibanez (1991) s'étonne à ce sujet de la volonté des auteurs d'ôter de l'aire urbaine comptabilisée les terrains vierges (forêts, terres agricoles, plans d'eau, etc.). D'autres données, telles que le kilométrage ou la consommation d'énergie, ont été construites par les auteurs en fonction des données disponibles.

Ces travaux, effectués au sein de l'Institut pour la soutenabilité et la politique technologique (*Institute for Sustainability and Technology Policy – ISTP*) de l'Université Murdoch de Perth en Australie, ont ainsi permis de construire la plus riche base internationale de données urbaines chronologiques. Ils s'appuient sur les travaux de Hall (1966) et Thomson (1977) qui ont montré qu'une comparaison internationale permettait de s'inspirer de bonnes pratiques pour développer des politiques urbaines. L'objectif de cette étude de l'ISTP était d'ailleurs bien de construire un certain nombre de fondements pour la politique urbaine australienne.

Dans leur ouvrage, Newman & Kenworthy (1989) affirment que les facteurs utilisés habituellement pour définir la consommation d'énergie en milieu urbain (revenu, taille de la ville, prix du carburant) n'étaient pas les plus pertinents. Selon eux, les facteurs qui se sont avérés les plus intéressants pour expliquer la consommation d'énergie sont des facteurs d'usage du sol (densité de population et d'emploi, offre de parking dans le CBD - *Center Business District* - et offre d'infrastructure routière). Le terme de « dépendance automobile », qui est le titre de leur ouvrage, a été forgé pour représenter les effets des politiques urbaines et foncières qui soutiennent la prolifération de l'automobile en ville et établissent une structure urbaine laissant peu de place aux autres modes de transport.

Les auteurs définissent cinq critères représentant la dépendance automobile des villes : l'intensité d'utilisation d'espace, l'orientation vers des modes non automobiles, la contrainte de trafic, la centralité de l'agglomération et la performance des systèmes de transport en commun. Les villes ayant une faible densité de population, offrant beaucoup d'espace à la circulation et au stationnement des voitures, peu centralisées et dotées de systèmes de transport en commun peu performants sont les plus dépendantes de l'automobile. Ce sont selon leur étude les villes américaines et australiennes, dont la densité est inférieure à 20 habitants par hectare et où la proportion de déplacement automobile excède 75 % du total. Elles consomment beaucoup plus d'énergie pour le transport de personnes que les villes européennes et asiatiques qui ont une densité plus élevée, offrent moins d'espace à la circulation, sont plus centralisées et ont des systèmes de transport en commun plus performants.

La consommation d'énergie pour les transports représente pour ces auteurs une indication précieuse de la dépendance automobile des villes. Si la réduction des consommations d'énergie constitue bien un enjeu pour réduire la dépendance pétrolière et assurer une préservation des ressources et de l'environnement global, il apparaît alors que les politiques urbaines peuvent apporter une contribution très significative à la poursuite de ces objectifs. La diminution de la

consommation d'énergie pour les transports représente un des premiers défis pour atteindre la soutenabilité du développement urbain.

II.1.1.2 - Une prescription centrale, la densification par la planification urbaine

Pour Newman et Kenworthy (1989), les prix du carburant et l'efficacité des flottes de véhicules expliquent 40 % de la consommation d'énergie du système de transport tandis que la densité de la population explique les 60 % restant. La densité urbaine a en effet une influence certaine sur la longueur des déplacements, le mode de déplacement et la consommation d'énergie qui en résulte. Selon eux, pour réduire la consommation d'énergie, il faut recourir à une densification des villes par une réurbanisation. Ils défendent donc le modèle de la ville compacte par rapport à la ville étalée en présentant trois avantages principaux agissant sur la mobilité et la répartition modales des déplacements :

- une proximité des lieux de vie et d'activités qui réduit les distances de déplacement et permet un plus grand recours aux modes doux (Burton, 2000) ;
- une congestion plus importante qui rend l'usage de l'automobile moins intéressant ;
- une plus grande utilisation des transports en commun (Emangard, 1994) et une meilleure rentabilité des investissements en transport en commun (Kenworthy & Laube, 1999).

Kenworthy (1989) identifie deux seuils de densité, à partir desquels s'effectue un transfert modal. Le premier apparaît aux alentours de 100 habitants/ha, où la population choisit de plus en plus le transport en commun par rapport aux modes doux¹¹. Le second se situe entre 30 et 40 habitants/ha et correspond à un transfert modal important du transport en commun vers la voiture.

Au-delà des mesures portant sur les prix et l'efficacité énergétique des véhicules pour diminuer directement la consommation d'énergie, les politiques d'usage des sols apparaissent comme primordiales pour atteindre durablement cet objectif. Newman & Kenworthy (1989) concluent donc en écrivant que « *la contribution des agences d'aménagement est majeure pour assurer une maîtrise de la consommation d'énergie pour les transports en ville* ». Ils appellent donc à la réurbanisation, c'est-à-dire à une augmentation de l'intensité des activités urbaines au

¹¹ Nous utilisons l'expression modes doux pour parler des modes de transport non motorisés. Ce sont en premier lieu la marche à pied, le vélo mais également les patins à roulettes, etc.

sein de l'aire urbaine actuelle plutôt qu'à la poursuite de l'urbanisation des zones rurales. Ils proposent également de réorienter les priorités dans les transports en favorisant les transports en commun, les modes doux et en contraignant la circulation automobile.

Newman & Kenworthy considèrent en outre que ces politiques de réurbanisation et de réorientation des priorités de transport engendrent des bénéfices sociaux et environnementaux plus larges que la simple diminution de la dépendance énergétique et automobile. Ils rejoignent ainsi la vision de Thomas (1978) (cité par Thomas & Cousins, 1996) selon qui : « *L'objectif ultime est donc de créer une ville où les gens n'auront plus un fort désir, ni même ressentiront comme indispensable, de faire un tel usage de véhicules à moteur qui constituent un problème social et environnemental* ».

II.1.1.3 - La promotion de la ville compacte

Suite à ces travaux, l'argumentaire pour la ville compacte a rapidement trouvé écho dans les objectifs de développement durable définis en particulier en 1992 au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro. La Commission européenne avait dès 1990 émis un avis contre l'expansion des aires urbaines dans un document nommé « le livre vert sur l'environnement urbain ». Les directives de l'UE sur la ville préconisent ainsi la ville compacte pour rapprocher les lieux d'habitations et les lieux d'emplois et faire en sorte que la voiture soit une option et non une nécessité. La densification des villes n'est pas seulement recommandée pour ses conséquences en termes de consommation d'énergie et d'émission mais également pour la qualité de vie des habitants en général. C'est la direction prise pour parvenir à un « *retour à des villes vivables* » comme le suggèrent Mc Nulty *et al.* (1986).

L'engouement des politiciens a dépassé l'exploration scientifique du phénomène. Breheny (1997) ne manque pas de remarquer que « *les politiciens ont pris de l'avance sur les universitaires, pressant pour des politiques spécifiques avant que la communauté des chercheurs soit capable de dire sereinement quelles mesures ont des effets* ». Au cours des années 1990, la Grande Bretagne (Breheny, 1997), les Pays-Bas (Waals, 1999 ; Dieleman *et al.*, 1999) et d'autres pays européens ont mis en place des législations pour favoriser l'intégration de la planification urbaine et la planification des transports (voir Camagni *et al.*, 2002). Le schéma de la ville des courtes distances a ainsi été privilégié dans tous ces pays. Il correspond, selon la définition du

CERTU¹², à une ville qui a l' « *avantage les transports collectifs et favorise les circulations douces (vélo, marche) au détriment des déplacements effectués en voiture individuelle* ». Dans la pratique, « *la ville des courtes distances vise à implanter l'essentiel des services quotidiens à moins de 800 m des logements, des pôles d'échanges ou des parcs relais* ».

Aux Etats-Unis, des aménageurs, des universitaires, des urbanistes, des associations écologistes, etc., se sont aussi emparés de cette thèse de la ville compacte. Le « *Congrès pour un nouvel urbanisme* » (CNU), fondé en 1993, propose une intégration des politiques d'aménagement du territoire et de mobilité. Il propose un urbanisme basé sur des formes urbaines plus « traditionnelles » pour faire cesser à la fois l'étalement urbain et le déclin des centres-villes. Il propose de réintroduire aux Etats-Unis les notions traditionnelles de voisinage en reconstruisant les quartiers (Fulton W., 1996). Le CNU appelle en outre à une réorganisation des quartiers par la diversité, la mixité, permettant le déplacement à pied et l'usage du transport en commun (Katz, 1994). Ce courant s'inspire des quartiers bâtis avant la Seconde Guerre mondiale pour construire des quartiers dits « néo-traditionnels ». La charte du Congrès pour un Nouvel Urbanisme signée en 1996 rejoint les propositions d'Owens (1992) qui identifie trois échelons différents pour obtenir une forme urbaine soutenable :

- un échelon régional qui représente une somme d'implantations urbaines totalisant près de 200 000 habitants ;
- un échelon subrégional qui correspond à des villes compactes ;
- et un échelon local de densité moyenne ou élevée où la marche à pied et le vélo sont les principaux modes de déplacement.

II.1.2 - La soutenabilité de la ville compacte en question

Si la ville compacte offre pour certains une réponse aux objectifs du développement durable, elle ne fait pas l'unanimité. Sa justification et sa mise en œuvre ont été vivement critiquées.

¹² < http://www.certu.fr/doc/env/dd/Glossaire/definitions/ville_courtes_distances.htm > (consulté le 2 août 2006)

II.1.2.1 - La critique de la notion de dépendance automobile

La thèse de Newman & Kenworthy a fait l'objet de nombreuses critiques quant à la causalité établie entre planification urbaine et consommation d'énergie pour les déplacements. Gordon & Richardson (1989) sont les premiers à attaquer la thèse de Newman & Kenworthy. Ils critiquent leur analyse, qu'ils n'hésitent pas à qualifier de « *viciée et peu sérieuse* », et soutiennent de manière inconditionnelle l'efficacité du marché foncier en opposition à la planification. Ils s'appuient particulièrement sur l'expérience américaine et estiment que seule une régulation par les prix peut permettre une meilleure efficacité énergétique. Gomez-Ibanez (1991) reproche quant à lui la focalisation de l'argumentaire sur la consommation de carburant par les véhicules. Dans l'étude de Newman & Kenworthy, les différentes efficacités énergétiques moyennes des parcs nationaux de véhicules n'apparaissent pas directement, elles sont prises en compte dans une efficacité globale du trafic comprenant également la vitesse de circulation. Les consommations d'énergie ajustées n'apparaissent donc pas comme les données les plus fiables collectées par Newman & Kenworthy. Sur ce point précis, Gordon & Richardson (1989) avaient déjà émis des réserves quant aux comparaisons internationales.

En fait, beaucoup d'auteurs refusent de rejeter si vite les déterminants économiques au profit des déterminants de forme urbaine dans l'analyse des comportements de mobilité. Selon eux, la corrélation demeure forte en effet entre les facteurs socio-économiques (revenu, mode de vies, etc.) et la mobilité (Gordon & Richardson 1989 ; Gomez-Ibanez, 1991 ; Kirwan 1992 ; Bertaud & Malpezzi, 2003). Ces auteurs estiment que la corrélation proposée par Newman & Kenworthy est fortement remise en cause lorsqu'on introduit dans les analyses économétriques des variables comme le PIB/habitant, le revenu des ménages, le prix du carburant, etc. Ainsi, la baisse de densité observée au cours du temps serait due à une augmentation du niveau de vie qui contribue à la vie dans des quartiers pavillonnaires, et l'achat et l'utilisation d'automobile. La relation de causalité directe entre forme urbaine et efficacité – ou inefficacité – énergétique n'est alors plus évidente. L'augmentation du niveau de vie explique à la fois la baisse de densité et l'augmentation de la mobilité automobile. Plus récemment, Mindali *et al.* (2004) a réutilisé les statistiques de l'ISTP pour étudier précisément les différences entre les villes américaines. Il a également remis en cause la relation entre densité de population et consommation d'énergie proposée par les partisans de la ville compacte.

Le choix des variables explicatives de la consommation d'énergie pour la mobilité est donc au cœur du débat. Gomez-Ibanez (1991) critique d'ailleurs les conclusions de Newman &

Kenworthy car elles s'appuient sur un facteur étudié isolément plutôt que sur l'évolution des différents facteurs responsables de la dépendance automobile. Il considère l'ouvrage de Newman & Kenworthy (1989) intéressant surtout pour sa base de données. Selon lui, l'argumentation des auteurs concernant la densité urbaine et la dépendance automobile paraît avoir été décidée à l'avance et les prescriptions politiques des auteurs n'ont fait l'objet d'aucune étude de type coût-efficacité.

Il apparaît donc difficile de démontrer les schémas de causalité entre comportements de mobilité, forme urbaine et caractéristiques socio-économiques des agglomérations urbaines (Frank & Pivo, 1994). Si la consommation d'énergie demeure l'enjeu majeur, la littérature a aussi été très abondante sur les liens entre « environnement construit » et mobilité. Au-delà de la relation entre la ville, la mobilité et la consommation d'énergie, des critiques vives ont conduit à remettre en cause la faisabilité des politiques préconisées par Newman & Kenworthy, du fait en particulier des doutes sur l'acceptabilité sociale de ces mesures (Breheny, 1995).

II.1.2.2 - La réurbanisation est elle faisable ?

Pour limiter la dépendance automobile, Newman & Kenworthy proposent de réurbaniser les villes. Mais en quoi cette redensification des aires urbaines se traduirait-elle par une diminution de la consommation d'énergie pour les transports ? Breheny (1997) mentionne que les partisans de la ville compacte proposent rarement des quantifications de la baisse de la consommation d'énergie qui résulterait de la réurbanisation. Selon lui, les gains pourraient s'avérer particulièrement limités par rapport aux coûts.

Pour Gordon & Richardson (1989), les prescriptions de Newman & Kenworthy concernant l'aménagement sont à la fois inappropriées et inapplicables. Le coût de la réurbanisation des villes étalées et l'investissement dans le transport public proposé est disproportionné par rapport aux gains en termes de consommation d'énergie (Gomez-Ibanez, 1991 ; Gordon & Richardson, 1997 ; Breheny, 1997 ; Dupuy, 1999). Breheny (1995) a tenté de modéliser ce qu'aurait été la consommation d'énergie pour les transports urbains en Angleterre s'il n'y avait pas eu de « banlieuisation » (*suburbanization*) de 1961 à 1991. Le résultat est une économie d'énergie de 2,5 % par rapport à la consommation de référence en 1991. Il juge donc très faible l'impact des politiques de densification par rapport à leurs coûts. Selon lui, le signal prix offrirait plus de résultats que le recours à l'urbanisme, si l'on parvient à gérer les questions d'équité que soulève l'introduction de nouvelles taxes.

Enfin, certains refusent d'orienter des politiques de densification de la ville sur le seul critère de la consommation d'énergie dans les transports alors que les effets ne sont pas prouvés. Ils demandent, avant de pouvoir conclure que la redensification de la ville est bénéfique, des études supplémentaires concernant les autres dépenses énergétiques et coûts environnementaux, les coûts sociaux, économiques et culturels (Gomez-Ibanez, 1991 ; Anderson *et al.*, 1996 ; Breheny, 1997, Neuman, 1999).

II.1.2.3 - La densification est elle acceptable ?

Si la dépendance automobile est toutefois admise, le recours à la planification urbaine pour la contenir est-elle justifiée dans un régime démocratique ? Cette question se pose principalement dans les pays ayant une tradition très libérale dans l'aménagement urbain comme les Etats-Unis. Les opposants aux politiques de redensification considèrent en effet la planification comme une atteinte à la liberté des individus, du fait d'une construction autoritaire de la ville. Pour eux, les populations expriment de fait leur préférence pour des villes étalées. La ville compacte va donc à l'encontre des choix des individus. Gordon & Richardson (1989) accusent alors Newman & Kenworthy de recommander des méthodes de planification « maoïstes ». Ils estiment que le marché atteint de lui-même une efficacité optimale et une certaine justice sociale. Ils concluent même leur article en invitant les tenants de la densification « *à chercher une autre planète, de préférence non habitée, où ils pourront construire leurs villes compactes* ». Pour Camagni *et al.* (2002), les thèses de ces auteurs californiens refusant tout recours à la planification ne sont plus vraiment en vogue qu'aux Etats-Unis. Il tente de dédramatiser les problèmes de la ville étalée en considérant que les apports des nouvelles technologies de l'information sont destinés à accélérer la dispersion. Il estime que la ville étalée est la ville de la liberté de choix, que les ressources en terre ne sont pas limitées et que la relation entre consommation d'énergie et densité de population n'a pas été démontrée sérieusement. A l'inverse, Bourne (1992) considère que le futur de la ville ne peut être laissé dans les mains des économistes libéraux. La promotion de la ville étalée ne contribue, selon lui, qu'à accroître l'inefficacité et l'inéquité sociale.

Comme le dit Breheny (1997), le débat tient finalement à la question : « *Jusqu'à quel point la compaction peut-elle défier le marché et comment le marché va-t'il réagir ?* » Les débats entre partisans et opposants de la ville compacte ont donc pris très souvent une tournure idéologique, les uns refusant que la solution pour réduire la consommation d'énergie soit une

forme de planification et les autres considérant que le marché ne peut résoudre cette question de lui-même.

Indépendamment des visions libérales de l'aménagement urbain, l'acceptabilité de la compacité est un problème soulevé par de nombreux chercheurs. Ils constatent qu'en Europe comme en Amérique, la majorité des ménages préfère s'éloigner des centres-villes et s'installer dans une maison individuelle sur une parcelle privée. Levinson & Kumar (1997) considèrent ainsi que les ménages choisissent leur domicile et leur quartier en fonction de la manière dont ils veulent se déplacer et de leur style de vie. Densifier la ville ne permet pas de changer les aspirations des populations. Breheny (1997) soulève également ce point et montre que les objectifs de compaction des villes vont à l'encontre de la volonté exprimée de la population. Avec l'augmentation du niveau de vie, les ménages recherchent plus d'espace privé (intérieur et extérieur) et plus de mobilité. Tenter de contenir l'étalement urbain par la réurbanisation ne peut aller qu'à l'encontre des souhaits des ménages. Ainsi, une étude réalisée en Angleterre montre que les populations des quartiers les plus denses sont les plus insatisfaites de leurs conditions de vie.

Les partisans de la ville compacte s'efforcent alors de montrer que la ville dense peut être compatible avec un cadre de vie agréable. Ils considèrent que la ville compacte offre une meilleure accessibilité à un plus grand nombre d'activités culturelles et de loisir, ainsi qu'aux services. De fait, ils doivent le démontrer à des « *populations qui votent avec leurs pieds pour la ville peu dense* » (Breheny, 1995). Ces efforts ont cependant pris forme avec le concept de « villages urbains », relayé par le Nouvel Urbanisme. L'objectif de ces quartiers est de réduire l'usage de l'automobile pour diminuer la pollution et la consommation d'énergie tout en favorisant les interactions par l'augmentation des déplacements à pied et l'amélioration l'environnement du quartier (Calthrope, 1993 ; Katz, 1994).

II.2 - La forme urbaine, déterminant de la mobilité

Notre propos ici est de montrer le lien entre l'activité de transport et les modes de déplacement. La consommation d'énergie imputable à la mobilité des personnes étant principalement due à la croissance de ces deux éléments (multipliée par l'efficacité énergétique des modes), nous montrerons comme la forme urbaine joue un rôle-clé, à l'interface de l'activité de transport et du mode de déplacement. Nous tenterons donc de répondre aux questions suivantes : comment la ville influence-t-elle la mobilité des individus ? Les

caractéristiques de la mobilité des individus dépendent-elles de la forme urbaine ou du contexte socio-économique dans lequel ils évoluent ?

Les travaux de Newman & Kenworthy ont donné lieu à de nombreuses publications. Nous n'aspérons pas ici à l'exhaustivité dans l'inventaire des études citées¹³ et nous nous appuyons principalement sur celles ayant nourri le débat international depuis la fin des années 1980. Celui-ci est principalement alimenté par des recherches anglo-saxonnes dans les revues telles que : *Urban Studies*, *Journal of American Planning Association*, *the Built Environment*, *Environnement & Planning*, *Transportation Research*, *Cities*, etc.

Les études publiées sont marquées d'une forte dimension culturelle et continentale : aux Etats-Unis, où le style de ville américaine est directement visé par la thèse de la ville compacte, en Australie où les travaux de Newman & Kenworthy se sont imposés et en Angleterre où les recherches arrivent chronologiquement après les orientations politiques. Du fait d'un contexte urbain différent, les chercheurs européens continentaux sont entrés plus tard dans le débat. On trouve toutefois quelques études réalisées en Hollande, en Italie, en Allemagne, en France. Les travaux français, malgré leur qualité analytique, se sont peu insérés dans le débat anglo-saxon, et ils ont pris une orientation sensiblement différente que nous étudierons dans la Partie III.

II.2.1 - Préambule méthodologique

Notre recherche s'intéresse à la mobilité quotidienne et urbaine. Les travaux étudiant le lien entre la consommation d'énergie, la mobilité et la forme urbaine sont très divers. Certains s'intéressent à l'influence de la mobilité sur la forme urbaine, tandis que d'autres étudient l'influence de la forme urbaine sur la mobilité. Crane (1999) montre justement que les résultats sont différents selon la perspective retenue. Nous nous intéresserons avant tout à la deuxième approche mentionnée.

Si l'on considère les variables utilisées, la mobilité se définit généralement par la fréquence de déplacement, la distance moyenne parcourue, et le mode utilisé. Ce sont les trois variables principales qui permettent de définir l'activité de mobilité. Mais dans beaucoup d'études, on trouve également des données prenant en compte la dimension temporelle (vitesse de circulation ou durée des trajets) ou les motifs de déplacement (travail, éducation, etc.).

¹³ Nous n'avons accès qu'à celles disponibles en langues anglaise et française tandis que ce sujet d'étude intéresse chaque ville du monde et de nombreux autres travaux doivent être disponibles.

Certaines études s'intéressent aussi à l'offre de transport et aux infrastructures disponibles. On trouve alors des données sur les réseaux ferrés et les réseaux de transport en commun (taille, vitesse, capacité), la voirie destinée à l'automobile voire aux autres usagers de la rue, les places de parking, etc. Pour les études concernant les pays développés, le taux de motorisation, le pourcentage de détenteurs du permis de conduire, le nombre de kilomètres parcourus en voiture, le taux d'occupation des véhicules, etc., sont également très souvent utilisés. Elles prennent une place très importante dans les études américaines.

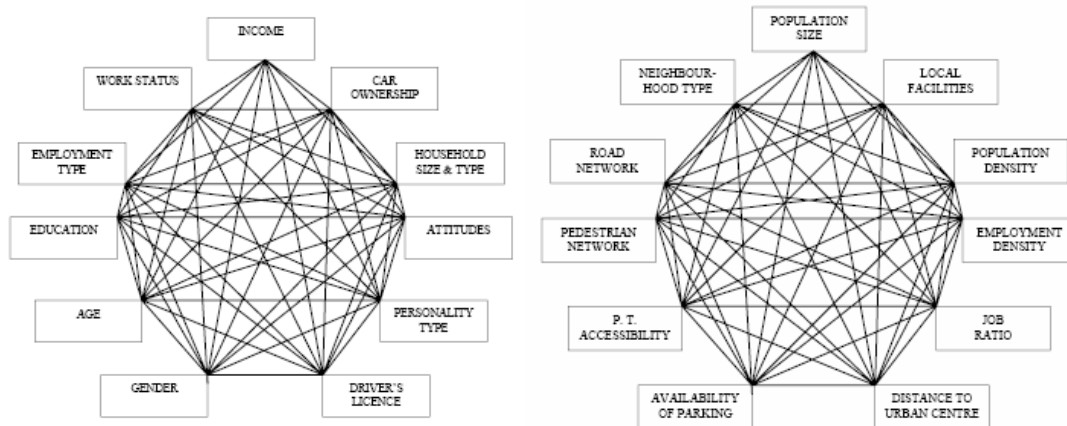
Les variables socio-économiques rassemblent généralement le PIB par habitant, le revenu des ménages, le prix des modes de déplacement (acquisition, usage), le niveau d'éducation, la catégorie socioprofessionnelle, l'âge, le genre, la taille du ménage, etc. Les variables caractérisant les formes urbaines sont généralement : la densité de population, la densité d'emploi, la mixité entre densité et emploi, les aménagements piétons, l'éloignement au centre, etc., mais également des variables qualitatives relatives la ville et son organisation. Enfin, concernant la consommation d'énergie, des variables telles que la vitesse de circulation des automobiles, l'âge des véhicules, la consommation unitaire des véhicules, le taux d'occupation, etc., sont nécessaires pour construire des données précises.

Au plan méthodologique, Crane (1999) définit trois grands modes d'analyse pour étudier l'impact de la forme urbaine sur les transports :

- i. Les simulations correspondent à des études hypothétiques plus ou moins complexes qui évaluent les changements de mobilité du fait de la modification d'une variable d'usage du sol. Elles peuvent également proposer des évolutions prospectives basées sur des prévisions démographiques, économiques ou comportementales. Ce type d'étude est surtout utilisé pour des analyses de choix d'investissement pour les infrastructures.
- ii. Les études descriptives dressent la situation de certaines villes ou de quartiers et les comportements de mobilité des habitants. Elles sont parfois comparatives entre différents lieux. Si ce type d'étude décrit précautionneusement les comportements, il ne les explique pas toujours.
- iii. Les études statistiques multi-variables étudient la corrélation entre un ensemble de variables caractérisant les formes urbaines et d'autres variables de mobilité. Ainsi réalise-t-on des régressions permettant d'expliquer la longueur de trajet par rapport à

la densité du quartier d'habitation ou les caractéristiques des individus se déplaçant. Concernant les variables de mobilité comme de forme urbaine, ce type d'étude est confronté aux problèmes d'interdépendance entre les variables tels que les représentent Stead & Marshall (2001) sur la Figure 8.

Figure 8 : Les interrelations entre variables socio-économiques (à gauche) et usage du sol (à droite)



Source : Stead & Marshall (2001).

Du fait de la dimension internationale de notre étude, nous ne pouvons conserver le niveau de détail apporté par certaines études portant sur une seule agglomération. Ainsi, nous centrons notre analyse statistique sur quelques variables-clefs et nous considérons généralement la mobilité d'un individu moyen sans toutefois négliger la distribution autour de cette moyenne et la complexité de la problématique sociale de la mobilité qu'elle tend à occulter. Pour conserver une vision générale, nous prenons le risque d'omettre certains éléments dans notre argumentation. Le lecteur comprendra que nos travaux s'intéressent à une dynamique générale de la ville et de la mobilité de ses habitants. Cette méthode nous permet de limiter la complexité des relations entre les différentes variables. Nous nous intéresserons donc généralement d'avantage à des données moyennes qu'à des profils ou des cohortes d'individus. Toutefois, les résultats des travaux plus complets seront pertinents pour affiner nos résultats par la suite.

Enfin l'échelle géographique des études peut être très différente et les comparaisons entre études deviennent parfois méthodologiquement inadéquates. On peut étudier la relation pour l'ensemble de la zone urbaine¹⁴ ou pour une partie seulement de l'agglomération. Dans le premier cas, on parle de « forme urbaine », dans le second on utilise le terme « environnement construit ». La forme urbaine (*urban form*) peut être alors définie comme « une configuration spatiale des

¹⁴ À ce niveau, la définition même des limites de l'agglomération peut poser problème.

éléments immobiliers d'une agglomération » (Anderson *et al.*, 1996). L'environnement construit (*built environment*) correspond quant à lui à la configuration spatiale des éléments immobiliers, et à leur organisation, à une échelle inférieure, celle du quartier ou de la rue.

Mais quelle que soit l'échelle choisie, en règle générale, les conclusions sont relativement semblables. Nous présenterons dans un premier temps les résultats concernant la forme urbaine, et dans un second temps ceux relatifs à l'environnement construit.

II.2.2 - La forme urbaine et la mobilité

Pour considérer la relation entre la forme urbaine et la mobilité nous traiterons ici principalement de deux variables dont les recherches ont montré une relation avec la distance de déplacement : la taille de la ville et sa densité.

II.2.2.1 - La taille de la ville et la distance de déplacement

La relation entre la taille des agglomérations et les distances de déplacement est difficile à établir. Les habitants des petites villes doivent généralement faire plus de kilomètres pour accéder à des lieux d'activités. En revanche, dans les grandes villes, les distances domicile-travail sont plus longues du fait de la taille de l'agglomération. De plus, les grandes villes attirent généralement des travailleurs des villes alentour. Il est donc difficile d'établir une relation entre la taille de la ville et les distances de déplacement. Nous n'avons pas retenu cette donnée dans nos études ultérieures.

Toutefois, certaines études réalisées en Angleterre montrent que les distances moyennes de déplacements quotidiens sont plus courtes dans les grandes villes que dans les petites villes ou les zones rurales (Banister, 1992 ; ECOTEC, 1993 ; Barrett, 1995 ; Banister, 1997). L'étude ECOTEC (1993) conclut que la taille de la ville est négativement corrélée à la consommation d'énergie dans les transports. La distance parcourue hebdomadairement au Royaume-Uni est inversement proportionnelle à la taille de la ville et les habitants des zones rurales sont ceux qui se déplacent le plus.

Si en Europe le transport en commun est plus utilisé dans les grandes villes que dans les petites villes, aux Etats-Unis, cette tendance n'est pas établie du fait de la piètre qualité du transport en commun. Barrett (1995) montre que les déplacements commencent à augmenter à partir de tailles d'agglomérations de 50 000 habitants pour les déplacements domicile-travail et de

25 000 habitants pour les déplacements de loisirs. Barrett (1995) considère que les villes de plus de 250 000 habitants présentent les plus faibles distances de déplacement, particulièrement pour les déplacements automobiles. Salomon *et al.* (1993) ont étudié des villes françaises. Ils concluent que la taille de la ville et la longueur des déplacements sont liées selon une courbe en U. Les trajets de longue distance sont observés dans les zones rurales et dans les grandes villes, tandis que les trajets les plus courts sont observés dans les villes de taille moyenne.

II.2.2.2 - La densité de population et la distance de déplacement

De nombreuses études réalisées depuis le début des années 1990 ont conclu que les densités élevées réduisaient la distance moyenne de déplacement et favorisaient les modes non motorisés et le transport en commun (Ewing & Cervero, 2001). Mais ce n'est pas l'avis de tous : Gordon & Richardson (1989) remettent en cause la relation entre la densité de population et la longueur des déplacements. Ces chercheurs californiens mettent en avant le fait qu'aux Etats-Unis la distance des déplacements domicile-travail a stagné dans les années 1980 et même diminué, tandis que l'étalement urbain continuait. La co-localisation des firmes et des ménages en périphérie des villes aux Etats-Unis aurait réduit les distances de déplacements plutôt que de les allonger. Les ménages déménagent pour habiter près de leur entreprise quand celle-ci se délocalise en périphérie et la plupart des déplacements professionnels et de loisirs se font alors de banlieue à banlieue. La décentralisation, selon eux, peut donc réduire les distances domicile-travail et diminuer la congestion en désengorgeant le centre-ville. Pour Gordon & Richardson (1989), la pression foncière est plus faible dans les villes étalées et permet ce genre d'implantation, et ils estiment que des villes polycentriques développées sous la pression du marché constituent le meilleur moyen de réduire la consommation d'énergie.

Spence & Frost (1995) ont étudié ce phénomène de co-relocalisation au Royaume-Uni. Ils infirment les conclusions de Gordon & Richardson, constatant une augmentation des distances de déplacements domicile-travail¹⁵. D'ailleurs, Herskovitz (1992) a montré que l'étalement urbain, malgré les observations de Gordon & Richardson, n'a pas résolu les problèmes de circulation.

La relation inversement proportionnelle entre consommation d'énergie et densité de population de la ville a été par ailleurs confirmée par des études ultérieures à celles de Newman & Kenworthy. Ainsi l'étude ECOTEC (1993) pour la Grande-Bretagne montre l'influence de la

¹⁵ Les travaux de Garreau (1991) sur les « Edge cities » permettent peut-être d'éclairer les réductions de déplacement dues à la relocalisation : « *Quand une entreprise déménage son siège social, les trajets du PDG deviennent toujours plus courts* ».

densité sur la part modale et la consommation d'énergie. P. Naess (1996) arrive aux mêmes conclusions pour les villes nordiques. Cameron *et al.* (2003) réutilisent les données de Kenworthy & Laube (1999) dans une analyse systémique et dimensionnelle. Ils concluent que la densité apparaît comme une caractéristique systémique qui influence la mobilité automobile.

II.2.3 - L'environnement construit et la mobilité

À la suite des études menées Handy (1992), Cervero & Seskin (1995), Crane (1999), Wegener (1999) ou Boarnet & Crane (2001), Stead & Marshall (2001) passent en revue les études concernant les relations entre variables d'environnement construit et variables de mobilité. Ewing & Cervero (2001) réalisent également cet exercice en s'intéressant strictement aux villes américaines. Nous présenterons ici les résultats de ces recherches en identifiant trois variables influençant la mobilité : la forme du quartier, la situation par rapport au centre-ville et l'accessibilité aux systèmes de transport.

II.2.3.1 - La forme du quartier – ou environnement construit – et la mobilité

La littérature américaine définit des catégories supplémentaires pour les environnements construits : contemporain et traditionnel, orienté pour l'automobile ou la marche à pied, urbain et suburbain. Ces catégories permettent, selon Ewing & Cervero (2001), de considérer un ensemble de variables co-dépendantes telles que la densité et la mixité dans l'utilisation de l'espace. Stead & Marshall (2001) retiennent, quant à eux, neuf variables : la distance du lieu de résidence par rapport au centre-ville, la taille de la ville, la mixité dans l'usage des sols, la provision d'activités locales, la densité de développement, la proximité des réseaux de transport, la disponibilité de parking résidentiel, le type de réseau routier et le type de voisinage.

A la suite d'Ewing & Cervero (2001) nous considérerons trois variables déterminantes pour la mobilité: la fréquence de déplacement (*trip frequency*), la longueur de déplacement (*trip length*), le choix modal (*mode choice*). On pourra également ajouter le temps de transport et la consommation d'énergie comme le font Stead & Marshall (2001). La fréquence de déplacement dépend de l'interaction sociale et de la fréquence d'échange avec autrui (Orfeuill, 1999). Ni l'environnement construit ni la densité seule ne semblent expliquer cette fréquence de déplacement (Ewing *et al.*, 1996). Les caractéristiques socio-économiques des ménages semblent

plus importantes pour définir le nombre des déplacements moyens quotidiens des individus. En revanche, la longueur des trajets dépend fortement de l'environnement construit. La localisation (centrale ou pas), la mixité spatiale et l'organisation spatiale du réseau sont autant d'éléments qui définissent la longueur des trajets.

Concernant les modes de déplacement choisis, la marche à pied et les transports en commun sont plus utilisés dans les quartiers traditionnels. ECOTEC (1993) rapporte également qu'en Angleterre le pourcentage de déplacements en voiture diminue quand la densité croît, tandis que les déplacements à pied et en transport en commun augmentent. Les trajets effectués en voiture diminuent dans les environnements densément peuplés, tandis que les déplacements à pied restent d'une longueur stable (ECOTEC, 1993). Ewing & Cervero (2001) précisent toutefois que cela peut découler d'une préférence des individus pour ces modes de transport, qui a entraîné une localisation dans ces quartiers. La question est également de savoir si ces déplacements à pied ou en transport en commun se substituent à des déplacements automobiles ou s'ils s'ajoutent aux déplacements qui auraient été réalisés ailleurs. Ewing & Cervero (2001) comme Handy (1992) privilégient plutôt une hypothèse de substitution.

V. Fouchier a étudié en Ile de France la relation entre densité et usage de l'automobile. En considérant des tranches de densité, il propose les résultats du Tableau 6.

Tableau 6 : Influence des densités en Ile de France

Facteur mesuré	Ecart entre les tranches de densité minimales et maximales
Distance parcourue	x 2,3
Consommation d'énergie	x 3,2
Emissions de CO ₂	x 4,4

Source : Fouchier (1997).

Ces résultats rejoignent ceux de Newman & Kenworthy (1989) qui ont étudié l'agglomération new-yorkaise. En présentant la ville selon 5 cercles concentriques de taille croissante, ils constatent un rapport de 1 à 5 entre la consommation d'énergie par habitant et les densités de population.

II.2.3.2 - La situation du domicile par rapport au centre-ville et la longueur de déplacement

De nombreuses études ont établi que la distance entre le domicile du ménage et le centre-ville influençait les distances de déplacement du fait de la concentration d'activités dans le centre-ville. Cela affecte également la fréquence de déplacements. Spence & Frost (1995) ont souligné cette relation dans trois villes anglaises (Londres, Birmingham et Manchester). Gordon, Kumar & Richardson (1989) ont conclu de la même manière en étudiant des villes américaines de 1977 à 1983, Naess *et al.* (1995) en viennent aux mêmes résultats pour Oslo. Morgridge (1985) vérifiait également dans sa comparaison entre Londres et Paris la relation entre les distances parcourues et la distance par rapport au centre-ville. Il montrait également la différence en termes de consommation d'énergie. Nicolas *et al.* (2001) ont également démontré que la consommation d'énergie individuelle pour la mobilité des résidents du centre de l'agglomération lyonnaise était deux fois inférieure à celle des résidents de la périphérie situés dans la deuxième couronne.

Tableau 7 : Les indicateurs et leur variation entre le centre et la périphérie de Paris

Les indicateurs décroissants	Part modale des transports collectifs
	Part modale des modes non motorisés
	Coût du stationnement
	Budget destiné au logement
Les indicateurs stables	Budget temps de déplacement
	Taux moyen de déplacement par personne
Les indicateurs croissants	Part modale des transports individuels
	Taux de motorisation
	Densité de stationnement
	Budget distance
	Vitesse moyenne de déplacement
	Budget transport
Consommation d'énergie pour les transports	

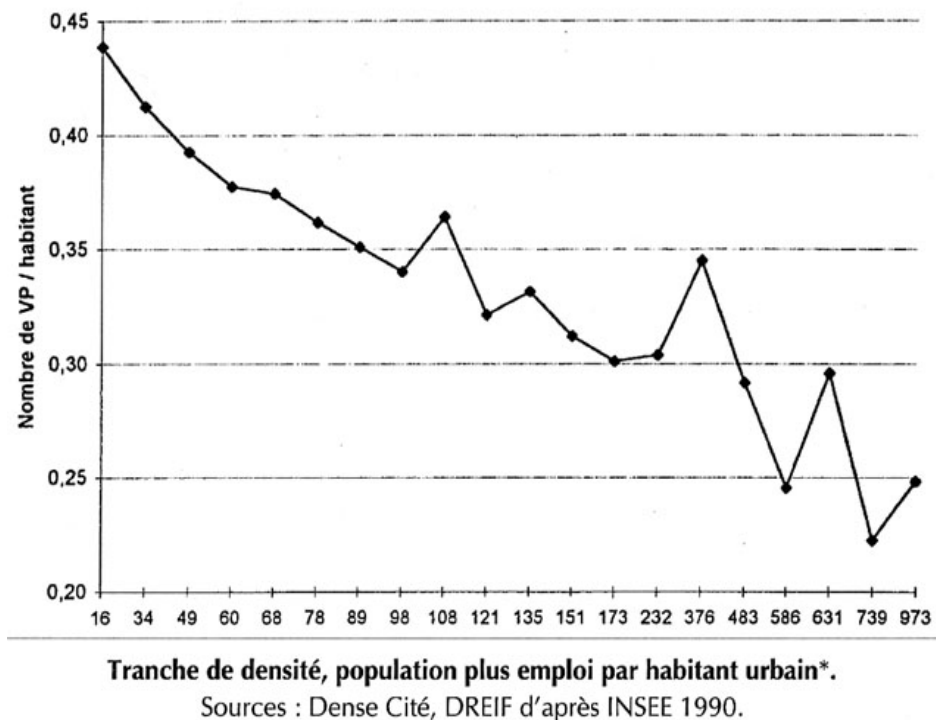
Source : Fouchier (1999).

Naess & Sandberg (1996) présentent cependant des résultats quelque peu différents, puisqu'en étudiant les comportements de mobilités de salariés à Oslo, ils arrivent à la conclusion que la localisation de l'entreprise a plus d'importance que la localisation du ménage. La consommation d'énergie individuelle serait avant tout corrélée à la distance du lieu de travail par rapport au centre-ville. Vincent Fouchier (1999), dont l'étude de la densité dans l'agglomération parisienne et de ses conséquences énergétiques est basée sur une période de quinze ans (1976-

1991), présente treize indicateurs qui évoluent en fonction de l'éloignement du centre de l'agglomération (Tableau 7).

Évidemment la densité des quartiers et la distance au centre-ville ne sont pas indépendantes. Toutefois, V. Fouchier constate que la motorisation est corrélée à la densité humaine (densité de population plus densité d'emploi) plus qu'à la distance au centre-ville (Figure 9).

Figure 9 : Motorisation et tranche de densité humaine dans l'agglomération parisienne



Source : Fouchier (1999).

II.2.3.3 - L'accessibilité aux systèmes de transport

L'utilisation des modes de transport dépend de l'accessibilité aux différents systèmes de transport. La proximité du domicile par rapport à une gare ou à une station de bus diminue l'usage de l'automobile tandis que la proximité d'une autoroute le favorise (Kitamura *et al.*, 1997 ; Headicar & Curtis, 1994). Cervero (1994) montre qu'en Californie, les personnes habitant à 150 mètres d'une gare utilisent le train pour près de 30 % des déplacements, alors que les personnes habitant à environ 900 mètres d'une gare utilisent deux fois moins le train que les premiers. Cervero présente des résultats similaires pour Washington, Toronto, Edmonton et la Californie

L'accès rapide aux réseaux permet d'augmenter la vitesse des déplacements et les individus favorisent alors le réseau le plus accessible.

Kitamura *et al.* (1997) a également montré comment la disponibilité d'une place de parking avait un impact sur la fréquence de déplacement et sur le choix modal, alors que Balcombe & York (1993) montraient que la marche à pied était surtout utilisée là où il y avait moins de places de parking. Stead (1999) montre également qu'une offre de parking limitée se traduit par une plus faible distance de déplacement et suggère que cette situation oblige les habitants à une utilisation plus rationnelle de leur automobile. En revanche, Balcombe & York (1993) doutent du potentiel de réduction de l'achat d'automobile du fait d'une offre réduite de places de parking...

Pour conclure, et comme l'écrit Fouchier au sujet de l'agglomération parisienne : « *L'éloignement de Paris, les distances relativement longues entre origines et destinations de déplacements, la faible desserte en transport en commun et la facilité de circulation automobile et de stationnement rendent l'automobile particulièrement pratique dans les secteurs les moins densément bâtis ; elle y est même rendue quasi obligatoire. La situation est totalement inverse dans les secteurs les plus denses, où la possession et l'usage d'une automobile sont très contraints alors que les transports en commun sont très attractifs.* » (Fouchier, 1997)

Ces travaux montrent la double dimension des recherches sur la densité urbaine et la consommation d'énergie. La relation peut être abordée du point de vue de la densité moyenne d'une ville et la consommation d'énergie de la ville dans son ensemble ; mais elle peut également être étudiée par tranche, du centre de la ville à la périphérie. On retrouve dans les deux cas des résultats similaires : une plus faible densité de population est corrélée à de plus grandes distances de déplacement, un plus grand recours à l'automobile et donc à une plus forte consommation d'énergie. La forme urbaine compacte ou un environnement construit « traditionnel » induisent une diminution des distances à parcourir et un plus grand recours aux modes doux et au transport public. L'accessibilité aux réseaux de transport est également améliorée. Ce constat simple amène donc logiquement à considérer la ville compacte comme plus compatible avec des exigences écologiques fortes.

*

* *

Dans le monde anglo-saxon, les débats concernant la consommation d'énergie pour la mobilité urbaine ont pris une tournure très idéologique concernant le recours ou non à la planification. Selon certains, la maîtrise de la consommation d'énergie dans les transports urbains ne peut se faire que par l'action de la puissance publique. En planifiant le développement urbain et en organisant les activités et les transports sur le territoire urbain, elle peut répondre aux objectifs de développement durable. Pour d'autres, une implication des institutions dans l'organisation urbaine ne garantit pas d'atteindre les objectifs énoncés. Elle pourrait même être contre-productive vis-à-vis de l'économie et des libertés des individus et risquerait en plus de grever les finances publiques. Ce débat entre plan et marché est bien connu des économistes. Dans le contexte urbain, il est particulièrement intéressant puisqu'il est réapparu pour répondre à l'objectif de réduction de consommation des ressources naturelles.

Au-delà des oppositions théoriques et au vu des nombreuses études réalisées sur les relations entre la mobilité, la consommation d'énergie qui en résulte et la forme urbaine, on ne peut tout d'abord que constater la complexité de ces relations, le contexte socio-économique ayant évidemment une influence sur la mobilité et sur la forme urbaine. De plus, les études réalisées sont très éclectiques, ce qui rend les comparaisons difficiles. Toutefois, on peut mettre en exergue certains éléments de la forme urbaine qui influencent la mobilité, tels que la taille de la ville et la densité de population dans l'agglomération. Ensuite, à une échelle plus fine, la distance du domicile par rapport au centre-ville, l'accessibilité au système de transport et le design du quartier influence fortement la mobilité.

Tous ces éléments influent sur la longueur de déplacement et les modes utilisés. Les relations entre la distance de déplacement, les modes utilisés et la forme urbaine apparaissent donc essentielles pour étudier la consommation d'énergie dans les transports urbains. Nous pouvons à présent définir un cadre d'analyse de la forme urbaine par rapport à ces notions. Ce cadre d'analyse nous permettra d'étudier les évolutions de la forme urbaine et ses implications pour la mobilité.

Chapitre III - Les dimensions de la forme urbaine pour une mobilité soutenable

La mobilité quotidienne et urbaine est influencée par la configuration de la ville. La consommation d'énergie pour la mobilité des habitants est ainsi fonction de la forme urbaine. Dans les deux visions qui s'opposent pour les politiques urbaines, les propositions visant à réduire la mobilité des individus et la consommation d'énergie due aux déplacements vont dans deux directions. La première veut que la forme urbaine compacte diminue l'intensité en transport de la ville et améliore l'efficacité énergétique de ce secteur. La seconde considère que la densification par la planification ne permet pas de développer une « forme urbaine durable » et prône plutôt une évolution vers la multi-polarisation des agglomérations afin de réduire la mobilité et la consommation d'énergie. La question est alors de connaître laquelle de ces deux orientations doit être suivie pour maîtriser la consommation d'énergie pour la mobilité urbaine. Quelle forme urbaine est susceptible de favoriser le développement d'une mobilité soutenable ?

Pour apporter des éléments de réponse à cette question, nous nous intéresserons ici au développement urbain et à la dynamique d'évolution des formes urbaines. Nous définirons dans un premier temps un cadre d'analyse des formes urbaines en considérant trois dimensions : la densité de population, la mixité des activités dans l'espace et le design urbain. L'évolution de la forme urbaine selon ces trois dimensions permet de considérer les conséquences en termes de mobilité. Pour présenter les options pour le développement urbain durable, ce chapitre repose grandement sur les premières théories de la nouvelle économie urbaine et les recherches menées en France depuis une quinzaine d'années sur la structure et la morphologie urbaine ainsi que sur les fondements de la croissance et de la dynamique des villes.

III.1 - Un cadre d'analyse de la forme urbaine et de son évolution

Nous acceptons comme base de l'explication de l'existence même des villes le point de vue de Claval (1981) qui considère que celle-ci est justifiée par son rôle de maximisation des interactions sociales. La forme urbaine correspond nécessairement au moyen de parvenir à cette fin. Elle est donc comprise ici comme le résultat de l'organisation de la proximité. Après avoir déterminé le champ de forces relatif au phénomène urbain, nous nous arrêterons sur les trois dimensions qui définissent, selon nous, la forme urbaine.

III.1.1 - La ville ou la proximité organisée

La ville est communément considérée comme « la proximité organisée ». C'est d'ailleurs le titre de l'ouvrage collectif dirigé par J.-M. Huriot (1998). La proximité apparaît en effet comme la raison d'être de la ville, elle « *facilite et engendre les interactions humaines, l'efficacité économique et la cohésion sociale* » (Huriot, 1998).

Comme le précise Huriot (1998), la proximité peut être mesurée de manières fort différentes : la distance (à vol d'oiseau ou de trajet), le coût, le temps et même la perception des individus. La proximité physique est favorisée par la densité, toutefois une ville trop dense ressemblerait à un entassement (Pouyanne, 2004). La proximité possède ainsi son revers qui est la promiscuité. Le défi de tous les acteurs de l'organisation de la vie urbaine (architectes, urbanistes, planificateurs, économistes, élus, etc.) est donc d'offrir la proximité sans qu'elle soit perçue comme une promiscuité.

En économie, la proximité n'est considérée que par ses externalités. Les externalités, ou effets externes, correspondent à l'influence d'un agent par son acte de consommation ou de production sur un autre agent, non compensée par une transaction marchande. Si elles transitent par le marché, ces externalités sont pécuniaires, si elles agissent sur les fonctions d'utilités ou de coûts des agents en dehors du marché, elles sont technologiques. La proximité est donc recherchée pour ses externalités positives qui représentent les forces d'agglomération. En revanche, la promiscuité est fuie pour les externalités négatives qu'elle engendre et qui créent des forces de dispersion.

III.1.1.1 - Les forces d'agglomération : la recherche d'interactions

Le phénomène urbain naît des externalités positives engendrées par l'agglomération des individus dans l'espace. La proximité agit en facilitant les flux matériels et immatériels¹⁶. Ces externalités positives ont été en premier lieu présentées par Alfred Marshall (1880). Les « économies marshalliennes » sont de trois sortes :

- i. le partage d'intrants spécialisés, dont le coût unitaire est faible dès que leur demande est suffisamment élevée ;
- ii. la construction d'un marché du travail local dense pour que les entreprises et les travailleurs améliorent leur productivité et leurs revenus ;
- iii. la circulation des idées et l'existence d'effets de débordement (*spillover*) créateurs de productivité et catalyseurs de croissance.

Une autre école, suite aux travaux d'A. Weber, a travaillé sur ces externalités positives issues de l'urbanisation qu'elle a appelées « économies d'agglomération ». Elles regroupent les économies d'échelle, les économies de localisation et les économies d'urbanisation. Les économies de localisation apparaissent pour des firmes appartenant à la même industrie. Elles sont donc externes à la firme mais internes à l'industrie et à la ville. Les économies d'urbanisation proviennent de l'agglomération d'activités différentes. Elles sont externes aux agents et aux groupes qu'ils constituent, mais internes à la ville (Baumont *et al.*, 1998).

Ces externalités positives expliquent la création des villes en tant que pôles de croissance, tels que définis par Perroux (1961) : « *La croissance n'apparaît pas partout à la fois ; elle se manifeste en des points ou pôles de croissance, avec des intensités variables ; elle se répand par divers canaux et avec des effets terminaux variables pour l'ensemble de l'économie* ». Comme le disent Baumont *et al.* (1998), « *une petite perturbation dans une répartition uniforme des activités conduit à la formation de centres où s'agglomèrent les activités économiques.* »

Les résultats quant aux effets externes technologiques tendent à montrer que les externalités spatiales reposent sur la présence de rendements d'échelle croissants et la taille du marché du travail (Torre, 1998). Les économies d'agglomérations se justifieraient pour beaucoup par le marché de l'emploi créé. Ainsi, les grandes villes sont plus productives que les petites

¹⁶ La circulation des informations représente une externalité positive majeure du phénomène urbain (Rallet, 2001 ; Baumont *et al.*, 2001)

quand elles peuvent représenter un plus large marché du travail (Bertaud, 2003). Selon Prud'homme (1996), cela s'explique selon deux principes : plus le marché du travail est grand, plus les entreprises pourront trouver exactement le travailleur dont elles ont besoin et plus le travailleur pourra trouver un emploi qui lui plaît. Il considère alors que la limite à la croissance des mégapoles de la fin du XX^e siècle s'explique par l'impossibilité de conserver l'unité du marché du travail.

III.1.1.2 - Les forces de dispersion : l'excès d'interactions

Les externalités positives de l'agglomération sont accompagnées d'externalités négatives qui agissent comme forces de dispersion. On peut classer ces externalités négatives selon trois catégories (Baumont *et al.*, 1998) :

- i. soit elles sont dues à la saturation de l'espace (pollution de l'air, pollution sonore, congestion des voies de circulation et de communication, etc.) ;
- ii. soit elles sont dues aux désagréments de la promiscuité (sentiment d'insécurité, manque d'espace, tyrannie d'autrui) ;
- iii. soit enfin elles correspondent aux conséquences de l'augmentation de la taille de l'agglomération (augmentation des coûts de transports, hausse des prix du logement, etc.).

Ces trois types d'externalités négatives sont très liés entre eux, la saturation de l'espace augmentant lorsque la taille de l'agglomération augmente. On peut prendre l'exemple de la pollution à l'ozone de l'air, qui est due à la fois à la saturation et à l'effet de taille. On notera que les transports urbains sont à la source de nombre de ces externalités négatives (congestion, pollution, bruit, espace utilisé, partage de l'espace public, etc.). Les externalités dues à la saturation ne laissent que deux possibilités économiques du point de vue de la régulation de la demande : la file d'attente et l'augmentation du prix (Bonnaïfous, 1996). Une augmentation de l'offre s'expose à la conjecture de Morigridge (1980) qui montre que toute augmentation de la capacité d'offre d'un réseau se traduit à long terme par une augmentation du débit.

Les externalités dues à la taille de l'agglomération ne font que renforcer les difficultés de ces solutions. La file d'attente s'allonge et les coûts augmentent avec la croissance démographique urbaine. Elles créent une augmentation des coûts de transaction. La taille croissante de la ville engendre donc des coûts qui représentent une limite à la polarisation de l'économie dans l'espace.

Pour les individus, un sentiment de promiscuité est lié à ces externalités négatives. Il peut être expliqué par « les territoires du moi » de Goffman (1973) cité par Pouyanne (2004) : le surpeuplement crée par l'intersection des « territoires du moi » une atteinte à l'intimité générant un stress et un sentiment négatif envers autrui. De manière plus générale, on relève l'analyse de Moch *et al.* (1995) ainsi résumé par Pouyanne (2004) : « *La densité perçue [...] dépend de caractéristiques personnelles (facteurs de personnalité, rythmes et modes de vie, spécificités culturelles) et de caractéristiques de situation (qualité des rapports sociaux, contraintes de l'environnement et accès visuel).* »

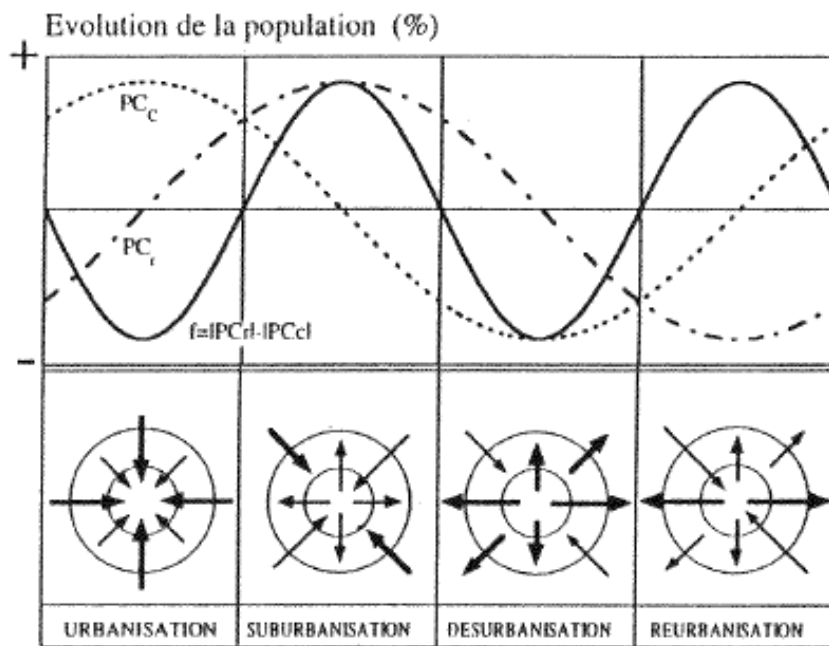
III.1.1.3 - Le cycle de développement de la ville

Quatre étapes sont identifiées dans l'évolution historique de la croissance urbaine selon le taux de croissance de la population au centre de l'agglomération et en périphérie (Klaassen, 1981 ; Van der Berg, 1987 ; Derycke, 1999) :

- i. l'urbanisation, soit une croissance de la population urbaine dans les limites de l'aire urbaine ;
- ii. la suburbanisation, une plus forte croissance de la population dans la périphérie qu'au centre de la ville ;
- iii. la désurbanisation, lorsque la population totale de la ville diminue, la diminution de la population du centre de la ville étant supérieure à la croissance de population en périphérie ;
- iv. la réurbanisation, lorsque l'agglomération perd toujours de la population, mais que le centre-ville retrouve une croissance démographique positive qui peut être au détriment de la périphérie.

La Figure 10 décrit ces cycles de développement en représentant le taux de croissance dans le centre-ville (PCc), en périphérie (PCr), et la somme des taux de croissance en valeur absolue ($f = |PCr| - |PCc|$).

Figure 10: Modèle schématisé du cycle d'urbanisation



Source : Hayashi *et al.* (1998).

L'agglomération d'individus et d'activités crée donc un équilibre instable entre forces d'agglomération et forces de dispersion. Les agents se regroupent pour les externalités positives mais souhaitent s'affranchir des externalités négatives. Au sein de ce champ de force, la croissance de la population de l'agglomération engendre des cycles de croissance démographique qui se traduisent par des cycles d'aménagement du territoire. L'agglomération prend ainsi une certaine forme au cours de la construction et de la reconstruction. Cette forme urbaine résulte des choix collectifs et individuels au sein de la Cité entre recherche de proximité et fuite de promiscuité. La mobilité joue évidemment un rôle essentiel dans cet équilibre. Elle permet d'ajuster les choix des individus en fonction des technologies de transport disponibles comme nous le verrons dans le chapitre VII. Auparavant nous nous arrêtons sur une définition plus précise de la forme urbaine.

III.1.2 - Les trois dimensions de la forme urbaine

Dans le chapitre précédent, nous avons évoqué la forme urbaine en considérant divers indicateurs. Ici, nous reviendrons sur la définition de la forme urbaine à partir des travaux de Cervero & Kockelman (1997) qui lui attribuent trois dimensions : « *Density, Diversity & Design* ».

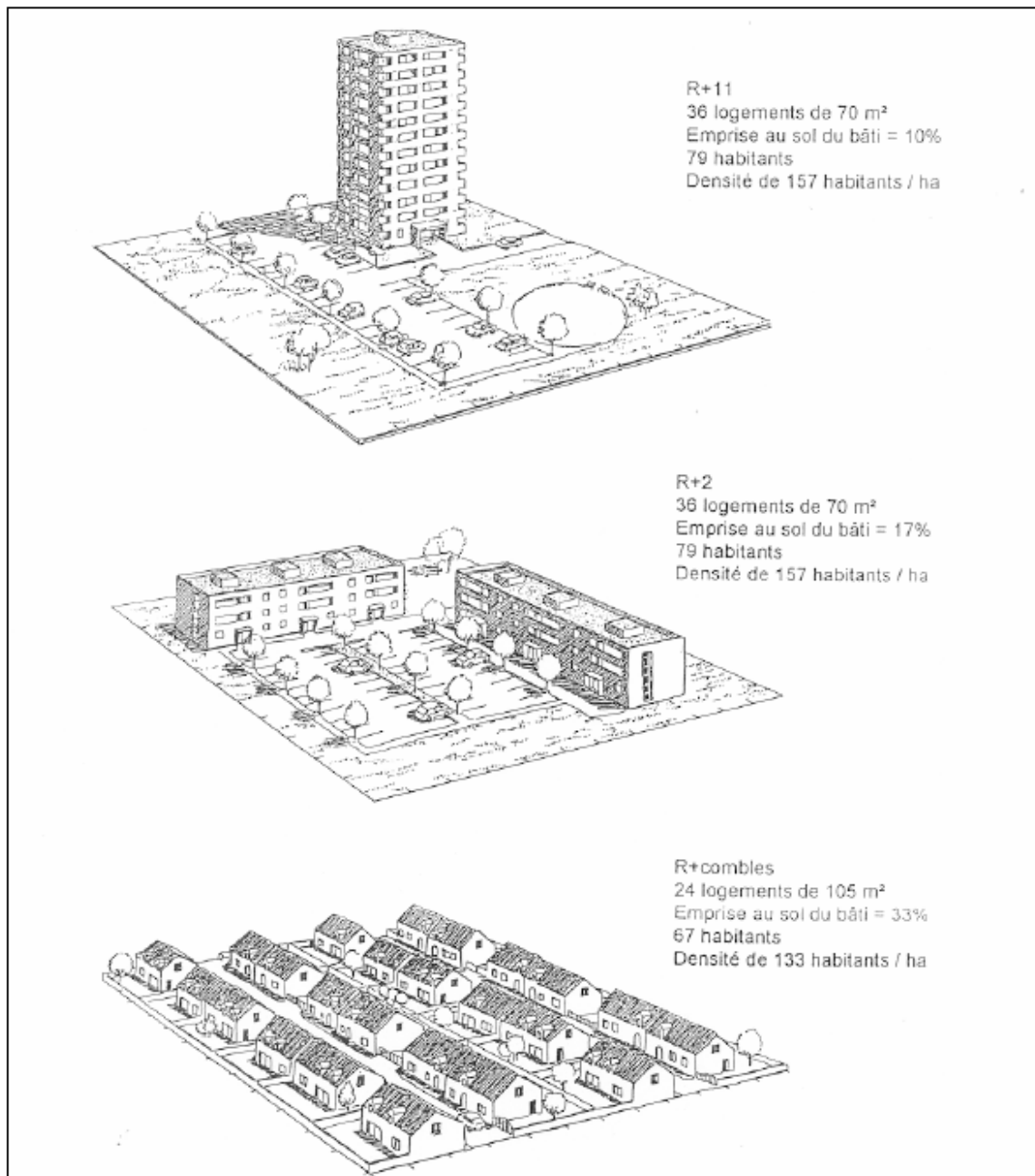
III.1.2.1 - Les différents indicateurs de densité

Newman & Kenworthy utilisent dans leurs travaux la densité comme variable explicative de la consommation d'énergie. Toutefois la densité doit être mesurée différemment selon le territoire étudié.

La densité apparaît chez les urbanistes et les architectes, les planificateurs et les géographes, comme définie par des indicateurs différents. Nous proposons ici un rapide inventaire basé sur les notes de l'IAURIF (2005), les écrits de Fouchier (1995, 1997, 1999) et Allain (2004). Les urbanistes font surtout référence à l'emprise du bâti, aux densités brutes et nettes sur des parcelles ou des îlots urbains. Par exemple, la loi française utilise le COS (coefficient d'occupation des sols) qui représente un « droit à bâtir ». Il correspond à la surface constructible divisée par la surface de parcelle. Selon le nombre d'étages des bâtiments, les parcelles peuvent pour un même COS prendre des formes très différentes (Figure 11).

La densité du bâti correspond quant à elle à l'emprise réelle du bâti et non au cadre légal défini. Elle est attribuée à un îlot plus qu'à une parcelle et correspond à un coefficient d'emprise au sol (CES). La densité du bâti est donc égale à l'emprise du bâti au sol multipliée par la hauteur de bâtiment et divisée par la surface de l'îlot. La différence entre la densité brute et la densité nette correspond à la surface définie de l'îlot choisi. La densité nette ne considère que le bâti. La densité brute n'exclut aucun élément du territoire et prend en compte les équipements collectifs, les espaces verts, la voirie, etc.

Figure 11: Schéma de différents types d'occupation du sol



Source : Fouchier (1998).

A une échelle plus grande, d'autres types de densité sont communément utilisés par les géographes et les aménageurs urbains. La densité de population correspond à la population totale rapportée à la superficie totale d'un quartier, d'une ville ou d'une agglomération. La densité résidentielle représente quant à elle le nombre de logements (ou d'habitants) par rapport à la surface résidentielle. La mesure de cette densité résidentielle est problématique dans les pays en développement où il est parfois difficile de distinguer la surface résidentielle de la surface non résidentielle. La densité d'emplois correspond de la même manière au nombre d'emplois par

rapport à la surface. Vincent Fouchier (1997), qui a travaillé sur les densités en Ile-de-France, utilise un indicateur de densité d'activité humaine qui correspond à la somme de la densité de population et de la densité d'emploi. Il permet de mesurer l'usage d'un espace en définissant le potentiel de fréquentation du site.

Il est difficile d'évoquer la densité en considérant un seul de ces indicateurs. La prise en compte combinée de deux indicateurs de densité (emprise au sol et densité humaine) peut nous renseigner sur les vides et les pleins de la ville (Allain, 2004) et ainsi permettre de connaître l'espace en surface laissé vide, souvent destiné aux systèmes de transport. Ces différents indicateurs de densité laissent déjà entrevoir les deux autres dimensions de la forme urbaine, à savoir la diversité et le design.

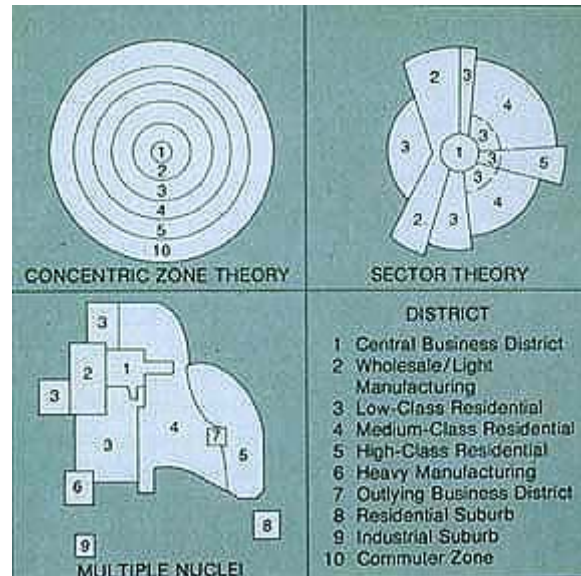
III.1.2.2 - L'importance de la diversité

La diversité correspond à la mixité spatiale des activités. Celle-ci s'entend entre habitat, industries, services, alimentation, loisirs et culture, etc. Elle est difficilement appréciable et mesurable car elle dépend beaucoup de l'échelle étudiée. À l'échelle de l'agglomération, on utilise souvent le terme de structure urbaine ou d'organisation urbaine pour étudier la répartition des activités dans la ville, mais ces deux expressions renvoient à des considérations plus générales que la simple mixité. La comparaison entre densité d'emplois et densité de population sert souvent d'indicateur pour mesurer la mixité. C'est une approximation très imparfaite mais la seule facilement réalisable. Du fait de cette difficulté de mesure, la question de la mixité (ou de la diversité) renvoie rapidement sur celle de la relation centre-périphérie. La mixité se confond alors avec la polarisation ou la centralité.

Mais la mixité peut être considérée à une échelle plus fine : l'échelle du quartier. On retrouve là un niveau commun à l'urbaniste et au planificateur urbain. La mixité répond à la notion de spécialisation des espaces qui a été largement instituée par le zonage pour localiser les activités. Le zonage correspond à une spécialisation des territoires urbains que certains urbanistes tels que Le Corbusier (1924) ont largement promue. Des zones industrielles sont apparues, permettant aux entreprises de bénéficier des externalités positives de la proximité et d'infrastructures de transport. Certaines communes se sont spécialisées dans les zones résidentielles pour des populations plus ou moins aisées, avec pour certaines un développement urbain pavillonnaire, et pour d'autres des grands ensembles de logements sociaux. Ce découpage

rejoint un autre type de mixité qui a fait l'objet de nombreuses études, celui de la mixité des catégories sociales.

Figure 12: Représentation de la structure urbaine selon l'école de Chicago



Note : en haut à gauche se trouve le schéma proposé par Burgess (1925), à droite celui de Hoyt (1939) et en bas celui de Harris & Ullman (1945).

La mixité sociale des villes semble aller de pair avec la mixité des activités. Les premiers modèles de l'écologie urbaine proposés par l'Ecole de Chicago s'intéressaient à cette mixité sociale aux Etats-Unis (Figure 12). En montrant une interdépendance entre le citadin et son environnement urbain, cette Ecole a développé des études sociologiques qui ont marqué le début des études en sciences sociales sur la ville. L'organisation représentée correspondait fort bien à l'organisation fonctionnelle des espaces. Burgess (1925) présentait ainsi la ville selon 5 cercles concentriques différenciant à la fois les différences sociales des habitants et la fonctionnalité des territoires. Hoyt (1939) proposa une représentation de la répartition des habitants selon leurs revenus, correspondant à un découpage sectoriel de l'espace urbain influencé par les axes de transports radiants qui offrent à certaines zones une rente de situation. Harris & Ullman (1945) proposèrent également un modèle bien connu dans leur article « *The nature of cities* ».

III.1.2.3 - L'impact du design

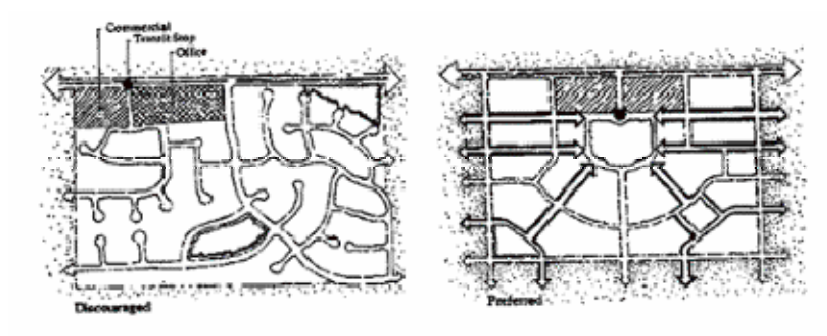
Selon Cervero & Kockelman (1997), le design représente principalement la configuration des rues (taille des intersections, nombre de culs-de-sac, largeur des rues, etc.), les aménagements piétons et cyclables (la présence de trottoirs et de places piétonnes, d'arbres, de parcs, la taille des

îlots, la présence de pistes cyclables, etc.) et le style des îlots où ils prennent surtout en compte la présence de parkings. C'est évidemment la dimension de la forme urbaine la plus difficilement quantifiable, mais elle n'est pourtant pas négligeable.

Ainsi le design correspond-il à l'aménagement des systèmes de transport sur la rue et à l'organisation spatiale de la densité. En effet, les bâtiments et la configuration des flux dans la ville agissent directement sur la façon dont les populations perçoivent les modes de déplacements. Mais ils sont également bâtis autour des modes de déplacements utilisés par les habitants. On rejoint, à ce niveau de détail, le travail de l'architecte, de l'urbaniste et de l'aménageur. La Figure 13 représente ainsi deux quartiers pouvant avoir des densités et mixités équivalentes mais dont le design influence fortement le potentiel d'usage des transports en commun. On peut faire le même constat vis-à-vis des modes de déplacement non motorisés.

La forme du réseau de voirie conditionne les distances de circulation par rapport aux distances « à vol d'oiseau ». F. Heran (2003) a constaté que dans les villes américaines et dans certaines villes européennes le détour moyen était environ de 30 % par rapport à la distance « à vol d'oiseau ». Dans le centre historique des villes européennes, le détour moyen était de 15 à 20 %.

Figure 13: Design au sein de deux quartiers différents



Source : Crane (1999).

Les indicateurs de densité que nous avons inventoriés précédemment permettent d'identifier ce design urbain. Ainsi, la considération conjointe de l'emprise du bâti et de la densité de population permet de définir l'espace laissé libre en surface pour le transport (circulation et parking), et éventuellement des parcs ou des places publiques.

On notera que le design peut avoir une forte influence sur la cohésion sociale du fait, par exemple, des difficultés de franchissement des infrastructures (effets de coupures). Des études menées à San Fransisco montrent que les flux de circulation diminuent le sentiment

communautaire au sein d'une rue, une augmentation de la circulation étant une cause de diminution des liens sociaux entre les habitants de la même rue (Rogers, 1997). Le design urbain peut donc favoriser ou défavoriser les interactions entre des individus voisins.

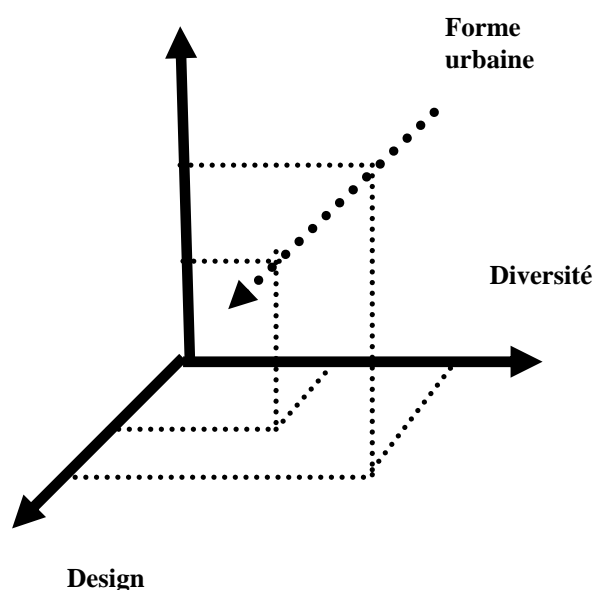
III.1.2.4 - Trois dimensions d'une même dynamique ?

La densité, la mixité et le design représentent les trois dimensions de la forme urbaine qui agissent de manière conjointe sur la proximité des individus et des activités. Toute analyse de la forme urbaine devrait les prendre en compte. On peut s'interroger avec Ewing & Cervero, (2001) pour savoir si « *l'impact de la densité sur les déplacements est due à la densité ou bien à d'autres variables avec lesquelles la densité covarie ?* » Il y a en effet une très forte colinéarité entre les variables de forme urbaine : la densité, la mixité et les aménagements urbaines (Cervero & Kockelman, 1997). Comme le dit Crane (1999), la densité est plus qu'une simple caractéristique de l'environnement construit, elle représente plusieurs dimensions à la fois de la forme urbaine¹⁷. C'est aussi le point de vue de Rajmani *et al.* (2003), qui jugent que la densité a souvent été utilisée comme approximation d'un grand nombre de mesures de la forme urbaine. Handy (1992) considère quant à lui que « *de nombreuses études se concentrent sur la densité, mais est-ce la densité qui importe ? Non, probablement non. Probablement, ce qui importe c'est ce qui évolue avec la densité* »¹⁸. Ainsi nous représentons sur la Figure 14 l'évolution probable de la forme urbaine selon les trois dimensions précédemment définies.

¹⁷ « *Density is more than a simple feature of the built environment that, say, can be easily replicated. It has a good many significant dimensions, likely too many to capture meaningfully in one or two indices.* » (Crane, 1999).

¹⁸ « *Many studies focus on density, but is it density that matters ? No, probably not. Probably what matters is what goes along with density* » (Handy, 1992).

Figure 14 : Evolution de la forme urbaine selon trois dimensions



Si l'on considère une évolution commune pour ces trois dimensions, la densité n'est qu'un indicateur approximatif de la forme urbaine, puisqu'il ne représente qu'une seule dimension, mais son évolution traduit également celle des deux autres variables : la mixité et le design. Étant donné que ces deux variables sont difficilement mesurables, la densité peut donc servir d'indicateur approché – ou « proxy » – à l'évolution des trois dimensions de la forme urbaine. Toutefois, des questions subsistent quant à la pertinence de l'évolution de la forme urbaine au sein des trois dimensions définies. Du fait de la difficulté d'étude du design, nous nous intéressons aux liens entre la densité et la mixité dans l'espace urbain.

III.2 - L'organisation spatiale : des polarités déterminantes pour la mobilité

L'organisation spatiale des activités dans l'aire urbaine correspond à ce que nous avons défini sous le terme de mixité des activités à l'échelle de l'agglomération. Peter Hall (1991) critique la « naïveté de l'étude » de la seule densité menée par Newman & Kenworthy. Il considère que les distances de déplacement et les parts modales ont plus de relations avec les structures urbaines qu'avec les densités urbaines. L'organisation spatiale des activités est donc selon lui plus importante que la densité de celles-ci pour définir la mobilité. Ewing (1994) argumente également dans ce sens en disant que beaucoup de bénéfices attribués à la densité sont plutôt dus à la mixité spatiale. Alain Bertaud (2003) considère également que la structure urbaine

(la distribution spatiale de la population et des emplois) est plus importante que la densité moyenne de population pour étudier la consommation d'énergie pour les déplacements.

Bertaud (2003) présente ainsi une simulation de la distribution possible d'une ville d'un million d'habitants avec une densité moyenne de 100 habitants/hectare. Il montre que selon la structure urbaine, c'est-à-dire la répartition de la population dans un espace de 100 km², la distance moyenne au CBD (*Center Business District*) peut varier du simple au double (de 3 à 6 km), la ville ne dépassant pas les limites d'un carré de 12 x 12 km. La densité moyenne ne peut donc pas expliquer exclusivement la distance de déplacement. Nous nous intéressons donc à la relation entre la densité et la mixité comprise comme la polarité ainsi qu'à l'évolution de ces deux variables avec l'évolution de la forme urbaine.

III.2.1 - Une distribution spatiale de la population urbaine unipolaire

La structure urbaine sera présentée ici à partir du modèle standard de la nouvelle économie urbaine, ce qui nous amènera à considérer la distribution de la population au sein de la ville.

III.2.1.1 - Le modèle standard de la nouvelle économie urbaine

La distribution spatiale urbaine de la population constitue un sujet de recherche depuis la seconde moitié du XX^e siècle : Clark (1951), Alonso (1964), Muth (1969) et Mills (1972) ont travaillé sur la représentation de la distribution de la population autour du centre de l'agglomération selon une fonction exponentielle négative du gradient de la densité de population. Cette fonction de distribution proposée par Clark a donné lieu au développement d'un modèle représentant l'équilibre urbain de la localisation des ménages.

Ce modèle standard de la nouvelle économie urbaine est généralement appelé modèle Alonso-Muth-Mills. Il a été développé à partir des travaux fondateurs d'Alonso (1964) et de Muth (1969) qui étudient la localisation des ménages selon un arbitrage entre prix du foncier et coût de transport domicile-travail dans le cadre d'un équilibre partiel. Les agents économiques sont supposés choisir leur lieu de résidence et sa distance au centre, en maximisant leur fonction d'utilité sous contrainte budgétaire. Ces travaux sont affiliés à ceux de Von Thünen (1826) qui s'intéressait à l'occupation de l'espace agricole et montrait la relation entre les coûts de transport et la rente des terrains cultivés. Il posait là divers concepts de base de la prise en compte de l'espace dans l'analyse économique (centre, distance au centre, rente, etc.).

Ce modèle standard utilise donc une corrélation entre la mobilité et l'usage du sol en milieu urbain. Il permet de définir la localisation résidentielle des ménages en fonction de leur revenu, selon un arbitrage entre forces d'agglomération (les coûts de transport proportionnels à la distance au centre) et forces de dispersion (les coûts du logement qui dépendent de la rente foncière). Ainsi, la baisse de la rente foncière avec l'éloignement du centre permet de consommer plus de bien résidentiel, moyennant un coût de transport accru (Fujita, 1989). Les hypothèses de ce modèle restent très simples : l'espace n'est défini que par la distance à un centre, le sol est donc totalement homogène et toutes les activités économiques ont lieu en ce centre. Bien que ces hypothèses soient restrictives, le modèle sert de base aux travaux d'économie urbaine et a été sujet à de nombreuses discussions et améliorations.

Derycke (1996) dresse un bilan des modèles de la nouvelle économie urbaine réalisé d'après ce modèle standard (Alonso-Muth-Mills) et souligne leurs faiblesses : ils définissent mal les interactions entre les entreprises et les ménages et n'expliquent pas l'émergence de pôles secondaires. C'est là qu'intervient l'apport de l'économie géographique qui considère simultanément la localisation des ménages et des entreprises. Différents types de modèles ont été proposés pour étudier les localisations intra-urbaines : les modèles avec externalités technologiques (Fujita & Ogawa, 1982) et les modèles monopolistiques (Abdel-Rahman, 1988 ; Fujita, 1988). Toutefois, ces modèles théoriques ont connu très peu de confirmations empiriques (Peguy, 2000).

III.2.1.2 - La distribution de la population dans l'aire urbaine

Les travaux d'Alonso (1964), Muth (1969) et Mills (1972) ont cherché à expliquer la distribution de la population par rapport au centre de la ville présentée auparavant par Clark (1951). Ainsi, plus la rente foncière est élevée, plus la quantité d'espace par personne est faible et plus la densité est élevée. La densité évolue donc de la même manière que le prix du terrain sur le marché foncier du centre à la périphérie.

La répartition des ménages est alors représentée sous la forme de densités de population en fonction de la distance au centre suivant une forme exponentielle négative. La densité de population suit généralement une courbe du type :

$$D(u) = D_0 e^{-au}$$

où D est la densité de population à une distance u du centre-ville ;

D_0 est la densité de population en centre-ville ;

α est le gradient de densité, c'est-à-dire le taux auquel la densité baisse depuis le centre-ville.

De nombreuses études empiriques ont été menées afin de comparer la dispersion de la population par rapport à cette fonction théorique. Peguy (2000) fait un inventaire des différents travaux réalisés sur différentes villes du monde, et confirme les résultats de Clark (1951). Les études représentant un large panel international de villes comparables sont rares (Mills & Tan, 1980 ; Bertaud & Malpezzi, 2003). Après avoir testé cette fonction sur des données empiriques, ils confirment cependant sa pertinence pour la majorité des villes.

Deux types de villes seulement ne s'inscrivent pas sur la courbe théorique :

- i. les villes anciennement socialistes et plus largement les villes planifiées. Bertaud (2003) a montré que les profils de villes planifiées ne correspondent pas à celui de la fonction exponentielle négative. C'est le cas de Moscou, de Brasilia ou de Johannesburg. L'urbanisme de ces trois villes est hétéroclite pour des raisons différentes (Moscou du fait de son régime socialiste, Brasilia du fait de sa création de toutes pièces et Johannesburg qui a été façonnée par l'Apartheid). En revanche, des villes comme Beijing, Shanghai ou Varsovie conservent une forme de ville d'économie de marché même après avoir connu plus de 40 ans de régime socialiste. La rupture pendant plusieurs décennies avec l'économie de marché dans ces villes n'a pas transformé considérablement leur structure urbaine ;
- ii. les villes polycentriques. Le cadre théorique du modèle étant monocentrique, il est évidemment peu adapté à la représentation des villes polycentriques telles que Houston, Séoul ou Rio de Janeiro (Bertaud & Malpezzi, 2003).

Ainsi cette fonction exponentielle décroissante paraît être adaptée à la représentation de la distribution de la population autour d'un pôle dans une économie de marché. Elle ne s'applique pas en revanche là où la planification urbaine a pu défier les forces du marché ainsi qu'aux villes modelées par de fortes contraintes topographiques.

III.2.2 - Une tendance vers le multipolaire

La structure monocentrique des modèles est intrinsèque à la nouvelle économie urbaine. La pertinence de cette hypothèse a toutefois été revue au cours des années 1970 du fait des dynamiques nouvelles des agglomérations, de leur décentralisation et de la multi-polarisation des activités (Baumont & Le Gallo, 1999). D'autres modèles beaucoup plus sophistiqués ont donc vu le jour pour permettre d'expliquer la répartition de la population dans les villes, selon deux catégories définies par Ogawa & Fujita (1980) : les modèles non monocentriques et les modèles multicentriques (voir Baumont & Le Gallo, 1999 ; Peguy, 2000).

III.2.2.1 - Le processus d'étalement urbain et la perte de poids du centre

D'un point de vue dynamique, les études de distribution de la densité décrivent une tendance commune qui consiste en une diminution de la densité centrale et du gradient de densité. Avec l'augmentation du revenu, la croissance urbaine et la diminution des coûts de transport, les forces de diffusion l'emportent sur les forces d'agglomération : les ménages peuvent alors s'installer plus loin du centre de l'agglomération. Mills & Tan (1980) ont présenté ces conclusions dans un cadre international. Mais comme le dit Peguy (2000), il est difficile de faire un bilan de l'incidence de ces différents facteurs sur la dynamique d'étalement urbain.

L'expansion de l'aire urbaine se traduit souvent par une diminution du poids du centre dans la distribution spatiale de la population. Le Tableau 8 montre l'évolution des densités centrales et des gradients de densité au Canada et aux Etats-Unis de 1950 à 1975. On constate la différence entre les villes des deux pays. Celle-ci s'observe également entre les villes de la côte ouest et de la côte est de l'Amérique du Nord.

Tableau 8 : Evolution des gradients et des densités centrales au Canada et aux Etats-Unis

	Gradients		Densités centrales	
	Canada	Etats-Unis	Canada	Etats-Unis
1950	0,93	0,76	50 000	24 000
1960	0,67	0,60	33 000	17 000
1970	0,45	0,50	22 000	13 000
1975	0,42	0,45	20 000	11 000

Source : Edmonston *et al.* (1985).

La baisse de la densité moyenne de population correspond à une baisse de la densité de population du centre et à une réduction de l'écart entre la densité centrale et la densité périphérique, ce qui se traduit par une diminution du gradient de densité. Cette dynamique n'a cependant pas été observée qu'après la Seconde Guerre mondiale. Mills & Tan (1980) montrent que les villes développées et les villes en développement ont pu connaître une baisse de leur gradient de densité dès la première moitié du XX^e siècle.

Mills & Tan (1980) constatent que les gradients les plus faibles apparaissent généralement dans les villes ayant le niveau de revenu le plus élevé. Toutefois, cette relation n'est pas vérifiée partout, les villes japonaises par exemple sont plus compactes que les villes brésiliennes. Les villes mexicaines, malgré un revenu moyen supérieur, ne sont pas plus déconcentrées que les villes brésiliennes. En réalité, le revenu apparaît comme une variable primordiale dans l'évolution des gradients de densité et de la densité centrale, mais il existe de fortes disparités internationales, liées à des facteurs culturels et historiques.

Outre le revenu, le développement de systèmes de transport, et par là même la diminution des coûts de transport, est considéré comme un facteur explicatif à la baisse du gradient de densité. Mills & Tan (1980), comparant les villes sud-américaines et coréennes, voient dans cette explication la différence de gradients de densité à la fin de la Seconde Guerre mondiale.

Dans leur analyse, les mêmes auteurs constatent que la croissance démographique de la ville entraîne un plus fort étalement urbain. L'augmentation de la taille de la ville se traduit par une plus forte augmentation de la densité en périphérie qu'au centre, diminuant ainsi le gradient de densité. Berry *et al.* (1963) considèrent alors que l'âge de la ville, défini par la date à laquelle elle a franchi le seuil des 50 000 habitants, détermine la densité au centre de la ville. Mills & Tan (1980) justifient quant à eux cette évolution par une décentralisation des emplois liée à la croissance urbaine.

Selon le cycle d'urbanisation défini précédemment, l'évolution historique de la distribution de la population urbaine se traduit par une diminution du poids du centre dans la distribution de la population au profit de la périphérie avec la croissance urbaine, l'augmentation du revenu et le développement de systèmes de transport. Ainsi, comme le disent Bertaud & Malpezzi (2003), le modèle monocentrique contient les éléments de sa propre destruction.

III.2.2.2 - Du monocentrisme au polycentrisme

Selon la distribution de la population présentée ci-dessus, une ville ayant un gradient de densité élevé est monocentrique et présente une faible mixité spatiale, tandis qu'une ville ayant un faible gradient de densité sera une ville moins polarisée, et donc plus polycentrique. Comme Bertaud & Malpezzi (2003), on peut considérer qu'il n'y a pas de ville purement monocentrique ou purement polycentrique. Chaque ville se situe entre les deux extrêmes théoriques et l'évolution observée ces dernières années tend à confirmer la tendance des villes monocentriques à devenir polycentriques. Bertaud (2003) affirme que le caractère monocentrique ou polycentrique d'une ville dépend de son évolution historique. Selon lui, les grandes villes naissent monocentriques et évoluent vers le polycentrisme. Le marché du travail est de moins en moins centré sur le *Center Business District*¹⁹ (CBD) pour être de plus en plus polarisé selon des *clusters* dans l'espace. Fujita & Ogawa (1982) ont ainsi montré que des nouveaux pôles émergent dans une ville du fait de l'augmentation des coûts de transport dus à la croissance de la population urbaine. Plus les externalités positives s'avèrent fortes d'agglomération, plus les externalités négatives se développent. La polarisation perd alors de son intérêt et d'autres centralités sont nécessaires pour soulager le pôle saturé. « *Au fur et à mesure que la ville se développe, les forces d'agglomération peuvent s'épuiser et les forces de dispersion se développer, jusqu'à un seuil où, les secondes étant relativement trop puissantes, se forment des centres périphériques ou se créent de nouvelles villes* » (Baumont *et al.*, 1998).

III.2.2.2.1 - L'émergence de centres secondaires

Les véritables villes polycentriques ne possèdent donc pas que deux ou trois centres différents. Bénéficiant de l'accessibilité de la ville, leurs centres multiples sont spécialisés et se rapportent à toute l'agglomération (Bertaud & Malpezzi, 2003 ; Gaschet & Lacour, 2002 ; Gordon & Richardson 1997). Les villes possèdent donc plusieurs petits centres qui sont des points de condensation d'emplois et de commerce. Ils apparaissent suivant des considérations économiques (prix du foncier), logistiques (éviter la congestion et assurer une rapide sortie de la ville) ou bien commerciales (volonté des entreprises de se rapprocher du lieu de résidence des consommateurs). Ces nouvelles polarités remettent en cause les relations classiques centre-périphérie. Lacour (1996) distingue alors deux types de formes urbaines :

¹⁹ Le *Center Business District* (CBD) est le nom donné au quartier central qui concentre les emplois dans les villes américaines.

- i. la forme standard de l'économie urbaine, soit la forme monocentrique polyfonctionnelle à haut niveau de spécialisation. Les « Pouvoirs » restent au centre, tout comme les activités à rendement croissant très spécialisées qui consomment peu d'espace, mais réalisent des valeurs ajoutées ou des profits élevés ;
- ii. la forme monocentrique dérivée avec une centralité par spécialisation. La centralité abandonne le centre historique du fait des effets d'encombrement ou de stress ; les avantages de la centralité se réduisent et des activités centrales se déplacent vers des pôles périphériques qui émergent, facilités par des décisions et des choix publics (Fujita & Thisse, 1995). La ville conserve un monocentrisme, mais elle est caractérisée par des pôles secondaires monofonctionnels.

Selon Lacour (1996), ces nouveaux pôles monofonctionnels tendent à devenir polyfonctionnels. L'émergence d'un centre spécifique attire des activités connexes. Il cite ainsi l'exemple des campus qui ont été placés en France à la périphérie des villes pour des raisons foncières et qui ont ensuite attiré autour d'eux des activités culturelles et de recherche ainsi que des populations travaillant dans ces domaines dans les territoires alentour. Si l'on considère les deux premières formes chronologiquement, le développement du polycentrisme dans les pôles secondaires correspond à une troisième étape dans la croissance urbaine.

Nous pouvons ici évoquer le phénomène des *Edges cities* mis en relief aux Etats-Unis par Garreau (1991). Ces villes sont des nouveaux centres émergents en périphérie des villes, en dehors de toute planification publique. Elles ont généralement été bâties par des promoteurs qui ont voulu répondre à la demande des habitants des banlieues américaines. Selon Garreau, une *Edge City* (ou ville-lisière) répond à cinq critères :

- i. au moins cinq millions de pieds carrés (465 km²) d'espace à bureaux ;
- ii. au moins six cent mille pieds carrés (56 km²) d'espace de vente au détail ;
- iii. une population qui augmente après 9 heures le matin les jours ouvrables ;
- iv. une destination se prêtant simultanément au travail, au commerce et aux loisirs ;
- v. un site qui était encore résidentiel ou rural il y a une trentaine d'années.

De manière plus large, Greene (1980) définit un centre d'emploi, comme un espace où la densité d'emploi est deux fois supérieure à celle des autres espaces. Mc Donald & Mc Millen

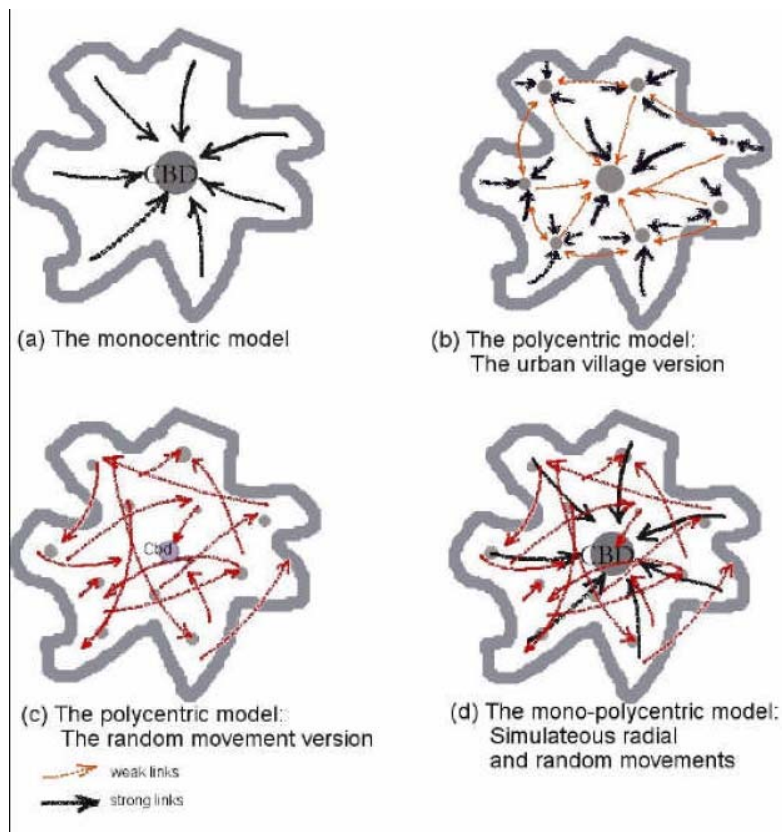
(1990) définissent les centres secondaires comme des espaces où la densité d'emploi, le ratio population/emploi ou le nombre d'emplois industriels sont supérieurs aux territoires voisins. Pour éviter de considérer trop de centres secondaires, Small & Song (1994) définissent les centres d'emplois comme les territoires ayant une densité supérieure à un niveau D et un nombre d'emplois supérieur à un niveau E. Plus ces niveaux sont élevés, moins il y a de centres secondaires. Ce système rend très importante la fixation des seuils dans l'étude de centres secondaires.

III.2.2.2.2 - Emergence de pôles et réduction des distances de déplacement ?

Théoriquement, l'émergence de pôles périphériques peut se traduire par une réduction des distances de déplacement et une plus grande utilisation des modes de déplacement doux ou des transports en commun (Aguiera & Mignot, 2003). Si l'émergence de pôles urbains secondaires entraîne une mobilité durable, la ville compacte n'est plus le seul moyen de réduire les distances de déplacement pour permettre une mobilité urbaine soutenable. Il est donc important de comprendre comment l'émergence de pôles secondaires modifie la mobilité dans la ville.

La Figure 15 propose la représentation de quatre types de modèles urbains différents. Le schéma (a) est un simple modèle monocentrique. Le schéma (b) représente « la ville polycentrique durable » où les distances sont réduites du fait de la polarisation des activités locales sur les pôles secondaires. Le schéma (c) correspond quant à lui à un polycentrisme qui ne se traduit pas par une diminution de la mobilité. Les flux y sont aléatoires entre les centres secondaires. Enfin le schéma (d) correspond à une addition des modèles (a) et (c). À la lumière de cette représentation, on peut s'interroger sur la dynamique de mobilité qui accompagne le polycentrisme. Les pôles secondaires engendrent-ils réellement une diminution de la mobilité en réduisant les distances de déplacement et un report modal vers des modes doux (scénario b) ? Sont-ils responsables d'une augmentation de la mobilité et notamment des déplacements inter-pôles ou banlieue-banlieue (scénario c) ?

Figure 15: Représentation schématique des modèles de déplacement au sein d'une aire urbaine



Source : Bertaud (2003).

On retiendra les conclusions de Schwanen *et al.* (2001) qui comparent des systèmes monocentriques et polycentriques. Ils considèrent que les déplacements domicile-travail sont les seuls à varier avec la forme urbaine. La nature du polycentrisme leur paraît primordiale pour répondre aux questions posées précédemment. Si les marchés du travail du centre et de la périphérie sont relativement indépendants, la distance moyenne des déplacements est moindre par rapport à une ville monocentrique. Ces résultats suivent la typologie établie par Van der Laan (1998) qui distingue trois types de polycentrisme :

- i. les agglomérations où la périphérie capte la majorité des actifs, même ceux situés au centre ;
- ii. les agglomérations où les marchés du centre et de la périphérie sont plus ou moins indépendants ;
- iii. les agglomérations où les actifs du centre travaillent en périphérie et les actifs de la périphérie travaillent au centre.

Cette analyse pourrait laisser penser que la diffusion est concentrique au sein d'un territoire homogène. Mignot (1999) considère plutôt cette diffusion sélective autour des axes de transport rapide. P. Veltz (1996) développe l'idée que les activités se structurent en réseaux sur les territoires. Ces réseaux peuvent être mondiaux, mais ils peuvent avoir des tailles plus modestes. Selon lui, il est apparu une prédominance de relation horizontale (pôle-pôle) par rapport aux traditionnelles relations verticales (pôle-hinterland). Il définit donc les relations comme maillées et non plus pyramidales. La spécialisation des pôles ne permet plus de considérer les pôles intra-urbains selon le modèle de Christaller²⁰. Certains pôles peuvent appartenir à un réseau sans nécessairement avoir un rang inférieur au pôle plus important le plus proche. Cette nouvelle organisation, qui peut également être observée au niveau intra-urbain, développe des pôles autour des réseaux de transport.

Pour étudier le polycentrisme, il paraît important de connaître la fonction des pôles. Malheureusement, peu d'études réalisées sur le polycentrisme font la distinction entre pôles d'emploi et pôles secondaires (Aguilera & Mignot, 2003). Pour ces auteurs, les pôles d'emploi concentrent des activités « nobles » mais n'attirent pas nécessairement les ménages pour y résider. Ils représentent de véritables spécialisations métropolitaines. Ces centres modifient la géographie des activités de la ville, mais ne transforment pas réellement la relation de pouvoir entre le centre et sa périphérie (Mignot, 1999). Dans les pôles secondaires, on retrouve ces mêmes activités « nobles » mais les actifs travaillant dans ces pôles et dans des activités « banales » sont attirés par ces nouveaux centres. Ces pôles restent secondaires par rapport au centre historique, mais ils le concurrencent toutefois beaucoup plus que les pôles d'emploi. Mignot (1999) propose d'appeler ces pôles devenus polyfonctionnels des « noyaux périphériques d'agglomération ».

Aguilera & Mignot (2002) définissent également deux types de pôles en fonction de la distance au centre : les pôles de banlieue, de grande taille, relativement proches du centre formant avec lui un centre élargi et des pôles périphériques plus petits situés plus loin du centre sur les grands axes de transport. Le centre élargi s'avère être relativement mixte entre population et emploi. Il favorise les distances plus faibles de déplacement. Au sein de ce pôle élargi, les pôles de banlieues ont pris, en France ces dernières décennies, de plus en plus de poids. Par ailleurs, Aguilera & Mignot (2002) constatent une diminution des flux intra-pôles et une augmentation des flux inter-pôles. Les pôles de banlieues attirent des actifs de l'ensemble de l'aire urbaine et entraînent plus de flux quotidiens que de relocalisations des ménages. En revanche, les pôles

²⁰ Christaller avait développé en 1933 un modèle qui décrit l'organisation hiérarchisée d'un réseau de villes selon le niveau des services qu'elles offrent, et leur disposition spatiale régulière aux sommets de triangles équilatéraux ou au centre d'hexagones.

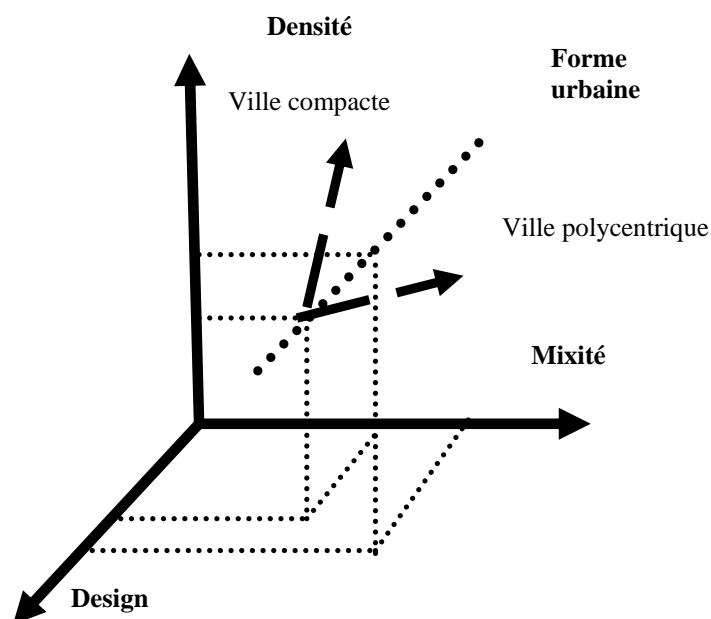
périphériques ne permettent pas toujours la réduction des distances domicile-travail. Des travaux sur l'attractivité des pôles secondaires sont encore nécessaires pour bien percevoir les potentiels de réduction de la mobilité offerts par le polycentrisme.

III.2.2.2.3 - Environnement construit des pôles et mobilité

Le polycentrisme peut permettre de réduire la mobilité quotidienne et urbaine. C'est selon cette analyse que certains prônent, plutôt que la « ville judicieusement compacte » (Camagni *et al.*, 2002), une ville polycentrique « bien organisée » (Sasaki & Mun, 1996). Nous proposons sur la Figure 16 une représentation des options ainsi débattues, selon les trois dimensions de la forme urbaine. Certains considèrent que la forme urbaine qui permet une mobilité durable s'inscrit surtout dans une augmentation de la densité, c'est l'orientation vers la ville durable compacte, d'autres considèrent au contraire la ville polycentrique comme plus prometteuse.

Ces deux orientations définissent les possibilités qui s'offrent pour améliorer la soutenabilité des villes, au moins en termes de consommation d'énergie pour le transport. Mais pour privilégier une option plus que l'autre, encore faut-il pouvoir s'affranchir de la dynamique commune des trois dimensions de la forme urbaine. Si une diminution de la densité se traduit par une diminution de la mixité et un design moins propice aux modes de déplacement les moins consommateurs d'énergie, peut-on réellement proposer une augmentation de la densité, sans considérer une augmentation de la mixité et un changement de design ?

Figure 16: Les orientations proposées de la forme urbaine durable



La ville polycentrique doit, pour conduire à une mobilité durable, nécessairement s'appuyer sur des pôles polyfonctionnels et non sur une simple dispersion de la population et des activités en périphérie du centre historique. Il faut également considérer à ce stade la densité, la diversité et le design des pôles eux-mêmes. Un pôle secondaire, même polyfonctionnel, qui ne favorise pas les déplacements courts et les modes de déplacement peu consommateurs d'énergie, ne permettra pas de réduire la consommation d'énergie pour la mobilité. On retrouve ici les paramètres que nous avons définis dans le chapitre II concernant l'environnement construit.

Ainsi, si l'on considère la motorisation des villes dans les pays développés, on constate que l'automobile a permis l'étalement des aires urbaines et le développement d'un polycentrisme monofonctionnel. Les pôles d'emplois ont attiré les automobilistes des quartiers résidentiels périphériques. La structure urbaine est donc fortement influencée par les modes de transport développés au cours du développement urbain. Nous étudierons cette question dans la partie III en nous intéressant aux systèmes de transport dans la ville. Mais on peut déjà considérer que pour être durable, le polycentrisme urbain ne peut reposer que sur des centres secondaires polyfonctionnels et aménagés autour des modes doux et desservis par des transports en commun efficaces.

*

* *

La ville répond à un objectif de proximité des populations. La proximité représente en soit la raison d'être des agglomérations par les externalités positives qu'elle engendre. Toutefois, cette proximité produit également des externalités négatives qui font ressentir la proximité comme une promiscuité. L'idéal de la vie urbaine consiste à être proche tout en étant loin. L'organisation des activités dans la zone urbaine et les systèmes de transport déterminent cette relation théorique entre proximité et promiscuité dont le fondement est autant économique que sociologique et psychologique.

Nous avons défini ici la forme urbaine par les trois dimensions : densité, mixité et design. La structure urbaine qui articule ces trois dimensions revêt une grande importance pour considérer le lien entre forme urbaine et mobilité. Ces trois dimensions sont à considérer conjointement à l'échelle de l'agglomération et à l'échelle des quartiers. Nous avons dans ce chapitre présenté les bases économiques et théoriques de la forme urbaine. Celles-ci ont été développées dans les décennies 1950 et 1960. Les bases monocentriques des modèles théoriques ont été remises en cause dans les décennies suivantes, l'étalement urbain et la baisse du poids du centre dans les agglomérations ayant conduit à de nouvelles structures urbaines.

Finalement, on peut considérer une dynamique générale de développement urbain où les trois dimensions définies évoluent de concert. Avec la croissance urbaine, la densité de population diminue en transformant les polarités au sein de l'aire urbaine. Le poids du centre diminue au profit de pôles secondaires émergents. Cette dynamique traduit une baisse de la mixité spatiale des activités au sein de l'agglomération, ces pôles secondaires étant généralement monofonctionnels. Cette tendance d'étalement urbain engendre une augmentation des distances de circulation.

Les pôles secondaires tendent à devenir polyfonctionnels par nature mais leur design semble de fait dédié aux modes de transports longue distance, en l'occurrence l'automobile dans les villes occidentales. Pour atteindre l'objectif de développement d'une mobilité quotidienne et urbaine durable, on peut considérer que la forme urbaine n'est donc pas nécessairement compacte et monocentrique comme le proposent Newman & Kenworthy (1989), elle peut également être polycentrique, si toutefois tous les pôles sont desservis par un transport en commun efficace et si leur environnement construit favorise l'usage des modes doux.

Conclusion de la première partie

Dans cette première partie, nous avons présenté les relations de couplage entre la croissance économique, la croissance de la mobilité et la croissance des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports. Nous avons vu que ces couplages montrent une relation forte entre augmentation des distances parcourues et transfert modal vers les modes de transport les plus consommateurs d'énergie : le transport routier et aérien.

Concernant la mobilité urbaine et quotidienne des individus, nous avons souhaité décrypter cette relation entre les distances parcourues, le mode de transport utilisé et la consommation d'énergie. Notre objectif était de fournir des éléments permettant un découplage absolu entre la croissance économique et les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.

Des comparaisons internationales ont montré que les villes étalées (américaines et australiennes) consommaient beaucoup plus d'énergie pour la mobilité que les villes denses (européennes mais surtout asiatiques) pour un même niveau de richesse. On peut ainsi considérer que la forme urbaine a un pouvoir explicatif plus fort de la mobilité des individus que le niveau de développement économique des agglomérations. Ce résultat peut offrir des options pour favoriser un développement urbain durable dans les villes du Sud. Au vu des études réalisées, il s'avère que la taille et la densité de l'agglomération influent particulièrement sur les distances et les modes de déplacement. À une échelle plus fine, on peut considérer également la situation du domicile au sein de l'agglomération, la forme du quartier et l'accessibilité aux réseaux de transport.

Du fait de l'objectif entendu d'établir une mobilité moins consommatrice d'énergie, l'influence constatée de la forme urbaine sur la mobilité a fait renaître un débat ancestral chez les aménageurs urbains. Ce débat animé oppose les partisans de la planification urbaine qui proposent de développer des villes denses et centralisées, et les porteurs d'une vision libérale qui se placent en défenseurs de la ville étalée polycentrique.

Pour considérer les options de formes urbaines permettant de répondre aux exigences écologiques, nous avons cherché à revenir sur la notion de forme urbaine. Nous l'avons défini selon trois dimensions : la densité, la mixité et le design. La ville compacte privilégie la densité au-delà de la mixité tandis que la ville polycentrique privilégie la mixité par rapport à la densité. Nous avons montré qu'originellement, la densité, la mixité et le design de la forme urbaine avaient

évolué de pair. Il nous apparaît difficile de négliger cette évolution commune pour défendre un modèle de forme urbaine favorisant la mobilité soutenable. Prôner exclusivement la planification plutôt que le polycentrisme par le marché – ou l’inverse – peut alors paraître inadapté. Au-delà des prises de positions idéologiques, la forme urbaine peut-elle s’affranchir d’une évolution commune des trois dimensions qui la définissent ?

Les propositions des tenants de la densification par la planification et des défenseurs d’un polycentrisme libéral se retrouvent probablement autour d’une vision de la ville judicieusement compacte et judicieusement polycentrique qui ne dérogerait pas à la relation entre les trois dimensions de la forme urbaine, densité-diversité-design. Une densité sans mixité apparaîtrait en effet peu intéressante et difficilement acceptable par la population tandis qu’un polycentrisme sans densité à l’échelle des quartiers ne permettrait pas de réduire la consommation d’énergie pour les transports. La forme urbaine permettant une mobilité soutenable se situe bien dans une recherche de densité acceptable et d’une mixité aménagée pour permettre l’utilisation des transports en commun et des modes doux pour les déplacements quotidiens et limiter l’usage de la voiture.

Ce modèle de forme urbaine représente un exemple de développement durable pour les pays en voie d’urbanisation. La Chine a commencé cette dynamique depuis un quart de siècle. De nombreuses villes sont en construction sur ce pays-continent qui rassemble plus de 1,3 milliard de personnes. La consommation d’énergie pour la mobilité induite par la forme urbaine des villes de ce pays représente un enjeu colossal. Dans une deuxième partie, nous allons donc nous intéresser à la forme urbaine émergente dans ce pays selon la grille d’analyse développée dans cette première partie.

Tandis que le nécessaire développement d’une mobilité urbaine et quotidienne soutenable incite les pays à économie de marché à recourir à plus de planification urbaine, nous constaterons que la dynamique chinoise est inverse depuis 25 ans. Le développement urbain dans ce pays est en effet porté par la transition d’une économie planifiée à une économie de marché.

DEUXIEME PARTIE :

LA TRANSITION URBAINE CHINOISE

« La forme, c'est le fond qui remonte à la surface. »

Victor Hugo (1802 - 1885)

« Au moulin à eau correspond la société féodale, et au moulin à vapeur la société bourgeoise. »

Karl Marx (1818-1883)

Dans cette seconde partie, nous allons étudier les changements économiques et sociaux de la société urbaine chinoise et la mutation de la forme urbaine qui en a résulté. Depuis un quart de siècle, la Chine a mis en place des réformes qui ont totalement transformé la société et la ville. À la fin des années 1970, le régime maoïste était asphyxié, seule la contrainte politique et l'idéologie permettaient encore de maintenir la population dans des conditions de vie déplorables. Après la mort du leader communiste, Deng Xiaoping engagea une refonte du système économique et social chinois. Constatant les travers de l'économie planifiée mise en place durant les trois décennies précédentes, il entreprit d'insérer graduellement des mécanismes de marché. Cette transition amorcée en 1978 s'est traduite depuis par une croissance économique soutenue et un formidable élan de développement urbain. Les villes ont connu une croissance économique et démographique sans précédent. Elles se sont bâties au rythme des réformes pour accueillir de plus en plus de population.

L'enjeu de l'urbanisation chinoise est immense du point de vue de la consommation d'énergie engendrée et prévue dans les prochaines décennies, avec tous ses impacts potentiels sur le climat. Une intensité énergétique forte peut se traduire par une demande considérable de produits pétroliers et un volume d'émissions de gaz à effet de serre gigantesque. Quelle forme urbaine apparaît et quelle dépendance énergétique peut-elle engendrer pour la mobilité urbaine et quotidienne ? Nous verrons ainsi dans cette partie comment la forme urbaine peut dépendre d'un système politique, économique et social. Tandis que les débats sur la forme urbaine permettant de réduire nos ressources énergétiques pour la mobilité s'orientent vers une confrontation des logiques de planification et de respect du marché, la Chine constituera pour nous un laboratoire extraordinaire pour l'observation d'une transition du plan au marché.

Nous allons dans un premier chapitre nous intéresser à la manière dont la ville chinoise s'est transformée depuis 25 ans. En considérant la ville maoïste et la ville de la Chine nouvelle, nous présenterons la mutation de la forme urbaine chinoise selon le cadre d'analyse défini dans la première partie de cette thèse. Dans les deux chapitres suivants nous nous focaliserons sur les systèmes de localisation des activités et le système de mobilité mis en place à partir du modèle planifié au fil des réformes. Nous étudierons tout d'abord la transition dans le secteur du logement et vers un marché foncier, avant de développer les évolutions en termes de mobilité.

Chapitre IV - Mutation urbaine : de la ville maoïste planifiée à l'émergence de la ville socialiste de marché

Le régime maoïste entretenait une relation particulière avec la ville. Il en a limité le développement pour des raisons idéologiques mais également par incapacité économique. Jusqu'aux réformes des années 1980, le taux d'urbanisation en Chine a donc été maintenu très bas. Sous le système planifié chinois, la ville était exsangue, destinée à la production industrielle et organisée autour des unités de travail. La ville maoïste cumulait alors une grande mixité spatiale et une forte densité de population. La mobilité y était restreinte et organisée à l'échelle du quartier.

Après la Révolution culturelle, les conditions de vie étaient déplorables. À la fin des années 1970, Deng Xiaoping lança une vague de réformes d'envergure pour améliorer les conditions de vie des populations. Les changements de politique économique ont induit un formidable élan de développement urbain qui a très rapidement transformé les villes chinoises. Nous verrons comment la forme urbaine des villes a évolué en nous référant à la définition en trois dimensions présentée dans la première partie de ce travail. La transition économique et sociale en Chine a mené une mutation urbaine d'un rythme et d'une ampleur considérables qui a autant modifié la ville que la vie de leurs habitants.

Dans ce chapitre, nous dresserons le tableau de l'héritage urbain maoïste en décrivant le système économique, social et politique qui régissait la ville chinoise. Puis nous présenterons le rapide développement démographique et économique des villes, insufflé par les réformes, qui a fait émerger une nouvelle forme urbaine.

IV.1 - La ville productive du régime maoïste et son héritage

Léon Hoa (1981), dans un ouvrage particulièrement riche d'informations sur la ville chinoise de 1949 à 1979, présente trois des principes établis par le parti communiste concernant le développement urbain du pays :

- « *Transformer la ville de consommation en ville de production* ». Les villes héritées du régime féodal étaient des centres administratifs, des marchés ou parfois des centres culturels. Mis à part les artisans, peu d'urbains avaient une activité productive. Les commerçants étaient quant à eux principalement au service des employés administratifs et des propriétaires terriens.

- « *Pas de ville qui n'ait son industrie* ». L'objectif était de répartir équitablement sur le territoire l'appareil productif, avec un souci de quasi-autonomie régionale.

- « *Limiter le développement des grandes villes, mettre l'accent sur l'extension et la création de petites villes* ». Ce troisième principe devait permettre de rapprocher ville et campagne et de garantir ainsi l'industrialisation de l'agriculture.

IV.1.1 - *Le sentiment anti-urbain du régime maoïste*

L'urbanisation en Chine depuis le début de l'ère communiste a été fortement dirigée et maîtrisée par le pouvoir en place. Pour mieux percevoir les questions actuelles et les enjeux futurs nous proposerons d'abord un aperçu historique de l'urbanisation depuis 1949.

IV.1.1.1 - *Le système du hukou et le maintien de la population à la campagne*

La définition de l'urbanisation en Chine est différente de celle que l'on peut avoir en Occident, elle repose sur une division politique, géographique et d'activité. Avec l'accélération de l'urbanisation, la population urbaine n'a pas été définie par le système du *hukou* uniquement en fonction de son lieu de résidence, mais aussi du fait de son activité non agricole. Le *hukou* est un système de livret de résidence instauré en 1958 et mis en place en 1960, qui enregistre la différenciation des populations rurales et urbaines. Chaque Chinois à la naissance se voit attribuer un *hukou*, qui détermine son origine en fonction du lieu d'habitation de sa mère. L'accès aux

différents produits ou services dépend du type de *hukou* détenu. Le changement de *hukou* n'est accordé que dans de rares circonstances tout comme le changement de l'activité, agricole ou non agricole, qui figure sur la première page du livret. Il ne peut se faire qu'en devenant cadre administratif, militaire, diplômé d'université ou en payant les frais spéciaux (Fournier, 2005).

Ce système, qualifié de « *murs invisibles* » par Chan (1994) pour représenter la frontière entre les détenteurs des différents *hukou*, a été conçu pour limiter le nombre de résidents urbains par un contrôle strict des migrations internes. Il répondait à l'idéologie maoïste qui ne voyait pas favorablement un fort développement du monde urbain pour des raisons politiques (pensée urbaine et pensée rurale), et pour des raisons de capacité d'urbanisation (alimenter la ville, financer la construction, etc.).

IV.1.1.2 - Les grandes périodes de l'histoire socialiste

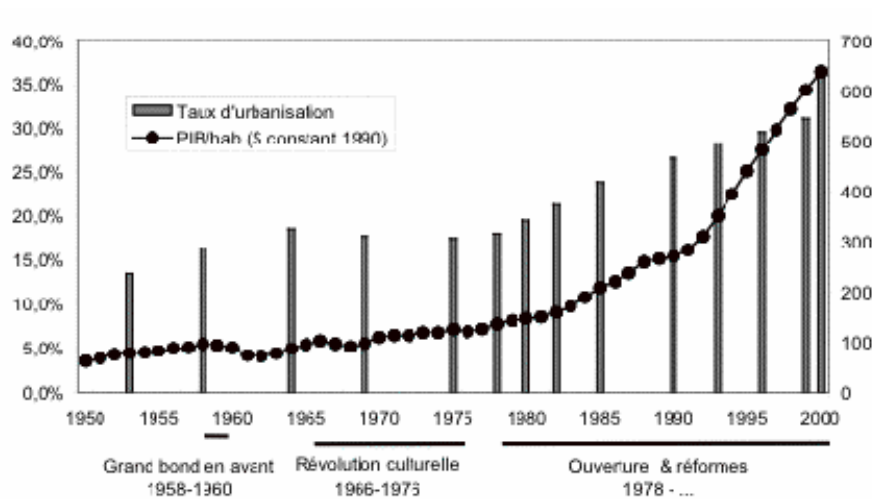
Jusqu'en 1957, Le régime s'appliqua à restructurer l'urbanisation dans l'espace. La politique d'« *urbanisation de la campagne et de ruralisation de la ville* » n'était pas très agressive, sauf envers Shanghai, alors la plus grande ville du pays, dont le gouvernement central cherchait à diminuer l'influence. Sinon, il s'agissait de limiter les flux vers les villes côtières pour développer des pôles urbains à l'intérieur du pays et dans les zones peu urbanisées où l'on relocalisait des industries. Après le schisme avec l'Union soviétique en 1957, la tendance anti-urbaine du régime se développa pour culminer au moment du « Grand Bond en avant » et de la Révolution culturelle (Riefler, 1989).

Au cours du « Grand bond en avant » (1958-1960) le gouvernement déplaça des populations dans les villes pour travailler dans l'industrie, de la même manière qu'il implanta des industries dans les campagnes. Il y eut alors une urbanisation exagérée, qui se fit principalement dans des villes moyennes et, en dépit de l'enthousiasme populaire, « le Grand Bond en avant » fut un désastre. De 1960 à 1962, la Chine fut ravagée par la grande famine qui causa la mort d'au moins 20 millions de personnes.

Durant la Révolution culturelle (1966–1976), le gouvernement instaura un blocage de l'urbanisation. Les conditions de vie très différentes entre ruraux et urbains (ces derniers bénéficiaient d'un logement, d'un emploi, d'une protection sociale qui n'étaient pas offerts aux ruraux) créaient des flux migratoires faisant pression sur le monde urbain. Mais évidemment, comme le dit Kojima (1995), ce système avait principalement pour objectif de prévenir les

mouvements « contre-révolutionnaires » et de contrôler la sécurité publique. Il permettait de limiter également l'exode rural, la formation de bidonvilles autour des zones urbaines et assurait la sécurité alimentaire du monde urbain. Le gouvernement, à cette époque, a organisé les flux migratoires entre villes et campagnes et entre provinces. Batisse *et al.* (2003) définissent trois sortes de migrations : « campagnes (ou bourgs) vers villes », « villes vers villes » et « campagnes vers campagnes ». Ils estiment que le gouvernement chinois à cette période a « *contrôlé les premières, encouragé les deuxièmes et laissé libres les troisièmes* ». Pendant la révolution culturelle, près de 26 millions de migrants ruraux ont été renvoyés dans les campagnes ainsi que 17 millions de jeunes urbains²¹. En même temps il y eut un flux inverse des campagnes vers les villes, des paysans, en qui Mao voyait une base de la révolution, étaient embauchés pour travailler dans les usines (Ma L. J. C., 2001). Les migrations d'une ville à une autre étaient surtout interprovinciales. Ainsi des habitants de l'est du pays ont migré vers les régions moins peuplées et à une forte proportion de minorités ethniques (Mongolie intérieure, Heilongjiang, Xinjiang, Qinghai, Ningxia, Yunnan). Le total des flux au cours de la décennie de la Révolution culturelle eut finalement pour effet une baisse du taux d'urbanisation (Figure 17).

Figure 17 : Taux d'urbanisation et PIB/habitant en Chine de 1950 à 2000



Données : State Statistical Bureau, Maddisson (1992)

Le *hukou* a ainsi permis de maintenir un taux d'urbanisation inférieur à 20 % jusqu'aux réformes de 1978. On considère qu'à cette époque le pays était sous-urbanisé, compte tenu du niveau de développement. Le *hukou* était particulièrement adapté à une gestion économique

²¹ Bairoch écrit qu'il y aurait eu 40 millions de jeunes urbains envoyés dans les campagnes avant 1964 et qu'on aurait atteint un total de 80 millions en 1975.

centralisée et planifiée pour maîtriser les flux migratoires. Toutefois, il n'a pas permis de limiter la croissance de la population au sein des villes et le chômage en milieu urbain. Le surplus de main d'œuvre était maintenu dans les campagnes en même temps que les zones urbaines peinaient à créer des emplois. Il est difficile de trouver des chiffres concernant le taux de chômage à cette période. Paul Bairoch (1985), en recoupant les travaux de Nihei (1982) et Emerson (1983), estime qu'à la fin de la période maoïste le taux de chômage se situait entre 8,5 et 22,5 % de la population urbaine. F. Lemoine (2003) l'estime entre 10 et 15 % de la population active en 1980.

De 1966 à 1980, 50 millions d'emplois urbains ont pourtant été créés. Mais le marché du travail s'est étendu à la même époque à la main d'œuvre féminine qui prit environ la moitié de ces nouveaux emplois. Le développement du travail féminin a permis d'éviter le recours à la main d'œuvre rurale (par ailleurs moins bien éduquée) et a ainsi limité les coûts d'urbanisation (construction de logements et d'équipements collectifs).

IV.1.2 - Organisation de la ville productive autour de l'unité de travail

Le régime socialiste s'appuyait en ville sur l'unité de travail. Cette *danwei* était le lien entre les individus et le système politique. Elle était également la cellule d'une organisation urbaine morcelée.

IV.1.2.1 - Le système foncier sous le régime maoïste

Sous l'ère communiste, le sol en milieu urbain n'avait pas de prix défini, il était la propriété de l'Etat. En milieu rural, il appartenait aux collectivités. Aucune activité économique n'était autorisée à son sujet et aucun profit ne pouvait être réalisé. L'allocation de terrain se faisait de manière administrative. Jusqu'en 1986, les décisions d'implantation d'un site se prenaient surtout au sein d'une division sectorielle des activités et les pouvoirs locaux avaient très peu de pouvoir de décision.

Xie Q. *et al.* (2002) définissent le système socialiste pour le sol selon trois principes : absence de valeur foncière, pas de durée de bail prévue, pas de transaction autorisée. L'utilisateur du sol, généralement une unité de travail, n'avait à payer qu'une « taxe de réquisition » en cas de réquisition de terrains ruraux pour une utilisation urbaine, et une « taxe d'implantation » pour l'utilisation de terrains urbains. Pendant trente ans, il n'y eut donc aucun mécanisme de marché

concernant l'allocation de sols urbains. Le système d'allocation administrative des terrains sans considérations de marché a montré plusieurs imperfections :

- Une utilisation du sol moins efficace que dans les villes ayant un marché foncier. Comme le présentent Bertaud & Renaud (1995), les villes socialistes se caractérisent par un gâchis de terrain. Du fait que la seule charge sur le terrain n'apparaît qu'à l'acquisition, les candidats à un terrain en milieu urbain tentent d'obtenir la plus grande surface possible, quel que soit leur besoin réel (Bertaud & Renaud, 1995 ; Dowall, 1993).

- Il est plus intéressant de transformer un territoire agricole en site industriel que de reconverter un terrain où se trouve une friche industrielle. Du fait de la quasi-gratuité du sol, le coût de la destruction rend une friche industrielle trop coûteuse en termes relatifs. La surface urbaine attribuée à l'industrie dans les villes socialistes est trois fois plus élevée que dans les villes ayant un marché foncier (Bertaud & Renaud, 1995).

- Le système de gratuité du sol ne permet pas de dégager des fonds publics pour financer des infrastructures (Bertaud & Renaud, 1995 ; Xie Q. *et al.*, 2002).

- Une compétition inégale entre les entreprises se met en place. Du fait que certaines jouissent d'une position favorable par rapport à d'autres sans avoir un surcoût, une entreprise efficace mal située peut devenir moins compétitive qu'une entreprise peu efficace mais bien située (Dowall, 1993 ; Zhu J., 1994).

- La procédure bureaucratique pour l'allocation des terrains porte en elle-même une rigidité qui l'empêche de répondre à des changements économiques, sociaux et technologiques rapides (Dowall, 1993).

Le système foncier sous le régime maoïste présentait donc une certaine inefficacité dans l'usage des sols et limitait en même temps le développement urbain.

IV.1.2.2 - L'unité de travail, cellule du tissu urbain

Le logement en milieu urbain passa entièrement sous la responsabilité de l'Etat dans les années 1950. Le logement public était divisé en trois catégories : le logement fourni directement par l'Etat, généralement géré par les gouvernements municipaux ; le logement fourni par des unités de travail nationales à leurs employés ; le logement fourni par des unités de travail

collectives à leurs employés (Fong P., 1989 ; Xing Y., 1997). Les unités de travail (*danwei*), instaurées dans les années 1950, sont des unités de production rattachées à une agence de planification centrale ou à une administration locale, selon que ce sont des entreprises d'Etat ou des entreprises collectives. Les entreprises d'Etat cumulent généralement une autorité de tutelle nationale et une autorité de tutelle locale selon la « division en branches et rameaux » (Eyraud, 1999).

Sous le régime socialiste, ces unités de travail copiaient l'organisation militaire. Elles offraient un emploi à vie et une couverture sociale « de la naissance à la mort » qui intégrait toutes les prestations nécessaires : l'hébergement, la santé, la scolarité, la retraite, etc. L'unité de travail était la pièce maîtresse de l'organisation sociale et spatiale des citadins. Elle avait une emprise très importante sur les salariés. Elle était l'instance qui représentait l'Etat et le parti communiste chinois (PCC) auprès des individus. Par exemple, pour se marier ou avoir un enfant, les salariés devaient avoir l'accord de leur *danwei*²².

Ces unités de travail cumulaient donc un rôle économique, politique et social sous le régime maoïste. Elles offraient un cadre de contrôle strict des individus. Wu F. (1996) précise que cette organisation urbaine par unité de travail n'est pas totalement l'invention du socialisme. Pendant la période féodale, les classes dirigeantes avaient instauré des unités indépendantes pour maintenir la stabilité sociale. Au fil du temps, cette organisation sociale avait été conservée par plusieurs systèmes de recensement des ménages. L'innovation socialiste a consisté à lier ce système hérité au lieu de travail dans un processus d'industrialisation.

La plupart des logements publics étaient financés, construits, possédés et gérés par les unités de travail. On trouve dans la littérature des chiffres parfois contradictoires quant à la proportion de logements possédés par les unités de travail (Wu F, 1996 ; Xing Y., 1997). Nous citerons ici le ministère de la Construction qui estimait en 1979 que les *danwei* possédaient 48,5 % de la surface totale de logement, les municipalités 31,6 % et le privé 17,7 %²³. Le Tableau 9 montre que cette structure du parc de logements contrôlé par les unités de travail était une particularité chinoise par rapport aux autres économies socialistes (excepté pour l'URSS où la part des entreprises était relativement élevée).

²² Cette loi n'a été réformée que le 1^{er} octobre 2003.

²³ Après la révolution culturelle beaucoup de bien immobiliers ont été rendus à leurs propriétaires.

Tableau 9 : Structure du parc de logements dans différentes économies socialistes

	Entreprises	Gouvernements locaux	Coopératives	Propriété individuelle
Bulgarie (1988)	12,3 %	10,2 %	0,2 %	77,3 %
Pologne (1989)	12,1 %	20,3 %	21,8 %	45,8 %
URSS (1990)	36,9 %	35,5 %	6,3 %	21,4 %
Chine (1988)	54,3 %	27,0 %	-	18,7 %

Note : Nous plaçons ici les chiffres en Chine pour l'année 1988 par soucis de concordance avec les autres pays cités. Nous anticipons légèrement de ce fait sur l'élan de construction des années 1980 porté par les entreprises. Source : Renaud (1991) ; Gu & Gao (1992) pour la Chine.

F. Wu (1996) a étudié ce type de « consommation collective » du logement et notamment la part des logements gérés par les municipalités. Pour concentrer l'investissement dans les projets clefs, l'Etat devait organiser l'industrialisation selon des hiérarchies sectorielles. Pour ne pas détourner les investissements nationaux de leurs objectifs, l'Etat priva les gouvernements locaux des responsabilités du logement et des autres services sociaux, parce que ces gouvernements n'auraient pas toujours suivi les plans d'investissements nationaux. Pour éviter l'investissement dans les secteurs non productifs, le logement fut compris dans l'investissement de construction (*capital construction investment : CCI*) qui était attribué directement aux unités de travail. Les gouvernements locaux avaient, quant à eux, la responsabilité du logement des travailleurs d'unités de travail plus petites qui ne recevaient pas de CCI²⁴.

Pour résumer, afin de disposer d'un logement les urbains devaient avant tout participer à l'œuvre collective nationale : ils devaient travailler. Les travailleurs étaient ensuite locataires d'un logement fourni par leur unité de travail selon la politique de « bas salaire, bas loyer » : le salaire peu élevé était compensé par un loyer de quelques yuans. Les logements étaient attribués en fonction de la contribution de chacun, qui était définie selon le rang hiérarchique du chef de ménage ou de son épouse, son ancienneté et les connexions éventuelles avec les autorités. La superficie du logement et le niveau d'équipement dépendaient des mêmes critères (Whyte & Parish, 1984). La qualité du logement des salariés dépendait donc de leur performance au travail et la qualité des logements contrôlés par les unités de travail de la performance de celles-ci.

²⁴ Ce système créait de fortes différences dans les conditions de logement entre les unités de travail selon leur statut (les unités de travail nationales étaient mieux dotées que les unités de travail collectives) et le secteur d'activité (les secteurs-clefs étaient également mieux dotés).

IV.1.2.3 - L'économie maoïste et la pénurie du logement

L'idéologie socialiste avait pour slogan : « *la production d'abord, la consommation ensuite* ». Pendant la période maoïste, la Chine eut des taux d'accumulation (part du PIB destinée à l'investissement) bien plus élevés que la moyenne internationale. Ils oscillaient entre 25 et 30 % (sauf de 1961 à 1963) tandis que les autres pays à revenu équivalent ne dépassaient pas les 20 %. Les investissements publics étaient destinés prioritairement au développement des secteurs productifs. Ainsi plus de la moitié des investissements en capital fixe dans le secteur public (bâtiments, machines et gros investissement) était destinée à l'industrie et presque exclusivement à l'industrie lourde²⁵. L'agriculture en recevait moins de 10 % (sauf entre 1963 et 1965), alors que le secteur agricole employait alors plus de 80 % de la population en 1978 (Lemoine, 2003).

En milieu urbain, l'investissement dans le bâtiment, dans les transports ou d'autres aménagements, fut très faible sur la période 1949-1978. L'investissement dans l'habitat représentait en moyenne 0,8 % du PIB par an. La part du capital destinée à la construction utilisée de logements était inférieure à 10 % (Tableau 10). Les seules phases d'élan pour la construction eurent lieu au cours des années 1950 pour répondre aux besoins des populations et pendant le « Grand Bond en avant » avec la création de villes-satellites industrielles autour des grandes villes (Xing Q., 1997). Mais pendant la Révolution culturelle, la construction de bâtiments a été fortement ralentie et même arrêtée dans certaines villes.

De plus, si la construction de logements était limitée du fait des choix d'investissement public, le principe des bas loyers ne permettait même pas de dégager les fonds nécessaires pour l'entretien des logements. Dans les années 1950, ce principe fut établi suivant la conviction des dirigeants que le logement était un bien social fourni par l'Etat. Les résidents urbains devaient en effet bénéficier de droits d'accès au logement et aux services sociaux. Cette politique des bas loyers permettait de distribuer des bas salaires aux employés. Toutefois, le montant du loyer par rapport au revenu des ménages a diminué sur la période. La part des loyers représentaient 14 % des revenus des ménages en 1950 et 8 % en 1957. Ils ont continué à diminuer jusqu'à 5 % en 1970 (Lee Y., 1988) et même 2 à 3 % selon Wang & Murie (1996).

²⁵L'industrie lourde ne fut toutefois pas la seule à être sollicitée. Selon le principe « marcher sur ses deux jambes », les autorités chinoises ont encouragé le dualisme industriel en incitant au développement de petits sites de production aux ressources et aux débouchés locaux, à côté des grands complexes industriels. Les secteurs de la sidérurgie, de la cimenterie, de la fabrication d'engrais chimiques et de matériel agricole et de l'hydroélectricité suivaient cette politique industrielle. Ces petites entreprises aux technologies frustes et aux procédés intensifs en main d'œuvre ne recevaient pas beaucoup d'investissements. Elles subvenaient par contre à une part importante des besoins ruraux.

Tableau 10 : Répartition de l'investissement destiné à la construction par les unités de travail étatiques de 1953 à 1985

Période	Construction productive	%	Construction non productive	%	Construction de logements	%
1953-1957	394,50	67,0	193,97	33	53,97	9,1
1958-1962	1029,66	85,4	176,43	14,6	49,56	4,1
1963-1965	335,05	79,4	86,84	20,6	29,09	6,9
1966-1970	818,02	83,8	158,01	16,2	39,32	4,0
1971-1975	1455,16	82,5	308,79	17,5	100,74	5,7
1976-1978	609,50	84,2	114,43	15,8	46,87	6,5
1978-1980	1120,66	70,8	462,70	29,2	228,15	14,4
1981-1985	1956,60	57,4	1453,58	42,6	726,89	21,3

Note : La construction non productive correspond aux dépenses pour le logement, la recherche et l'éducation, les services de santé publique, les services et l'administration.

Source : d'après Fong P. W. (1989)

L'amélioration des standards de construction de 1950 à 1978 a également contribué à la pénurie de logements (Lee Y., 1988). Alors que la construction était fort restreinte, le nombre de logements construits par rapport à la surface construite a diminué. Leur taille standard a donc augmenté. De plus, la cuisine et les toilettes étaient de moins en moins partagées. Par contre, les constructions utilisaient moins de surface au sol du fait de la hauteur de construction des bâtiments (Tableau 11).

Tableau 11 : L'amélioration des standards de logements à Shanghai de 1950 à 1984

Années	Nombre d'étages moyen par bâtiment résidentiel	Surface par logement	Cuisine	Toilettes
1950-1953	2-3	27,5	Partagée	Partagées
1954-1958	3-4	27	Partagée	Partagées
1959-1966	4-5	34,3	Partagée	Partagées
1967-1974	5-6	37,1	Individuelle	Partagées
1975-1984	5-6	42,5	Individuelle	Individuelles

Source : Xing (1997)

Enfin, selon Lin Zhiqun qui fut chef du Bureau national du logement, les coûts de construction ont augmenté depuis les années 1950 (Lee Y., 1988), le prix du mètre carré ayant presque doublé de 1952 à 1978. Du fait de l'augmentation de la taille des logements, le prix de chaque logement augmentait d'autant plus.

Le socialisme chinois a conduit à une pénurie de logement salubres en milieu urbain du fait d'un très faible investissement, du système des « bas salaires bas loyers », de l'amélioration des standards de construction et l'augmentation des coûts de construction.

IV.1.3 - La forme urbaine de la ville productive maoïste

La finalité de la ville pour le pouvoir maoïste et l'organisation économique et sociale ont modelé la ville. Nous proposons ici de revenir sur les dimensions de la forme urbaine proposées dans la première partie en développant particulièrement les notions de densité de population et de mixité spatiale pour traiter ensuite des modes de mobilité.

IV.1.3.1 - L'héritage urbain et la densité de population

Du fait du faible investissement dans le bâtiment, la population urbaine supplémentaire (résultant du taux d'accroissement naturel) était logée principalement dans les zones déjà construites. La population urbaine en 1949 s'élevait à 57,6 millions, elle était de 172 millions en 1978. Il s'en est suivi une très forte densification des villes, les quartiers anciens absorbant la croissance. La lenteur du développement urbain par rapport à la croissance démographique au cours des trois décennies maoïstes a donc placé le pays dans une terrible situation de pénurie de logements en milieu urbain. En 1978, l'espace de vie net par tête, dans les régions urbaines, était de 3,8 m² en moyenne, ce qui était inférieur aux 4 m² de 1952²⁶. À la fin des années 1970, il n'était pas rare pour des familles de vivre à deux ou trois générations dans la même chambre et de partager cuisine et toilettes avec d'autres familles.

Les logements dans les villes chinoises étaient à cette époque devenus largement insalubres. Les unités de travail chargées de maintenir en état les logements de leurs ouvriers étaient limitées financièrement. Les logements hérités de la période coloniale ou des périodes antérieures étaient délabrés. À Beijing, le centre-ville était composé de vieilles maisons construites en bois et en briques au cours des dynasties Ming et Qing. L'eau courante, les toilettes, le chauffage n'y étaient pas présents et étaient inadaptés à ces habitats (Gu C. & Shen J., 2003). À Shanghai, au sein de l'ancienne concession française, près de 700 000 foyers n'étaient pas équipés de toilettes²⁷ (Wu F., 1999). Les chiffres du Tableau 12 présentent les conditions de logement à

²⁶ La surface habitable par habitant exclut les couloirs, escaliers, cuisine et toilettes (Song & Chen, 2000).

²⁷ On peut encore voir dans les quartiers anciens des villes chinoises que les seules toilettes sont collectives. Il n'y a pas de services d'égouts, les excréments humains étant récupérés pour l'agriculture par des tricycles ou des charrettes à bras.

Wuhan en 1979. Malheureusement, les termes définissant les différents niveaux ne sont pas explicités, excepté « Bon » qui correspond à « répond aux standards étatiques ».

Tableau 12 : Conditions de logement à Wuhan en 1979

Conditions	% du stock total
Délabré	30,21 %
Dangereux	8,77 %
Mauvais	1,01 %
Assez bon	46,34 %
Bon	13,67 %

Source : Lee Y. (1988)

Les conditions de vie dans les villes chinoises étaient donc particulièrement mauvaises, mais comme nous dit Xing (1997), les populations acceptaient leur condition de vie pour le développement national socialiste. Les foules adhérant à l'idéologie socialiste se contentaient donc du minimum vital. Ceci explique la différence que l'on peut faire, sous le système maoïste, entre le très important besoin de logement et une demande paradoxalement faible.

Ces conditions de logement en disent long sur la vie des populations urbaines chinoises à cette époque. D'un point de vue quantitatif sur la densité de population, on peut dire que beaucoup de villes avaient une densité moyenne supérieure à 15 000 habitants par km² en 1980. Chongqing affichait une densité de plus de 24 000 habitants au km² tandis que Shanghai dépassait les 37 000 hab/km² (Demographia, 2004). Certains quartiers de grandes villes pouvaient atteindre plus de 60 000 habitants au km² (à Beijing par exemple, voir Wang F. & Zhou Y., 1999 ; à Shanghai, voir Wu F., 1999).

IV.1.3.2 - La mixité spatiale des villes

La ville maoïste présentait une grande mixité spatiale des activités du fait d'une organisation urbaine basée sur les unités de travail. Celles-ci étant localisées dans l'ensemble de l'aire urbaine, le centre n'était pas dépourvu d'industries. « *D'un point de vue général, la tendance de localisation industrielle dans la période 1949-1976 dans les villes chinoises était de disperser largement l'industrie à travers la ville dans le but de favoriser l'idéal de l'unité de travail en arrivant à intégrer le résidentiel et les usines et une autosuffisance au niveau urbain et au niveau du district* » (Gaubatz, 1999). Il n'y avait donc pas de districts sans usines.

La mixité sociale était également très forte puisque tous les rangs hiérarchiques de l'unité de travail habitaient autour du site de production. La différenciation sociale ne se faisait pas par la localisation géographique mais par la qualité du logement (Wu F., 1996). Ainsi, selon les observateurs de l'époque, les villes chinoises ressemblaient à une multitude de villages. Pour R. Riefler (1989), cette organisation autour de l'unité de travail ne permettait pas la compétition et les économies d'échelle inhérentes à l'urbanisation.

IV.1.3.3 - La rue et la mobilité minimum : la bicyclette comme seul mode mécanisé

Le design des rues étaient celui hérité des époques précédentes : de petites ruelles irriguant des quartiers peu aérés aux maisons basses. Les constructions maoïstes avaient apporté un style plus soviétique, hormis quelques grandes artères, la rue demeurait étroite. L'organisation en *danwei* conservait une logique parcellaire dans l'aménagement de quartiers puisque les unités étaient toutes séparées par des murs d'enceinte.

Les habitations, généralement situées au sein de cette enceinte, jouxtaient les lieux de travail. Les motifs de déplacements en dehors de l'unité de travail étaient réduits. La mobilité des individus était donc très faible, la marche à pied et la bicyclette suffisaient à répondre à la demande de déplacement (nous utilisons ici sciemment le mot demande plutôt que besoin, selon la distinction vue plus haut). Les transports publics étaient généralement très peu développés.

Avant 1949, le vélo était très peu utilisé en Chine²⁸. Le régime communiste fut le « porteur » de la bicyclette en Chine. Il véhicula l'utilisation de la bicyclette autant que la bicyclette fut le véhicule du communisme chinois. Dès les années 1950, les villes reçurent des instructions pour développer les pistes cyclables. Le vélo était le mode de déplacement le moins onéreux pour la collectivité également. Il permettait d'acheminer personnes et marchandises avec une technologie simple peu coûteuse et avec une facture énergétique nulle. En ville, il limitait les besoins en infrastructures et en autres types de véhicules et répondait aux besoins de mobilité des individus. La bicyclette était donc le mode de transport rapide répondant aux exigences du système économique du régime socialiste chinois.

La bicyclette faisait partie des acquisitions majeures pour un ménage. « *Les trois grandes possessions* », fondement de l'investissement des jeunes mariés, étaient : la machine à coudre, le vélo et la radio. Toutefois comme les autres marchandises, l'achat de bicyclettes fut rationné à partir de 1973 pour gérer l'inadéquation entre l'offre et une demande grandissante. Tous les ménages n'avaient donc pas la même accessibilité à ce produit. Les tickets de rationnement étaient donnés aux unités de travail qui les distribuaient ensuite en fonction des besoins de la production. C'est la prise en considération du besoin de mobilité pour l'unité de travail qui permettait aux individus d'avoir accès aux déplacements à vélo (Doulet, 1994). Il était relativement facile pour les ménages d'avoir une bicyclette mais pour pouvoir en acquérir une seconde, il fallait répondre à des critères stricts ou être bien vu. De 1952 à 1978 le nombre de vélos a été multiplié par plus de 100²⁹ tandis que le nombre de véhicules motorisés a été multiplié par 20, le volume de passagers du transport public par 5,4, le nombre de bus pour 1000 habitants par 2,9 ; cela tandis que la population n'avait pas même doublé et que la surface de route n'avait augmenté que de 70 % (Wu Y. *et al.*, 1995).

Durant les trente années de maoïsme, la ville a été dénigrée par les autorités chinoises. La population a été maintenue à la campagne et la ville est restée exsangue de financement par choix politique. La forme urbaine chinoise cumulait à cette époque une forte densité de population du fait du sous-investissement dans le logement, une forte mixité spatiale du fait de l'organisation

²⁸ Il fut introduit par les étrangers à la fin du XIX^e siècle et connu un premier développement à partir de 1911. En 1949, Shanghai comptait 230 000 vélos pour 3,5 millions d'habitants, ce qui représentait presque la moitié de la flotte de bicyclettes du pays (Meyer, 2005).

²⁹ La production nationale a crû très rapidement. En 1949, les trois usines de bicyclettes produisaient 15 500 unités par an, en 1958 la production dépassait le million d'unités. En 1979, la production annuelle chinoise avait atteint les 10 millions d'unités et le nombre d'usines était supérieur à 100 (Welleman *et al.*, 1995).

économique et sociale autour de l'unité de travail et un design relativement traditionnel, offrant peu d'espace public et dont les rues ne laissait généralement la place qu'aux piétons, aux vélos et aux charrettes. Après la mort de Mao, l'arrivée au pouvoir de Deng Xiaoping marqua le début d'une nouvelle ère. La nouvelle équipe dirigeante brisa quelques considérations idéologiques passées pour permettre l'amélioration des conditions de vie des Chinois et la construction de logements en milieu urbain devint rapidement une priorité. En même temps, ce fut le début d'une reconstruction de la ville chinoise, la mutation de son organisation spatiale et la transformation de la vie des citoyens.

IV.2 - La ville chinoise émergente

Depuis le début des réformes, la ville chinoise a connu des mutations profondes. On lui redonna voix au chapitre en lui attribuant d'autres fonctions économiques. Une nouvelle forme urbaine émerge de cette transformation rapide.

IV.2.1 - La mutation des fonctions de la ville

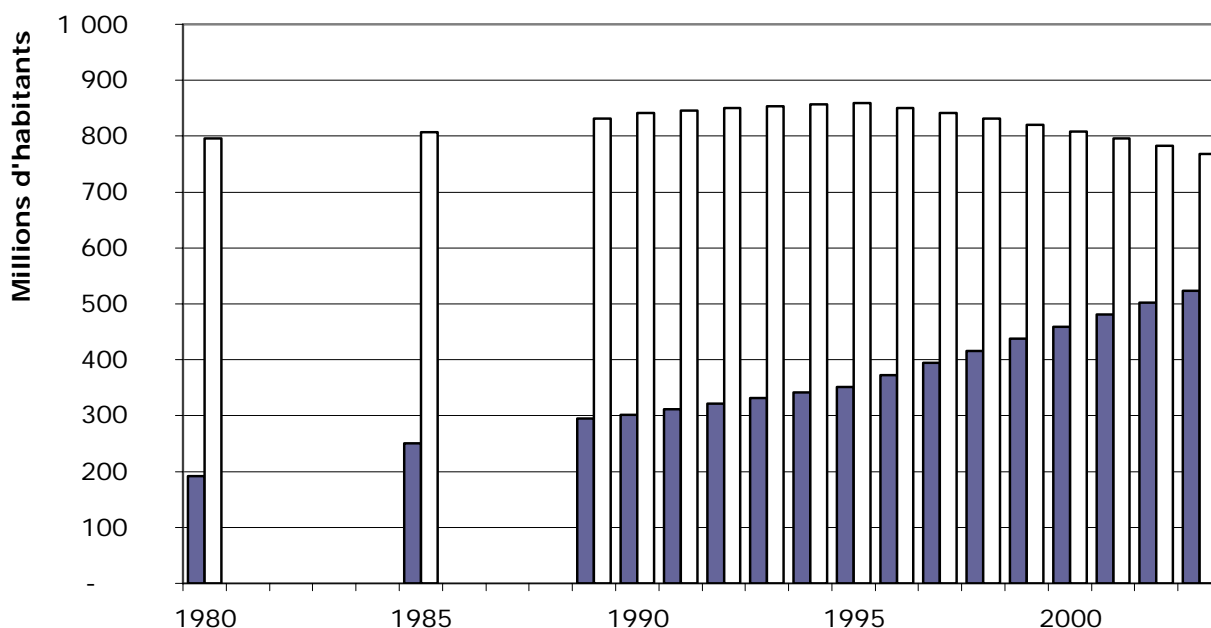
Les réformes économiques, favorisant la croissance démographique des villes et l'introduction du marché dans l'économie, apportèrent un nouveau souffle à la ville asphyxiée de l'ère maoïste.

IV.2.1.1 - La croissance démographique

Après l'engagement des réformes et l'ouverture du pays amorcée par Deng Xiaoping dès 1978, le taux d'urbanisation augmenta de manière importante. Il est passé officiellement de 17,9 % en 1978 à 30 % dans la deuxième moitié des années 1990, 36 % en 2000 et 40,5 % en 2003³⁰. Ainsi, la population urbaine a triplé en 25 ans, atteignant 520 millions de Chinois urbains en 2003. En revanche, la population rurale est demeurée relativement stable depuis les années 1980, se situant aux alentours de 800 millions d'habitants. Elle a toutefois amorcé un déclin constant depuis 1995 (Figure 18).

³⁰ Il faut toutefois préciser que les données chinoises d'urbanisation ont évolué dans leur définition. La Chine pour désigner une population urbaine, utilisait un seuil très haut du point de vue de la taille de la ville (100 000 habitants), combiné avec des critères de densité, d'utilisation d'eau, de production industrielle, etc. A partir de 1980, elle a modifié son appareil statistique pour, en 2000, désigner urbaine une population vivant dans une agglomération de plus de 10 000 habitants (Bocquier, 2005). Cette dernière modification a augmenté de 6 % le taux d'urbanisation de la Chine par rapport à 1999. Les données présentées ici semblent conformes aux données 2000.

Figure 18 : Population rurale et population urbaine de 1980 à 2003

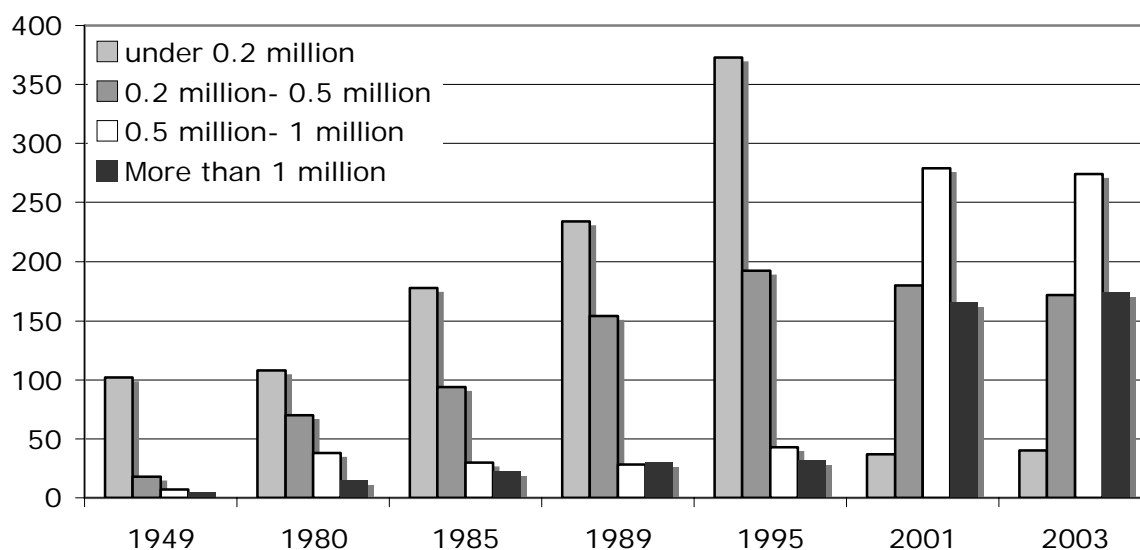


Source: State Statistical Bureau (2004)

L'augmentation du taux d'urbanisation peut être la conséquence de différents facteurs : l'augmentation du taux d'accroissement naturel urbain, de la création de nouvelles villes, de l'extension des villes existantes et de l'exode rural. Le cas chinois fait apparaître quelques spécificités par rapport à ces facteurs. D'un côté, le retour à la ville des (jeunes) populations qui avaient été envoyées à la campagne pendant la Révolution culturelle a eu un impact significatif au cours des années 1980 (Wu W, 1999 ; Gu C & Shen J., 2003). De l'autre, la politique de l'enfant unique mise en place en 1979 a réduit l'impact du taux d'accroissement naturel urbain. Enfin, du fait du système du *hukou*, il existe deux formes d'urbanisation : l'une formelle, comptabilisée dans les statistiques et l'autre informelle, qui n'y apparaît pas (Shen J., 2002).

Concernant l'urbanisation formelle, l'ère post-maoïste a connu une multiplication des nouvelles villes. 475 ont vu le jour en 20 ans de 1978 à 1998 alors que 61 avaient été créées au cours des 30 années précédentes. En 2003, 660 villes étaient comptabilisées. Cette augmentation du nombre des villes se conjugue à une croissance de leur taille (Figure 19). Par agglomération et par extension des zones urbaines, la démographie des villes augmente fortement. On constate en 2003 qu'il y a dans le pays 174 villes de plus d'un million d'habitants dont au moins 3 de plus de 10 millions d'habitants (Shanghai, Beijing, Tianjin).

Figure 19 : Evolution du nombre de villes en fonction de leur taille



Source: State Statistical Bureau

L'urbanisation informelle se présente quant à elle sous deux formes. La première résulte d'une industrialisation de la campagne qui se traduit par une forte présence d'activités non agricoles dans les zones rurales. Wang (1996) cité par Ma L. J. C. (2002) appelle cette urbanisation informelle une « urbanisation cachée » (*hidden urbanization*). La seconde correspond à l'exode rural informel. Rapidement, il y eut un relâchement du système de *hukou* pour répondre à la forte demande de travail en milieu urbain engendrée par les investissements étrangers, l'activité privée et la transformation de l'organisation du secteur public.

Cette population de résidents ruraux habitant en milieu urbain est appelée « population flottante ». Elle est composée d'hommes et de femmes, souvent jeunes et mal lotis dans les campagnes. Ils viennent généralement des régions proches des zones d'attraction. Cette « population flottante » considérée comme des migrants temporaires par le gouvernement est estimée de nos jours entre 80 et 120 millions de personnes installées dans les grandes villes (Beijing, Shanghai, Guangzhou, Shenzhen, etc.) (Pannell, 2002 ; Fournier, 2005). On estime donc qu'il faudrait ajouter 10 à 20 % à la population officielle des grandes villes pour exprimer le nombre réel d'habitants de l'agglomération³¹ (Webber, Wang & Zhu, 2002).

³¹ Et même un quart à Beijing et un tiers à Shanghai.

IV.2.1.2 - Un changement des modèles de production

Avec les réformes, l'économie chinoise s'est ouverte à l'étranger, elle a laissé se développer le secteur privé et a diminué la part de son industrie au profit du secteur tertiaire. Les villes qui accueillent la majeure partie de l'activité économique, se sont considérablement transformées au cours des 25 dernières années. Elles sont passées d'un schéma de ville productrice industrielle à un schéma de ville consommatrice développant le secteur tertiaire. Le Tableau 13 présente ainsi l'évolution par secteur du PIB à Beijing. On constate une part croissante du secteur tertiaire qui devient le secteur le plus important de la capitale chinoise au cours des années 1990. Cette augmentation de la part des services doit être considérée en tenant compte de la formidable croissance du PIB sur cette période.

Tableau 13 : Pourcentage du PIB par secteur à Beijing de 1952 à 1998

	1952	1957	1965	1975	1978	1980	1988	1991	1993	1994	1998
Secteur primaire	22,2	10,6	12,5	6,6	5,2	4,3	9,0	8,1	6,2	6,9	4,3
Secteur secondaire	38,7	47,8	59,0	66,6	71,1	68,9	53,9	52,2	48,0	46,1	39,1
Secteur tertiaire	39,1	41,6	28,5	26,8	23,7	26,8	37,1	39,7	45,8	47,0	56,6

Source : Gu & Shen (2003)

Le secteur tertiaire a émergé dans toutes les villes chinoises en une vingtaine d'années suivant une croissance vertigineuse. Il a supplanté très rapidement le secteur industriel. Dans la ville de Shanghai, P. Gaubatz (1999) nous dit que de 1978 à 1992 le secteur primaire a augmenté de 318 %, le secteur secondaire de 317 % tandis que le secteur tertiaire augmentait de 686 %. La structure du marché de l'emploi a donc également été transformée dans ce sens.

Le marché du travail a en même temps été fortement modifié. Le Tableau 14 présente ainsi la croissance de l'emploi à Beijing de 1978 à 1998. Ces données montrent une augmentation du marché de l'emploi d'environ un tiers en vingt ans. La croissance du nombre d'emplois a eu lieu au cours des années 1980 à la fois dans les secteurs secondaire et tertiaire. Au cours des années 1990 cependant, le nombre d'emplois n'a pas augmenté³². Les licenciements dans les entreprises collectives et les entreprises d'Etat à la fin des années 1990 ont accéléré le développement de l'emploi dans les entreprises privées. Toutefois, le secteur privé n'a pas pu absorber la masse salariale débauchée par le secteur public et celle des nouveaux migrants. Il en résulte un fort taux

³² On doit toutefois considérer que l'année 1998 n'est pas une année faste de l'économie chinoise.

de chômage urbain estimé à près de 25 % de la population active, ce qui représente 50 millions de personnes (Solinger, 2003).

Tableau 14 : Croissance de l'emploi par secteur à Beijing de 1978 à 1998 (millions)

	1978	1990	1998
Secteur primaire	1,3	0,9	0,7
Secteur secondaire	1,8	2,8	2,3
Secteur tertiaire	1,4	2,6	3,3
Total	4,5	6,3	6,3

Source : Gu & Shen (2003)

Au fil des réformes, un marché du travail s'est mis en place et il est devenu de plus en plus flexible. Les individus ont ainsi pu choisir de plus en plus facilement leur employeur tandis qu'auparavant les diplômés étaient destinés à une entreprise donnée à la sortie de leur formation. Les freins administratifs associés aux changements d'une entreprise à une autre ont considérablement diminué et la circonscription administrative de résidence n'est plus un critère pour accéder à un emploi.

Knight & Yueh (2004), en étudiant les résultats d'une enquête de 1999, montrent que la mobilité d'emploi des résidents urbains ayant connu l'époque du « bol de riz en fer » demeure faible. Les jeunes salariés n'ayant pas connu cette époque sont les plus mobiles sur le marché du travail. Les entreprises entrent d'ailleurs en compétition dans la recherche des jeunes diplômés (ceux-ci étant encore en nombre insuffisant).

Les travailleurs migrants, quant à eux, changent six fois plus souvent d'emploi que les urbains. Ils constituent l'essentiel de la main d'œuvre des secteurs du bâtiment, de la construction d'infrastructures, de l'industrie ou des services à bas prix. Les plus fortunés parviennent à créer leur propre affaire (salons de coiffure, restaurants, etc.). Comme le dit Friedmann (2004), « *tous les migrants ont un travail où ils sont exploités, ou au mieux, s'ils travaillent pour eux-mêmes, ils sont auto-exploités* »³³.

Enfin, notons que même si les relations employé/employeur se sont relâchées, les salariés conservent une « dépendance organisationnelle » envers leur *danwei* qui minimise la mobilité du travail (World Bank, 1992). Même si « le bol de riz en fer » a été cassé, le lien envers l'entreprise est maintenu pour beaucoup de salariés. Les entreprises d'Etat chinoises ont ainsi développé une

³³ Leur salaire serait en général équivalent à 60 % de celui des urbains. Leurs emplois sont généralement des « 3-D jobs: dirty, demeaning and dangerous » (Wang M.Y., 2002).

forme de paternalisme et le lien employé/employeur n'a pas été brusquement cassé. Elles ont mis en place une relation originale, tout comme les entreprises collectives avec les salariés qu'elles ont conservés. En même temps, les entreprises privées ont conquis 40 % du marché du travail en milieu urbain depuis l'ouverture et les plus grandes copient parfois la relation établie par les entreprises d'Etat avec leurs salariés.

IV.2.1.3 - Une transformation des modes de consommation

Wang S. G. (1995) considère que le temps de loisir peut être contrôlé de trois manières différentes : régulation du temps de loisir disponible, régulation des formes de loisirs et régulation du contenu du loisir. Le régime maoïste usa de ces trois leviers simultanément jusqu'à la fin des années 1970. La *danwei* était une institution parfaite pour cela. Après les heures de travail, les cadres demandaient des heures de travail volontaire et l'absence aux réunions politiques ou autres activités prévues étaient fortement déconseillées. Le relâchement du contrôle politique à la fin des années 1970 offrit aux individus une plus grande liberté de choix du point de vue des activités choisies. Cette détente, qui connut une pause après les événements de 1989, fut reprise au début des années 1990.

En 1980, le temps libre était estimé à deux heures et vingt minutes par jour ; onze années plus tard, ce temps avait plus que doublé et son utilisation était devenue beaucoup plus libre (Friedmann, 2003). L'augmentation du revenu des ménages a permis l'acquisition de biens durables, en premier lieu le logement, mais également bon nombre d'appareils électroménagers, télévision, etc. équipant les foyers des ménages urbains. Ainsi, le temps de loisirs est de plus en plus consommé à domicile. Au début des années 1990, on comptabilisait 0,6 télévision par ménage urbain, en 2000, il y en avait déjà 1,2. La télévision a donc vite pris une place importante dans le quotidien des Chinois.

Quant aux activités extérieures anciennes, elles ont conservé leur intérêt tandis que les nouvelles activités urbaines sont devenues de plus en plus populaires. Les familles ont petit à petit dépensé une partie de leur revenu pour des activités récréatives. L'offre d'activités s'est développée très rapidement dans l'espoir d'attirer les ménages d'une classe moyenne en devenir. On trouve ainsi dans les villes multimillionnaires de très nombreux commerces, restaurants, parcs, espaces de jeux, karaokés, bars, lieux de culture, etc. Même si l'épargne des ménages capte une part importante de leur revenu, la consommation s'est fortement développée et les modes de vie ont été considérablement transformés depuis un quart de siècle.

IV.2.2 - Les trois dimensions de la forme urbaine émergente

La nouvelle société en développement a transformé la forme urbaine chinoise. Cette nouvelle forme émergente se dessine selon le cadre défini dans la première partie de notre travail. La densité de l'agglomération diminue en même temps que la mixité des activités et que le design de la ville répondent aux attentes de « la Chine nouvelle ».

IV.2.2.1 - L'expansion urbaine et la baisse de la densité au centre

Ho S. et Lin G. (2004) citent le résultat d'une étude d'images satellites pour 27 villes chinoises. Sur la période 1986-1996, les aires urbaines se sont étendues de 50 %. Trois villes (Guangzhou, Dalian et Shijiazhuang) se sont étendues de plus de 75 %, huit villes ont connu un étalement de 50 à 74 %, douze villes de 25 à 49 % et trois villes de moins de 25 %. C'est dans le nord-est du pays et sur la côte est que l'expansion des zones urbaines est la plus rapide. Les quinze villes étudiées dans ces régions représentaient en moyenne une croissance en extension de 59 %. Les territoires des douze autres villes du centre, du sud-ouest et de l'ouest s'est agrandi en moyenne de 35 %.

D'un point de vue national, Zhang T. (2000) écrit que de 1990 à 1995 (période qui correspond au boom de l'immobilier), la superficie urbaine augmente de 90,4 %, tandis que la population urbaine s'accroît de 21,6 %. Il précise que l'augmentation des zones urbanisées se fait principalement dans les villes de plus d'un million d'habitants. Ainsi sur cette même période, la superficie de la zone urbanisée de Beijing a augmenté de 20 %, Guangzhou de 38,3 %, Shanghai de 56,2 % et Chongqing de 112,7 % (Zhao *et al.*, 1998 cité par Zhang T., 2000).

A Beijing, l'aire urbanisée était de 335 km² en 1978. Elle mesurait 488 km² en 1998 (Gu C. & Shen J., 2003). À Shenzhen, de 1987 à 1999, l'aire urbaine est passée de 58 à 133 km². À Shanghai sur la période 1988-2000, ce sont 102 km² de terrains qui ont été transformés pour l'urbanisation.

L'expansion des aires urbaines a servi à accueillir les nouvelles activités économiques, mais elle a également permis de réduire la densité de population des villes. A ce sujet, les données chiffrées nous exposent à des incertitudes du fait de deux difficultés majeures : la définition de l'aire urbaine et le recensement de sa population. Toujours est-il que les données de densité moyenne des villes traduisent un ensemble de dynamiques : l'expansion de l'aire urbaine, la

reconstruction des centres-villes, l'exode rural, la construction verticale, l'augmentation de la surface habitable par habitant, etc.

Les données du Tableau 15 semblent montrer que cette addition de facteurs n'aboutit pas au même résultat selon les villes, soit du fait d'erreurs méthodologiques, soit parce que sur les vingt années considérées elles ne se situent pas toutes au même stade de développement entre la phase d'urbanisation et la phase de suburbanisation. La décennie 1980 montre pour certaines une baisse de la densité et pour d'autres, une augmentation. Ce sont surtout les villes les plus denses qui ont connu une diminution des densités de population. L'effort de construction dans la décennie 1990 a contribué à la baisse de la densité de toutes les villes considérées, excepté Beijing et Chongqing qui ont connu une légère augmentation.

Tableau 15 : Densité de population dans quelques villes chinoises en hab/km²

	1980	1990	2000
Shanghai	37 793	20 704	16 391
Chongqing	24 565	22 618	23 350*
Nanjing	18 838	17 258	13 250*
Tianjin	17 158	13 418	10 500*
Wuhan	16 287	17 289	12 950*
Xi'an	16 212	15 313	12 700*
Harbin	15 613	16 137	11 350*
Guangzhou	14 437	15 919	10 425
Beijing	13 624	13 179	14 479
Shenyang	13 221	11 006	9 250*

Données 2001

Source: City construction statistics in demographia.com

L'expansion de l'aire urbaine a permis de dédensifier les centres-ville surpeuplés et d'absorber l'exode rural. On a donc observé une diminution des gradients de densité, comme en témoigne une étude de Wang F. & Zhou Y. (1999) qui étudient les densités des quartiers de Beijing de 1982 à 1990 basées sur les données du troisième et du quatrième recensement national.

Les auteurs constatent un nivellement des densités de population. Celle des quartiers du centre-ville a très fortement baissé : cinq quartiers avaient plus de 50 000 habitants/km² en 1982. Il n'y en avait plus qu'un en 1990. Tous les quartiers de plus de 35 000 habitants/km² ont vu leur densité diminuer. Dans le même temps, celles quartiers périphériques augmentaient, principalement pour ceux situés plus près du centre. Ainsi, en 1982, cinq sous-districts de la municipalité de Beijing situés à plus de 5 km du centre avait plus de 20 000 habitants/km². En

1990, il y en avait une douzaine. Ce nivellement s'accompagne tout de même d'une diminution des densités de population sur l'ensemble de l'agglomération. La densité moyenne de la population dans les quartiers étudiés est passée de 20 162 habitants/km² à 19 475 habitants/km². La population de l'aire urbaine étudiée à Beijing est passée de 4 410 000 habitants en 1982 à 5 445 000 habitants en 1990³⁴.

Ainsi, le développement urbain en Chine, à l'image de Beijing, s'est traduit par une forte expansion de l'aire urbaine et une baisse des densités moyennes de population dans la plupart des villes pour lesquelles nous disposons de données. Cette dynamique correspond au processus évoqué dans la première partie de cette thèse (chapitre III). La croissance démographique et économique se traduit par une rapide expansion de l'aire urbaine et une dédensification du centre de l'agglomération.

IV.2.2.2 - De la mixité spatiale à la polarisation des activités

Sous le système des *danwei*, les villes de l'ère maoïste étaient très denses et fortement décentralisées. Elles s'apparentaient à une multitude de villages urbains. À l'heure actuelle, même si les *danwei* conservent une emprise sur l'organisation spatiale, la dynamique économique de type capitaliste instaurée pour améliorer les conditions de vie des populations, a engendré une transition géographique qui tend à une spécialisation des zones, entre secteurs d'activités : l'industrie en périphérie, le tertiaire dans le centre de la ville, le résidentiel éparpillé selon les différences de niveau de vie.

IV.2.2.2.1 - Un développement multicentrique

La géographe P. Gaubatz (1999) écrit que « *l'établissement de formes alternatives d'habitation, d'entreprises privées de la croissance industrielle dans les zones de développement, ainsi que les investissements étrangers, les joint-ventures, les industries de hautes technologies, le marché du travail et le tourisme régional, national et international ont contribué à l'augmentation de la spécialisation des quartiers* ». Elle énumère des changements sociaux qui ont également contribué à la modification de la forme urbaine : l'augmentation de la mobilité de la population, les changements dans les modes de vie, la structure familiale et les espérances des ménages.

³⁴ On doit noter que la définition des frontières de l'aire urbaine est différente de la source précédemment citée dans le Tableau 15.

La spécialisation fonctionnelle et spatiale est en partie affichée dans les schémas directeurs. Elle comprend trois directions étroitement liées : la réorganisation de la ville autour de divers centres d'affaires et de services, l'établissement de grandes zones de développement et l'augmentation de la spécialisation des quartiers (Gaubatz P., 1999). Les documents officiels ont en effet rapidement fixé le lieu des nouvelles polarités pour désengorger le centre-ville. Si l'on prend l'exemple de Shanghai, le schéma directeur prévoit six centres secondaires pour la période 2000-2020. Lujiazui est la première zone développée à Pudong ; situé de l'autre côté du Huangpu face au Bund colonial. Lujiazui est destiné à devenir le centre financier de Shanghai et concentre les plus hauts gratte-ciels de la ville. Huamu, également situé à Pudong, deviendra un centre culturel et politique et concentre des sites d'exposition. Le district Jiangwan Wujiaochang, au nord de la ville, regroupera les fonctions commerciales et financières. Xujiahui, au sud-ouest de la ville, rassemblera les grands magasins et les centres commerciaux. Enfin Zhenru, au nord-ouest, est consacré aux activités commerciales, de tourisme, de culture et de loisirs.

Ces centres secondaires sont censés se créer une identité qui attire certaines catégories de population selon leur éloignement du centre et selon leur fonction. Les agglomérations polycentriques ont pour objectif de favoriser une baisse des flux de circulation, mais comme le souligne Pan (2005), « *la formation de centralités urbaines secondaires n'est pas une mince affaire, et elle dépend en grande partie de l'amélioration de leur accessibilité relative* ». Ainsi, dans les différents centres secondaires urbains de Shanghai, un seul (Xujiahui) atteint l'objectif fixé. Les populations aisées se sont appropriées ce quartier et ont véritablement donné une identité à cette partie de l'ancienne concession française. Au-delà de ces centres secondaires, apparaissent des pôles plus éloignés qui deviennent des pôles industriels.

L'industrie n'est plus la raison d'être de la cité comme c'était le cas pendant l'ère maoïste. Elle a été de ce fait renvoyée vers la périphérie, laissant la place au résidentiel et au secteur des services qui ont pénétré très rapidement les centres-ville. Certaines unités de travail se délocalisent spontanément en périphérie du fait de l'évolution de prix sur le marché foncier. Mais certaines entreprises sont délocalisées par les mairies, souvent pour des raisons de pollution de l'air trop importantes.

Tableau 16 : Comparaison des changements de localisation des industries dans trois métropoles chinoises

	Beijing			Guangzhou			Shanghai		
	1985	1989	Variation (%)	1980	1989	Variation (%)	1985	1992	Variation (%)
Centre ville	20 %	16 %	- 20	38 %	27 %	- 29	53 %	48 %	- 15
Première périphérie	30 %	31 %	+ 3	25 %	23 %	- 8	46 %	51 %	+ 40
Deuxième périphérie	50 %	53 %	+ 6	37 %	49 %	+ 32	0,8 %	0,2 %	- 67

Note : l'auteur précise que ces chiffres doivent être compris comme des tendances plus que comme des données précises

Source : Gaubatz P. (1999)

Ces délocalisations des industries du centre vers la périphérie ont commencé dans les années 1980 (Tableau 16), mais elles ont pris une grande ampleur au cours des années 1990 avec le boom immobilier et le développement du marché foncier. Ainsi de 1993 à 1997, la surface des bâtiments industriels dans deux districts de Shanghai a diminué de 13 et 42 % tandis que la surface de bureaux a augmenté de 21 et 273 % (Zhu J., 2004). De plus, des zones de développement économique³⁵ ont été créées au début des années 1990 pour concentrer les activités industrielles nouvelles et accueillir les capitaux étrangers.

L'organisation des industries dans les villes est donc en profonde mutation. La métropole de Shanghai par exemple souhaite sortir de son image industrielle pour devenir une ville des services. Le schéma directeur prévoit donc de sortir toutes les industries de la première couronne d'ici 2020. La seconde couronne pourra accueillir les industries non polluantes qualifiées de « *two high* » : « *high tech* » et « *high value added* ». La troisième couronne accueillera les industries ne répondant pas à ces catégories. Cette localisation des industries en périphérie contribue à la ségrégation sociale en cours. Les cadres viennent travailler depuis le centre des métropoles tandis que les employés habitent dans les environs.

IV.2.2.2.2 - La séparation des catégories sociales

L'augmentation de la spécialisation des quartiers résidentiels est conjointe à la séparation de ces quartiers résidentiels, des sites industriels et des zones commerciales. Sous le système maoïste, toute la hiérarchie d'une entreprise habitait dans le même quartier. La diminution du lien

³⁵ Elles prennent les noms de Zones Economiques de développement, Zones de développement des hautes technologies, ou des nouvelles technologies, etc. Elles offrent généralement des avantages fiscaux aux entreprises qui s'y implantent.

entre l'entreprise et les salariés, comme la mise en place du marché du logement favorise la séparation des catégories sociales dans l'espace.

Une nouvelle géographie des catégories sociales s'est dessinée avec le développement des périphéries et le redéveloppement des centres-ville. Yeh *et al.* (1995) montrent que la structure spatiale de Guangzhou dépend surtout de la densité de population, de l'éducation, de l'emploi, de la qualité du logement et de la composition des ménages. La construction résidentielle s'est faite soit dans les nouveaux territoires de la ville, soit dans les zones reconstruites du centre-ville. Les territoires centraux ont généralement été reconstruits avec des immeubles destinés aux ménages aisés. En périphérie, on trouve différents types de grands ensembles. Certains sont de haut standing et correspondent à des *gated communities*³⁶, d'autres sont destinées aux foyers plus modestes, notamment les populations ayant « déménagé passivement » du centre-ville.

Wu F. (2005) a étudié les déménagements « actifs », qui sont à l'initiative des intéressés et les déménagement « passifs », dont l'initiative échappe aux habitants. Ces derniers résultent de la création d'infrastructures, d'opérations immobilières, de déplacements de cités ouvrières ou de programmes gouvernementaux pour réduire le surpeuplement dans les foyers. Le déménagement « actif » quant à lui signifie la majeure partie du temps une accession à la propriété. Toujours selon Wu F. (2005), 35,5 % des ménages ont déménagé de manière « volontaire » pour trouver un logement plus spacieux (47 %) et un meilleur environnement (29,1 %). 12 % seulement ont déménagé pour cause de modification du lieu de travail. En revanche, 58 % des ménages ont été relogés de manière « involontaire » : dans 26 % des cas pour cause de développement d'infrastructures, 33 % pour faire place à des projets immobiliers et 34 % pour des projets de relogement d'entreprises. On retrouve évidemment les classes les plus aisées dans la procédure de relogement actif tandis que le relogement passif est généralement destiné aux moins fortunés. 94 % des personnes dont le niveau d'éducation ne dépasse pas le cycle primaire ont été relogés de manière passive, tandis que 54 % des titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur ont déménagé volontairement, principalement en devenant propriétaire de leur logement. Wu F. (2005) précise qu'il y a, de manière générale, une amélioration des conditions de vie lors d'un déménagement. En effet bien souvent, les populations délocalisées de force en périphérie perdent leur position centrale, mais c'est au profit d'un logement équipé et spacieux.

Enfin il faut évoquer la constitution de villages de migrants à la lisière des grandes villes (Wu, F., 2002 ; Gu C. & Shen J., 2003 ; Friedmann, 2005). Ceux-ci sont structurés en fonction des

³⁶ Les *gated communities* désignent des quartiers dont l'accès est contrôlé et dans lequel l'espace public (rues, trottoirs, parcs, terrains de jeu...) est privatisé.

provinces d'origine. Ces villages peuvent atteindre plusieurs dizaines de milliers d'âmes. Gu C. & Shen J. (2003) proposent un très intéressant aperçu de ces enclaves et de leur organisation. La population migrante n'ayant pas accès aux logements publics, elle doit se loger sur le marché privé. La majeure partie de cette population vit dans des villages proches de l'aire urbaine où les paysans leur louent une résidence. Cela représente une importante ressource dans ces villages mais également un coût très élevé pour les migrants. Le prix d'une chambre dans un tel village se situe entre 200 et 300 yuans par mois, tandis que le salaire des migrants est de l'ordre de 1 à 2 yuans de l'heure (soit 300 à 600 yuans par mois). Un lit dans un dortoir de cinq personnes dans une résidence coûte 30 à 60 yuans par mois. Beaucoup de travailleurs sont ainsi logés près de leurs usines. Le modèle de la *danwei* persiste ainsi auprès de ces populations pauvres (Anderson, 2003). Les migrants travaillant dans la construction sont généralement logés près des sites de construction tandis que ceux vivant de petits services habitent dans les vieux quartiers du centre-ville où les loyers sont les moins élevés. Les données officielles considèrent que 40 % de la population migrante loue un logement dans des quartiers ou villages, 30 % vit dans des résidences dortoirs, et 17 % sur les sites de construction. Toutefois ces chiffres ne concernent que les migrants enregistrés, qui sont évalués à 40 % du nombre total de migrants (Friedmann, 2004).

IV.2.2.3 - Le design : mutation de la silhouette des villes

Outre les friches industrielles, de nombreuses zones résidentielles ont été détruites en raison (parfois sous prétexte) de leur insalubrité pour laisser la place à des bâtiments résidentiels ou commerciaux ou même à des espaces verts. Les habitants de ces quartiers ont généralement été déplacés vers la lointaine périphérie des villes dans des immeubles nouvellement construits.

IV.2.2.3.1 - Destruction de l'ancienne vi(II)e

La reconstruction des centre-villes, telle qu'elle a été menée jusqu'à présent, a soulevé plusieurs polémiques. Une première d'ordre social, du fait du déplacement en périphérie de familles qui perdent, parfois de force, la proximité du centre, leurs liens sociaux et leur rythme de vie, pour des compensations qui ne sont pas toujours satisfaisantes (Laurans V., 2005). Une seconde, d'ordre culturel, concerne les habitations anciennes telles que les *Hutong* de Beijing ou les *Lilong* de Shanghai, ces maisons traditionnelles situées en plein centre-ville et dont on a détruit un grand nombre pour cause d'insalubrité et pour construire de nouveaux immeubles. Ceci a soulevé de nombreuses réactions en Europe où l'on voyait détruire un patrimoine historique, mais

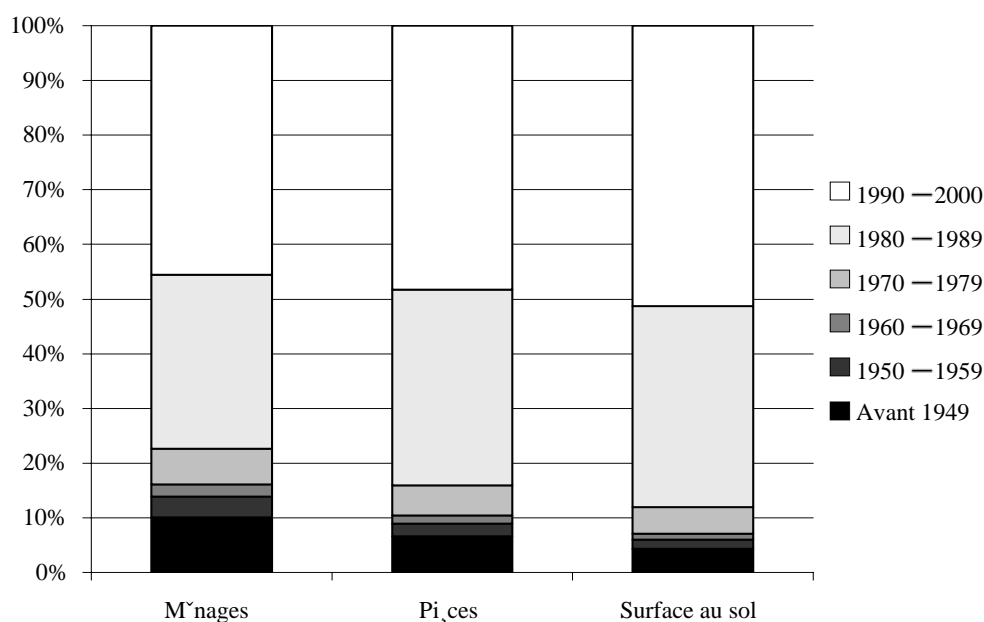
les débats ont également été très animés en Chine. Dans toutes les villes chinoises, les habitats traditionnels ont été considérés comme insalubres et « d'une autre époque ». Les terrains occupés ont pris une grande valeur sur le nouveau marché foncier. La pression immobilière a souvent eu raison de ces quartiers traditionnels pour y implanter des immeubles proposant des logements luxueux aux classes aisées, des *malls* commerciaux ou de larges voies urbaines.

Cette évolution de quartiers traditionnels en quartiers modernes au cœur de la ville est un processus clef de la mutation urbaine, notamment du fait de la transformation de la rue. Les populations déplacées gagnent en confort intérieur en emménageant dans de nouveaux appartements. En revanche, elles perdent beaucoup en termes de confort extérieur. Les petites ruelles faites pour les piétons et le vélo sont remplacées par de grands axes routiers bruyants. Les contrastes entre quartiers anciens et quartiers nouveaux sont manifestes et témoignent de la perte d'animation et d'art de vivre, pour la rue et ses habitants.

IV.2.2.3.1 - Construction de la nouvelle ville

Wu Fulong (2005) propose quelques données concernant Shanghai qui était le premier marché de la construction au cours des années 1990. Entre 1991 et 2000 26 millions de m² de vieilles maisons de la vieille ville ont été détruits impliquant le relogement de 660 000 ménages.

Figure 20 : Epoque de construction des bâtiments résidentiels à Shanghai



Source : Pan H. (2005)

Zhu (2004) affirme ainsi que de 1993 à 2000, 18 % du bâti de la ville a disparu. En même temps, il a été construit plus de quatre fois plus. Sur la Figure 20 on peut constater l'ampleur des constructions nouvelles depuis les années 1980 pour l'habitat dans la ville de Shanghai. En un peu plus de deux décennies, les villes chinoises se sont totalement transformées. Jusqu'à la fin des années 1970, elles n'offraient quasiment pas de bâtiments de plus de cinq étages, excepté quelques pagodes et les constructions coloniales. Ainsi le *Aiqun Dasha* construit en 1937 à Guangzhou fut avec ses 15 étages le plus haut bâtiment de Chine jusqu'en 1968, date à laquelle il fut détrôné par un autre gratte-ciel à Guangzhou, le *Binguan*, qui comptait lui 27 étages.

À présent, les gratte-ciels composent (ou décomposent) la ligne d'horizon des grandes villes chinoises et les font ressembler aux autres villes asiatiques développées. Les grandes villes se sont toutes dotées de quartiers aux immeubles de verre et ont usé sans ménagement de la construction verticale pour le résidentiel, comme à Shanghai que l'on compare à une « forêt de béton armé ». Ces bâtiments libèrent à leurs pieds de l'espace pour les routes et les espaces verts qui manquaient cruellement pour répondre aux nouveaux modes de vie. Ainsi, selon Etienne Tricaud³⁷, la ville traditionnelle était bidimensionnelle avec un COS de 0,2 ou 0,3. Elle laisse place à une ville contemporaine tridimensionnelle avec un COS de 4 ou 5.

*

* *

Le système maoïste s'appuyait sur une restriction de la mobilité. Il ne permettait pas le libre choix de résidence entre ville et campagne et limitait les flux migratoires vers la ville, faute de pouvoir financer le développement urbain. La mobilité sur le marché de l'emploi était quasiment nulle, les travailleurs étant assignés à vie à une unité de travail. Les autres activités urbaines étaient également en partie régies par la *danwei*. La mobilité domicile-travail était réduite du fait du système de logement au sein de l'unité de travail.

La ville maoïste était alors un ensemble de *danwei* relativement autonomes où évoluaient les travailleurs. Elle cumulait ainsi la densité, la mixité et le design d'une ville des courtes distances. Toutefois, on peut considérer que la maîtrise de la mobilité était aussi une atteinte à la

³⁷ voir la revue *Urbanisme* n° 341.

liberté de circulation. Cette forme urbaine maoïste était étroitement liée au système économique, politique et social établi. La description de cette forme urbaine passe nécessairement par la considération de la société qu'elle contient, ce qu'on peut appeler le « fond urbain ». Dans ce sens, la ville maoïste représente nécessairement un schéma extrême de la ville planifiée lié à un défaut de liberté pour les individus.

En un quart de siècle de croissance économique et démographique, les villes chinoises ont pris une tout autre forme. Elles ont évolué selon une translation le long du vecteur défini précédemment dans la représentation à trois dimensions de la forme urbaine. Il s'ensuit une augmentation des distances parcourues et des changements de mode de transport. Les villes se sont dédensifiées en conquérant des zones périphériques ; elles ont spécialisé leurs territoires et ainsi réduit leur mixité spatiale tant au niveau des activités que des catégories sociales ; enfin, elles ont transformé leur apparence en développant la verticalité urbaine et des infrastructures routières. Cette mutation de la forme urbaine a été réalisée au fil des réformes économiques, allant du plan vers le marché. La transition économique chinoise est au cœur de la dynamique de développement urbain. La localisation des activités et les choix politiques en matière de transport résultent du changement sociétal en cours, qui pose les bases de la mobilité urbaine dans la ville chinoise émergente.

Chapitre V - Réformes et localisation des activités : de l'allocation administrative au marché

Deux secteurs ont connu des réformes qui ont modifié considérablement le système de localisation des activités dans les villes : le logement et le foncier. Pour répondre aux besoins d'urbanisation et améliorer les conditions de vie des populations urbaines, les réformes étaient nécessaires. Elles ont instauré des règles de marché remplaçant le système maoïste qui reposait sur l'allocation administrative.

La transition a été graduelle depuis le milieu des années 1980. L'investissement majoritairement public, été porté en particulier par les entreprises occupant une position centrale dans la transition urbaine. Elles ont joué un rôle majeur dans la construction de nouveaux logements et la transmission à leurs salariés. Dans le processus de transition, elles ont donc conservé un rôle persistant en étroite relation avec les gouvernements locaux, qui ont reçu de nombreux pouvoirs avec la décentralisation. Ils ont organisé le marché foncier et l'expansion urbaine qui a été un mode important de financement des infrastructures. Sur ce marché, la transition eut lieu au cours des années 1990, donnant une formidable impulsion à la construction. L'allocation administrative a largement primé sur les mécanismes de marché dans l'attribution des terrains urbains ou les terrains ruraux réquisitionnés. Toutefois, on constate que progressivement, avec l'augmentation du niveau de richesse, le marché foncier prend sa place.

La description de la transition dans ces systèmes permet de mieux comprendre les mécanismes de transformation de la forme urbaine chinoise. La relation entre les ménages et les entreprises s'est petit à petit affaiblie et les distances de déplacement se sont allongées au cours de la croissance urbaine. Dans ce chapitre, nous allons donc nous intéresser dans un premier temps au marché du logement avant d'étudier la transition sur le marché foncier.

V.1 - La transition du système de logement et la construction urbaine

Après son accession au pouvoir, Deng Xiaoping lança rapidement des réformes pour améliorer les conditions de vie des populations. Il préconisa l'introduction du marché dans le système de logement, non par principe pour introduire un peu plus de marché dans l'économie planifiée, mais avant tout pour trouver les fonds nécessaires à la construction qui devait répondre à la pénurie de logements (Wu F., 2002). La transition économique a amorcé un passage de l'allocation publique du logement via les unités de travail à un marché du logement. Nous allons nous intéresser aux différentes phases de réformes réalisées depuis 1978 pour permettre la construction urbaine.

V.1.1 - Les réformes de l'allocation au marché

En avril 1980, Deng Xiaoping fit des propositions de réformes économiques dans le secteur de l'habitat représentant les objectifs de la transition. D'abord, il fallait considérer le logement comme une marchandise pouvant être vendue et devenir la propriété des individus, plutôt qu'un bien social fourni par le gouvernement ou la société. Pour cela, le loyer, tel qu'il apparaissait auparavant, devait augmenter jusqu'à un prix de marché, afin d'encourager les individus à acheter un logement plutôt qu'à le louer. Enfin, l'investissement dans la construction de logements devait pouvoir se faire selon plusieurs canaux et avec plus de flexibilité (Wang & Murie, 1996 ; Yuan S.,1997).

V.1.1.1 - La décentralisation et le financement public des constructions (1978-1988)

V.1.1.1.1 - La décentralisation de l'investissement

Dès 1978, le Conseil d'Etat, conjointement au Comité central du Parti Communiste, émit un document concernant le développement urbain : « *On strengthening Urban Construction Work* ». L'objectif était de mobiliser le gouvernement central, les gouvernements locaux, les unités de travail et les individus pour lutter contre le manque de logements alors estimé à un milliard de m². F. Wu (1995) explique que cette décentralisation est due à la crise fiscale de

l'époque. L'Etat supportait déjà les subventions à l'agriculture, l'importation d'équipement, l'augmentation des salaires et les aides aux chômeurs urbains. Le gouvernement pouvait donc difficilement financer lui-même la construction. L'option d'une hausse des salaires pour financer les logements par les employés a été écartée du fait des risques d'inflation. Ce sont donc surtout les unités de travail qui ont été sollicitées pour la construction de logements.

Elles ont reçu le droit d'investir de manière autonome dans le logement et de développer des outils pour lever des fonds propres (Yuan S.,1997 ; Wu F., 1996). C'est ce qu'on a appelé les « *Self-raised funds* ». Après paiement des impôts à l'Etat, les entreprises pouvaient conserver une partie de leurs profits. La proportion dépendait de la source de celui-ci : les profits extra-budgétaires pouvaient être conservés en plus large proportion. Les entreprises pouvaient également lever des fonds auprès de leurs salariés. De leur côté, les villes de plus de 0,5 millions d'habitants furent autorisées à utiliser 5 % de leur revenu total net pour la construction urbaine.

Le processus de décision et l'investissement ont donc été largement décentralisés par ce nouveau cadre légal. Cela a permis une construction sans précédent réalisée surtout par les unités de travail et les gouvernements locaux. La Banque mondiale (1992) estimait que l'investissement par le « budget commun Etat-localités » en 1979 représentait 90 % de l'investissement dans les logements. En 1988, la part de l'investissement de l'Etat était de 16 %, celles des gouvernements locaux 6 % et celle des unités de travail 52 %.

Enfin la construction « autonome » (*self-helped*) débuta en 1983 et a représenté une part importante des constructions dans les petites villes. Ce mode de construction, toléré dans les grandes villes au moment du retour en ville des jeunes envoyés auparavant à la campagne, fut vite critiqué ensuite pour son côté anarchique. Beaucoup de constructions furent détruites pour faire place aux infrastructures prévues par la planification urbaine. Tandis que de 1949 à 1978, l'investissement dans l'habitat n'avait représenté que 0,8 % du PIB par an, il représentait plus de 4 % en 1979 et entre 7 et 10 % de 1981 à 1994 (Yuan S.,1997).

V.1.1.1.2 - Les essais d'introduction de la propriété

De 1980 à 1982, l'Etat a expérimenté la vente de logements nouvellement construits. Wang & Murie (1996) résumant fort bien cette expérience qui ne remporta pas un franc succès. La demande fut en effet très faible. Premièrement parce que le prix était trop élevé et deuxièmement le mode de paiement très peu flexible. Troisièmement, le prix du loyer des logements publics était tellement bas que peu de ménages, étant donné leur niveau de revenu, prévoyaient d'acheter un

logement. Le prix d'un appartement se situait entre 120 et 150 yuans par m², ce qui correspondait à l'époque à 10 à 20 ans de salaire. Enfin, le désir de propriété n'était pas forcément très développé dans un environnement politique encore incertain. Pour toutes ces raisons, l'expérience s'arrêta en 1982.

En 1983, des essais ont été réalisés dans certaines villes pour développer un « partenariat à trois ». Le ménage devait payer un tiers du prix du marché, le gouvernement local et l'unité de travail finançaient le reste. Ce système permettait de limiter le coût pour l'acheteur et pouvait fonctionner pour des logements anciens ; il a été généralisé à plus de 110 villes en 1984. Toutefois il grevait de manière trop importante le budget des gouvernements locaux et des unités de travail. Ainsi, plus de 58 millions de yuans de subventions ont été dépensés en 10 ans pour aider plus de 130 000 travailleurs à acheter un logement. De plus, ce dispositif ne permettait pas l'implantation de mécanismes de marché. Enfin, les bénéficiaires étaient principalement des membres du PC ou des fonctionnaires, ce qui valut de nombreuses critiques de la part de la population.

La même année, un système élaboré dans la ville de Yantai, dans la province du Shandong, reçut la plus grande attention du gouvernement central. En augmentant le loyer des ménages au mètre carré et en compensant cette hausse par des « coupons logements » exclusivement réservé à l'achat d'un logement, le gouvernement local chercha à commercialiser graduellement l'ensemble du processus de production de logement, sa distribution et sa consommation. À long terme cela signifiait : « *établir un marché du logement dans lequel l'Etat et les employeurs n'auraient aucune fonction de distribution directe des logements* » (Wang & Murie, 1996). L'augmentation du loyer devait égaliser le montant des subventions offertes pour que le gouvernement ne subisse aucun coût supplémentaire. Ce système permettait de monétariser la subvention, et en même temps de faire en sorte que les ménages n'achètent que des logements qui leur soient abordables. Cette réforme connut un large succès et de nombreux ménages achetèrent ainsi leur logement.

De 1978 à 1988, les réformes étaient prudentes et la construction ne permit pas de résoudre la situation de l'ensemble des ménages. En 1986, une étude réalisée dans 323 villes, 1971 comtés et 5273 villages auprès de 150 millions d'habitants, soit 40 millions de ménages, montra que 84 % des logements étaient publics, dont 75 % étaient fournis par des *danwei* (Yuan S., 1997). Dans cette étude, seul un quart des logements avait des toilettes et une cuisine. Plus d'un quart des ménages avait des problèmes de logement (sans logis, trois générations dans une même pièce, deux couples dans une même chambre ou moins de 2 m² par habitant). La proportion de foyers rencontrant des problèmes de logement selon ces critères s'élevait à 30 % dans les villes.

Ces premiers pas de la transition ne laissaient pas beaucoup de place au marché. Les fonds privés étaient minimes et l'achat de logement ou une augmentation plus importante des loyers n'étaient pas envisageables. Quelques logements publics ont été vendus et les loyers ont légèrement augmenté. L'augmentation fut toutefois plus faible que celle des revenus des ménages. Ce sont les unités de travail qui ont pris en charge la majeure partie de l'effort de construction. Les années 1980 se sont donc surtout caractérisées par une décentralisation de la planification au profit des gouvernements locaux et des entreprises, ce qui a permis le démarrage du processus de construction. Le système fonctionnait encore majoritairement par l'allocation de logement par l'employeur. C'est à partir de 1988 que l'objectif de marchandisation du logement se clarifia dans la politique gouvernementale en suivant le modèle de Yantai.

V.1.1.2 - La hausse des loyers et la vente de logements (1988-1994)

En 1988, le Conseil d'Etat fit paraître un nouveau cadre légal appelé « *Ten years reform strategy* » qui établissait trois objectifs :

- i. Passer d'un système d'allocation du logement à un système commercial.
- ii. Faire participer l'Etat, les collectivités et les particuliers à la résolution des problèmes de logement.
- iii. Utiliser différentes méthodes suivant les villes pour réaliser une augmentation des loyers et la vente de logements.

Le Conseil d'Etat réitérait en même temps ses encouragements envers les particuliers à acheter leur logement, il voulait mettre en place des fonds pour le développement de l'habitat et réformer le système de loyer dans le secteur public (Liu, 1989 cité par Wang & Murie 1999). La construction de logements privés par des promoteurs (« *commodity housing* ») a été encouragée.

La méthode préconisée était calquée sur celle de Yantai. Il s'agissait d'augmenter les loyers à environ 1 yuan³⁸ par mètre carré et de compenser cette augmentation par une émission de « coupons logements » pour un montant maximum de 25 % du salaire des employés. Dans la vente de logements publics, quatre éléments étaient clairement établis : concernant les nouveaux bâtiments, « vendre d'abord, louer ensuite » ; les prix de ventes devaient être les prix standards sans autres subventions ; le prix des logements existants ne devait pas descendre en deçà de

³⁸ Le yuan ou *Renminbi* (RMB) a un taux de change fixe avec le dollar tel que US\$ 1 = 8,35 yuans

120 yuans par mètre carré ; les individus devaient payer comptant au minimum 30 % du prix, le reste s'échelonnant sur 10 à 20 ans.

Cette réforme fut majeure pour l'économie chinoise puisqu'elle s'insérait dans l'économie générale : elle était liée aux salaires et au système de distribution. Elle devait permettre aux entreprises d'Etat de devenir rentables en se recentrant sur leur métier. Elle devait également libérer des fonds pour la construction de nouveaux logements et créer de nouveaux circuits de financement de l'immobilier. Des mesures furent également prises pour encourager la construction de logements par des compagnies privées. Toutefois l'inflation en 1988 et les événements politiques de 1989 retardèrent sa mise en place. Une fois la stabilité économique et politique retrouvée, en 1991, la conférence « *On Comprehensive Reform of the Urban Housing System* » compléta la réforme de 1988 en y ajoutant des objectifs précis et en allongeant son délai de réalisation jusqu'à 2000. La réforme de 1988 devait en effet être réalisée en trois ans.

Suite à ces réformes, les gouvernements locaux virent une augmentation de leurs pouvoirs, ils purent prendre en compte des conditions spécifiques locales. Ils pouvaient décider de la vitesse de la transition en fonction de leur capacité de financement. De plus, ils étaient invités à expérimenter de nouvelles idées pour réaliser la réforme du secteur du logement.

V.1.2 - Le boom immobilier

V.1.2.1 - Développement d'un marché ouvert

Suite à ces réformes, l'investissement s'est fortement développé, et la construction a connu une croissance sans précédent, de plus en plus prise en charge par des promoteurs immobiliers. Un marché ouvert s'est imposé par rapport au marché interne du logement réservé aux employés des entreprises d'Etat. Ainsi Wang & Murie (1999) décrivent l'évolution des « *commercial housing* » qui correspond au logement vendu au prix du marché. Ils montrent que si l'investissement dans le logement a fortement augmenté de 1991 à 1994, cela est plus dû au marché ouvert qu'aux marchés internes. En effet l'investissement total a quadruplé en 4 ans, tandis que celui des « *commercial housing* », a été multiplié par 9. De 1991 à 1994 leur part dans l'investissement de construction de logements est donc passée de 27 à 56 %. En 1997 à Shenzhen, 91 % des logements étaient des « *commercial housings* » ; à Guangzhou, ils représentaient 87 % contre 79 % à Shanghai (alors qu'il représentait moins de 20 % en 1990) mais seulement 40 % à Beijing (Wu F., 2002).

Toutefois, ces compagnies ayant un coût de construction deux fois plus élevé que celui des entreprises construisant des logements pour leurs salariés (standards élevés et coût supplémentaire du terrain et des matériaux), la part des logements construits ne représentait que 26 % en 1991 et 37 % en 1994. Cette introduction du marché dans le secteur de la construction se fait toutefois avec des fonds publics, les sociétés immobilières étant en grande partie des sociétés à capitaux publics (Wang & Murie, 1999).

V.1.2.2 - La persistance de l'investissement public

Il y eut dans ce processus une augmentation de l'investissement privé, mais le secteur reposait encore largement sur des fonds publics (gouvernement central, gouvernements locaux ou entreprises d'Etat). L'investissement privé représentait moins de 20 % de l'investissement total en 1994 (Tableau 17). La même année, l'investissement immobilier par des compagnies privées a connu une croissance de 433 % par rapport à l'année précédente. Le gouvernement a alors dû prendre des mesures macroéconomiques pour mieux contrôler l'investissement (Wu F., 2002).

Tableau 17 : Construction de logements par an au cours des plans quinquennaux (1971-1995)

Période	Construction (en million)	Surface par habitant à la fin de ma période	Financement en %		
			Investissement public	Investissement collectif	Investissement privé
(1971-1975)			100,0 %	-	-
(1976-1980)		3,9 m ²	97,4 %	1,1 %	1,9 %
6 ^e plan quinquennal (1981-1985)	139 m ² / an	5,2 m ²	84,2 %	5,2 %	10,6 %
7 ^e plan quinquennal (1986-1990)	183 m ² / an	6,7 m ²	69,0 %	5,1 %	25,9 %
8 ^e plan quinquennal (1991-1995)	240 m ² / an	? m ²	73,9 %	8,2 %	17,7 %

Source : Yuan S. (1997)

V.1.2.3 - Du marché ouvert au marché interne

Le nouveau cadre légal supprima une grande partie des avantages de la location par rapport à l'achat. De nombreux ménages ont alors vu beaucoup plus d'intérêt à acheter leur logement. Toutefois, la plupart achetaient à leur employeur.

Beaucoup d'études ont montré que si la construction était de plus en plus prise en charge par des promoteurs immobiliers, la distribution de logements était toujours majoritairement l'affaire des unités de travail (Wu F, 1996 ; Wang & Murie, 1996 ; Huang Y., 2003). Celles-ci achetaient en effet des logements sur le marché ouvert pour les louer à leurs salariés avec des loyers très faibles ou pour les revendre en interne à des prix inférieurs à ceux du marché. Les personnes ayant accès aux subventions au logement, bénéficiaient de montants différents selon les postes occupés. Un cadre pourrait obtenir des subventions pour un logement plus grand qu'un employé ordinaire. Ces subventions de l'employeur étaient valorisantes socialement pour les décideurs des unités de travail par rapport aux employés (Wang & Murie, 1996).

Au milieu des années 1990, la moitié des constructions annuelles à Beijing était réalisée par les unités de travail elles-mêmes ou en collaboration avec des promoteurs. Parmi les autres habitations, construites par les compagnies immobilières, une moitié représentait une compensation au gouvernement municipal. Un quart seulement de la construction était donc destiné à être vendu sur le marché (Wu F., 2002). À Shanghai, 85 % des « *commercial housing* » ont été vendus à des unités de travail en 1990 et 75 % en 1993 (Wang & Murie, 1999).

Les « *commercial housing* » ont surtout amélioré l'achat de logement pour les classes les plus aisées. Les revenus des classes pauvres et moyennes étaient encore bien trop faibles pour parvenir à acheter de tels logements sur le marché ouvert et leur place dans la hiérarchie des entreprises ne leur permettait pas d'espérer rapidement un logement de leur *danwei* sur le marché interne. En 1993, l'Etat développa donc un autre type de marché immobilier qui devait permettre à ces populations d'accéder elles aussi à la propriété. Ce type de logement a été appelé « *affordable housing* » : « *inexpensive but comfortable* ». Ces constructions sont réalisées par des entreprises privées, mais le prix est contrôlé par l'Etat. Ce dernier exonère les promoteurs d'une vingtaine de taxes, en échange leur profit ne doit pas être supérieur à 3 %. De plus, les promoteurs sont tenus de construire 20 % minimum de « *affordable housing* ». (Huang Y., 2003). Ce type de logement était vendu en 2002 à 60 % du prix du marché (China Daily, 2003).

V.1.3 - L'encouragement à la propriété via le marché ouvert

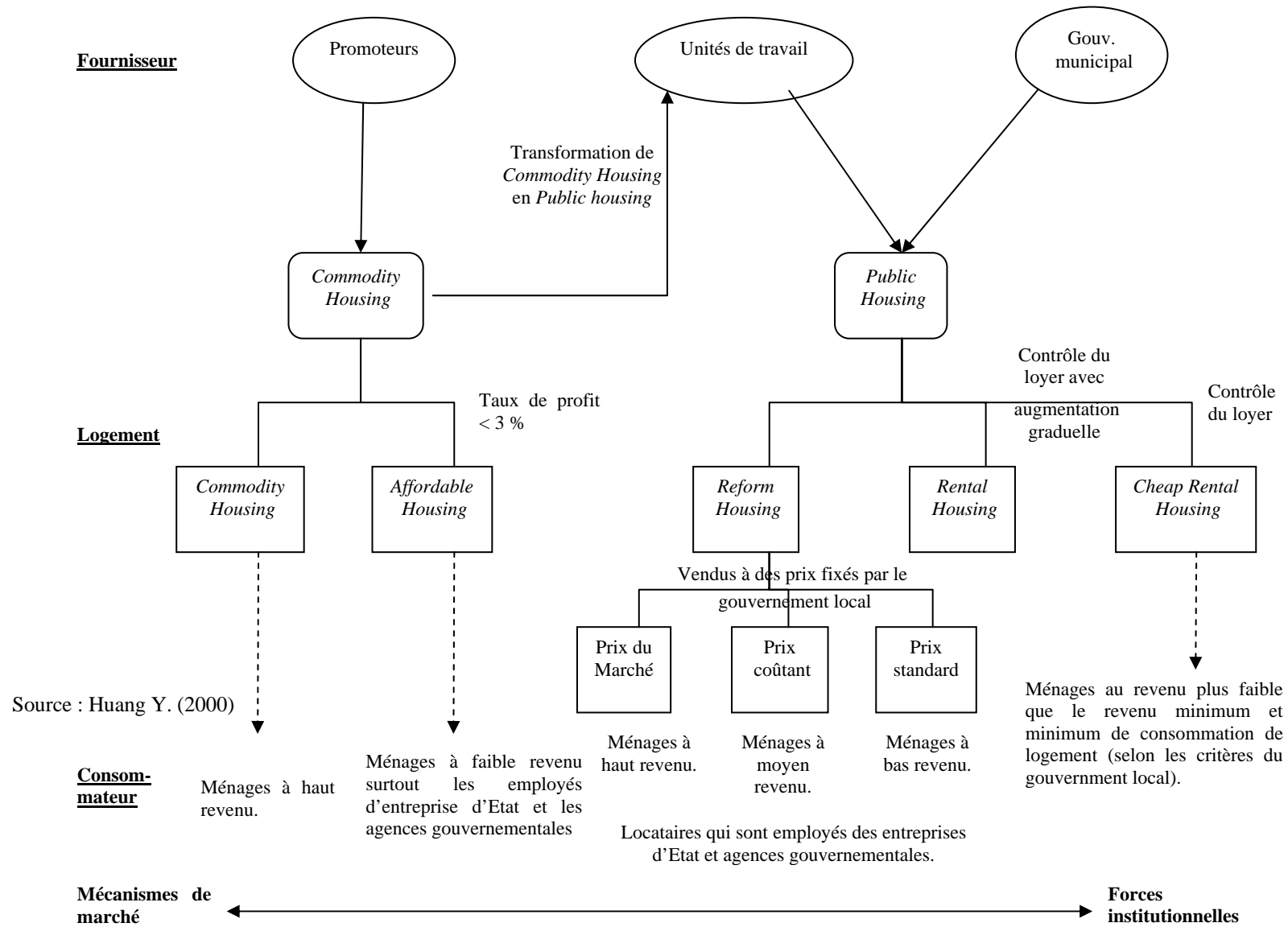
V.1.3.1 - Le plan épargne logement (1994-1998)

En 1994, le département d'Etat publie la « *State department's decision on the deepening of city and township housing reform* ». Pour inciter à la propriété, il décide de vendre progressivement aux locataires actuels tous les logements publics en location à moitié prix et avec un acompte supérieur à 30 % du prix d'achat. Il encourage également à une augmentation des loyers en proposant l'objectif de 15 % du revenu des ménages. Cet objectif n'avait toujours pas été atteint en 2003.

Pour encourager la participation des particuliers au financement du logement, il lance également la création des « *housing accumulation funds* » (plan épargne logement) suivant le modèle de Shanghai. Ces fonds correspondent à des plans épargnes logement sur lesquels les employés doivent placer un pourcentage de leur salaire mensuel (généralement 5 %), leur employeur y déposant exactement la même somme. Ce compte sert de garantie auprès des banques pour demander un emprunt dans le but de construire ou d'acheter un logement. À la fin de 2002, ce programme intéressait 65 millions de Chinois dont 20 millions avaient déjà acheté un logement. Ces fonds ont accumulé 413 milliards de yuans, dont 152 milliards ont déjà été utilisés pour acheter des logements (China Daily, 2003). Selon Li (2002), cette nouvelle loi de 1994 sert de cadre légal à la monétarisation des subventions pour le logement qui prendra place en 1998.

Les conséquences de ces nouvelles réformes sur le marché du logement ont été moins importantes que les politiques gouvernementales visant à limiter la « surchauffe » de l'économie. Des réformes bancaires et institutionnelles ont également changé le cadre institutionnel du marché de la construction. Le rythme de croissance du début de la décennie a donc été fortement ralenti.

Figure 21 : Les marchés du logement en Chine



Le système de logement conserve donc une très forte intégration avec les unités de travail. Celles-ci s'étaient vu attribuer le rôle de la gestion du logement avant les réformes pour limiter les investissements non productifs. Après les réformes, la construction a également été confiée aux *danwei*. Wu Fulong (2002) constate : « *Le développement urbain accéléré n'est ni basé sur la demande du consommateur final, ni sur le résultat d'un investissement issu du domaine « non productif » auparavant réprimé. La différence entre le revenu nominal et l'augmentation de l'achat immobilier a été compensée par le rôle persistant de l'unité de travail.* » Selon Wu Fulong, ce comportement est complètement justifié par la transition économique où les taux de profit du secteur de la production diminuaient du fait du passage d'une économie de pénurie à une économie de sur-accumulation. Les entreprises et les banques ont donc été chercher d'autres secteurs plus rentables, tels que l'immobilier.

De 1992 à 1996, l'investissement dans les actifs industriels, les infrastructures et le logement a considérablement augmenté. Par exemple l'investissement dans les actifs industriels a augmenté de 29 à 67 % du PIB. La part du logement dans l'investissement est passée de 8,4 % en 1979 à 13,6 % en 1990 pour atteindre 28,2 % en 1995 et redescendre à 24,1 % en 1997. Au cours de ces années, on a pu observer une chute du taux de profit dans l'industrie et des bénéfices inattendus sur le marché immobilier. Le prix du logement augmenta tant qu'il y avait une demande de logement qui émanait principalement des unités de travail (Wu F., 2002). L'abolition du système de marché interne en 1998 a alors fortement réduit la demande.

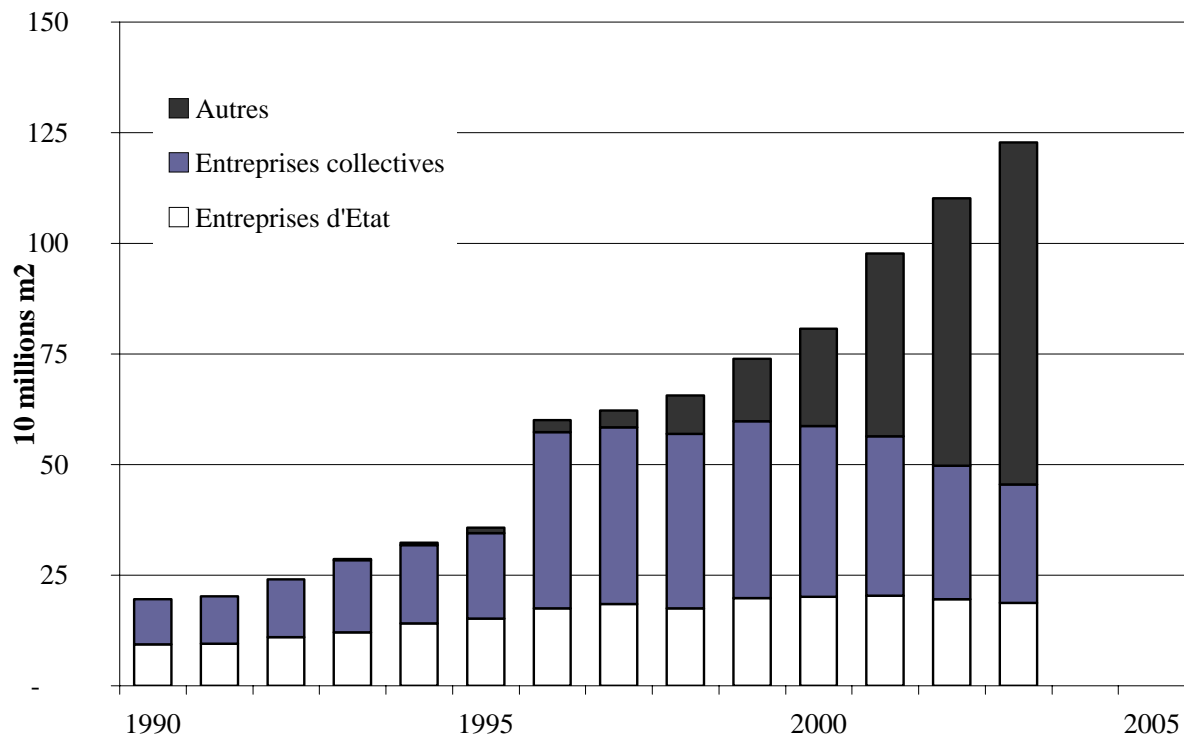
V.1.3.2 - L'abolition du marché interne en 1998

En 1998, le Conseil d'Etat annonce la fin des transferts de logements subventionnés des unités de travail ou des institutions aux individus. Les particuliers n'ont plus à attendre que leur employeur leur propose un logement, ils doivent l'acheter sur le marché ouvert. Certaines flexibilités sont néanmoins autorisées, notamment en fonction des ressources financières locales (Gong & Li, 2003).

Les *commodity housing* et *affordable housing* sont devenues les principales formes d'habitations disponibles. En 1999, les *affordable housing* représentaient plus d'un cinquième des ventes (Huang Y., 2003). Cette nouvelle réforme a fortement développé l'industrie du logement ainsi que celle des prêts financiers. La Banque centrale a en effet incité les banques commerciales à développer des crédits immobiliers. En 1997, les prêts bancaires représentaient 19 milliards de

yuans, ils s'élevaient à 825,8 milliards de yuans en 2002 (People Daily, 2002). De 1998 à 2002, l'investissement immobilier a connu une croissance de 20 % par an en moyenne et 3,4 milliards de m² de logement ont été construits. Les constructions réalisées par des entreprises d'Etat sont restées stables depuis 1995, tandis que celles des entreprises collectives diminuaient d'un cinquième de 1996 à 2003. La part des entreprises collectives dans la construction a considérablement diminué, elle est passée de 60 % de la surface en construction à 20 % de 1996 à 2003. Les autres formes d'entreprises sur la même période sont passées de 5 à 60 % du marché (Figure 22).

Figure 22 : Surface de bâtiments construits par différents types d'entreprises (1990-2003)



Source: State Statistical Bureau (2004)

La transition d'un système d'allocation du logement à un système de marché s'est faite avant 1998 par un effort de construction impressionnant. Depuis 20 ans, le secteur de l'industrie du bâtiment a progressé de 20 % annuellement. De 1980 à 2000, il a été construit 5,7 milliards de m² de logement dans les villes et 14,6 milliards dans les campagnes soit respectivement 9,6 fois et 2,2 fois la superficie de 1978 (Beijing Information, mai 2002). Cette nouvelle construction a largement reposé sur le secteur public par l'intermédiaire des unités de travail qui ont fait perdurer un système d'allocation subventionnée en interne. Les *danwei* ont donc conservé leur rôle majeur

dans l'organisation urbaine. Depuis 1998, le marché de la construction a été totalement transformé laissant une place beaucoup plus grande aux entreprises privées. Notons enfin que le taux de propriété a doublé en 5 ans depuis 1998, il atteint aujourd'hui 70 % (Chemin, 2005).

V.2 - La mise en place d'un marché foncier pour le développement

La valorisation de la terre par la mise en place d'un marché foncier a fortement contribué au financement du développement urbain et à la construction de logements. Le développement de la promotion immobilière que nous venons de décrire n'aurait pas pu voir le jour sans une réforme du système foncier.

V.2.1 - Les réformes de l'allocation au marché des droits d'usage du sol

Les réformes concernant l'utilisation des sols ont été lancées au milieu des années 1980 pour permettre le développement économique, alors que l'Etat conservait toujours la propriété du sol. La réforme a statué sur la taxation du sol urbain, la concession et le transfert des droits d'utilisation. Cette réforme commença dans certaines villes côtières avant d'être progressivement étendue au reste du pays.

Shenzhen a été en 1982 la première ville à expérimenter la taxation de l'usage du sol. Elle était destinée aux entreprises à capitaux étrangers qui n'avaient aucune raison de bénéficier de la gratuité du sol, tandis que beaucoup d'investisseurs publics en étaient exemptés. En 1984, l'introduction d'un droit foncier a été étendue à 118 autres villes du pays (Liu W. & Yang D., 1990). Cette première réforme rompait avec le principe de la gratuité d'usage du sol urbain et instaurait l'idée d'une différence de prix du sol en fonction de la situation au sein de l'agglomération urbaine. Elle représentait ainsi les prémices de la mise en place d'un marché urbain et permettait également de lever des fonds pour la construction d'infrastructures. En 1987, une taxe d'occupation des terres arables a été mise en place pour les investisseurs domestiques installés sur des terres arables pour des activités non agricoles. Les investisseurs étrangers et les investisseurs d'Hong Kong, de Macao et de Taiwan n'étaient alors pas assujettis au paiement de cette taxe qui pouvait avoir un montant différent selon les régions en fonction de la disponibilité de terres arables par habitant (Xie Q. *et al.*, 2002). Cette nouvelle taxe a commencé à limiter

l'expansion urbaine sur les terrains ruraux. La taxation du sol a de fait permis une meilleure utilisation du sol. Certaines entreprises d'Etat ayant une surface importante inutilisée s'en sont détachées du fait du coût engendré par la taxation de l'usage du sol. Ainsi à Fushun, 250 km² de terrains inutilisés ont été restitués à la municipalité (Ding C., 2003).

L'établissement d'un fondement légal pour le marché foncier se fit à partir de 1988 en établissant la concession de droits d'usage du sol. En avril 1988, l'article 10 de la Constitution stipulant qu'« aucune organisation ou individu ne peut s'emparer, acheter, céder, louer le sol ou réaliser un quelconque transfert illégal du sol » a été amendé. La clause « les droits d'usage du sol peuvent être transférés conformément à la loi » a été ajoutée. La loi de l'administration du sol a également été amendée dans ce sens. Shenzhen était encore précurseur puisqu'elle avait déjà réalisé la première vente de droits d'usage du sol en 1987. L'instauration de cette loi marque réellement la fin de l'usage gratuit du sol en Chine (Liu W. & Yang D., 1990). Cette modification de la constitution et de la loi de l'administration du sol a fourni une base légale à la mise en place d'un marché foncier en accord avec l'idéologie socialiste (Xie Q. *et al.*, 2002). La cession de la propriété de l'Etat aurait pu être une source d'agitation politique, mais la cession de l'usufruit des terrains permet de concilier le socialisme et le marché (Zhu J., 1994 ; Tang Y., 1989).

Un système foncier dual se mit donc en place avec d'un côté des mécanismes de marché où les transactions se faisaient par négociations, appels d'offre ou ventes aux enchères, et de l'autre un système fonctionnant par allocation administrative. Le système de marché assujettissait les investisseurs domestiques pour des usages industriels, commerciaux ou résidentiels à une taxe foncière. Le système d'allocation administrative était destiné aux institutions gouvernementales, aux activités non lucratives et aux investisseurs étrangers d'Hong Kong, de Macao et de Taiwan. Ils devaient toujours s'acquitter d'un droit foncier. Certains gouvernements locaux ont commencé la cession de droits d'usage du sol et ont offert un terrain d'expérience pour les réformes au niveau national.

Jusqu'en 1990, le transfert de droits d'usage du sol était uniquement destiné à la production pour éviter toute spéculation foncière et les terrains inutilisés. En mai 1990, le Conseil d'Etat publia l'ordonnance de concession et transfert des droits d'usage des sols de propriété d'Etat³⁹. Cette ordonnance stipule que les droits d'usage des sols peuvent être concédés ou transférés de gré à gré, aux enchères ou par appel d'offres. La propriété du sol est toujours conservée par l'Etat qui demeure le seul à pouvoir acquérir des terres rurales appartenant aux

³⁹ *Conveyance and Transfert of Land-use Rights* : CTLURs 1990

collectivités. Les collectivités rurales ne peuvent vendre des terres qu'aux gouvernements locaux qui concèdent ensuite les droits d'utilisation. À partir de 1990, les investisseurs étrangers ont eu le droit d'acheter des droits d'usage à la municipalité. Les baux étaient définis à 70 ans pour le résidentiel, 40 ans pour le commercial, le tourisme et les loisirs, et 50 ans pour tous les autres usages. Cet assouplissement du marché foncier, les réformes du financement du marché du logement et l'ouverture de Zones de Développement Technologique et Economique (ZDTE) ont entraîné une très rapide urbanisation de terrains en périphérie des villes.

Avant 1990, la réforme s'intéressait surtout à l'apport de nouveaux terrains urbains. L'allocation administrative avait permis l'obtention de terrains pour certains en proportion bien plus importante que leurs besoins réels tandis que d'autres n'avaient pas même réalisé leur projet. L'inefficacité dans l'utilisation du sol demeurait du fait de la prédominance du système administratif. En 1990, les terrains alloués non utilisés représentaient plus de la moitié de l'offre de terrain (Zhu J., 1994). L'offre foncière s'est donc surtout développée aux alentours des villes. La différence de coût de réquisition entre les terres rurales et les terres urbaines ne permettait pas de soutenir le renouvellement urbain. Le coût du terrain agricole converti représentait à Beijing 30 à 40 % du coût total de développement du terrain. En milieu urbain, il représentait environ 60 %. De nombreux terrains restaient donc en friche dans les centres-ville et beaucoup d'usines conservaient une implantation centrale injustifiée selon le nouveau système foncier. Ainsi à Shanghai, 96 % des terrains développés dans la décennie 1980 se situaient aux alentours de la ville. Seulement 103 usines sur 5 600 situées dans le centre de Shanghai ont été transférées en périphérie avant 1990 (Zhu J., 2004). Pour permettre une meilleure utilisation du sol urbain et éviter une perte trop importante de terres agricoles, les institutions centrales et locales se sont donc intéressées à partir des années 1990 au re-développement des zones urbanisées.

En 1992, des réglementations concernant les droits d'usage des sols alloués administrativement ont vu le jour⁴⁰. Elles permettaient aux bailleurs de ces sols administrativement de transférer leurs droits d'usage en payant une prime à l'Etat. Ce système a entraîné la convoitise des promoteurs sur des terrains centraux. Les prix ont alors fortement augmenté. En 1994, la première loi d'administration de l'immobilier urbain⁴¹ a consolidé les réglementations en vigueur. La prime payée correspondait à un « prix standard de terrain » qui était inférieur au prix du marché pour inciter financièrement les bailleurs de sol non utilisé à mettre leur surplus sur le marché (Xie Q. *et al.*, 2002).

⁴⁰ *Administratively Allocated Land-use Rights* : AALURs 1992

⁴¹ *Urban Real Estate Administration Law* : UREAL 1994

Ces mesures ont permis le redéveloppement urbain en réintégrant les terrains inutilisés ou « mal utilisés » des centres-ville sur le marché foncier. Cela permettait de rééquilibrer la demande de terrain et d'éviter une urbanisation trop massive des terres arables.

V.2.2 - Les différents types de marchés fonciers

Les marchés fonciers légaux qui se sont établis s'articulent autour de la réquisition des terres rurales, de la vente des droits d'usage par l'Etat et la vente de droits d'usage entre utilisateurs finaux. En parallèle, la corruption et le marché noir ont pris une place importante dans les transactions foncières.

V.2.2.1 - La réquisition des terres rurales

Il existe deux modes de réquisition des terres rurales pour un usage urbain :

- Le premier est une réquisition par allocation administrative. Une unité de travail intéressée par l'usage d'un terrain soumet une demande de réquisition au gouvernement local. Si cette demande est approuvée, l'unité de travail (*danwei*) doit s'acquitter directement des frais de compensation auprès des collectivités agricoles utilisatrices des terrains. Les entreprises ayant accès au système d'allocation ont donc l'opportunité d'obtenir des droits d'usage sans limite de temps à un prix très faible. En revanche, elles ne peuvent revendre les droits d'usage du sol à d'autres utilisateurs finaux. Au cours des années 1990, l'allocation administrative a représenté près des trois quarts des transactions et 70 % des terrains concédés.

- Le second mode est une réquisition pour concession. Le gouvernement local, en tant que représentant de l'Etat, achète des terrains à des collectivités rurales en les dédommageant en fonction de leur productivité agricole. Il peut ensuite réaliser un développement complet du terrain, en y implantant des logements via des compagnies immobilières qui généralement lui appartiennent (dans ce cas, les utilisateurs ne disposent pas des droits d'usage). Plus de la moitié des terrains développés dans les villes chinoises se font par un développement complet, spécialement pour les grands ensembles résidentiels (30 000 à 100 000 habitants) mais le gouvernement local peut également revendre directement les droits d'usage du sol à des intéressés (Yeh A. & Wu F., 1996). Ces derniers sont majoritairement des investisseurs étrangers souhaitant développer des logements, des bureaux, des hôtels ou des sites industriels.

Ces deux modes de réquisition de terrain sont les seuls cas de transfert de propriété en Chine. Les terrains ruraux appartenant aux collectivités rurales sont réquisitionnés par les instances étatiques et deviennent propriété de l'Etat. La part des concessions sur le marché primaire est un bon indicateur de la transition effective vers un réel marché foncier (Ho S. & Lin G., 2003). Toutefois, les ententes entre les institutions publiques qui vendent les droits d'usage et les acheteurs publics ou privés biaisent les mécanismes de marché. Le prix de concession des droits peut n'avoir aucun lien avec les prix du marché selon le mode de transfert utilisé pour la concession.

V.2.2.2 - La vente des droits d'usage du sol par les institutions publiques

Le marché des concessions de droits d'usage du sol met en relation l'Etat représenté par les institutions locales et les utilisateurs du sol urbain. Trois types de transfert existent à ce niveau : la vente de droits suite à la réquisition de terrains ruraux, la vente de droits suite à l'acquisition de terrains urbains et la vente de droits suite à la marchandisation de terrains alloués administrativement.

Suite à l'acquisition de terrains ruraux, l'Etat concède les terrains à un prix de concession qui comprend le coût d'expropriation, différentes taxes et les frais de concession. Ces frais de concession sont fixés par le marché de gré à gré, par offre publique, ou par vente aux enchères. Ils sont généralement supérieurs à la taxe d'allocation (Ho S. & Lin G., 2003).

Les accords de gré à gré ont été majoritaires depuis les réformes. Ce sont largement les plus opaques dans la détermination du prix de cession. Dans ce type de transaction, le coût du terrain est bien plus faible que dans le cadre de ventes aux enchères ou par appels d'offre. En 1992, la différence de prix entre un accord de gré à gré et une offre ouverte était de 700 %. La proportion des accords de gré à gré est un indicateur de la pénétration du marché dans le système foncier (Xie Q. *et al.*, 2002). On constate une certaine diminution de ce type de vente au cours des années 1990 et particulièrement dans les provinces les plus développées (Ho S. & Lin G., 2003). Shanghai l'a même interdit à la fin des années 1990 pour améliorer la transparence des cessions de droits d'usage des sols.

Dans le cadre de la vente de droits suite à l'acquisition de terrains urbains, la municipalité, au nom de l'Etat, reprend les droits d'usage du sol aux utilisateurs du moment, en échange d'une compensation payée directement aux utilisateurs. La compensation ne reflète pas la valeur du

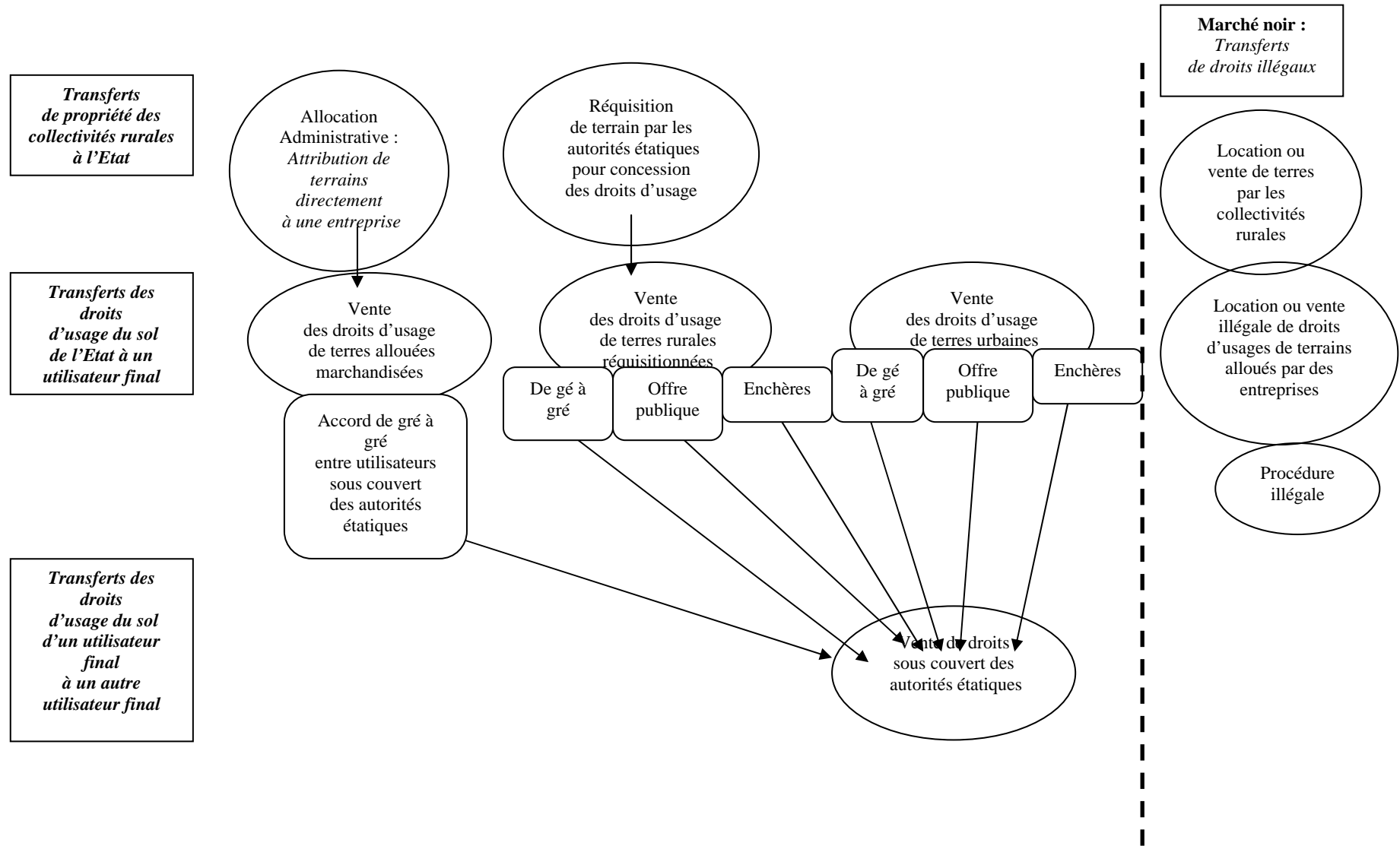
terrain sur le marché, mais elle est généralement plus élevée que les compensations payées aux collectivités rurales pour la réquisition de terrains. Elle dépend normalement de la valeur immobilière présente sur le terrain à l'acquisition. Mais pour les zones habitées, la procédure de déménagement des populations peut s'avérer plus délicate. Les négociations de délogement et de relogement satisfont rarement les populations. Ces dernières tentent d'obtenir des compensations décentes. Elles sont parfois expulsées de force des centres-ville vers la périphérie. Ensuite la municipalité revend à prix d'or les droits d'usage du sol.

La vente de droits suite à la marchandisation de terrains alloués administrativement correspond à un transfert de droits reconnu par les institutions publiques. Un utilisateur de terrain alloué administrativement et une personne intéressée peuvent convenir d'un prix de « rachat » du terrain puis se rendre au bureau d'administration des sols pour valider la transaction. L'accord est validé par le bureau local d'administration des sols et une prime (d'un montant minimum équivalent à 40 % du prix standard des terrains) est payée par l'acheteur à ce même bureau. Beaucoup de terrains alloués administrativement n'étaient pas utilisés. Ce type de transaction a permis de les réintroduire dans le marché foncier et ainsi de redévelopper le centre-ville (Xie Q. *et. al.*, 2002).

V.2.2.3 - Le marché d'échange des droits d'usage du sol urbain

Depuis l'Ordonnance de Concession et de Transfert des Droits d'Usage publiée en 1990 et la Loi d'Administration de l'Immobilier Urbain promulguée en 1994, les droits d'usage des sols peuvent être transférés, loués et hypothéqués par les utilisateurs finaux du sol. Le prix d'achat des droits dépend des deux parties (l'acheteur et le vendeur) et le transfert doit être enregistré par le gouvernement local. Les droits d'usage du sol sont valables pour le reste de la période initiale.

Tableau 18 : Représentation des différents marchés fonciers



Ce marché de droits entre utilisateurs finaux est également un indicateur de la percée du marché dans l'économie planifiée. Son volume a crû très fortement au cours des années 1990 en terme de transactions et de surface échangée. Ainsi, le nombre de transactions sur ce marché a triplé de 1993 à 1998 et la surface échangée a presque décuplé. Les provinces côtières, plus développées économiquement et plus urbanisées, ont pris de l'avance. En 1996, elles représentaient 64 % de la valeur échangée sur ce marché (Ho S. & Lin G., 2003). Toutefois, le développement économique n'affranchit pas les provinces les plus développées du recours au marché noir.

V.2.2.4 - Le marché noir et la corruption parallèle aux marchés du sol

À travers ces différentes formes d'acquisition du sol et de transaction, les distorsions de prix ont fait naître des comportements illégaux sur le marché foncier. Un terrain a généralement des valorisations différentes selon le montant des compensations aux collectivités rurales ou aux utilisateurs urbains, le prix d'allocation, le prix de concession et le prix sur le marché foncier. Ces différences attisent les comportements de recherche de rente de la part des différents acteurs : ceux qui disposent de terrains et ceux qui souhaitent en disposer, les promoteurs et les membres de l'appareil institutionnel. Un marché noir s'est donc parallèlement mis en place. Celui-ci n'est pas anecdotique puisque l'occupation illégale de terrain au niveau national représente le tiers des surfaces concédées (Ho S. & Lin G., 2003 ; Ng M. & Xu J., 2000). Elle s'effectue selon trois méthodes :

- Premièrement, il peut y avoir changement d'utilisation, transfert de droits, locations ou hypothèques illégales. Normalement les terrains alloués administrativement ne peuvent être mis sur le marché qu'après approbation du gouvernement local (au niveau du district ou de la ville) et le paiement d'une prime par l'utilisateur. Mais beaucoup d'utilisateurs se considèrent propriétaires *de facto*. Ils échangent leur terrain avec un autre utilisateur en créant une joint-venture de façade. D'autres peuvent également louer une petite partie de leur terrain. Ce type de transactions représente la majeure partie des échanges sur le marché noir. Il permet à l'acquéreur d'obtenir un terrain un peu moins cher que le prix du marché tandis que le vendeur perçoit un énorme bénéfice. L'acquéreur ou le locataire ne dispose toutefois d'aucun droit d'usage.

- Deuxièmement, certains développements de terrain se font sans permis d'aménagement ou de construction, ou bien ne respectent pas les engagements précisés. Ainsi en zone suburbaine, les collectivités rurales peuvent tirer plus de bénéfices d'une location illégale que d'une expropriation. L'utilisateur commercial bénéficie quant à lui d'un coût inférieur à celui de la concession. Sur ces deux types de transaction, le silence des institutions locales peut évidemment être acheté par les co-contractants (Ng M. & Xu J., 2000).

- Enfin, certains projets sont acceptés par une instance non compétente en la matière. Le système de gouvernance urbaine laisse une place trop importante aux relations personnelles (*guanxi*) et permet ainsi la corruption. A cela s'ajoute un manque certain de coordination entre les différents bureaux impliqués dans la procédure administrative concernant les projets de développement urbain.

Ce marché noir alimente une corruption qui s'inscrit dans deux démarches : la première correspond à des infractions à la loi ou des faveurs commises délibérément à des fins personnelles. Elles peuvent être récompensées sous forme monétaire ou sous forme de cadeaux. Les récompenses en nature (cigarettes, dîner, voyages, etc.) sont très courantes en Chine à travers les réseaux de *guanxi*. Le gouvernement central chinois lutte activement contre cette corruption et l'inculpation à la fin de l'année 2006 du dirigeant du parti communiste de Shanghai en est un exemple probant.

La deuxième démarche revêt un intérêt plus collectif. Elle correspond à des pratiques où des individus, des institutions ou des gouvernements agissent selon un modèle entrepreneurial au profit d'entreprises locales. Ce type de pratique est relativement courant et tente de contrecarrer la libéralisation de l'économie chinoise qui ravage les structures héritées de l'économie planifiée. Le marché foncier, à travers le marché noir, affine alors un levier important pour favoriser certaines organisations par rapport à d'autres. Les gouvernements locaux sont donc très souvent complices de l'utilisation illégale du sol. En 2000, un tiers de la surface utilisée illégalement l'était par, ou en relation avec, des gouvernements locaux (Xie Q. *et al.*, 2002).

*

* *

Les réformes n'ont pas encore mis en place un réel marché dans le secteur foncier et dans celui du logement ; mais elles ont totalement transformé les villes chinoises et elles ont permis l'émergence de cités modernes. Le système d'allocation persiste depuis le début des réformes mais semble petit à petit céder la place à un véritable système de marché dans les villes les plus développées.

Dans la transition de la planification étatique au marché, les villes chinoises occupent une situation hybride du fait de la place prise par les gouvernements locaux dans le système économique et politique (comme nous le verrons dans le chapitre IX) et de la place persistante des unités de travail. La relation entre l'entreprise et le salarié n'a pas été complètement rompue du point de vue du logement. Mais pour la plupart des salariés, le lieu de travail et le lieu de résidence ont été éloignés l'un de l'autre, créant ainsi une demande de transport pour de plus longs déplacements.

Chapitre VI - Évolution des systèmes de transport urbain : de la bicyclette pour tous à l'automobile pour certains

La croissance économique, la croissance démographique et la modification du système de localisation des activités a engendré un accroissement de la demande de transport dans les villes. Cette modification de la demande repose notamment sur le besoin de répondre à une mobilité de plus longue distance du fait de la séparation des lieux de travail et d'emploi.

L'offre de transport s'est adaptée en même temps que la demande. Elle reposait avant tout dans les années 1980 sur les modes doux : marche à pied et bicyclette. Les transports en commun ont toujours été sous-développés dans le pays, limitant le report de la mobilité de longue distance sur ce mode de déplacement. Au cours des années 1990, les autorités chinoises ont affirmé leur souhait de développement d'une industrie automobile comme pilier de la croissance économique. La voiture est donc apparue au cours de cette décennie, mais sous une forme collective. Le taxi et le véhicule d'entreprise se sont développés aux côtés des navettes offertes par les entreprises pour relier les lieux d'habitation et les lieux de travail.

Les villes chinoises ont rapidement connu la dynamique décrite dans la première partie. L'augmentation de la mobilité a été conjointe à une augmentation des vitesses de circulation et une individualisation des modes de transports motorisés. Après le formidable essor de la bicyclette dans les années 1980 qui a permis une mobilité individuelle rapide et adaptée à la ville chinoise de cette époque, le développement des transports motorisés au cours des années 1990 a mis en place une offre de transport de plus longue distance. À la fin de cette même décennie, les cadres d'entreprises se sont appropriés leur voiture de fonction et les ménages les plus aisés ont commencé à acquérir des automobiles.

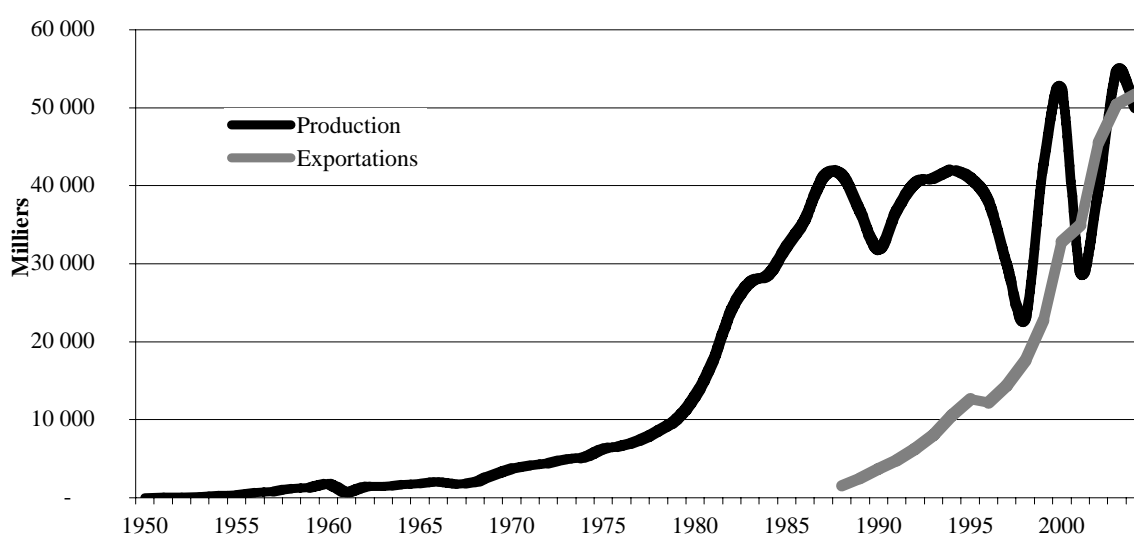
VI.1 - La délivrance à bicyclette au cours de la décennie 1980

Si, comme nous l'avons vu, la bicyclette avait été adoptée par le régime communiste dès les années 1950, c'est à partir des années 1980 que ce mode de locomotion a montré tout son potentiel dans la ville chinoise. L'empire du Milieu a donc gagné à cette époque son image d' « empire du vélo ».

VI.1.1 - La possession de bicyclette en plein essor

Dès le début des années 1980 avec les réformes économiques, la place de la bicyclette fut primordiale et la production totalement réorganisée. Elle connut un formidable essor (Figure 23). En 1985, la Chine en produisait 32 millions d'unités, soit presque 4 fois plus qu'en 1978. En 1980, le pays adhère à l'Organisation internationale de normalisation, ce qui lui permet de développer ses exportations. Mais au début des années 1980 les exportations représentent une part encore faible des débouchés. La Chine a cherché à équiper avant tout son marché intérieur, où la demande était supérieure à l'offre, avant de se lancer dans le marché d'export.

Figure 23: Production et exportation de bicyclettes en Chine de 1950 à 2004



Données : China Statistical Yearbook, années diverses

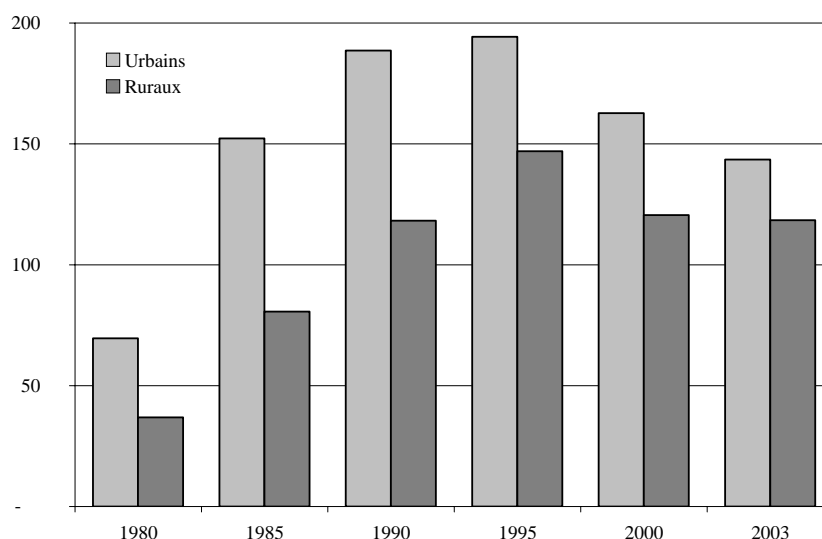
Le ticket de rationnement pour la bicyclette fut supprimé en 1983 et le rationnement totalement aboli en 1987. Pendant les années 1980, le prix des bicyclettes est resté faible et a même diminué en yuans constants, en même temps que le revenu des ménages connaissait une forte croissance (Tableau 19).

Tableau 19 : Prix moyen d'une bicyclette en Chine de 1952 à 1990 (en yuans constants 1950)

1952	180
1957	140
1962	117
1965	130
1970	132
1975	134
1980	123
1985	108
1990	103

Source : WU Y R 1999 cité par Doulet 2001 p. 34

Figure 24 : Possession de bicyclettes pour 100 ménages de 1980 à 2003



Données : China Statistical Yearbook, années diverses

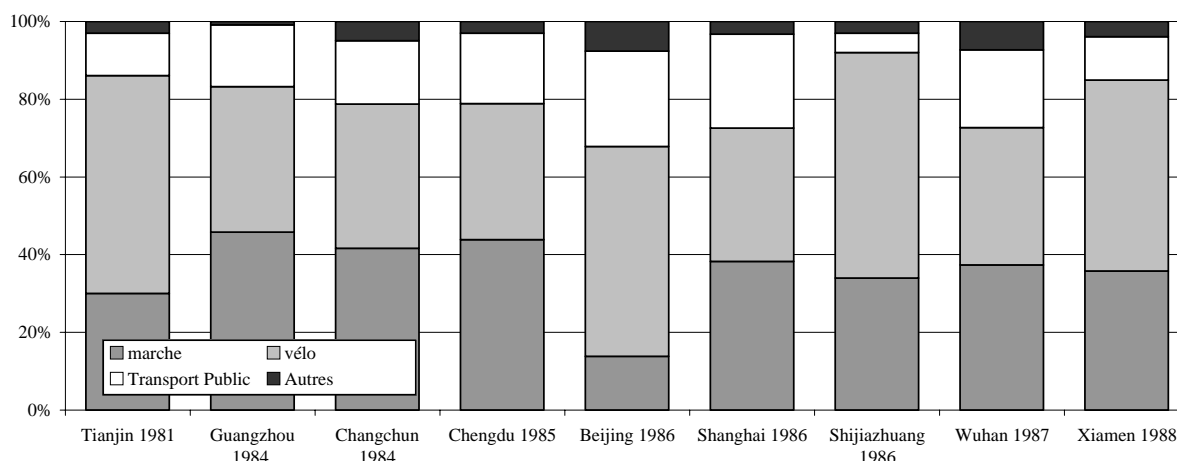
De ce fait, le taux de possession de bicyclettes a considérablement augmenté en ville comme à la campagne (Figure 24). En milieu urbain, toutes les catégories de ménages se sont équipées à peu près de manière équivalente. Selon une enquête réalisée en 1982 par le Bureau d'Etat des statistiques dans 46 villes, 61 % des employés urbains possédaient une bicyclette

(Doulet, 1994). En 1989, les ménages les plus pauvres avaient 1,7 vélo par ménage tandis que la catégorie la mieux équipée (les ménages à revenus moyens élevés) avait 1,9 vélo par ménage.

VI.1.2 - L'usage dominant de la bicyclette

La Figure 25 présente les parts modales des déplacements dans quelques villes chinoises au cours des années 1980. On observe que le vélo est souvent le premier mode utilisé, devant la marche à pied. Dans les villes considérées (en fonction des données disponibles), la bicyclette représente entre 34 % des déplacements à Shanghai et 58 % à Shijiazhuang.

Figure 25 : Parts modales des déplacements dans les années 1980



Source : Lu Huapu (2001): Guangzhou; Liu *et al.* (1993): Beijing, Chengdu, Wuhan, Changchun; Chang T.D. (2000): Shanghai, Shijiazhuang; Ming Yang (1998) : Xiamen; Allport (1995): Tianjin.

Durant cette décennie, le vélo était toujours le quasi-unique mode de transport mécanisé, le transport public étant encore fortement sous-développé. Selon Sit (1996), les dépenses des ménages pour le déplacement en milieu urbain équivalaient à 2 % par rapport aux 10 % que l'on trouve généralement dans les pays en développement. Le vélo était donc le véhicule qui autorisait les déplacements vers de nouveaux types de consommation, de nouveaux loisirs (étant même parfois un loisir en soi). Il assurait une autonomie⁴² et une grande liberté de déplacement. L'augmentation de la population urbaine et l'extension des villes nécessitaient également une plus grande vitesse de déplacement que seul le vélo pouvait offrir à l'époque.

⁴² Vélo en chinois pourrait d'ailleurs être traduit par « véhicule autonome ».

Les vélos ont donc rapidement envahi les rues dans les années 1980. Avec plus de 380 millions de vélos en circulation en 1990 dont un tiers en ville, la flotte chinoise de bicyclettes était largement la plus importante du monde et les ventes maintenaient un taux de croissance entre 5 et 10 %. À cette époque, il y avait 7 millions de vélos à Beijing, 5 millions à Tianjin et 5 millions à Shanghai (Chen Zhenyao, 2004). Les rues étaient majoritairement utilisées par les cyclistes et la congestion était fréquente aux heures de pointe⁴³. Les rares bus et voitures, noyés dans le flot de circulation des deux-roues, ne pouvaient atteindre des vitesses élevées. Les risques d'accidents étaient faibles du fait du peu de véhicules motorisés et de la vitesse de déplacement en moyenne de 12 km/h.

La bicyclette a été le mode de transport qui a répondu à l'augmentation des distances de déplacements au cours des années 1980. Les déplacements en vélo sont facilement réalisables jusqu'à 6 km et sont particulièrement adaptés pour des distances de 3 à 4 km (Chen Zhenyao, 2004). À 12 km/h, un trajet de 6 km dure 30 minutes et offre une possibilité de déplacement dans une zone de 28 km², soit selon Chen la surface urbaine d'un grand nombre de petites et moyennes villes chinoises. Mais cela correspondait également aux besoins dans les villes multimillionnaires. Liu *et al.* (1993) relèvent ainsi la distance moyenne parcourue à bicyclette dans 10 villes chinoises au début des années 1990 (Tableau 20).

Tableau 20 : Distance moyenne parcourue à bicyclette dans 10 villes chinoises

Villes	Distance moyenne (km)	Villes	Distance moyenne (km)
Beijing	5,20	Tianjin	3,70
Fushun	4,65	Chengdu	3,45
Shanghai	3,99	Shengyang	3,40
Wuhan	3,85	Hangzhou	3,36
Guangzhou	3,84	Zhengzhou	2,54

Liu *et al.* (1993)

Comme l'a présenté J.-F. Doulet dans sa thèse, un « système bicyclette » s'est mis en place aux cours des années 1980. Il répondait aux besoins de déplacement des populations. L'équipement des ménages était très élevé, les infrastructures dédiées très développées et des réparateurs étaient présents dans presque chaque rue pour offrir les services nécessaires à la circulation de la flotte.

⁴³ A Beijing, le flot de bicyclettes à certains carrefours atteignait plus de 20 000 vélos aux heures de pointes (Doulet J.-F., 2001).

VI.2 - Le développement des transports motorisés collectifs dans les années 1990

Le rapide développement urbain au début des années 1990 a créé un fort besoin de mobilité plus rapide sur plus longue distance. La bicyclette devenait un mode de transport suffisant pour répondre aux besoins de mobilité. Les autorités ont donc cherché à développer les transports en commun et l'automobile. Le développement des véhicules à moteur répondait à la politique industrielle nationale. Nous développerons ici la question du transport motorisé d'un point de vue urbain et principalement en considérant la demande de mobilité.

Au cours des années 1980, la transformation du système urbain décrite auparavant a conduit à un allongement des distances. Les rares données chiffrées que nous avons trouvées en la matière sont les suivantes. À Shanghai, la distance moyenne de déplacement est passée de 3,5 km en 1950 à 6,2 km en 1981, 6,7 km en 1986 et 8,1 km en 1991 (Doulet, 1994 ; Qing Shen, 1997). À Tianjin où le territoire est très peu étendu, la distance moyenne de déplacement est passée de 3,8 à 4,2 km de 1981 à 1993 (Doulet, 2001). La transformation de l'espace urbain accentuée au cours des années 1990 s'est nécessairement appuyée sur le développement des transport motorisés.

VI.2.1 - Les balbutiements du transport en commun

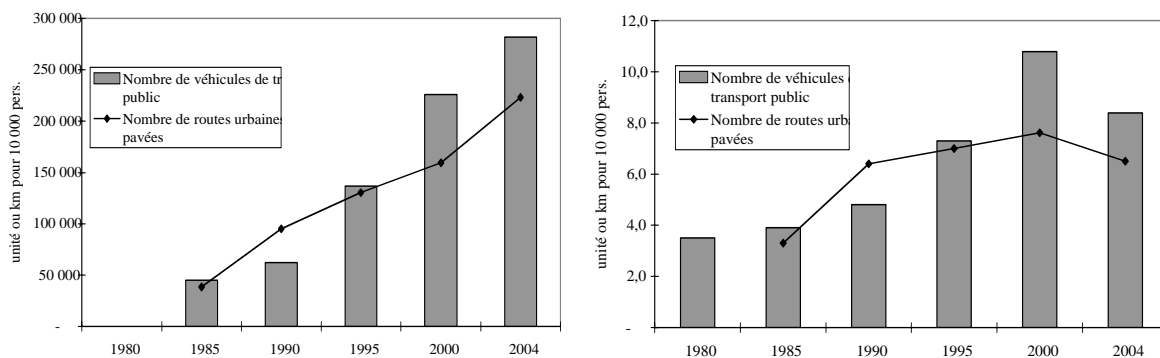
À la fin des années 1970, le nombre de véhicules de transport en commun était très faible. Le bus et le trolleybus constituaient quasiment les seuls types de transport public, excepté dans de rares villes disposant d'infrastructures ferroviaires urbaines⁴⁴. Au milieu des années 1980, le gouvernement prévoyait de faire du transport en commun le mode de déplacement dominant en zone urbaine. Il souhaitait développer les systèmes de transport en commun en s'appuyant dans les grandes villes sur des réseaux ferrés, tout en contraignant le développement des véhicules privés. Au cours des années 1980, l'investissement dans le transport urbain a été massif. De 1978 à 1992, il a été de 42 milliards de yuans, soit 12 fois l'investissement au cours de la période 1952-1978 (Wu Y., 1995). L'argent était toutefois surtout destiné aux infrastructures routières et le nombre de bus était resté très faible en 1990.

⁴⁴ Beijing est la seule ville à disposer d'un métro et quelques villes ont conservé un réseau de tramway

VI.2.1.1 - L'augmentation insuffisante de la flotte de bus en circulation

À partir de 1990, les villes se sont équipées en autobus. Le parc de véhicules a augmenté de 120 % de 1990 à 1995 et de 65 % de 1995 à 2000. Les grandes villes semblent s'être équipées dans la seconde moitié de la décennie. Mais l'accroissement de la flotte d'autobus n'a apporté ni amélioration du service ni augmentation du volume de passagers (Figure 26).

Figure 26 : Nombre de véhicules de transport public et réseaux de voirie en zone urbaine en valeur absolue et par habitant de 1980 à 2004



Source: State Statistical Bureau

L'augmentation de la population, l'expansion urbaine et le développement de la motorisation ont annihilé l'effet qu'aurait pu avoir le développement de la flotte. Ainsi de 1985 à 1994, le nombre de bus et la longueur du réseau ont doublé. L'augmentation du nombre de bus a été de 30 % par habitant. Sur la même période, le volume de passagers n'a augmenté que de 9 %. Il y a même eu une baisse de ce volume de 1992 à 1994 (Wang J. *et al.*, 1995). Celle-ci s'explique notamment par la surcharge des bus et le manque de confort pour les usagers, mais également par la réduction des vitesses des déplacements, en bus du fait du développement du trafic.

VI.2.1.2 - La surcharge des bus

Kenworthy & Hu (2002) compare le nombre de véhicules de transport public en 1995 à Beijing, Shanghai et Guangzhou par rapport à d'autres villes de grandes zones géographiques : les Etats-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande, l'Europe de l'Ouest, l'Asie

développée et l'Asie en développement. Ils montrent ainsi le faible nombre de véhicules de transport public rapporté au nombre d'habitants dans les villes chinoises. Toutefois, malgré une flotte comparativement réduite de véhicules, la fréquentation des systèmes de transport collectif est relativement élevée. Cela se traduit par un taux d'occupation des véhicules particulièrement élevé (Tableau 21).

Tableau 21: Nombre de véhicules et taux d'occupation dans quelques grandes régions du monde en 1995

	Nombre de véhicules de transport public pour un million d'habitants	Nombre de passager.kilomètres	Occupation moyenne par véhicule
Villes chinoises	711	1 897	53
Villes américaines	616	488	14
Villes d'Australie et de Nouvelle-Zélande	1 066	918	17
Villes européennes	1 247	1 524	20
Villes d'Asie développées	1 195	3 636	36
Villes d'Asie en développement	2 547	1 944	38

Source : Kenworthy & Hu (2002)

Les populations ont donc fuit les bus bondés quand elles le pouvaient. Les plus pauvres ont préféré le vélo et les plus riches ont utilisé les taxis ou les minibus. Une étude de Wang J. *et al.* (1995) montre que les cyclistes qui avaient auparavant l'habitude de se déplacer en bus reviendraient volontiers au bus s'ils allaient plus vite (30 %), s'ils étaient plus ponctuels (26 %) et plus confortables (16 %).

VI.2.1.3 - Les tarifs inconsiderés du transport public

La surcharge des bus est en partie due à un prix du ticket très faible. Beijing est qualifié par Wang J. *et al.* (1995) de la ville la moins chère du monde en la matière avec un ticket de 0,1 yuan en 1995 pour 3 km. Un abonnement mensuel coûte environ 2 yuans. A Shanghai, le ticket coûte 0,5 yuan. Ces tarifs ont tout de même augmenté depuis la fin des années 1980 du fait du réaménagement du système de transport en commun (Tableau 22).

Tableau 22 : Prix du bus dans quelques villes chinoises en 1987 et 1994 (yuan / passagers.km)

	1987	1994	Taux de croissance (%)
Beijing	0,020	0,029	44,5
Tianjin	0,017	0,035	100,0
Jinan	0,014	0,049	242,6
Xi'an	0,023	0,038	70,4
Shenzhen	0,050	0,106	112,0
Guangzhou	0,021	0,104	393,8
Kunming	0,022	0,054	144,1
Moyenne pour 13 villes	0,023	0,059	152,3

Source : Wang J *et al.* (1995)

Certaines villes, comme Shanghai, ont supprimé l'abonnement mensuel qui coûtait beaucoup plus cher à la compagnie de transport public qu'à l'utilisateur. De plus, beaucoup d'entreprises qui payaient l'abonnement ont donné une somme en liquide à leurs salariés pour les transports. Certains ont alors préféré le vélo au bus, d'autant que beaucoup de villes ont en même temps supprimé la taxe d'immatriculation des bicyclettes.

Le transport collectif a connu un virage en 1994. De 1978 à 1993, les entreprises de transport urbain ont petit à petit gagné en autonomie. Dans le même temps, les municipalités ont vu s'accroître leur pouvoir de décision. Les services publics demeuraient intégrés à l'appareil politique. À partir de 1994, la séparation entre l'administration et les entreprises s'opéra sur le plan comptable mais ces dernières restaient dirigées par la municipalité. Tandis que l'administration locale était guidée par la maximisation du bien-être social et le développement d'un réseau de transport en commun peu coûteux et de qualité, les entreprises de transport devaient suivre des objectifs de rentabilité. Cette divergence d'objectifs a créé des dettes très importantes chez les entreprises, les gouvernements sacrifiant les objectifs de rentabilité. En 1994, 70 % des entreprises étaient déficitaires ce qui représentait des pertes de l'ordre de 1 milliard de yuans. Elles ont généralement bénéficié de subventions de la part des municipalités. Nationalement l'ensemble de ces subventions s'est élevé à 2,91 milliards de yuans, ce qui représente 26 800 yuans de subventions par bus. A Beijing, ce chiffre était de 120 000, à Shanghai de 89 600 yuans et à Tianjin de 49 400 yuans. Certaines entreprises privées ont été créées dans le secteur, bénéficiant de moindres charges par rapport aux

entreprises d'Etat. Elles utilisent principalement des minibus. Certaines collaborations ont vu le jour entre compagnies privées et publiques.

VI.2.1.4 - Les transports collectifs d'entreprise

Pour pallier le manque de services publics de transport et du fait de l'éloignement du logement des salariés par rapport aux sites de production, les entreprises ont mis en place des services de ramassage. Les entreprises ne peuvent considérer leurs salariés réellement autonomes en terme de mobilité et beaucoup se chargent d'assurer les déplacements des individus en utilisant des minibus comme moyen de transport de petit collectif. Ce service de ramassage, qui s'est répandu depuis les années 1980 à Beijing, relie les différents sites d'implantation de résidences des *danwei* et les sites de production. Il est souvent un service de l'entreprise mais de plus en plus d'entre elles sous-traitent cette activité (Doulet, 2001).

Cette pratique n'exclut aucune firme, qu'elle soit publique, privée ou à capitaux étrangers. On peut ainsi prendre l'exemple des entreprises situées dans les zones économiques de développement technologique situées à l'extérieur de la ville. Beaucoup sont des joint-ventures entre un partenaire chinois et un partenaire étranger. Les employés, pour le cadre de vie, préfèrent habiter près du centre-ville plutôt que dans les quartiers résidentiels construits à côté des ZEDT. Les entreprises mettent donc en place tout un réseau de lignes de transport de minibus qui draine une grande partie de la ville. Elles peuvent le faire en partenariat avec des entreprises voisines ou isolément. Mais ce service est indispensable pour que le salarié puisse venir travailler. Il est à l'avantage de l'entreprise comme du salarié. Même s'il existe des lignes de transports publics, le transport collectif est plus rapide. Ce service attire ou décourage certains salariés de travailler pour l'entreprise.

Un salarié qui manque le bus de l'entreprise aura en effet deux solutions pour rejoindre son lieu de travail : prendre les transports publics et au moins doubler son temps de transport et donc son retard, ou bien prendre un taxi qui lui coûtera particulièrement cher du fait de la distance qui sépare la ZEDT du centre-ville⁴⁵. Les tracés des lignes des navettes d'entreprises sont particulièrement aisés à définir si les salariés habitent dans des quartiers construits ou achetés par l'entreprise. Le modèle de la *danwei* est donc encore présent puisque les entreprises intègrent encore les déplacements et les logements des salariés. Ce mode de

⁴⁵ Lors de notre séjour en 2001 à Beijing, le coût du taxi pour atteindre la ZEDT atteignait plus de 100 yuans, tandis que le bus d'entreprise était gratuit.

transport est particulièrement répandu pour les entreprises excentrées et s'avère être une formule efficace pour répondre aux besoins de mobilité domicile/travail. L'inconvénient majeur est qu'il limite la flexibilité des horaires, mais pour les cadres, la mise à disposition de voitures permet de garantir leur retour en cas d'heures supplémentaires.

VI.2.2 - L'automobile en propriété collective

Au cours des années 1990, l'automobile apparaît et son utilisation se répand mais sous une forme collective : le taxi ou la voiture d'entreprise.

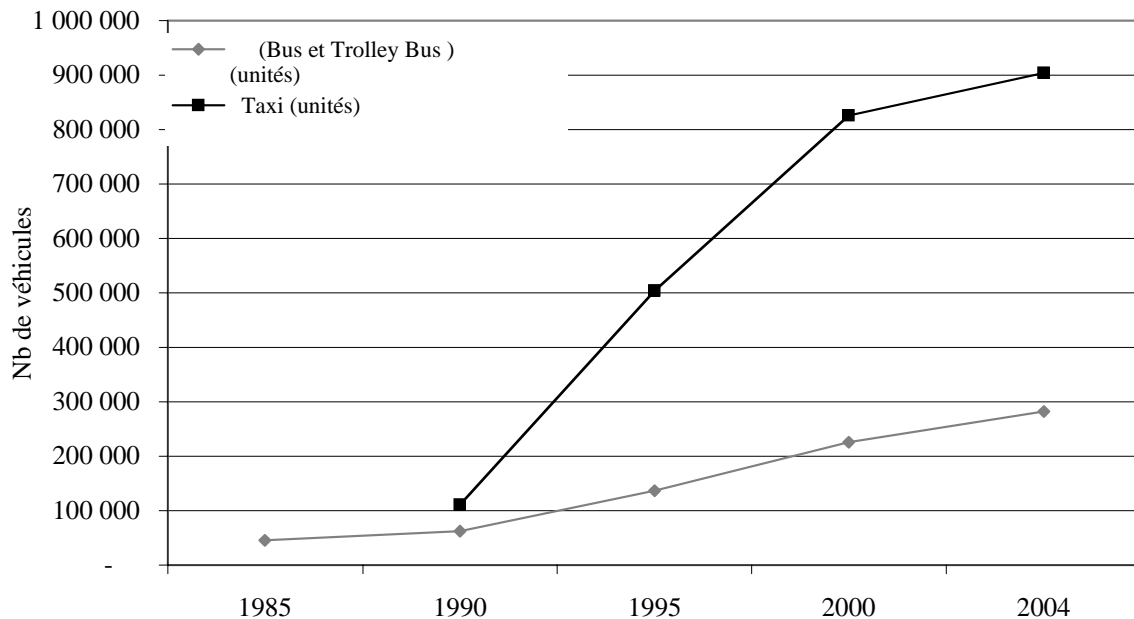
VI.2.2.1 - Le développement de l' « automobile collective publique » :

le taxi

De 1990 à 2000, le nombre de taxis dans le pays est passé de 100 000 à plus de 800 000, ce qui représente un taux de croissance annuel de 70 % (Figure 27). Les plus grandes villes ont connu l'augmentation du nombre de taxis au début des années 1990. Ainsi, l'essor de la flotte de taxis à Beijing s'est réalisé entre 1991 et 1994. Le nombre de taxis est passé de 14 300 à 56 100 en trois ans. Les taxis représentaient 60 % du trafic aux heures de pointe, notamment du fait du faible coût des « *mian* », minis vans introduits en 1992 mais interdits au milieu des années 1990, officiellement pour des raisons de pollution (Stares S. & Liu Z, 1995) et officieusement parce que ce type de véhicules n'était pas construits à Beijing. Il y avait entre 4 et 5 taxis pour 1 000 habitants à Beijing et entre 2 et 3 taxis pour 1 000 habitants à Shanghai à la fin des années 1990. Dans les provinces plus pauvres, le taxi n'est apparu que dans la deuxième moitié des années 1990⁴⁶.

⁴⁶ Dans beaucoup de villes moins développées et particulièrement dans les petites et moyennes villes, le service de taxi est fourni par des pousse-pousse cyclables et/ou à moteur.

Figure 27 : Nombre de véhicules de transport public en circulation dans les villes chinoises (1980 à 2004)



Source: State Statistical Bureau.

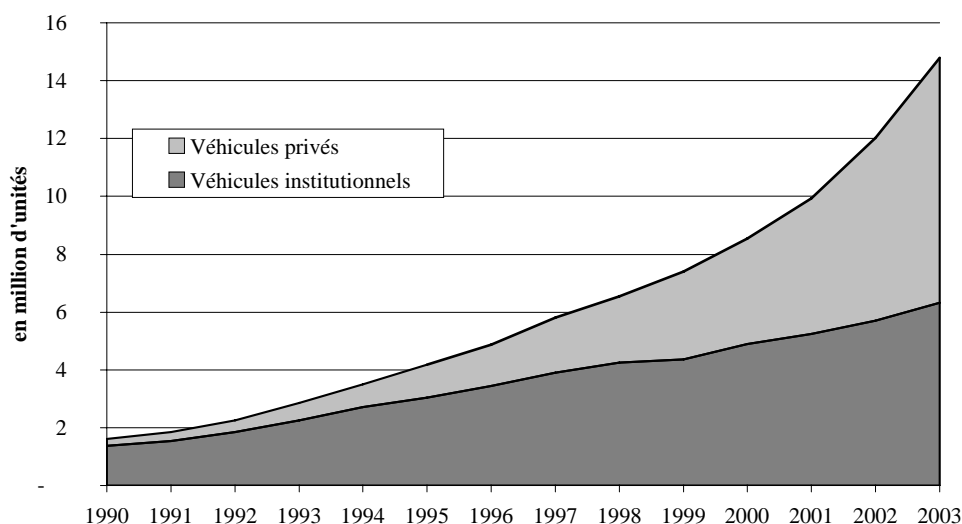
Après le développement très rapide des flottes de taxis dans les années 1990, ce mode de déplacement est vite entré dans le quotidien des habitants des grandes villes. Son prix a peu évolué par rapport au revenu et ce mode de transport est devenu accessible à un nombre croissant d'individus. En même temps, la quantité de véhicules ne pouvait pas croître très rapidement. Le taxi représentait dans beaucoup de villes à la fin des années 1990 au moins la moitié du trafic global (Ma Lin, 2001). La demande a donc augmenté plus vite que l'offre et les usagers ont vu leur temps d'attente augmenter. Cette situation a réduit l'intérêt pour le taxi et ainsi incité les usagers les plus aisés à acquérir une automobile, ce qui renforce la congestion. À Beijing, où l'automobile particulière est la plus développée, la flotte de taxis a diminué en 2004, réduisant de presque 10 % le parc en circulation. Ce chiffre est le premier signe de déclin de la voiture collective par rapport à la voiture individuelle.

VI.2.2.2 - Les voitures d'entreprise : du véhicule collectif au véhicule individuel

À la fin des années 1990, la Chine a transformé sa vision quant à la propriété et l'usage de l'automobile. Les taxis permettent à tous les individus d'utiliser une automobile sans en être propriétaire. Les voitures d'entreprises sont destinées à l'usage des cadres de

l'entreprise, elles sont appelées voitures collectives car elle appartiennent à l'entreprise. La Figure 28 présente la part des véhicules institutionnels (bus, taxis et véhicules d'entreprise) dans la flotte de véhicules passagers (voitures et bus). On constate la prédominance au cours des années 1990 de ce type de véhicules, puis l'essor de la voiture privée à partir des années 2000. L'Etat, via les entreprises d'Etat et les administrations, était quasiment l'unique acheteur de véhicules. Il était également le premier producteur étant propriétaire des entreprises ayant réalisé des joint-ventures avec des constructeurs étrangers. Cette situation est appelée par les Chinois « le cercle étrange » du marché automobile (Doulet & Jin Maojin, 2000). Du fait de la position particulière de l'Etat sur le marché, le prix des véhicules importait peu au cours des années 1990 et assurait les ventes pour les constructeurs étrangers.

Figure 28 : Part des véhicules passagers institutionnels dans la flotte de véhicules



Source: State Statistical Bureau.

Un journaliste chinois a fait remarquer à la fin des années 1990 que pendant les congés du nouvel an chinois, il y avait à Beijing autant de voitures dans les rues que pendant les jours ouvrés, suggérant ainsi que les voitures collectives étaient utilisées à des fins individuelles (Doulet & Jin Maojin, 2000). Cette observation mettait en évidence le fait que la mise à disposition d'un véhicule était un avantage en nature offert par beaucoup d'entreprises à certains cadres. Et donc que ces voitures collectives étaient individualisées. Ce constat que certains disposaient d'une voiture individuelle a transformé la vision de la population quant à la possibilité d'avoir une voiture particulière. L'usage individuel d'une automobile étant

accepté pour les cadres des grandes entreprises, permettre la propriété semblait normal pour ceux qui avaient les moyens d'acheter une automobile mais qui n'en avaient pas à disposition.

VI.3 - L'avènement de l'automobile particulière dans les années 2000

Après une phase de motorisation par la voiture collective, les autorités chinoises ont permis et même encouragé le développement de la voiture particulière en réponse aux objectifs industriels. Au début des années 2000, les ménages chinois les plus aisés ont lancé le processus de motorisation individuelle.

VI.3.1 - La politique du développement industriel par l'automobile

Le choix pour le développement du transport automobile en Chine fut amorcé dans les années 1980. Au début de cette décennie, la consommation de véhicule individuel était interdite. Au milieu des années 1980, le gouvernement a encouragé l'achat de véhicules dans le but de soutenir l'activité économique, de permettre les flux commerciaux en expansion et de percevoir d'importantes rentrées fiscales. Cette incitation fut d'abord en 1984 destinée aux agriculteurs et au transport de marchandises par de petits véhicules. Ce sont alors les véhicules utilitaires qui se sont surtout développés. La consommation de voitures particulières, considérée à cette époque comme un bien de luxe, était encore sévèrement restreinte au niveau national ou régional par des taxes et des droits dissuasifs.

En juin 1994, la politique industrielle du gouvernement a donné la priorité à la revitalisation des industries manufacturières qu'il considérait comme les piliers de l'économie nationale : le secteur automobile, la machinerie, l'électronique, la construction et la pétrochimie. Le mois suivant, « la politique industrielle du secteur automobile » était promulguée et statuait sur la gestion des capitaux étrangers dans le secteur⁴⁷. Le gouvernement souhaitait développer l'industrie en stimulant le marché automobile des particuliers⁴⁸. Les fondations de cette politique sont issues d'un document officiel publié par

⁴⁷ L'entreprise étrangère devait mettre en place une *joint venture* avec une entreprise chinoise, établir un centre de recherche et développement dans le pays, offrir des technologies postérieures à 1990 sur le marché mondial. Elle devait principalement exporter sa production et maintenir sa propre balance commerciale positive, favoriser les équipementiers locaux, etc.

⁴⁸ L'objectif national était de produire 1,2 million de voitures par an d'ici 2000 et 3,5 millions d'ici 2010, en vendant 90 % de la production sur le marché intérieur (Stares S. & Liu Z., 1995).

l'Institute of Techno-Economics of the State Planning Commission (SPC-ITE). Cette étude montrait que la possession d'automobile dépendait principalement des revenus des ménages, du niveau de besoin d'utilisation de voiture et des conditions physiques contraignant l'utilisation de la voiture. Il appelait donc à faciliter l'achat de véhicules et à réduire les taxes (Stares S. & Liu Z., 1995).

La Chine figurait à cette époque parmi les pays dont les coûts d'utilisation d'un véhicule étaient les plus élevés. Les taxes et droits divers pour l'acquisition et l'utilisation d'une voiture continuaient à contraindre fortement la demande en automobile particulière. Ils existaient au niveau de l'administration centrale : la TVA et la taxe à la consommation, les droits sur les valeurs d'achat ainsi que les droits sur l'entretien des routes représentaient au total 22 % du prix de la voiture. Au niveau des administrations locales, ils étaient de l'ordre de 10 à 30 %, auxquels s'ajoutaient des frais d'immatriculation, entre 15 % et 50 %. Les prix d'achat atteignaient donc parfois le double du prix du véhicule, et bien plus pour un véhicule importé (Wang H., 2002).

Depuis 1994, le choix de développer l'automobile particulière avait suscité des avis divers. Les plus sceptiques avançaient les risques de pollution urbaine, d'urbanisation de terres arables et de congestion, tandis que d'autres considéraient le rôle majeur du développement d'une industrie automobile pour la croissance économique à long terme, jugeant la congestion comme le prix à payer, voire comme un symbole de la croissance économique (Stares S ; & Liu Z., 1995). Ce sont finalement les partisans de la croissance par l'automobile qui ont eu raison des freins à l'acquisition. En 1998, les autorités chinoises ont choisi une politique favorisant l'achat des véhicules privés. Elles ont diminué le taux d'intérêt des emprunts et réduit l'importance des droits et taxes. En 1999, les autorités locales ont été contraintes de supprimer une partie des taxes et droits régionaux⁴⁹.

En 2000, un engagement en faveur de la consommation automobile pour le développement économique national est clairement défini dans le X^e plan quinquennal qui prévoit le développement de la période 2001-2005. En mars 2002, dans le rapport d'activités du gouvernement, le premier ministre de l'époque, Zhu Rongji, réitère cet objectif dans le premier chapitre intitulé « accroître et stimuler la demande intérieure pour promouvoir la

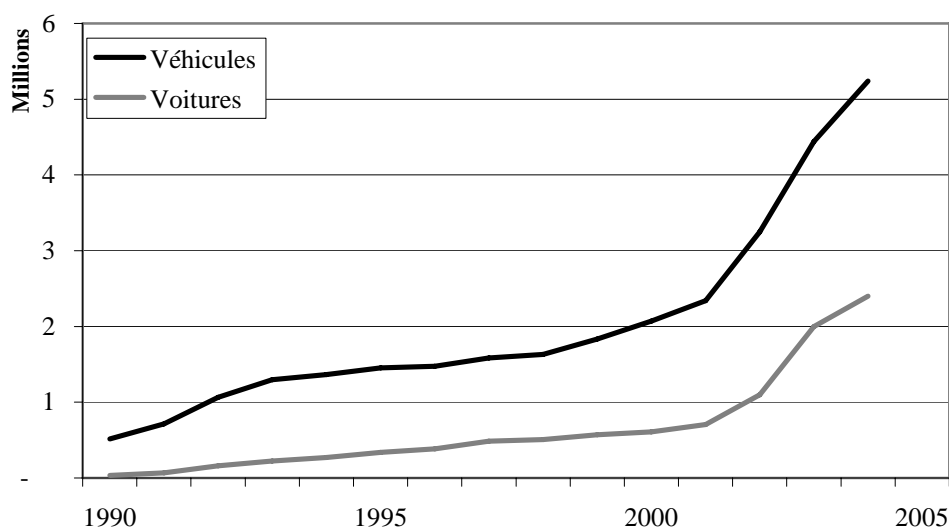
⁴⁹ Ainsi au total 238 droits régionaux ont été supprimés dans 26 provinces et municipalités, pour un montant estimé à 15,1 milliards de yuans, soit près de 0,02 % du PIB (Wang H., 2002).

croissance économique »⁵⁰. Les autorités souhaitent pouvoir équiper en automobile 20 % des ménages d'ici 2020.

VI.3.2 - La rapide croissance du début des années 2000

La protection gouvernementale et la situation de quasi-monopsonne⁵¹ avaient engendré des prix très élevés. La marge brute des constructeurs se situait en 2002 entre 25 et 30 % tandis que sur les marchés des pays industrialisés, elle est de l'ordre de 3 à 5 %. Avec la baisse des taxes, l'entrée à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et le crédit à l'achat d'automobile, le marché est devenu beaucoup plus ouvert et une guerre des prix a pris place entre les constructeurs facilitant l'acquisition des voitures particulières. Ainsi, de janvier 2003 à janvier 2005, la baisse du prix des voitures a été de 30 % (Cheung *et al.*, 2005). De 2002 à 2004, la production de voitures est passée de 0,6 à 2,6 millions sur la même période (Figure 29).

Figure 29 : Production de véhicules et d'automobiles en Chine de 1990 à 2004



Note : Pour l'année 2004, la production correspond à l'annualisation moyenne des 9 premiers mois.
Source: State Statistical Bureau.

2002 correspond en effet à l'année de décollage du marché de l'automobile particulière en Chine. Ce type de véhicule a connu la plus forte augmentation de ventes avec

⁵⁰ Il mentionnait qu'« il faudra créer de nouveaux pôles de consommation dans le secteur du logement, du tourisme, de l'automobile, des télécommunications, des produits culturels, des sports et des services. » (le quotidien du peuple en ligne, rapport d'activité du gouvernement, 17 mars 2002)

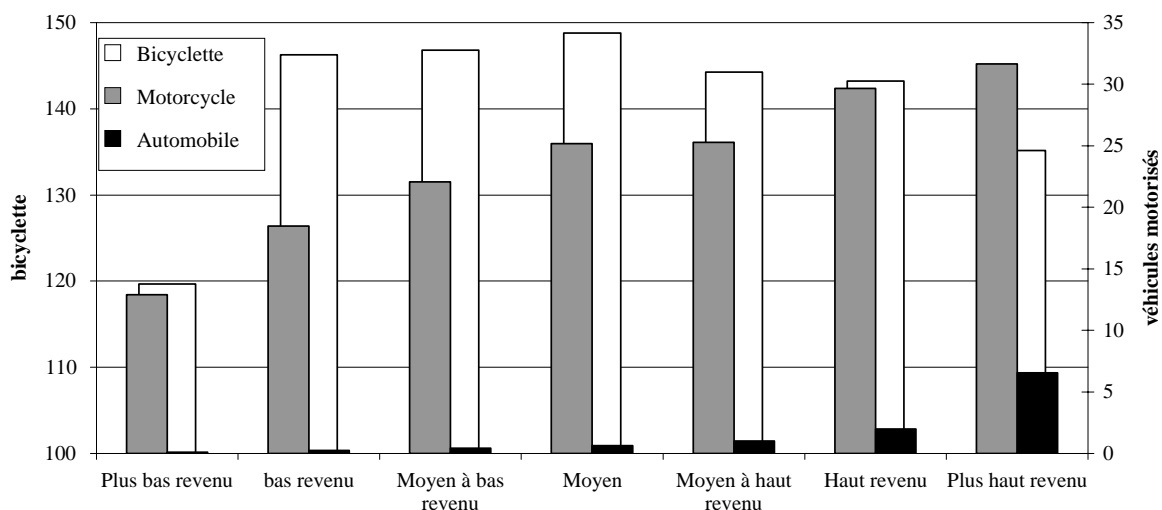
⁵¹ Jusqu'à la fin des années 1990, les seuls acheteurs étaient des entreprises d'Etat ou des institutions publiques.

44 % en 2002 et même 86 % en 2003. Le parc national de voitures a augmenté de 30 % par an. Le désir d'achat est très fort dans la population chinoise, la voiture particulière est un signe fort de reconnaissance sociale et de réussite en Chine comme ailleurs, et peut-être même plus qu'ailleurs si l'on considère la demande de grosses cylindrées.

VI.3.3 - Un parc automobile polarisé

Le nombre de ménages urbains possédant une voiture est encore très faible. Toutefois il progresse rapidement chez les plus aisés (Figure 30). Un marché d'occasion est en train de se mettre en place rendant plus accessible la propriété d'un véhicule aux foyers plus modestes.

Figure 30 : Véhicules de transport détenus pour 100 ménages en fonction de leur catégorie de revenu en 2003



Source: State Statistical Bureau.

La Figure 30 représente également une forte disparité géographique. Tout d'abord parce que la croissance des motos n'a lieu que dans les petites et moyennes villes, leur usage étant souvent interdit dans les grandes villes pour des raisons de pollution. Ensuite parce que le revenu moyen des ménages est plus élevé dans les grandes villes et dans les provinces côtières.

Ainsi le parc automobile, comme le PIB chinois, est principalement concentré dans les zones urbaines et plus particulièrement dans les villes situées sur la côte. La moyenne du revenu des urbains est presque quatre fois plus élevée que la moyenne des ruraux, mais la

disparité entre les villes est encore très forte. Les Chinois les plus aisés ont atteint un niveau de revenu permettant l'acquisition d'un véhicule. En 2002, 10 % des ménages urbains, soit plus de 15 millions, disposent d'un revenu annuel moyen de 54 000 yuans. Les pôles de motorisation se confondent aux pôles de croissance économique. Selon les statistiques officielles, les villes-provinces sont les plus motorisés. Ensuite, viennent les provinces côtières et les provinces de l'Est du pays qui reçoivent beaucoup d'investissement public.

Tableau 23 : Informations sur les provinces les plus motorisées (2002)

	Superficie (Km ²)	Population (Millions)	Pourcentage de la population de la province	Pourcentage de contribution au PIB national	PIB/Hab (yuans par Habitant)
National	9 596 960	1 284,53			9 188
Beijing	16 800	14,23	1,1 %	2,7 %	22 577
Tianjin	11 000	10,07	0,8 %	1,7 %	20 369
Shanghai	6 340	16,25	1,3 %	4,6 %	33 285
Chongqing	82 300	31,07	2,4 %	1,7 %	6 345
Guangdong	186 000	78,59	6,1 %	10 %	14 976

Source : China Statistical Yearbook (2003).

Zhao cité par T.D. Chang (2000) constate que 35 villes concentrent plus de la moitié du parc automobile. Au début des années 2000, les constructeurs consacraient les deux tiers de leurs dépenses publicitaires aux dix grandes villes chinoises (Beijing, Guangzhou, Shanghai, Shenzhen, Tianjin, Chengdu, Wuhan, Hangzhou, Jinan et Chongqing par ordre décroissant des dépenses publicitaires⁵²). Cette concentration du parc s'est accélérée avec l'explosion des ventes depuis 2002. La moyenne nationale d'équipement était de 13 véhicules passagers⁵³ pour 1 000 habitants en 2004 ; elle était de 108 à Beijing, 44 à Tianjin et 37 à Shanghai. La prolifération de l'automobile sous les différentes formes évoquées, mais particulièrement sous la forme de véhicule particulier, a fortement augmenté le trafic dans les villes. Au regard des statistiques nationales, les trois municipalités de Beijing, Tianjin et Shanghai représentent un peu plus de 3 % de la population nationale, mais elles concentrent en 2002, plus de 11 % du parc de véhicules, et plus de 15 % du parc de véhicules passagers. La province du Guangzhou quant à elle dispose de 11 % du parc de véhicules tandis qu'elle

⁵² En excluant Wuhan, Chengdu et Chongqing, situées dans les terres, 7 villes côtières concentrent 58 % des dépenses publicitaires.

⁵³ « Véhicules passagers » est la dénomination utilisée par les statistiques nationales pour l'ensemble des véhicules destiné au transport de personnes. La part des automobiles au sein de cet ensemble est particulièrement grandissante.

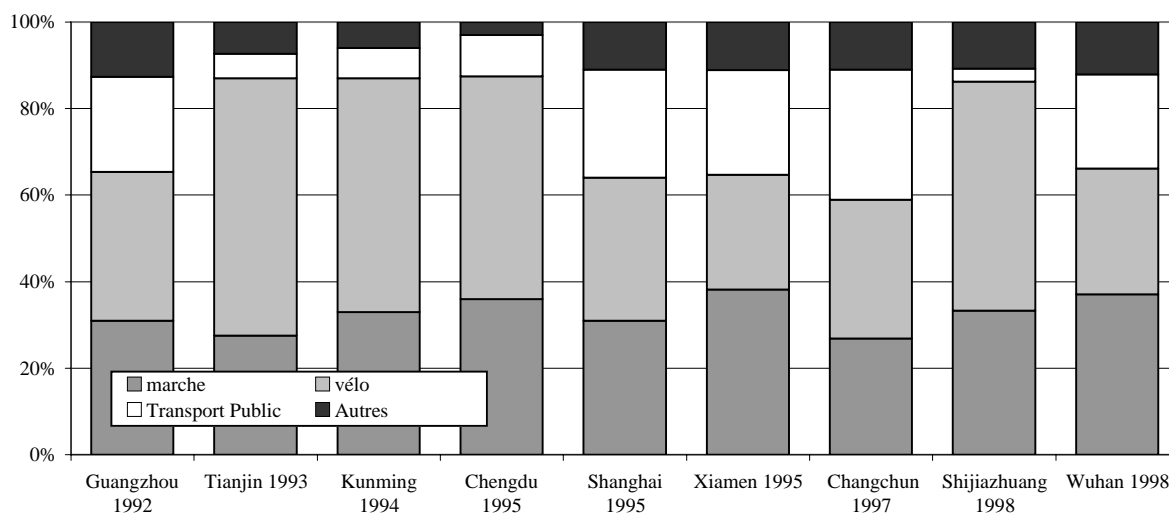
représente 6 % de la population nationale. Le Tableau 23 présente succinctement les villes et provinces auxquelles nous faisons référence ici.

VI.4 –Les principaux déterminants de la répartition modale

Le développement des modes de transport mécanisés depuis le début des réformes a répondu aux besoins de déplacement sur longues distances. La Figure 31 représente les parts modales au cours des années 1990. Elle est à comparer avec la Figure 25 présentant les mêmes informations pour les années 1980.

La majorité des villes ont connu une baisse conjointe de la mobilité à pied et à vélo. Dans les villes considérées, seul Tianjin et Chengdu ont vu leur part modale de bicyclettes augmenter tandis que leur part modale de transports en commun a diminué. On observe que la marche concerne encore près de 30 % des déplacements dans toutes les villes. Au milieu des années 1980, ce mode de déplacement représentait entre 40 et 60 % des déplacements. Dans toutes les autres villes présentées (Xiamen, Wuhan, Changchun, Shijiazhuang, Guangzhou, et Shanghai dans une moindre mesure), on observe une baisse de l'utilisation du vélo et une hausse de l'utilisation des transports en commun. Les autres modes de transport (taxis, motocycles et voitures particulières) prennent une part de 11 à 12,5 % dans ces villes alors que leur usage était généralement inférieur à 5 % dans les années 1980 (excepté à Wuhan). Les villes de Tianjin et de Chengdu connaissent de leur côté une hausse moindre de ces autres modes de transports.

Figure 31 : Parts modales dans diverses villes chinoises au cours des années 1990



Source : Li (1996): Guangzhou; Lu Huapu (2000): Chengdu, Shijiazhuang, Changchun; TPI (2000): Kunming; Banque mondiale (2003): Wuhan; Zhou *et al.* (2000): Shanghai; Ming Yang (1998) : Xiamen; Zacharias (2001): Tianjin.

On constate que cette évolution du report modal liée à l'augmentation du niveau de vie peut être attribuée à deux phénomènes : l'augmentation des distances de déplacement et l'augmentation de leur durée.

VI.4.1 - La distance de déplacement

A Beijing comme dans de nombreuses autres villes, le vélo conserve une part modale très élevée du fait de la mauvaise qualité du transport public. Ainsi selon une étude de l'Institut d'urbanisme de Pékin réalisée en 1994 et citée par J.-F. Doulet (2001), les cyclistes jugent le vélo par rapport au bus plus pratique que le bus (30 % des réponses) et plus rapide (notamment du fait qu'il permet d'éviter les embouteillages). La surcharge des bus n'est donc pas la première raison évoquée pour justifier l'usage du vélo.

Par ailleurs, les usagers des transports publics utilisent le bus parce que les trajets réalisés sont trop longs pour être effectués à vélo (43 % des réponses). Pour ces personnes, le bus s'impose donc par rapport à la bicyclette qui est également considérée comme dangereuse. Enfin certains ne peuvent se déplacer à vélo en raison de leur forme physique.

La distance de déplacement justifie en partie le choix entre le bus et le vélo en milieu urbain. Pan H. (2001) donne les résultats d'une enquête menée à Chengdu sur les parts modales et les distances de déplacement. 94 % des déplacements à pied se font sur une

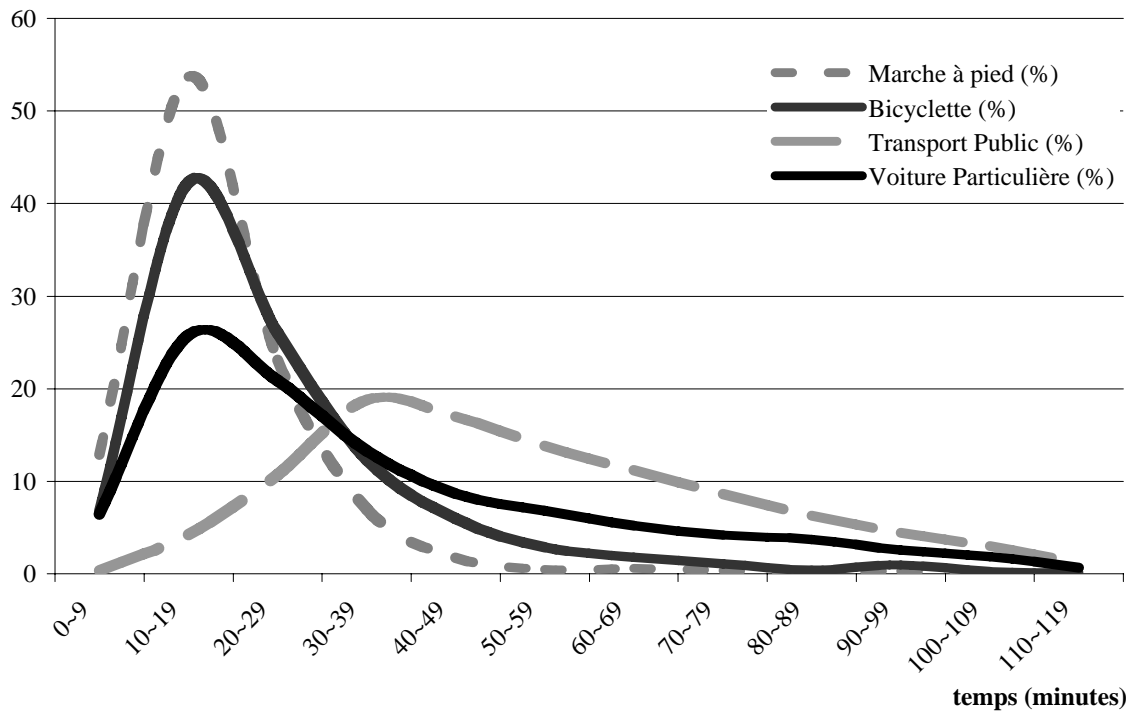
distance de moins de 2 km ; ce mode de déplacement reste donc le plus utilisé pour les déplacements courts. Entre 2 et 5 km, le vélo est le mode de locomotion préféré. 81 % des déplacements à vélo sont réalisés sur une distance inférieure à 5 km⁵⁴. Au-delà, le bus et les voitures sont les modes les plus utilisés. Si les modes doux (marche à pied et vélo) sont fortement utilisés en deçà de 5 km, le bus est davantage choisi pour des distances comprises entre 3 et 12 km. La voiture n'est pas le mode de transport des plus longues distances. Le taxi est utilisé pour des déplacements allant jusqu'à 10 km, au-delà le coût est prohibitif pour beaucoup d'usagers. Pour les déplacements de plus de 15 km, la voiture est toutefois le mode dominant probablement pour des déplacements en voiture individuelle ou d'entreprise (ou bien pour rejoindre l'aéroport en taxi).

VI.4.2 - La durée des déplacements

Le temps de déplacement est une autre explication de la part modale. Quand les routes sont très congestionnées, la distance et le temps de déplacement peuvent perdre leur corrélation théorique. Nous représentons sur la Figure 32 les temps de déplacement par rapport aux modes utilisés. Les trois quarts des déplacements à Shanghai durent moins de 30 minutes, et sur une moyenne de 2,4 déplacements par personne et par jour 0,7 font moins de 400 mètres (Pan H., 2005). Les modes doux, du fait de la densité de la ville, sont donc plus enclins à être utilisés à Shanghai. Ainsi, les trois quarts des trajets à pied n'excèdent pas 20 minutes et les deux tiers des trajets à vélo sont inférieurs à 30 minutes. La marche à pied et le vélo sont donc utilisés pour des déplacements de courtes distances. Les déplacements en transport en commun sont par contre beaucoup plus longs dans la durée. Presque la moitié dure plus d'une heure. Si cette durée peut être expliquée par les embouteillages, le choix du transport en commun est justifié par la trop longue distance à parcourir à pied ou à vélo. La voiture par contre est utilisée sur des temps plus courts que le bus : environ 80 % des déplacements durent moins d'une heure. Cela s'explique par une vitesse plus élevée, surtout en dehors des périodes de pointe.

⁵⁴ Les populations les plus pauvres préfèrent généralement le vélo au bus pour une raison de coût. Elles n'utilisent le bus quand les déplacements sont réellement trop longs à effectuer à vélo.

Figure 32: Pourcentage des durées de déplacement par mode à Shanghai



Source : Pan H.(2005) : données corrigées.

Le report modal du vélo au bus au cours des années 1990 est principalement dû à l’allongement des distances de déplacement. À en croire Xu X. (2001), l’augmentation du revenu ne justifie pas ce report. En étudiant l’évolution des parts modales en fonction du revenu individuel, Xu X. (2001) constate qu’avec une augmentation du revenu de 500 à 2 500 yuans par mois, les déplacements à pied et à vélo passent d’un taux de 70-80 % à 20-30 %. Mais le bus n’est pas bénéficiaire de ce report modal. Ce sont les autres modes motorisés qui sont choisis (motocycle, taxi ou voiture particulière). C’est également le constat de Ernst & Hook (2001), ils notent que les utilisateurs de vélos à Guangzhou qui ont changé de mode de transport ont d’avantage opté pour l’automobile ou pour le motocycle plutôt que pour le transport public. Le transport en commun est peu apprécié par les citoyens chinois du fait principalement de la qualité de son service.

Toutefois, on peut constater une intermodalité entre le vélo et les transports publics dans les villes chinoises. Pour beaucoup, le vélo devient un moyen d’accès au réseau de transport en commun. Beaucoup de gens préfèrent en effet circuler à vélo plutôt que marcher pour des distances supérieures à 400 m. Ainsi, à Beijing au début des années 1990, un tiers des passagers du métro étaient venus en vélo (Welleman *et al.*, 1995). Le vélo et les transports en commun ne sont donc pas des modes en compétition en Chine, ils n’évoluent pas sur les

mêmes distances et ils s'avèrent plutôt complémentaires. Dans le Tableau 24, on retrouve le seuil de 6 km à partir duquel le vélo est plus lent que les transports en commun. On y voit également l'intérêt pour les usagers de venir à vélo à la station de bus ou de métro.

Tableau 24 : Temps de déplacement (en minutes) pour différents modes à Beijing

Distances Modes	2 km	4 km	6 km	8 km	10 km
Bicyclette	11	21	31	41	51
Bus (sans transfert)	16,5	24 (21)	32,5 (34)	40 (34)	48 (40)
Bus (un transfert)	20	27,5 (24)	36 (32)	43,5 (37)	51,5 (44)
Métro (sans transfert)	31 (22)	34 (25)	37 (28)	40 (31)	43 (34)
Métro (un transfert)	39 (30)	42 (33)	40 (36)	48 (39)	

Note : Les statistiques entre parenthèses sont les temps de déplacement quand les usagers vont à l'arrêt de bus à vélo plutôt qu'à pied.

Sources : Welleman A. *et al.* (1995).

Les autorités souhaitaient reporter les cyclistes vers le bus pour dégager de l'espace de circulation et accélérer les vitesses de déplacement des modes motorisés. Mais cette politique n'a fonctionné que pour les déplacements sur longue distance. Pour le reste, les cyclistes ont soit continué à se déplacer à vélo, soit se sont tournés vers des modes plus consommateurs d'espace et d'énergie. Sa faible qualité de service n'a pas permis au transport en commun de « récupérer » des parts modales. La congestion en est la principale raison. Comme l'écrivent Li X. & Yu L. (1995), l'investissement en faveur du transport en commun a été financier et s'est traduit par un nombre accru de véhicules. Il n'a en revanche pas été réalisé par rapport à l'allocation de l'espace de voirie. La congestion explique en grande partie les mécanismes de report modal.

*

* *

Nous avons présenté dans ce chapitre l'évolution historique des modes de transport dans les villes chinoises depuis les réformes jusqu'au développement de la flotte automobile au début des années 2000. Suivant la politique industrielle, l'automobile a pris une place conséquente très rapidement dans la vie des habitants des villes chinoises, d'abord en étant

collective, ensuite pour certains ménages par une acquisition de voiture facilitée depuis les années 2000. De manière générale, on constate une augmentation de l'utilisation des modes de transports motorisés du fait des distances à parcourir. Les parts de la marche à pied et du vélo ont été fortement réduites à cause de l'augmentation des distances de déplacement. Les transports publics ne parviennent pas à développer une offre répondant aux besoins des habitants et obligent beaucoup d'entreprises à prendre en charge le transport de leurs employés. L'énergie consommée pour la mobilité est donc de plus en plus élevée et une dépendance se crée avec la transformation de la forme urbaine.

Conclusion de la deuxième partie

Sous l'ère maoïste, la ville chinoise était organisée autour de l'unité de travail. L'entreprise était l'interface entre l'Etat et l'individu. La vie des populations était largement organisée par cette *danwei* qui en plus d'un emploi leur offrait un logement et prenait en charge l'éducation des enfants, les soins médicaux, etc. Les unités de travail réunissaient ces activités sur un petit territoire, de sorte que la marche à pied et la bicyclette étaient des modes de déplacement adaptés à la vie urbaine.

Mais la majeure partie de la population ne vivait pas en ville sous l'ère maoïste. Le régime socialiste a préféré maintenir les populations rurales à la campagne, ne pouvant leur garantir de la nourriture, un emploi et un logement en ville. L'investissement étant prioritairement destiné à l'industrie, l'urbanisation a été contenue pendant les trente années de socialisme maoïste. À la fin des années 1970, la ville chinoise cumulait une forte mixité spatiale et une forte densité de population. La ville était presque dénuée de centre et les unités de travail étaient des cellules quasiment autonomes dans l'univers urbain.

Avec les réformes amorcées par Deng Xiaoping, la Chine a bouleversé son système économique et social. La pression politique a été relâchée et une plus grande liberté de circulation a été acceptée. L'exode rural est venu répondre aux besoins de main d'œuvre des nouvelles activités urbaines et les populations des villes ont commencé à avoir plus de liberté dans le choix de leurs activités, de leur travail, de leur logement, etc. Des mécanismes de marché ont été introduits pour permettre une meilleure efficacité de l'utilisation des ressources et pour financer le développement urbain. Par des réformes dans le système de logement et le système foncier, les villes se sont très rapidement reconstruites, pour reloger leurs populations et accueillir les nouveaux venus. Les entreprises ont joué un rôle très important dans cette reconstruction. Beaucoup ont construit et vendu des logements à leurs salariés.

Les villes se sont ainsi considérablement transformées en deux décennies. Elles ont étendu leur aire urbaine et ont diminué leur densité de population en même temps que leur mixité spatiale. Les logements ont été construits dans de grands ensembles résidentiels et les industries ont été évacuées des centres-ville. Les distances de déplacement se sont allongées et de nouveaux modes de transport sont apparus. L'automobile, collective dans les années

1990, devenue particulière dans les années 2000, a modelé le design urbain. Sur la période 1980 à 2000, on constate donc le développement du système automobile qui laisse présager une inquiétante dépendance énergétique pour la mobilité urbaine.

TROISIEME PARTIE :
L'AUTOMOBILISATION DES VILLES ET
SES PERSPECTIVES EN CHINE

*« Les mouvements totalitaires sont des
mouvements de masse d'individus
atomisés et isolés »*

Hanna Arendt (1906-1975)

*« L'histoire de l'humanité est un
mouvement constant du règne de la
nécessité vers le règne de la liberté »*

Mao Zedong (1893 - 1976)

Après avoir étudié l'influence de la forme urbaine sur la mobilité et le développement des villes chinoises, nous nous intéressons dans cette troisième partie à l'implantation des systèmes de transport dans les villes. La succession de systèmes de transport au sein des villes transforme leur forme urbaine. L'automobile a eu un impact considérable sur la forme des villes développées en permettant un processus d'étalement urbain.

Après avoir défini un cadre historique et théorique de la relation entre système de transport et forme urbaine, nous étudierons tout particulièrement l'implantation du système automobile dans les villes développées. Par des comparaisons internationales, il est possible de définir les différents modes d'adaptation des villes à la motorisation des ménages selon les continents. Nous reviendrons ensuite sur la question des ressources utilisées pour l'automobilisation des villes, selon le terme défini par Dupuy (1999), en nous concentrant sur les ressources énergétiques et spatiales mobilisées pour le développement de l'automobile en ville. La disponibilité et l'accessibilité de ces ressources pour les différents pays développés étudiés engendrent des différences notables dans le processus d'automobilisation.

Dans les pays disposant de larges ressources en terre, s'étant motorisés relativement tôt et qui ont bénéficié d'un accès privilégié aux ressources pétrolières, les villes se sont largement automobilisées. Elles présentent un niveau d'étalement urbain inégalable, l'automobile y est quasiment le seul mode de transport. À l'opposé, dans les pays relativement moins dotés en sol et en pétrole, et ayant un héritage urbain plus conséquent, les villes sont restées plus denses, plus mixtes avec des quartiers centraux qui ne sont pas dévoués à la voiture individuelle. Dans ces villes, une proportion non négligeable des déplacements est réalisée par des modes alternatifs.

En fait, on constate que la disponibilité et l'accès aux ressources de ces deux modèles distincts de développement urbain conditionnent le recours à la puissance publique pour permettre une allocation équitable. Les villes intensives énergétiquement et extensives spatialement ont très peu connu de planification urbaine. En revanche, les villes moins extensives sur le territoire et plus efficaces énergétiquement ont maîtrisé la consommation des ressources rares et le développement de l'automobile par une planification urbaine. Celle-ci a permis d'organiser la localisation des activités et de privilégier des modes de déplacement.

Dans les années à venir, l'accès de la Chine à des ressources pétrolières sera probablement limité par rapport à celui des pays occidentaux au cours du XX^e siècle. La

densité des villes chinoises est une contrainte lourde au développement rapide de l'automobile, comme en témoigne la forte congestion observée ces dernières années pour un faible niveau de motorisation. À long terme, les ressources spatiales nationales apparaissent comme une contrainte encore plus importante. La disponibilité de terres arables en Chine est faible par rapport à sa démographie. Les perspectives d'étalement urbain et de motorisation paraissent donc limitées par les contraintes en ressources pétrolières et surtout spatiales. On pourrait donc considérer que les villes chinoises vont recourir à la planification urbaine, à l'image des villes asiatiques développées et ainsi maîtriser leur consommation énergétique pour la mobilité.

Nous reviendrons sur ces questions chinoises dans le dernier chapitre de cette partie en présentant les difficultés rencontrées par la rapide motorisation du début des années 2000. Dans le processus de transition de l'économie planifiée à l'économie de marché, nous mettrons en avant le fait que la dynamique de développement est portée par des intérêts locaux qui s'opposent aux intérêts nationaux. La gouvernance chinoise semble donc être la pierre d'achoppement à un développement urbain maîtrisé et durable.

Chapitre VII - Les systèmes de transport urbain et l'automobilisation des villes du monde

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons aux systèmes de transport et à leurs interactions avec la forme urbaine. Nous reviendrons sur les travaux de Y. Zahavi qui a déterminé deux constantes qui éclairent cette relation : une constante des budgets temps et une constante des budgets monétaires. Ces constantes permettent d'expliquer le processus de développement urbain décrit dans la première partie en considérant une accumulation de réseaux de transport.

En étudiant l'évolution conjointe des villes et des systèmes de transport urbain nous montrerons comment, sur une histoire longue, les formes urbaines se sont adaptées aux modes de mobilité. Les villes ont connu une baisse de la densité de population, une réduction de la mixité des activités dans l'espace et une adaptation du design de la ville aux nouveaux modes de déplacement.

Nous considérerons particulièrement la venue de l'automobile dans les villes développées en étudiant le processus d'implantation du système automobile. Nous reviendrons sur la notion de dépendance automobile présentée dans le chapitre II, pour lui préférer le terme d'« automobilisation » selon la définition de Gabriel Dupuy (1999). L'analyse historique des villes développées de 1960 à 1990, selon la base de l'Institute for Sustainable Technology Policy (ISTP), permettra de présenter des différences quant à l'automobilisation des villes développées sur différents continents. Nous mettrons ces différents profils d'automobilisation en perspective par rapport aux villes d'Asie en développement.

VII.1 - Les systèmes de transport et le façonnage de la forme urbaine

Hägerstrand (1970) a introduit la géographie du temps dans les questions de mobilité urbaine en plaçant la mobilité dans un ensemble spatio-temporel d'activités individuelles. L'idée de « régularités » pouvant définir une science des déplacements doit selon lui s'inscrire dans l'étude conjointe des activités et des lieux, des temps et des rythmes. Il considère que le passage de l'étude des déplacements au niveau micro à une étude généralisée au niveau macro doit se faire en définissant des « profils d'activités types ». Il pose alors les bases de l'idée d'un budget temps pour lequel les individus, en fonction de leur rôle social, de leur revenu et de la technologie disponible, sont sujets à diverses contraintes limitant leurs « espaces d'action » (*action spaces*) :

- Contraintes de capacités (*capacity constraints*) : restrictions non spatiales telles que le budget monétaire et temporel, la disponibilité de modes de transport et l'accessibilité à ces modes.
- Contraintes de couplage (*coupling constraints*) : restrictions sur le couplage d'activités par la localisation et l'emploi du temps des établissements et des individus.
- Contraintes institutionnelles (*institutional constraints*) : restrictions d'accès aux établissements par des régulations publiques ou privées (propriété, heures d'ouverture, entrées payantes, etc.).

Au sein de cette théorie des espaces d'action, Zahavi s'est intéressé aux contraintes de capacités pour étudier le budget monétaire et temporel de transport.

VII.1.1 - La conjecture de Zahavi : lien entre mobilité et forme urbaine

À la fin des années 1970, Y. Zahavi, chercheur à la Banque mondiale, a apporté une contribution majeure aux travaux sur les transports et sur les villes (Zahavi, 1976 ; Zahavi, 1980 ; Zahavi & Talavítie, 1980). Considérant la moyenne des budgets temps quotidiens et des budgets monétaires individuels de transport de la population mobile d'une agglomération, il a émis l'hypothèse, selon laquelle il y aurait une constance dans ces deux budgets, dans

toutes les villes du monde quelque soit leur niveau de développement, et au cours du temps pour chaque ville.

Zahavi a fondé cette hypothèse sur l'analyse d'un ensemble très vaste de données allant de villages africains aux villes américaines. Il en a conclu que l'individu moyen d'une agglomération dépensait de manière constante 11 % de son budget monétaire pour des transports, et une heure de son temps quotidien.

D'autres chercheurs ont voulu confirmer ou infirmer ce qui fut appelé la « conjecture de Zahavi ». En effet, si la diversité des données utilisées par Zahavi donne force à son travail, il est clair que leur relevé n'a pu se faire dans des conditions strictement équivalentes dans chaque ville. Cependant, alors que de nombreuses recherches ont étudié la pertinence de l'hypothèse, peu l'ont infirmée. Ainsi Schäfer & Victor (2000), disposant d'une base de données aussi vaste que celle de Zahavi, ont retrouvé un intervalle limité, dans lequel s'inscrivent les valeurs initialement proposées par Zahavi. Leurs résultats montrent de plus que, quelles que soient les villes étudiées, la moyenne des temps de déplacement des individus d'une agglomération se situerait autour d'une heure⁵⁵, et que le budget monétaire des ménages pour le transport se situerait entre 10 et 15 % de leur revenu.

VII.1.1.1 - La constance des budgets monétaires de la mobilité

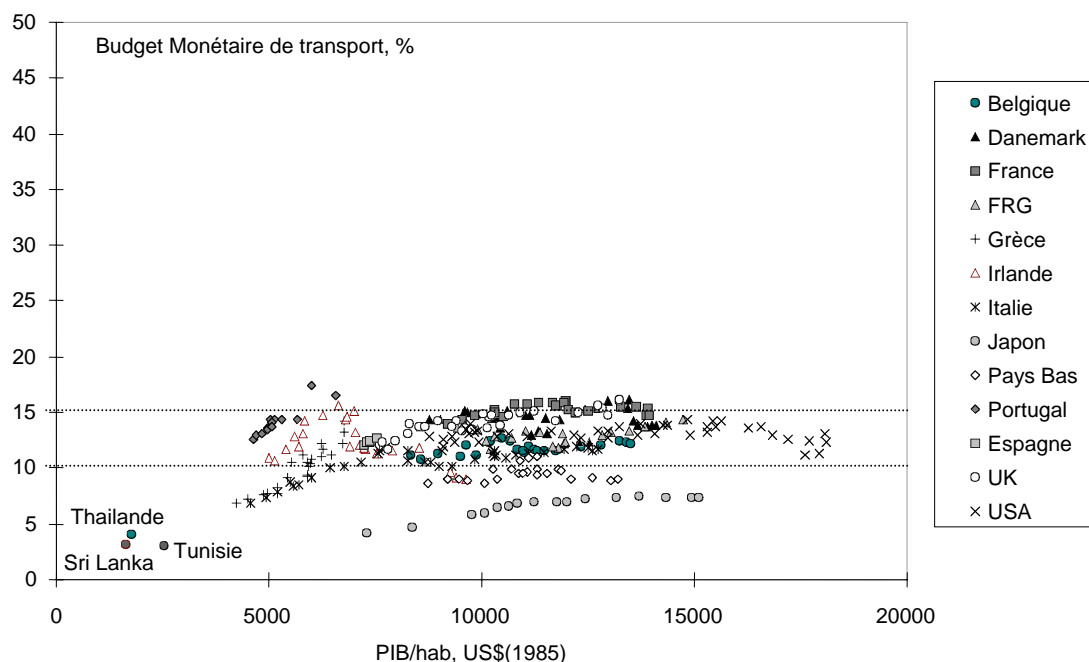
Zahavi ayant proposé l'idée selon laquelle les individus attribueraient au transport une part fixe de leur budget dans leurs dépenses moyennes quotidiennes, Schäfer et Victor ont en effet comparé l'évolution des budgets monétaires de transport dans treize pays industrialisés et des données discrètes pour trois pays en développement. Ils confirmèrent que l'on peut parler d'un budget moyen stable de transport avec toutefois quelques précautions. Zahavi avait déjà mentionné que le budget monétaire destiné aux déplacements augmente avec la motorisation, Schäfer et Victor indiquent que, comme on le constate pour les trois pays en développement de leur échantillon (représentés sur la Figure 33), un ménage ne disposant pas de voiture individuelle dépense entre 3 et 5 % de son budget global pour les transports. Lors de la motorisation des ménages, la part du budget destinée aux transports peut augmenter très rapidement, jusqu'à dépasser la borne haute de 15 % (c'est le cas sur la Figure 33 du Portugal et de l'Irlande, deux pays ayant connu un rattrapage économique rapide dans les dernières

⁵⁵ A. Schäfer étudie les budgets temps de transport par personne tous modes confondus, tandis que Y. Zahavi ne dispose que des budgets temps de transports motorisés des personnes mobiles.

années). Après cette augmentation, le budget monétaire destiné aux transports se stabilise entre 10 et 15 % quand le taux de motorisation excède 200 voitures pour 1 000 habitants⁵⁶.

L'augmentation du niveau de vie due à la croissance économique se traduit donc par une croissance proportionnelle du poste de dépense pour les transports. On retrouve là une des raisons du couplage entre croissance économique et croissance de la mobilité. De ce fait, l'augmentation du revenu va amener d'une part, à diminuer le poids des transports dans le budget des ménages pour les « activités contraintes » dans la consommation totale mais par ailleurs va l'augmenter pour « les activités de loisirs ».

Figure 33 : Moyenne par habitant des budgets monétaires de transport



Source : Schäfer & Victor (2000).

Cette constante des budgets monétaires a en outre été testée lors des chocs pétroliers au cours des années 1970, notamment aux Etats-Unis où l'automobile est le mode dominant. Le budget des ménages fut alors affecté par l'augmentation rapide et forte des prix du carburant (+ 50 % en 1979). Zahavi a ainsi pu montrer que suite à cette évolution des prix, les voyageurs américains ont réduit leurs autres coûts de transport afin de stabiliser le budget total destiné aux déplacements, notamment en achetant des véhicules moins chers et/ou ayant

⁵⁶ Notons tout de même l'exception japonaise dont le budget monétaire de transport se stabilise à 7 %, ce qui s'explique par la forte utilisation de transport en commun, et des prix plus élevés pour les biens et services autres que le transport.

une meilleure efficacité énergétique. Dans le même pays mais sur une plus longue période, l'évolution des coûts fixes (dépréciation du capital, frais de permis, d'immatriculation, d'assurance, etc.) et des coûts variables (carburant, entretien, péage, etc.) se compensent entre 1970 et 1990 et aboutissent ainsi à un budget monétaire de transport stable, oscillant entre 7,9 et 9 % du PIB/habitant (Schäfer & Victor, 2000).

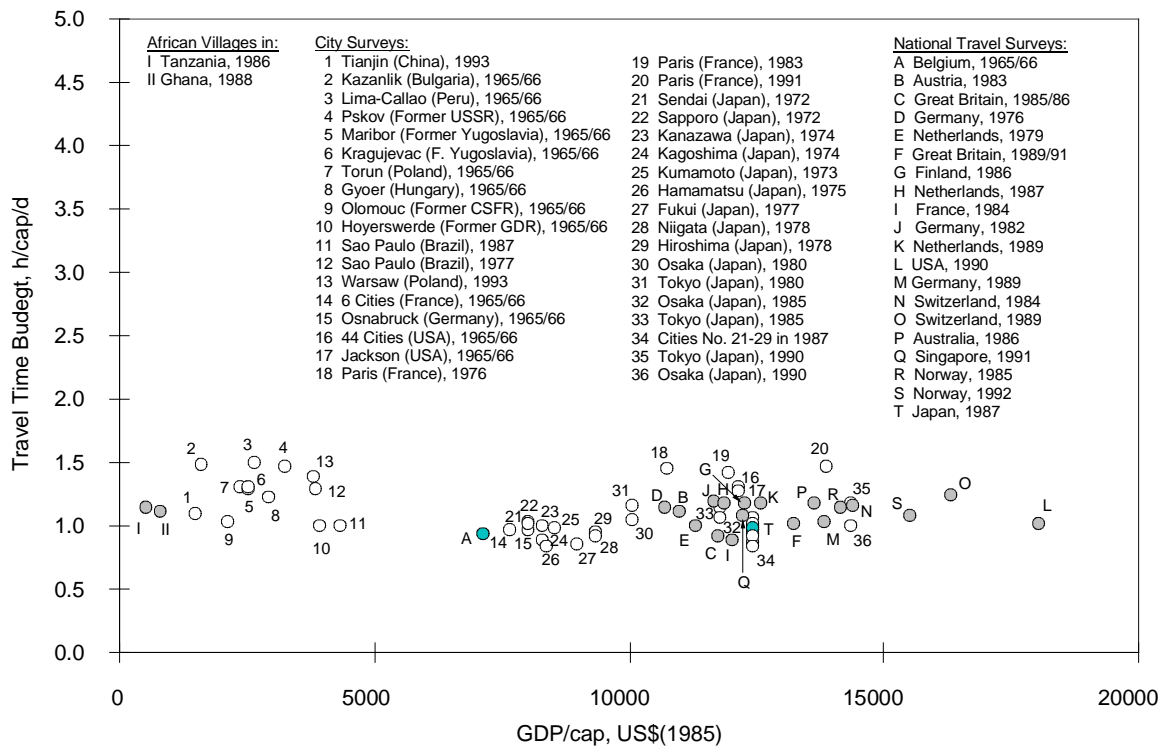
Cette constance dans le coefficient budgétaire des dépenses destinées au transport signifie qu'une augmentation du revenu va se traduire par une hausse proportionnelle des dépenses réalisées pour se déplacer. Cette hausse correspond à une augmentation soit des coûts fixes (acquisition d'un véhicule plus rapide, plus confortable, etc.) soit des coûts variables (augmentation des distances, véhicule consommant plus d'énergie au kilomètre, utilisation de voies payantes, etc.).

VII.1.1.2 - La constance des budgets temps de transport

La deuxième partie de la conjecture de Zahavi porte sur la constance des budgets temps. Elle est présentée dans la Figure 34 qui fait apparaître les budgets temps de transport en fonction du PIB par habitant, pour des villages africains, pour 44 villes du monde et enfin 22 moyennes nationales de pays développés. Il apparaît effectivement que les budgets temps de transport moyens au sein de ces diverses agglomérations se situent dans une plage de 66 minutes, plus ou moins 20 minutes. Il convient cependant de souligner qu'il s'agit ici de la moyenne des budgets temps quotidiens de chaque agglomération.

Quelques précisions sont à apporter autour de cette moyenne : les grandes villes ont généralement un temps de transport moyen par personne plus élevé, surtout lorsqu'il s'agit d'agglomérations congestionnées (comme Paris où le temps moyen est supérieur d'environ 20 minutes à celui des autres villes de France). Différentes études montrent également que les comportements dépendent de la catégorie socio-économique : les étudiants et les cadres ont un temps de transport plus long ... tandis que les retraités se déplacent moins longtemps chaque jour (selon une étude allemande citée par Schäfer & Victor). Les plus pauvres d'une agglomération ont également un temps de transport quotidien supérieur à la moyenne ; du fait d'une contrainte monétaire forte pour le choix de leur lieu de résidence et de leur mode de transport, ils doivent donc souvent subir un allongement des temps de transport.

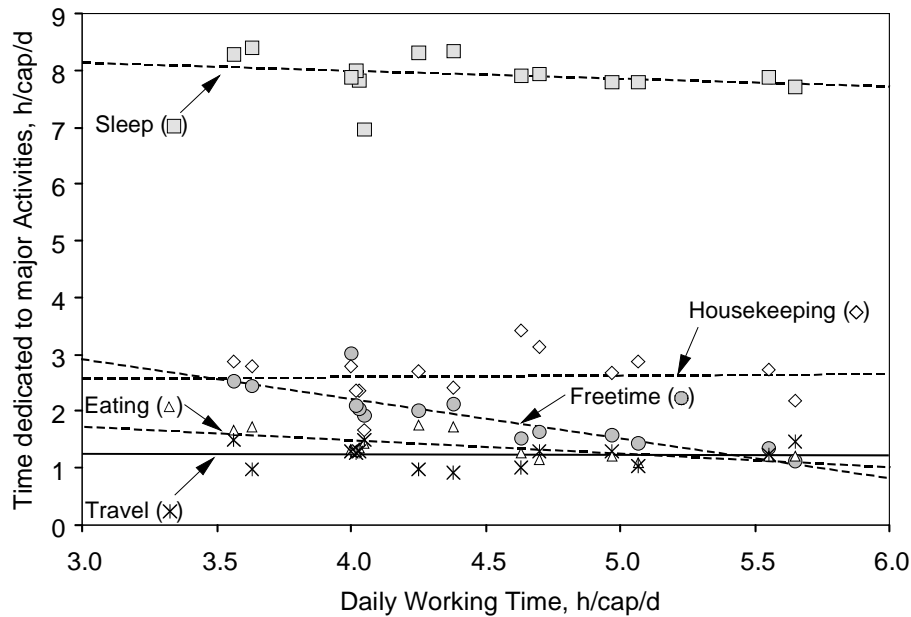
Figure 34 : Moyenne par habitant des budgets temps de transport pour deux villages africains, 44 villes et 20 études nationales



Source : Schäfer & Victor (2000).

La distribution de la population autour de ces moyennes mériterait d'être étudiée de manière plus approfondie. Mais, en moyenne le temps de transport quotidien semble bel et bien être compris dans un intervalle relativement étroit, autour d'une heure. Le temps de trajet quotidien dépend des autres postes de dépense temporelle. Toutefois selon une étude de Szalai *et al.* (1972), si le temps de travail quotidien conditionne celui consacré à l'alimentation, au sommeil et aux loisirs, il affecte moins le temps de transport (Figure 35). Pour confirmer ceci, Schäfer & Victor citent Angus Maddison (1991) qui a montré que même si les Japonais travaillent quotidiennement 25 % de plus que les travailleurs d'autres pays de l'OCDE (Allemagne, France, UK, Etats-Unis), leur temps de transport est équivalent.

Figure 35 : Temps dédié aux activités quotidiennes en fonction du temps de travail



Source : Szalai *et al.* (1972), données pour 11 pays, comprenant la population entre 18 et 65 ans.

Orfeuill (2000) constate la robustesse de la conjecture de Zahavi en soulignant trois tendances lourdes observées :

- Le budget temps de transport des métropoles développées d'Amérique, d'Europe ou d'Asie est équivalent.
- Le budget temps des individus d'une agglomération est équivalent, qu'ils habitent au centre ou en périphérie.
- Cette constante perdure à travers le temps. De 1970 à 1990, en France, les distances parcourues ont augmenté de 75 % pour un temps de transport stable (Bieber *et al.*, 1993).

I. Joly en ayant étudié les budgets temps de transport des villes européennes et des villes américaines à partir de la base de données UITP, remet en cause à la constance mondiale définie par Zahavi (Crozet & Joly, 2003 ; Joly, 2004 ; Joly, 2005). Dans ces recherches, le modèle de développement des villes américaines apparaît comme un modèle extensif qui sortirait du schéma défini par Zahavi. Les budgets temps de transport augmentent avec la croissance économique de ces villes. Malheureusement, ces comparaisons internationales ne prennent pas en compte la marche à pied dont la différence de part modale dans ces deux types de villes pourrait rétablir une similitude du point de vue des budgets temps.

Nous écartons dans nos recherches l'hypothèse d'une « loi naturelle » de Zahavi toutefois nous considérons la stabilité des budgets temps au-delà d'une simple stabilité fortuite. Elle nous permet de définir la proximité urbaine non pas d'un point de vue géographique, mais d'un point de vue temporel. Nous l'utilisons donc pour définir l'aire urbaine. L'impact de cette constance du budget temps sur la relation entre croissance économique et mobilité signifie que plus le développement économique fournira des modes de transport rapides, plus ceux-ci seront utilisés dans la limite d'environ une heure par jour. En considérant un budget temps de transport stable, la vitesse devient une « variable-pivot ».

VII.1.1.3 - Le prix de la vitesse et l'arrivée de l'automobile

La constance des budgets temps de transport, sous contrainte du budget monétaire, explique par ailleurs le phénomène d'étalement urbain observé avec le développement de l'automobile dans les pays industrialisés. Obtenant grâce à l'automobile une vitesse plus grande et permettant de faire plus de kilomètres en moins de temps, on peut habiter plus loin de son lieu de travail tout en ayant le même temps de transport. En vingt ans en France, du fait des transferts modaux vers l'automobile, de l'amélioration de la vitesse de tous les modes de transports motorisés et de l'évolution des territoires fréquentés, la vitesse a été multipliée par plus de deux (Orfeuil, 2000). Orfeuil (2001) considère alors que les utilisateurs de transport sont plus des « *utility maximizers* » que « *cost minimizers* » : « *La fonction objectif de chacun est de profiter au maximum des fonctions urbaines, sous une double contrainte de budget-temps et de budget monétaire.* »

En fait, il nous semble qu'ils sont à la fois « *utility maximizers* » et « *cost minimizers* ». La vitesse est l'élément qui permet d'ajuster sa position entre forces d'agglomération et forces de dispersion (chapitre III). Elle nous permet de bénéficier au maximum de la proximité, tout en subissant au minimum les coûts de la promiscuité. En étant « *utility maximizers* », nous repoussons notre temps de transport quotidien jusqu'à la limite du supportable et nous dépensons pour la mobilité un montant raisonnable pour pouvoir nous disperser au maximum. Mais nous sommes également « *cost minimizers* », non pas du point de vue des coûts monétaires de transport mais concernant les coûts externes de l'agglomération.

Il nous faut ici soulever la question de l'équité du point de vue de l'accès à la vitesse pour les individus, telle que l'a énoncée Illitch (1974). L'accès à la vitesse permet un arbitrage individuel entre forces d'agglomération et forces de dispersion. Ainsi, un individu qui ne parvient pas à atteindre la vitesse moyenne de l'agglomération se retrouvera dépendant des forces en présence et subira plus la promiscuité qu'il ne profitera de la proximité. En revanche, un individu dont le revenu permet d'accéder à la vitesse moyenne de l'agglomération voire de la dépasser aura une réelle liberté de choix et pourra bénéficier de la proximité sans trop subir la promiscuité. L'accès à la vitesse des individus détermine leur capacité d'inclusion ou d'exclusion au système social urbain. Du fait de la constance des budgets de temps de transport, l'accès à la vitesse dépend de son prix et du choix des individus d'en être plus ou moins dépendant. La forme urbaine et le lieu d'implantation au sein de l'agglomération déterminent la dépendance à la vitesse des individus. En habitant au centre de la ville, il est possible de s'affranchir du besoin de vitesse, moyennant de fortes dépenses pour le logement.

On en revient alors au modèle standard de la nouvelle économie urbaine que nous avons vu dans le chapitre III. Polacchini & Orfeuil (1999) ont réalisé une étude sur la région Ile-de-France dans ce sens. Selon les catégories de revenus, les ménages ont une dépense cumulée (déplacement + logement) qui va du tiers à la moitié de leur budget. Les ménages les plus pauvres sont évidemment ceux qui dépensent la plus grosse part de leur revenu. Les coûts du foncier reflétant la demande de proximité, les personnes qui consentent à payer plus pour le logement que pour leurs déplacements se rendent moins dépendants de la vitesse, contrairement à ceux qui choisissent d'avoir des coûts du transport plus élevés.

En considérant un budget temps et un budget monétaire constant, le prix de la vitesse apparaît comme déterminant pour établir la proximité sur le territoire. Un coût élevé de la vitesse entraîne une plus forte densité de population tandis qu'un coût de la vitesse faible permet aisément de fuir la promiscuité. Ce prix de la vitesse dépend évidemment des technologies de transport urbain disponibles et de leur accessibilité.

VII.1.2 - L'évolution historique des villes et les modèles de formes urbaines

Clark écrivait en 1957 un article intitulé « *Transport : maker and breaker of cities* »⁵⁷. Il y notait que, depuis au moins la première révolution industrielle, la croissance des villes avait été modelée par leurs infrastructures de transport. Il considérait qu'à chaque technologie correspondait une forme de ville. La relation était plus complexe que cela puisque l'influence était mutuelle. Les systèmes de transport façonnent la ville, mais la croissance urbaine antérieure contraint le développement de systèmes de transport alternatifs. La structure des activités dans l'espace urbain et le système de transport évoluent donc selon Clark (1957) dans une relation symbiotique. Mais les villes changent moins vite que les technologies de transport et elles ne font que s'adapter (Hall, 1994). L'héritage urbain et l'espace public disponible constitue ainsi une contrainte forte à la réorganisation de la ville autour d'un nouveau système de transport. La forme urbaine évolue ainsi dans ses trois dimensions (densité, mixité et design voir Première partie, chapitre III) selon les possibilités offertes par l'implantation des systèmes de transport.

Dans les années 1970, Schaeffer & Sclar (1975) ont établi, dans la suite des travaux de Clark, un cadre d'analyse de l'évolution des formes urbaines et des modes de transport en distinguant trois types de villes : la ville piétonne (*the walking city*), la ville du transport en commun (*the public transport city* ou *transit city*) et la ville automobile (*the automobile city*). Cette typologie a été largement reprise par la suite pour décrire la relation entre la ville et ses systèmes de transport (Peter Hall, 1983 ; Newman & Hogan, 1987 ; Newman & Kenworthy, 1999 ; Soulas & Papon, 2003). Ces trois types de villes sont apparus successivement alors que le mode de transport dominant passait de la marche à pied au transport public puis à l'automobile.

VII.1.2.1 - La ville piétonne

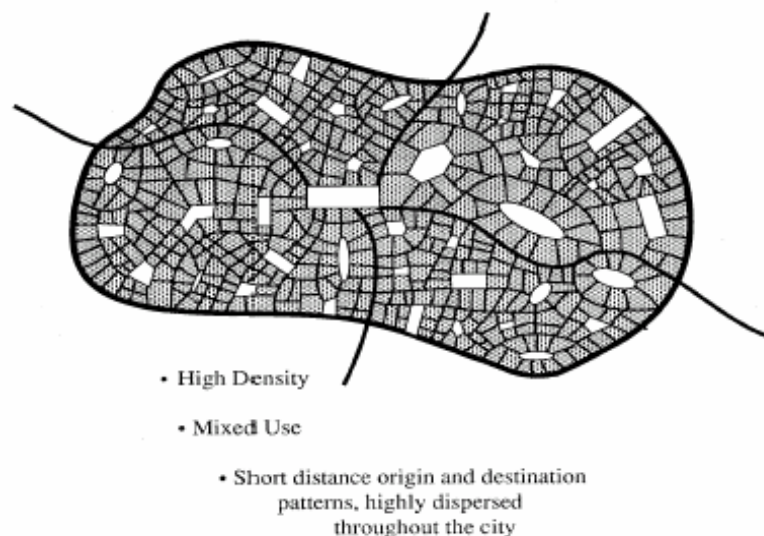
La ville piétonne (*the walking city*) correspond à la période antérieure à l'apparition des véhicules à moteur et au tout début de leur introduction. Elle est pour cela également appelée « *pre-public transport city* ». La marche à pied étant le premier moyen de transport possible, l'espace urbain depuis les premières villes apparues au Moyen-Orient vers 6 500 avant JC (Bairoch, 1985) s'est structuré autour de ce mode dont la vitesse atteint 5 km/h. Les

⁵⁷ P. Hall reprenait ce titre pour un article publié en 1992.

seuls autres modes de transport terrestre jusqu'au XIX^e siècle utilisaient la force animale pour tirer des charges lourdes (charrette, âne, cheval, etc.) ou pour assurer aux plus riches un gain en vitesse et en confort par utilisation de l'énergie animale (char, calèche), ou humaine (chaise à porteur, pousse-pousse). Le cheval était depuis longtemps utilisé et la quantité de véhicules pouvait rapidement encombrer la voirie⁵⁸, mais ce moyen de locomotion n'était accessible qu'à un petit nombre de personnes⁵⁹.

La superficie de la ville est alors limitée à quelques hectares⁶⁰, les densités de population sont très élevées. Pour Newman & Hogan (1987) elles se situent entre 10 000 à 20 000 hab/km². Selon Bairoch (1985), dans les villes européennes au XVIII^e siècle, la densité de population était de 50 000 à 70 000 hab/km² dans les centres-ville et 15 000 à 20 000 hab/km² dans les banlieues. Le gradient de densité était particulièrement fort. En s'éloignant du centre-ville, on atteignait rapidement des niveaux de densité rurale. Ces villes présentent une grande mixité dans l'utilisation de l'espace (Figure 36).

Figure 36 : Représentation schématique de la ville piétonne



Source : Newman (1995).

Au temps de la ville piétonne, l'augmentation démographique des villes se traduisait par une densification de l'aire urbaine. Cette densité de population était une des seules

⁵⁸Le phénomène de congestion était déjà connu à Rome dans l'antiquité.

⁵⁹Pour avoir un cheval, il fallait non seulement avoir les moyens de le nourrir, mais en avoir une utilisation fréquente. L'avantage de l'automobile, à ses débuts, était en effet qu'on ne l'alimente que quand on s'en sert...

⁶⁰Les données historiques écrites (textes et cartes) et les fouilles archéologiques permettent de définir approximativement la superficie des aires urbaines et d'évaluer leur population de l'époque.

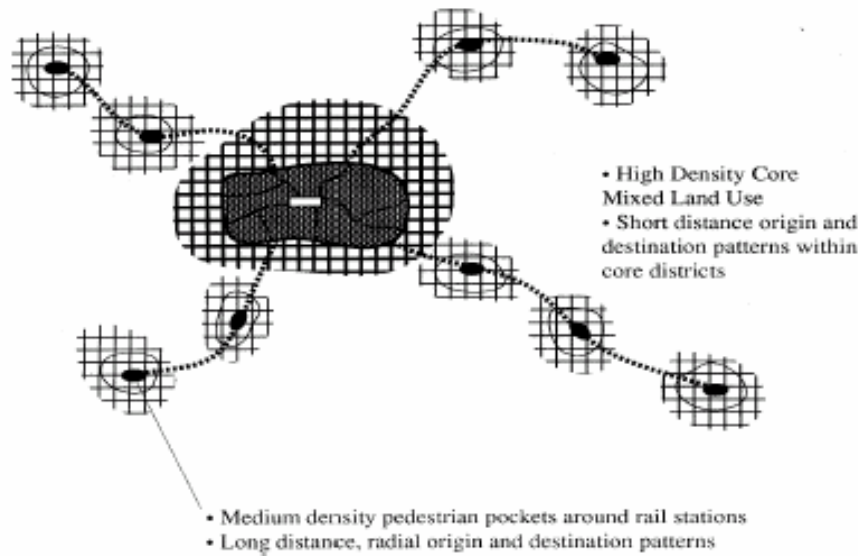
réponses aux besoins d'interactions du nombre grandissant d'individus. Leur population était donc restreinte : en 1800, la plus grande agglomération d'individus était Beijing avec 1,1 million d'habitants⁶¹. Selon P. Hall (1994), les villes ont connu une crise aux alentours de 1850 car elles contraignaient la croissance. On a alors développé des modes de transport hippomobiles ou ferroviaires pour étendre l'aire urbaine. Ces villes ont été celles d'Europe jusqu'à 1880-1890. Selon A. Bonnafous, c'est à partir de 1911 que Paris est passé de la phase d'urbanisation par densification à la phase de suburbanisation pour répondre à la croissance démographique (Wiel M., 2002).

VII.1.2.2 - La ville du transport en commun

La ville du transport en commun (*the public transport city* ou *transit city*) a émergée avec l'avènement de la bicyclette, du tramway et du rail urbain dans les pays industrialisés entre 1860 et 1940. On l'appelle ainsi bien qu'il s'agissait d'une ville multimodale, mais le transport en commun représentait l'ossature de la mobilité urbaine. La vitesse moyenne était alors située entre 10 et 20 km/h. Les villes se développent dans l'espace sous une forme étoilée autour des lignes de transport en commun (Figure 37). Les densités de population deviennent plus faibles, entre 5 000 et 10 000 hab/km². Les zones d'activités et les zones résidentielles tendent à s'échelonner le long des voies du transport public. Un centre d'activité apparaît du fait de l'accessibilité du centre de la ville.

61 Rome aurait atteint 1,2 million de personnes en 200 après JC (Moriconi-Ebrard F., 2000).

Figure 37 : Représentation schématique de la ville du transport en commun



Source : Newman (1995).

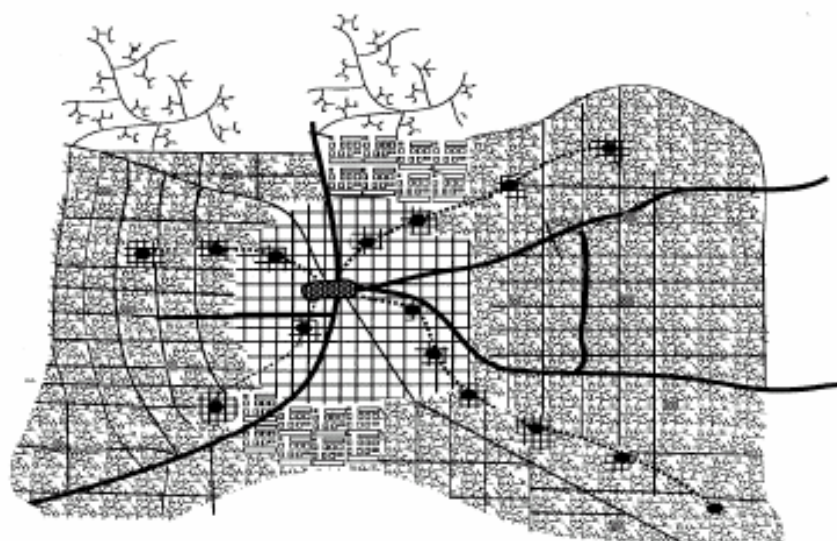
Cette organisation schématique de la ville du transport en commun se justifie particulièrement avant la commercialisation de l'automobile. À la fin du XIX^e siècle, la voiture n'existe pas encore alors que les transports en commun se développent déjà⁶². Elle se généralisera en Europe qu'après la seconde guerre mondiale.

VII.1.2.3 - La ville automobile

La ville automobile (*the automobile city*) est apparue avec la généralisation de la motorisation individuelle après la seconde guerre mondiale dans les pays développés. Elle a été favorisée par des investissements massifs dans des infrastructures routières qui a permis un étalement dans l'espace dans un rayon de 50 km, avec une densité de population de l'ordre de 1 000 à 2 000 hab/km² (Figure 38). Ce modèle urbain est typiquement celui des Etats-Unis, ou de l'Australie.

⁶²Au XIX^e siècle, la voiture n'existait pas encore, et l'on mettait en place des modes de transports plus rapides que la marche à pied. La vitesse commença à se développer par les systèmes de taxis ou de transport collectifs apparu au XVIII^e siècle à Paris. Puis, en 1852 New York avait la première ligne de tramway du monde avec traction animale. Dans cette deuxième moitié du XIX^e siècle, on chercha à substituer le moteur thermique aux chevaux qui présentaient de nombreux inconvénients. En 1863, Londres disposait du premier chemin de fer souterrain à locomotive à vapeur. Après 1880, les villes européennes se sont dotées du tramway électrique. En France, le premier fut construit à Clermont Ferrand en 1890. Après le grand-bi (1872) ; la bicyclette fit également fait son apparition à cette époque. L'automobile n'apparut que dans la dernière décennie du XIX^e siècle.

Figure 38 : Représentation schématique de la ville automobile



- High Density Commercial Use Core
- Commercial, Retail and Industrial Land Use separated and dispersed throughout metropolitan area
- Long distance origin and destination patterns highly dispersed throughout the metropolitan area

Source : Newman (1995).

La vitesse moyenne se situe entre 30 et 60 km/h. Il y a très peu de mixité des activités dans l'espace, les emplois sont concentrés dans le CBD (*Center Business District*) et les populations résident en périphérie. L'automobile est le mode de transport dominant et la forte ségrégation des activités dans l'espace ne permet pas l'utilisation de modes plus lents. Les transports en commun sont marginalisés et ne sont finalement destinés qu'aux populations ne pouvant pas conduire ou n'en ayant pas les moyens (personnes âgées, enfants, pauvres)⁶³. Le nombre de kilomètres parcourus dans ces villes est particulièrement élevé, les Américains parcourent ainsi plus de 60 km quotidiennement (Papon, 2002). Le taux national de possession d'automobile est supérieur à 600 voitures pour 1 000 habitants (de l'ordre de 750 véhicules).

Les villes automobile se définissent avant tout par une dépendance envers ce mode de transport. Dans les pays occidentaux, les aménageurs et planificateurs urbains ont commencé, avec l'adoption de la voiture comme mode de transport dominant, à séparer les zones résidentielles et les zones d'activités. En plus de leur étalement, l'automobile a donc transformé l'organisation spatiale des zones urbaines. Et, comme le dit M. Wiel (1994), « les

⁶³ Le fait que les Américains peuvent avoir leur permis de conduire (à 16 ans) bien avant leur majorité (à 21 ans) montre que ce mode de transport est inévitable pour une personne active.

rocales de contournement sont devenues l'élément structurant de cette nouvelle organisation des activités, grande consommatrice d'espace ». Quiconque ne peut utiliser ce mode de transport se trouve défavorisé, et ne peut accéder à toutes les activités de la zone urbaine, car la cité s'organise autour de l'automobile. Celle-ci devient donc de plus en plus nécessaire pour tous.

Ce cadre d'analyse historique n'exclut pas des formes hybrides de villes, selon l'adaptation aux systèmes de transport apparus successivement. Comme le suggère C. Clark (1957), les villes s'adaptent aux nouvelles technologies de transport. Mais elles résistent à leur développement, parfois par incapacité de les intégrer, parfois par choix délibéré. Ainsi les villes européennes ont souvent conservé un centre piétonnier, une aire desservie par le transport public (*inner area*) et une autre répondant aux besoins de l'automobile (*outer suburbs*). Le transport en commun est un mode de locomotion qui fonctionne autour d'un réseau centralisé au cœur de la ville, tandis que l'automobile trouve son efficacité dans des infrastructures circulaires distributives (les rocales) entre le centre et la périphérie. Ces deux types d'organisation ont jusqu'à maintenant été en compétition dans les villes européennes. Mais depuis quelques années, selon les pays, s'est plutôt développée une coopération entre les différents modes du fait de l'impossibilité du centre-ville d'accueillir l'automobile, et de celle du transport en commun de drainer la périphérie.

L'évolution de la forme urbaine que nous avons décrite dans le chapitre III est ainsi liée à l'augmentation des vitesses de déplacement permise par le développement de nouveaux systèmes de transport. L'accès à la vitesse engendre une réorganisation de la proximité qui se traduit par un étalement urbain. L'instauration d'un système automobile dans la ville a généré un réaménagement urbain considérable. Concernant la ville chinoise, nous avons vu que la ville de la bicyclette a succédé à la ville piétonne, permettant d'étendre la ville. Depuis le milieu des années 1990, l'arrivée des transports motorisés a amorcé l'instauration d'un système automobile.

VII.2 - L'automobilisation des formes urbaines

Le système de transport automobile a été générateur de la dernière et sûrement de la plus vaste transformation de la ville. Nous l'étudierons ici en considérant l'automobilisation des formes urbaines.

VII.2.1 - La dépendance automobile et l'automobilisation

Le terme de dépendance automobile était utilisé par Newman & Kenworthy (1989) pour définir la relation entre la ville et l'automobile. Nous revenons sur sa définition avant de considérer celle de l'automobilisation utilisée par Dupuy (1999).

VII.2.1.1 - La dépendance automobile : un concept à définir

G. Dupuy (1999), qui titre son ouvrage « La dépendance automobile », a recherché la définition du concept de dépendance dans les textes faisant appel à cette notion. Les références à la drogue, à la satisfaction de besoins de court terme au prix de dommages à long terme, et aux restrictions de libertés de choix, prédominent généralement. Mais, que ce soit dans les travaux de Newman ou dans ceux de Goodwin pour la RAC Foundation (1995), on ne trouve pas de définition précise. F. Héran (2001) considère que la dépendance en terme de mobilité peut être attribuée à n'importe quel mode. Il estime ainsi qu'« *il y a dépendance vis-à-vis d'un mode quand l'usager ne peut utiliser un autre mode sans augmenter son temps de déplacement de porte-à-porte de plus d'une certaine durée, dans des conditions de sécurité et de confort équivalentes.* ».

La dépendance correspond à une situation où un seul choix modal est possible. Elle est alors automobile du fait de la prédominance de ce mode de transport dans la mobilité des individus sur les territoires. G. Dupuy (2002) définit la dépendance automobile à partir de « *la différence d'accessibilité offerte à l'automobiliste et (de) l'accessibilité offerte au non-automobiliste* ».

En considérant ces définitions, on peut chercher à clarifier la notion de « dépendance automobile ». De quelle manière est-elle considérée par rapport au temps ? Est-ce un état ou une dynamique ? A qui ou à quoi doit-on l'attribuer ? Une ville, un territoire, les individus ou l'économie dans son ensemble ?

La dépendance automobile telle qu'elle est exposée par Newman & Kenworthy s'adresse particulièrement aux villes étalées américaines et australiennes. Leurs habitants utilisent quasi exclusivement l'automobile pour se déplacer. Ils sont donc presque tous captifs de l'automobile et la ville est dans son ensemble un territoire captif à l'automobile. La dépendance automobile est donc souvent considérée comme un état structurel dans les villes américaines et australiennes.

En Europe, cette définition de la dépendance de la ville à l'automobile ne peut satisfaire les chercheurs. Elle est donc plutôt définie comme une dynamique qui entraîne les villes européennes vers le modèle américain. Du fait de l'histoire des villes construites successivement autour de différents modes de transport et de la persistance de ces modes par des choix culturels et sociaux, la dépendance automobile ne peut s'appliquer à l'ensemble d'une agglomération. Ainsi elle ne vaut que pour des territoires en périphérie des villes historiques, construits pendant la motorisation de l'Europe et dont les habitants actuels sont captifs de l'automobile. Ainsi, à la suite de P. Goodwin, qui a travaillé pour la RAC Foundation (1995) au Royaume-Uni, la dépendance automobile est considérée comme un processus lié au rythme de développement de la motorisation. Elle permet aux habitants d'avoir accès à des vitesses de déplacement supérieures et d'urbaniser de nouveaux territoires. Ces territoires ont une densité de population moins élevée que la ville antérieure. Ce sont des espaces captifs de l'automobile où les habitants n'ont d'autres recours que l'automobile pour se déplacer (Raux, 1996). La dépendance automobile s'applique donc à des territoires façonnés par l'automobile ainsi qu'aux individus qui doivent s'y déplacer. Ce sont les captifs de l'automobile (Madre, 1995), mais elle concerne également à ceux qui en sont dépourvus : les exclus de l'automobile.

G. Dupuy (1999) présente, nous l'avons vu, la dépendance à la voiture en fonction de l'accessibilité offerte par le système automobile. Celle-ci résulte de trois effets selon l'utilité individuelle tirée de la participation au système. Le premier est un effet de club mesuré par l'utilité de l'entrée dans le club d'utilisateurs par l'accessibilité engendrée. Dupuy (1999) mesure cet effet par le surcroît de vitesse acquis en obtenant le permis de conduire. Il considère que plus il y a d'automobilistes, plus le gain de vitesse par rapport aux autres modes de transport est important et détermine une élasticité positive entre ces deux variables selon le coût du permis de conduire. Le second effet est un effet de parc dû à la motorisation d'un individu : l'accroissement du parc favorise la création de services pour l'automobile. Pour mesurer cet effet de parc, Dupuy s'intéresse aux services proposés aux propriétaires d'un véhicule sur le

territoire. Le troisième effet est un effet de réseau que Dupuy définit par l'amélioration des performances, et notamment de la vitesse sur ce réseau. G. Dupuy (1999) mesure les élasticités pour ces trois effets externes qui se cumulent dans un effet effet boule de neige, lequel induit la dynamique de dépendance automobile d'un point de vue individuel, social et géographique.

Au niveau individuel, on peut également considérer le terme de dépendance par rapport à ce que serait un usage superflu de l'automobile. La dépendance devient alors réellement une accoutumance. Quand les individus ont accès à un autre mode de déplacement (marche à pied, vélo ou bus), ils ne l'utilisent pas, même s'il coûte moins cher et qu'il est plus rapide simplement parce qu'ils ont l'habitude de se déplacer en automobile. Parce qu'ils préfèrent les confort, les automobilistes dépendants vont utiliser leur voiture même pour un déplacement de 500 m ou pour faire le même parcours qu'une ligne de tramway. L'automobile devient alors exclusive.

Enfin, on ne peut négliger l'importance de la dépendance d'une économie à l'automobile. Le poids de l'automobile dans l'économie crée une dépendance envers ce secteur industriel, générateur de croissance économique et d'emplois. Il assure également des relations au niveau de la recherche et développement avec d'autres secteurs de pointe. L'industrie automobile représente environ 10 % du PIB des pays développés (The Economist, 2004). Il est ainsi estimé qu'aux Etats-Unis un emploi sur 10 est créé par l'industrie automobile. On comprend alors l'intérêt de la Chine à développer cette industrie pour son développement économique. La dépendance automobile est un fait dans les pays développés où la production d'automobiles est un pilier de l'économie nationale autour duquel gravitent les industries affiliées telles que l'industrie pétrolière ou celle de la construction d'infrastructures, mais également tous les services connexes. Le poids du secteur automobile dans ces pays est également politique, et il représente une forte inertie dans l'évolution de la considération de l'automobile. En revanche, cette dépendance automobile est en construction dans les pays en développement qui bâtissent actuellement leur propre industrie automobile. Le Tableau 25 présente les différents types de dépendance automobile.

Tableau 25: Les différentes considérations de la dépendance automobile

	Ville ou territoire	Individu	Economie nationale
Etat	Zone urbaine peu dense Villes automobile : américaines et australiennes Périphéries automobile : villes européennes	Captifs de l'automobile Exclus de l'automobile Homoautomobilus	Part du secteur automobile dans l'industrie nationale (PIB, Emploi, Recettes fiscales, connaissance, industries affiliées : industries pétrolières, construction de routes, etc.)
Dynamique	Augmentation de la part modale automobile Etalement urbain	Effets de club Effets de parc Effets de réseaux	Croissance du secteur automobile (et industrie affiliées) et croissance de l'industrie nationale

Nous constatons ici la difficulté de définition de la dépendance automobile du fait de ses diverses facettes. Pour clarifier nos propos concernant la relation entre l'automobile et la forme urbaine, nous préférons donc ici une analyse du point de vue de l'automobilisation des villes.

VII.2.1.2 - Le système automobile et l'automobilisation

G. Dupuy (1999, 2002) définit la motorisation comme le rapport entre le nombre de véhicules et le nombre d'habitants. Il définit l'automobilisation comme une variable plus complexe qui rassemble la motorisation, le nombre de détenteurs du permis de conduire et la circulation routière. L'automobilisation du pays correspond alors à la mise en place d'un système automobile tel que le définit Peter Hall (1988). Selon cet auteur, le système automobile est un dispositif de production de masse mettant l'automobile à la portée des ménages moyens ; un dispositif de services qui entretient et facilite la motorisation ; un ensemble de règles et de normes codifiant l'utilisation d'automobile ; un réseau d'infrastructures et une adaptation à l'automobile des autres activités économiques et sociales. On pourrait y ajouter un imaginaire entretenu par la publicité, les courses automobiles, etc.

Ce « système automobile » a été auparavant mentionné en employant les termes de « cercle magique » par ceux qui admiraient son pouvoir d'entraînement : plus il y a de circulation, plus le réseau routier s'agrandit et plus il y a de circulation. Dupuy (1999) cite l'Asphalt Institute Quarterly qui, en 1967, constatait les effets de l'augmentation du réseau routier sur l'utilisation de la voiture et la consommation de carburant. L'utilisation de taxes sur le carburant permettait de financer la construction de routes et d'alimenter cette

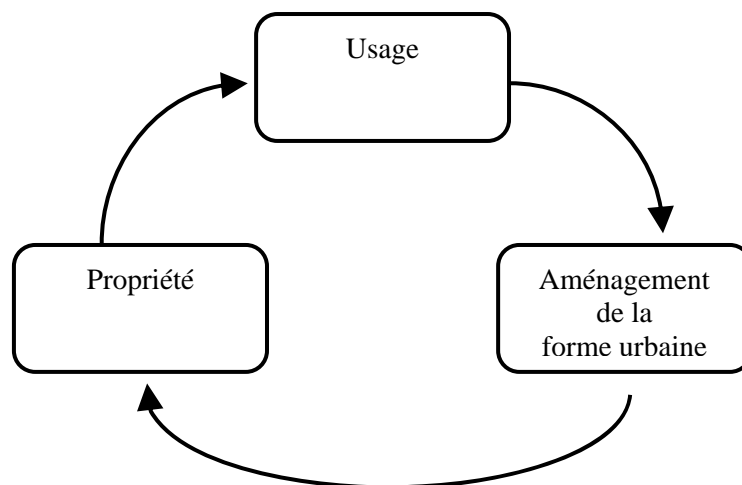
dynamique. Le « cercle magique » développait alors l'économie en développant ces secteurs industriels.

Mais le système automobile a également été dénoncé par d'autres sous les termes de « monopole radical » (I. Illitch, 1974). Pour Ivan Illitch, l'automobile devient indispensable en détruisant l'environnement urbain où les piétons et les cyclistes étaient rois. La motorisation ne constitue plus un choix mais une nécessité et construit un « monopole radical » tout en diminuant l'équité sociale. L'instauration d'un système automobile s'impose à la ville sans nécessairement offrir de gains en terme d'accessibilité, puisque la congestion réduit la vitesse de circulation des automobilistes à une vitesse inférieure à celle des cyclistes. La notion de monopole radical d'Illitch rassemble finalement les dépendances territoriales, industrielles et économiques à l'automobile que nous avons définies ci-dessus.

VII.1.2.2 - L'automobilisation des villes

Nous considérons trois éléments principaux dans le système automobile : la propriété de l'automobile, son usage et l'aménagement de la forme urbaine pour l'automobile. Nous les représentons sur la Figure 39 qui schématise le processus d'automobilisation des villes.

Figure 39: Processus d'automobilisation des villes



La propriété de l'automobile est assimilée à la motorisation. L'usage de l'automobile correspond en revanche au nombre de kilomètres parcourus et à la part modale de l'automobile. L'aménagement de la forme urbaine est évalué en fonction des trois dimensions définies dans le chapitre III : la densité, la mixité et le design. Cet aménagement comprend les infrastructures construites, il représente l'adaptation du territoire au mode de transport automobile.

Ce schéma est évidemment dynamique. On peut considérer une spirale cumulative qui conduit à une augmentation conjointe du taux de motorisation, de l'utilisation de l'automobile et de l'aménagement des villes pour l'automobile. Ainsi l'augmentation de la motorisation entraîne une augmentation de l'usage de l'automobile, qui entraîne un aménagement du territoire pour l'automobile, qui favorise la motorisation. Cette dynamique possède son inertie propre et engendre une dépendance au sentier pour la ville, l'individu et la société.

L'automobilisation des villes apparaît donc comme un processus d'accumulation et d'accoutumance qui engendre une dépendance automobile. Au niveau de la ville comme de l'individu ou du pays, plus l'automobilisation sera forte, plus la dépendance augmentera. Si l'on veut revenir aux différentes facettes de la dépendance automobile, on peut considérer que les comportements individuels sont relatifs à la propriété et à l'usage de l'automobile. La relation entre l'usage et l'aménagement engendre la dépendance de la ville, tandis que la dépendance économique envers l'automobile s'applique à tous les domaines : à la propriété pour l'industrie automobile, à l'usage du véhicule pour l'industrie pétrolière, à l'aménagement pour l'industrie des travaux publics.

VII.1.3 - L'automobilisation des formes urbaines à travers le monde

Cette partie s'appuie largement sur l'exploitation de la base de données construite par Newman & Kenworthy (1989) et développée par Kenworthy & Laube (1999). Ce dernier ouvrage compile les données de transport et de forme urbaine de 46 villes du monde (13 villes américaines, 11 villes européennes, 7 villes canadiennes, 6 villes australiennes, 3 villes asiatiques développées et 6 villes asiatiques en développement). Cette base présente des données pour les années 1960, 1970, 1980, 1990. Nous avons pour notre part ajouté les données de quatre villes chinoises (Beijing, Shanghai, Tianjin et Guangzhou) quand elles étaient disponibles dans les statistiques nationales, ou pour la densité urbaine, sur demographia.com pour les années 1970, 1980, 2000. Le Tableau 26 présente les villes prises

en compte selon les continents. Nous avons cherché à représenter l'évolution moyenne des paramètres de mobilité et de forme urbaine des villes considérées par ensembles continentaux (Europe, Asie développée et Asie en développement) ou par pays (Etats-Unis, Canada et Australie).

Tableau 26 : Villes de la base de données utilisée à partir de l'ISTP

Villes états-uniennes	Boston, Chicago, Denver, Detroit, Houston, Los Angeles, New York, Phoenix, Portland, Sacramento, San Diego, San Francisco, Washington
Villes européennes	Brussels, Copenhagen, Amsterdam, Frankfort, Hamburg, Munich, London, Paris, Stockholm, Vienna, Zurich
Villes canadiennes	Calgary, Edmonton, Montreal, Ottawa, Toronto, Vancouver, Winnipeg
Villes australiennes	Adelaide, Brisbane, Canberra, Melbourne, Perth, Sydney
Villes asiatiques développées	Hong Kong, Singapour, Tokyo
Villes asiatiques en développement	Bangkok, Kuala Lumpur, Manille, Jakarta, Seoul, Surabaya
Villes chinoises*	Beijing, Guangzhou, Shanghai, Tianjin

Note : les moyennes considérées ne prennent pas en compte toutes les villes à chaque décennie, certaines données n'étant pas disponibles.

* Pour les années 1980, 1990 et 2000.

Le Tableau 27 donne plus de détails sur les groupes de villes étudiées du point de vue de leur taille et de leur croissance sur la période considérée. On constate de grandes différences entre ces groupes. L'Asie développée, du fait de la taille de l'agglomération de Tokyo (plus de 30 millions d'habitants en 1990) domine avec une moyenne de à 13,5 millions d'habitants tandis que les villes canadiennes représentent des agglomérations de 1,5 millions d'habitants en 1990. Du point de vue de la dynamique démographique, on peut regretter que la moyenne des villes sélectionnées ne représente pas la croissance nationale ou continentale de la population urbaine. C'est notamment le cas en Europe où la moyenne des villes représente une croissance très faible de la population en raison de la stabilisation, voire de la diminution, de la population de certaines villes (Stockholm, Vienne, Bruxelles, Amsterdam, Francfort, Hambourg).

Tableau 27 : Taille moyenne des villes selon les groupes considérés

(en nombre d'habitants)	Europe	Etats-Unis	Canada	Australie	Asie développée	Asie en développement	Chine
1960	2 417 619	3 342 895	929 311	1 002 653	6 765 216	2 315 244	
1970	2 487 926	3 909 628	1 135 855	1 311 125	9 160 712	3 753 982	
1980	2 445 696	4 101 913	1 251 777	1 502 216	11 076 502	5 503 190	5 278 000
1990	2 489 847	4 505 643	1 431 698	1 723 085	13 341 366	7 380 605	5 903 667
2000							7 301 800
Taux de croissance population des villes	+ 3 %	+ 34,8 %	+ 54,1 %	+ 71,9 %	+ 97,2 %	+ 218,8 %	+ 38,3 %
Taux de croissance population urbaine nationale	+ 22,1 %	+ 47,7 %	+ 71,5 %	+ 69,9 %	+ 93,3 %	+ 290,8 %	+ 132,3 %
Croissance du PIB/habitant de 1960 à 1990	+ 100 %	+ 105 %	+ 111 %	+ 93 %	+371 % *	+ 200 % **	+ 82 % ***

* Japon

** Indonésie, Thaïlande, Philippines et Corée du Sud cumulé

*** Pour la période 1980-2000

Source : Base ISTP, Maddison (1995).

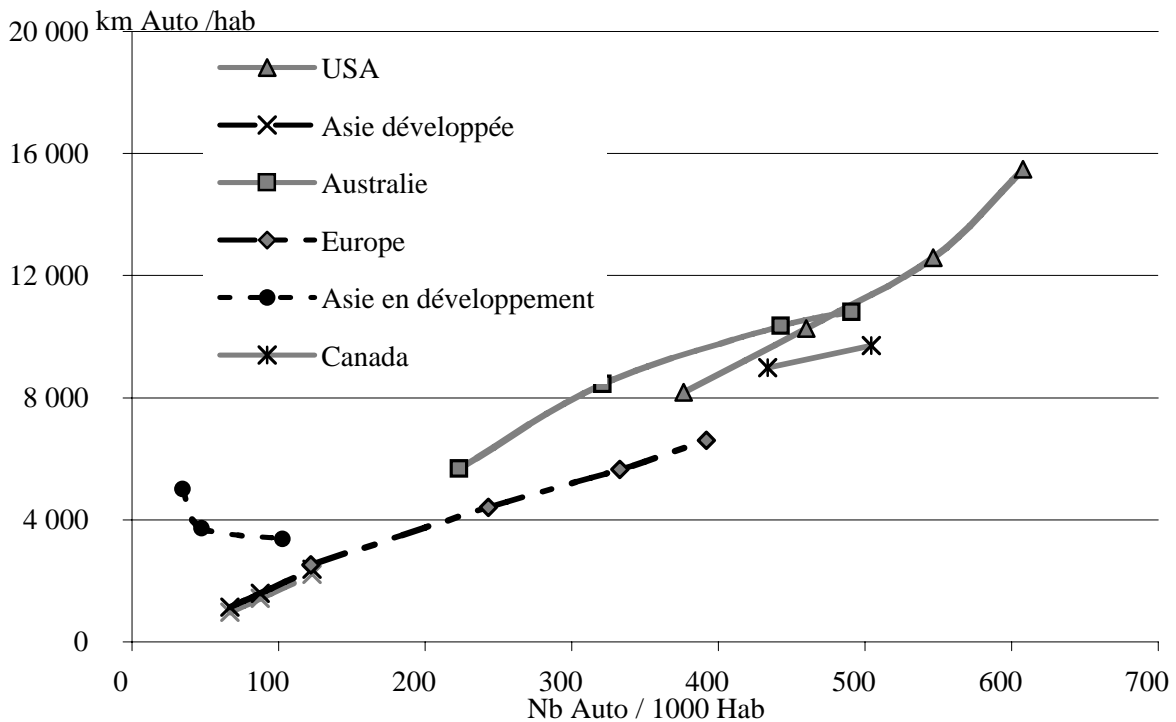
Du point de vue de la dynamique économique, les pays occidentaux montrent une croissance du PIB/habitant relativement homogène avec un taux de l'ordre de 100 % entre 1960 et 1990 tandis que les pays d'Asie sur la même période ont connu une croissance économique beaucoup plus forte. En exploitant cette base de données, nous tentons de montrer les évolutions des villes de ces six ensembles prédéfinis selon les critères d'automobilisation retenus.

VII.1.3.1 - L'automobilisation et une baisse contrastée de la densité urbaine

Pour décrire la dynamique d'automobilisation des villes dans ces six zones géographiques prédéfinies, nous présenterons ici les relations entre propriété et usage de l'automobile, usage et densité de population urbaine, densité de population urbaine et propriété de l'automobile.

La Figure 40 montre la relation entre la propriété de l'automobile et son utilisation. On constate sur tous les continents que l'augmentation de la motorisation entraîne une augmentation des kilomètres parcourus par personne en voiture.

Figure 40 : Evolution de la mobilité automobile de 1960 à 1990



Note : Canada : données pour 1980 et 1990 ; Asie en développement et Asie développée : données 1970, 1980, 1990.
Données : ISTP.

En Europe, la relation entre le taux de motorisation de la population urbaine et la mobilité automobile est rectiligne. Aux Etats-Unis, la croissance est plus rapide et elle augmente à une vitesse vertigineuse à partir des années 1980⁶⁴. En Australie et au Canada, on observe un léger déclin de la croissance du nombre de kilomètres parcourus depuis 1980. On peut constater la différence d'utilisation de l'automobile pour un même taux de motorisation entre les villes occidentales. Pour un taux de motorisation situé entre 200 et 400 voitures pour 1 000 habitants, la mobilité automobile dans les villes européennes est moins élevée que dans les pays du Nouveau Monde quelques décennies plus tôt. Ainsi, pour un taux de motorisation de 300 voitures pour 1 000 habitants, atteint à la fin des années 1960 dans les villes australiennes et dans la deuxième moitié des années 1970 dans les villes européennes, le nombre de kilomètres parcourus est un tiers moins élevé sur le vieux continent.

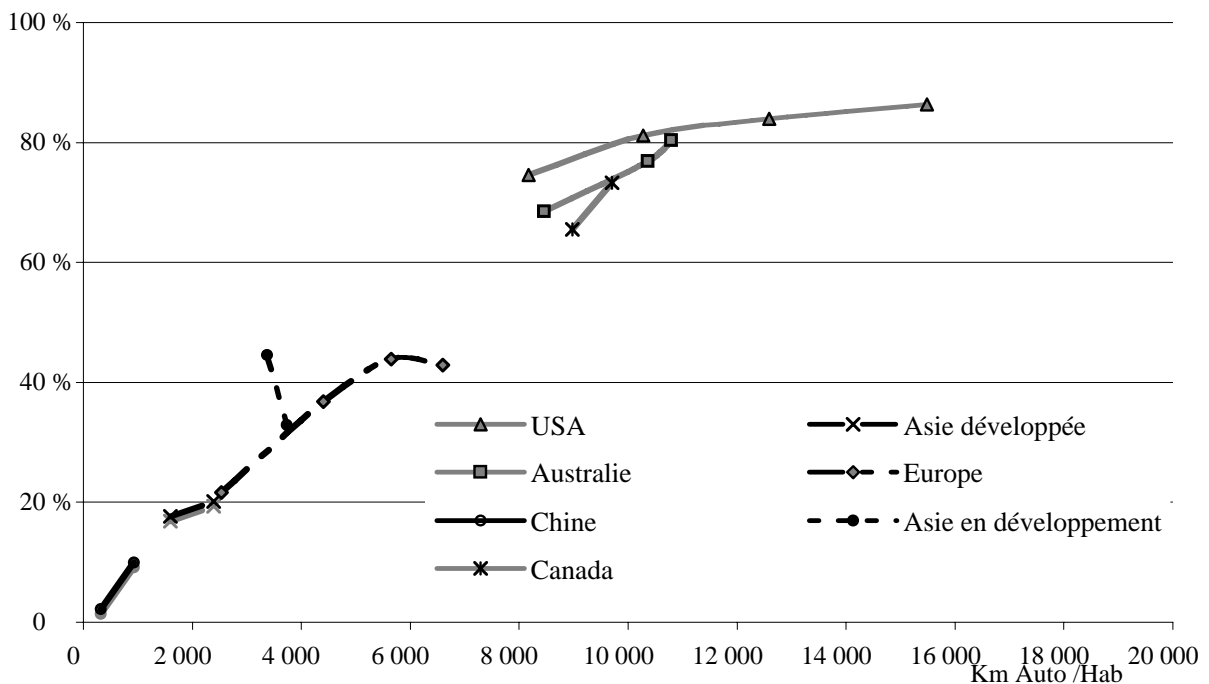
Arrêtons-nous un instant sur l'usage de l'automobile par rapport aux deux variables que nous avons choisies pour le décrire : les parts modales et les distances parcourues (Figure 41). Si l'on regarde les parts modales⁶⁵, on constate également une augmentation de l'usage

⁶⁴ Serait-ce là la rupture avec la conjecture de Zahavi par le haut comme le considère Joly (2005) ?

⁶⁵ Dans la base de données ISTP, la répartition modale vaut pour les déplacements domicile-travail. Dubois-Taine et Henriot (2001) considèrent qu'en Europe ce type de déplacement représente seulement 35 % de la

de l'automobile au détriment des autres modes de déplacement dans toutes les villes du monde. Les villes automobiles du Nouveau Monde ont atteint un quasi-monopole de l'automobile sur les autres modes de transport. La part modale de l'automobile n'évolue que lentement. Mais l'on constate une très forte croissance des distances parcourues pour une faible croissance de la part modale, ce qui correspond, pour des déplacements domicile-travail dont le nombre évolue peu, à une augmentation des distances par trajet. En revanche, les villes européennes connaissent une saturation du point de vue de la part modale de l'automobile qui atteint un seuil en dessous de 45 % en 1980. Les distances parcourues continuent à augmenter, mais à une vitesse moindre.

Figure 41 : Part modale et mobilité automobile de 1960 à 1990



Note : Les données pour le Canada, l'Asie développée et l'Asie en développement sont celles de 1980 et 1990. Pour la Chine, ce sont les données de 1990 et 2000.
Données : ISTEP

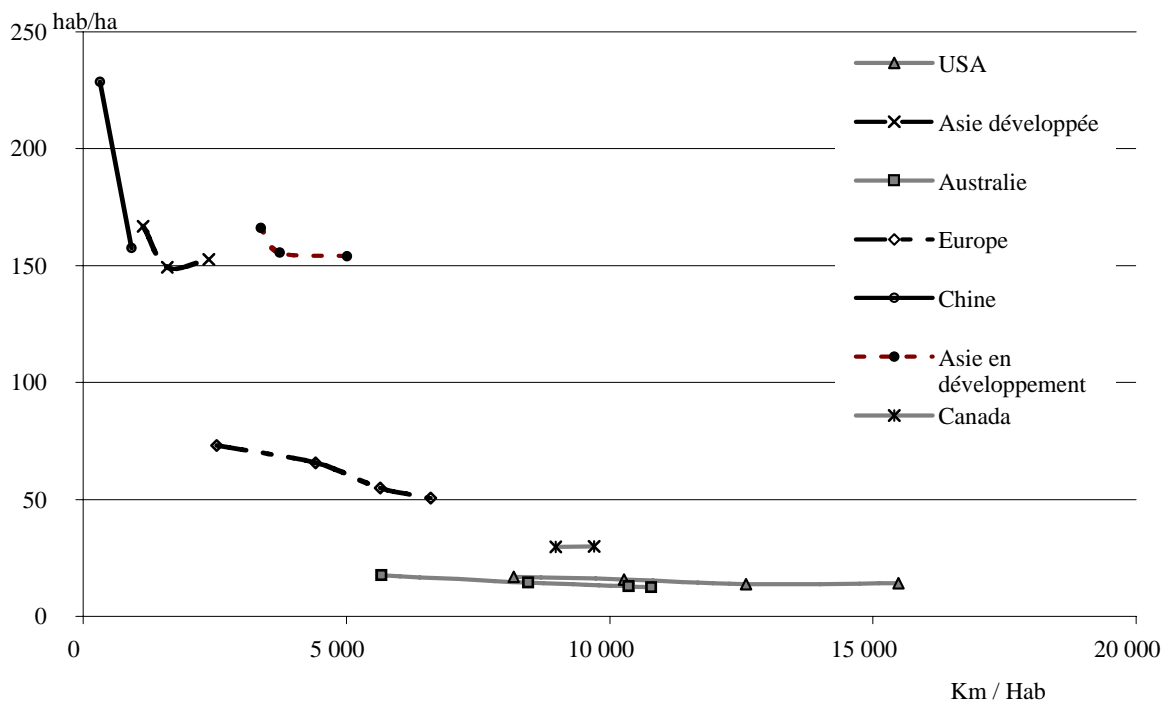
Concernant la relation entre usage et forme urbaine, on constate que l'Europe connaît la plus forte baisse de la densité de population, la plus forte hausse de l'usage de l'automobile et la plus forte augmentation de la motorisation (Figure 42). Les villes ont accueilli la voiture individuelle et se sont transformées pour permettre son usage. La faible croissance démographique urbaine du continent a permis cette forte baisse de la densité. Les villes

mobilité urbaine, ce qui semble être une approximation relativement faible. Malheureusement, nous ne disposons pas de la répartition modale pour les autres déplacements.

développées d'Asie semblent encore une fois suivre la direction proposée par les villes européennes. Elles se sont motorisées plus tard et ont presque atteint en 1990 le taux de motorisation des villes d'Europe en 1960. Leur utilisation est presque équivalente en terme de kilomètres parcourus. Toutefois, la densité des villes asiatiques développées en 1990 est deux fois plus élevée que celles des villes européennes en 1960.

Les villes d'Asie en développement présentent une trajectoire originale. Pour un faible taux d'équipement automobile, elles ont une forte part modale des véhicules privés. Cette originalité tient en grande partie à la « motorisation à deux-roues » constatée dans les villes d'Asie du Sud-Est. L'usage des motocycles est en effet comptabilisé dans les parts modales mais pas dans le taux de motorisation considéré ici ou dans le nombre de kilomètres parcourus. En 1990, les villes d'Asie en développement dépassaient en moyenne le seuil de 100 motocycles pour 1 000 habitants alors que trente ans plus tôt le taux de motorisation à deux roues était 10 fois inférieur⁶⁶.

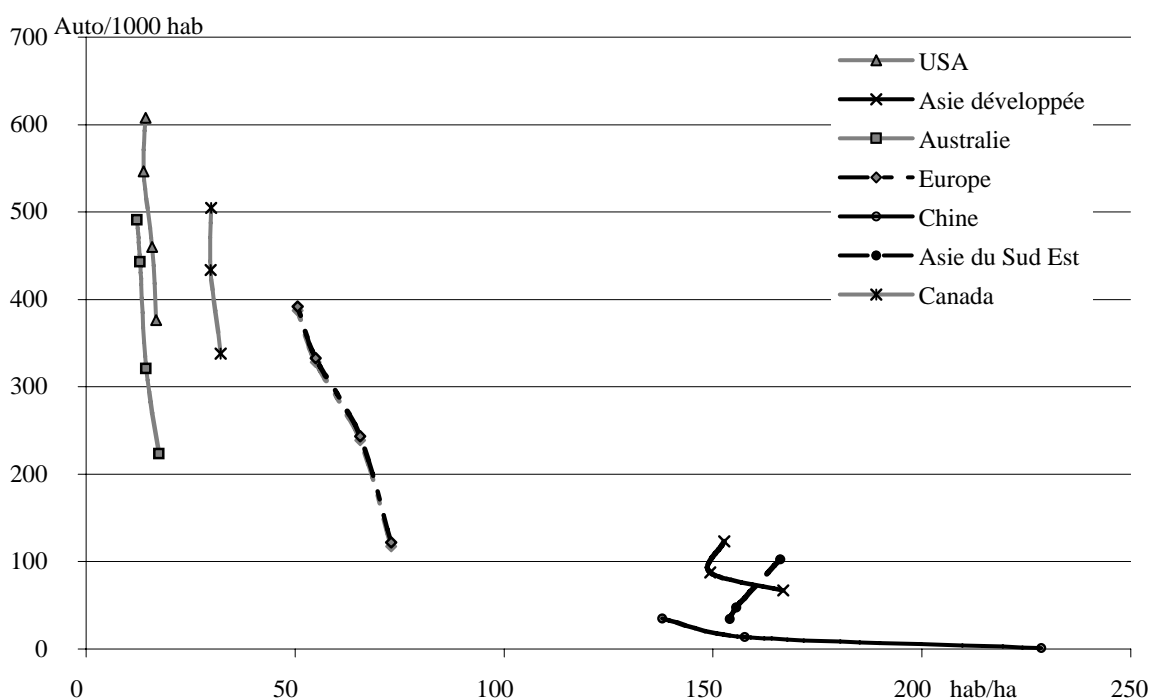
Figure 42 : Evolution de l'usage de l'automobile et de la densité automobile (1960-1990)



Notes : Les données pour le Canada , l'Asie développée et Asie en développement sont celles de 1980 et 1990. Pour la Chine, ce sont les données de 1990 et 2000.
Données : ISTP.

⁶⁶ Les villes de Séoul et de Manille ne connaissent pas ce type de motorisation.

Figure 43: Evolution de la motorisation et de la densité automobile (1960 - 1990)



Notes : Les données pour le Canada , l'Asie développée et l'Asie en développement sont celles de 1980 et 1990. Pour la Chine, ce sont les données de 1990 et 2000.
Données : ISTP.

La relation entre le taux de motorisation et la densité, dans certaines études est présentée en termes de non motorisation des ménages par rapport à la densité. V. Fouchier (1997) pour la région Ile-de-France ou M. Mille (1999) pour la région lilloise ont ainsi présenté la relation forte entre densité de population et non motorisation. La Figure 43 présente l'évolution de la motorisation en fonction de la densité de population. On constate des dynamiques différentes entre les villes développées. La baisse de la densité et l'augmentation de la motorisation sont avérées sur la période considérée pour l'ensemble des villes, toutefois le constat est contrasté selon les pays ou continents. Pour un même taux de motorisation à des périodes différentes, on constate de fortes disparités de densité entre les villes occidentales. Les Etats-Unis et l'Australie semblent avoir atteint un plancher naturel de densité de population urbaine autour de 10 habitants par hectare. Les villes canadiennes sont deux fois plus denses que les villes états-uniennes et australiennes pour un taux de motorisation et un usage équivalents, et elles ne présentent pas une dynamique rejoignant leurs homologues du Nouveau Monde. De la même manière, les villes européennes possèdent leur dynamique propre. Le taux de motorisation sur ce continent a presque été multiplié par trois et la densité urbaine a été réduite d'un tiers durant les trente années considérées. Rien

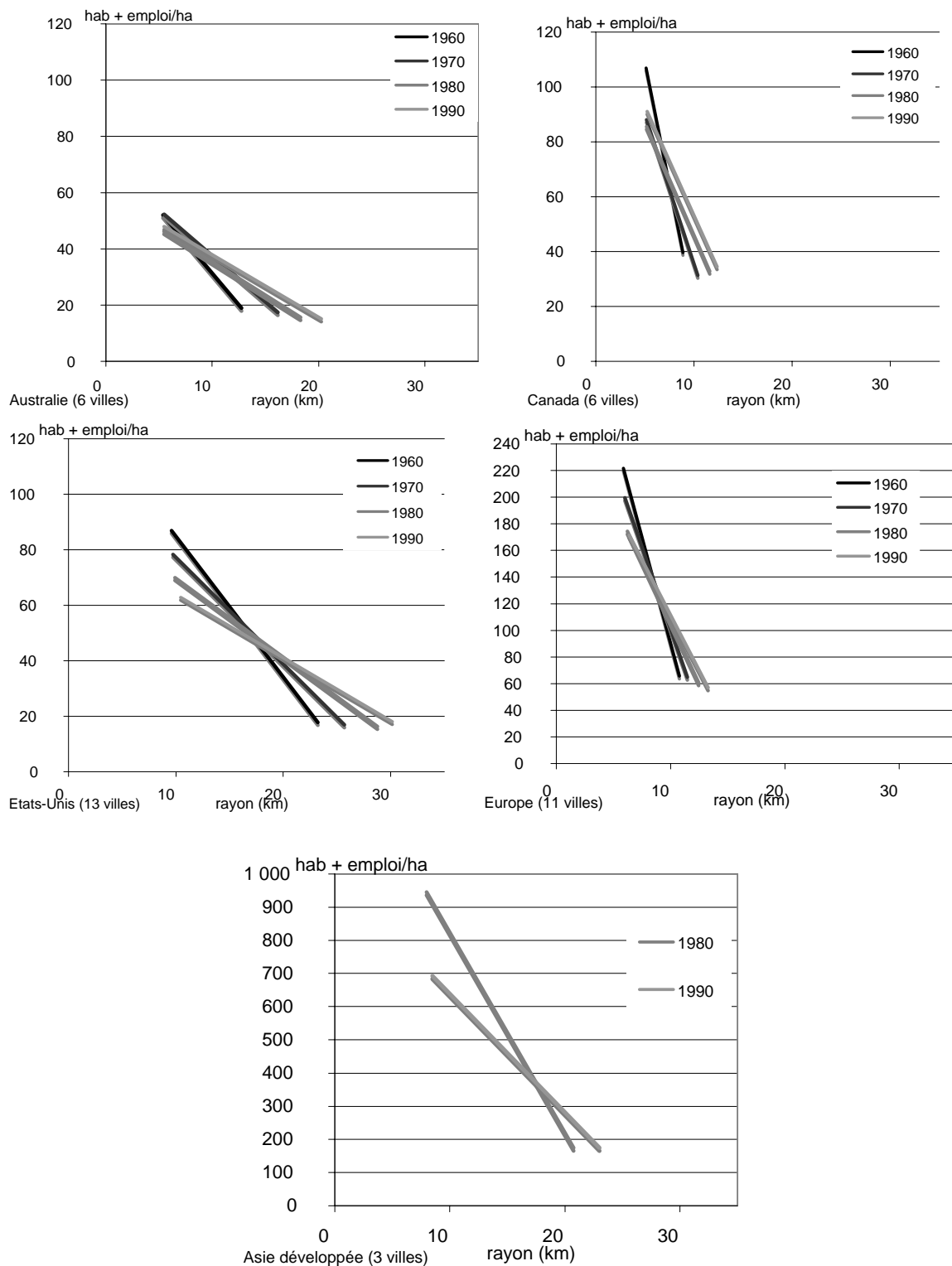
n'indique en 1990 qu'on peut prévoir une diminution du rythme de la motorisation et de l'étalement urbain.

Concernant les villes d'Asie développées, il est difficile de définir réellement une tendance. Nous ne disposons de données que depuis 1970 et pour seulement trois villes, qui sont très spécifiques. Les territoires de Singapour et Hong Kong sont limités dans leur expansion et l'on constate dans la décennie 1980 une augmentation de la densité. L'agglomération de Tokyo regroupe de son côté plus de 30 millions d'habitants en 1990. Toutefois on peut signaler la forme particulière de ces villes puisque la propriété et l'usage de l'automobile au cours de la décennie 1980 semblent suivre la voie tracée par l'Europe tandis que leur densité demeure très élevée. Nous pouvons l'attribuer à l'exploitation de la verticalité dans ces villes, ce qui a permis de créer de l'espace de circulation dans des zones densément peuplées.

VII.1.3.2 - L'automobilisation et la baisse du monocentrisme

Sur la base de données élaborée par l'ISTP nous avons cherché à étudier l'évolution de la densité entre le centre et la périphérie de la ville, en utilisant les moyennes continentales pour les 4 années 1960, 1970, 1980 et 1990. En assimilant les aires urbaines à des aires sphériques, nous avons calculé le rayon du centre de l'agglomération (*inner area*) et celui de l'aire urbaine totale (*built up area*). Les résultats sont présentés sur la Figure 44. Si l'échelle des abscisses est la même sur les cinq graphiques, celle des ordonnées est différente pour une meilleure lisibilité. Les graphiques représentent la densité humaine (densité de population plus densité d'emploi selon la définition vue au chapitre III) du centre et de la périphérie des agglomérations en fonction du rayon de l'aire du centre-ville et de l'agglomération. Les lignes représentées joignent la densité humaine du centre-ville à l'extrémité gauche et la densité humaine de la périphérie à l'extrémité droite. Le rayon de l'aire du centre ville évolue peu, en revanche, le rayon de l'aire de l'agglomération augmente dans tous les cas. Le gradient de densité diminue dans tous les groupes de villes considérées avec le temps.

Figure 44: Représentation des gradients de densité humaine (1960-1990)



Cette expansion de l'aire urbaine se fait parallèlement à une baisse de la densité humaine centrale dans les cinq groupes définis sauf au Canada où la densité d'emploi a crû tant au centre qu'en périphérie. Cela confirme les analyses citées précédemment dans le chapitre III : l'étalement urbain se traduit par une baisse du monocentrisme. Dans les villes

états-uniennes et australiennes, la densité périphérique reste stable. Elle a atteint un seuil minimum de 20 (habitants + emplois)/ha. En Europe, la baisse de la densité centrale s'ajoute à une baisse de la densité humaine périphérique en même temps que l'aire urbaine s'agrandit. Cela est probablement dû à la moindre croissance démographique des villes considérées.

Ces graphiques doivent toutefois être considérés en tenant compte de la taille des villes. Si l'on corrige le rayon de l'aire urbaine par le nombre d'habitants, on constate que les villes les plus diffuses sont les villes australiennes puis les villes canadiennes, avant les villes états-uniennes. En Australie, la densité de population dans le centre-ville est devenue inférieure à la densité d'emplois. La densité d'emplois en périphérie est très faible tandis que la densité de population tend vers un niveau de 11 hab/ha. Au Canada, La croissance des emplois est plus réalisée au centre-ville qu'en périphérie. Depuis les années 1980, la population du centre diminue peu et les nouveaux territoires sont urbanisés avec une densité de population stable de l'ordre de 30 hab/ha. Dans les villes états-uniennes, le nombre d'emplois diminue très peu au centre, mais la densité de population baisse de manière importante. La croissance démographique de la ville se traduit par la simple expansion de l'aire urbaine : des emplois sont créés en périphérie et l'urbanisation de nouveaux territoires se fait avec une densité de 11 hab/ha.

En Europe, on constate que le gradient de densité est beaucoup plus raide. L'expansion urbaine s'est traduite par une baisse de la densité au centre et un étalement urbain avec une densité de population moyenne en périphérie qui diminue pour atteindre 40 habitants/ha en 1990. L'expansion de l'aire urbaine ne réduit cependant pas la densité d'emplois en périphérie qui conserve une certaine stabilité au-dessus de 16 emplois/ha. Pour les villes d'Asie développée, on pourra simplement constater au cours des années 1980 à Hong Kong et à Singapour une forte baisse de la densité de population au centre, conjointe à une hausse de la densité périphérique.

D'une manière générale, l'automobilisation des villes s'est traduite par une baisse du poids du centre dans tous les groupes de villes considérées. Si l'on revient à la question soulevée dans le chapitre III, cette dynamique se traduit-elle par la montée du polycentrisme ? Probablement, des pôles secondaires monofonctionnels puis polyfonctionnels ont émergé dans la périphérie des villes. Toutefois, ce polycentrisme ne se traduit pas par une diminution du nombre de kilomètres parcourus en voiture. Peut-on donc conclure que le polycentrisme ne permet pas une réduction des distances de déplacement et donc une baisse de la mobilité et de

la consommation d'énergie ? Pas vraiment. À notre avis, des pôles secondaires polyfonctionnels attirent les populations et les emplois, et polarisent les déplacements. Mais ces pôles, jusque dans les années 1990 étaient encore fortement conçus pour l'automobile. Ainsi, la périphérie rassemble peut-être plusieurs pôles mono et/ou poly-fonctionnels, mais elle est de manière relativement homogène faite pour l'automobile. Seuls quelques pays où la planification urbaine s'est orientée vers des pôles denses en périphérie (centres secondaires ou centres polyfonctionnels) peuvent s'opposer à cette logique. Il y a alors une augmentation des densités et un design orienté pour les modes de transport non automobile comme le suggère le nouvel urbanisme.

*

* *

On peut donc considérer que, pour les ménages, la mobilité quotidienne et urbaine est soumise à deux contraintes : une contrainte de budget temps et une contrainte de budget monétaire. À l'échelle de l'agglomération, celles-ci définissent l'évolution de la forme urbaine en fonction des systèmes de transport développés au sein de la ville. Historiquement, on constate que le développement de nouveaux systèmes de transport permet l'accès à des vitesses plus élevées. Ils façonnent la ville et s'adaptent en même temps à celle-ci pour permettre la mobilité des habitants. Ainsi, ils permettent l'expansion de l'aire urbaine et la concentration des activités qui y coexistent.

Dans la plupart des villes développées au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, l'automobile est devenue le mode de transport dominant. Elle a pris tellement de place dans les villes d'Amérique, d'Australie ou du Canada que l'on parle de dépendance automobile. Ce terme reste flou dans sa définition tant il rejoint de nombreuses notions. Nous préférons ici utiliser celui d'automobilisation.

Le processus d'automobilisation des formes urbaines correspond à l'implantation du système automobile au cours du développement urbain. Cette dynamique que nous avons décrite selon trois éléments : la propriété automobile, son usage et l'aménagement urbain, est commune aux villes développées, mais elle a pu prendre des voies divergentes. Les différents

héritages urbains n'ont pas conduit à un modèle unique de forme urbaine. Des contraintes locales apparaissent à différents stades de l'automobilisation. Ainsi, pour des niveaux de motorisation équivalents, le nombre de kilomètres parcourus et les formes urbaines sont variables.

Chapitre VIII - Les limites à l'automobilisation et l'adaptation des villes

L'automobilisation est effective dans toutes les villes occidentales : on observe une augmentation de la propriété automobile, une augmentation des distances parcourues en automobile et une mutation de la forme urbaine selon les trois dimensions densité, mixité et design. Toutefois, les trajectoires suivies par les villes des pays développées sont diverses. Le schéma d'automobilisation n'est donc pas uniforme. Il s'adapte à un contexte spatial et temporel.

L'évolution des villes présentée précédemment montre en effet que la forme urbaine connaît une dynamique commune sur les différents continents mais qu'elle conserve une originalité continentale ou nationale. Dans ce chapitre, nous montrerons que ces différences observées sont dues à la disponibilité et à l'accès aux ressources naturelles nécessaires à l'automobilisation. En poursuivant notre analyse de l'évolution des villes des pays développés de 1960 à 1990, nous verrons comment le contexte spatial et temporel définit les perspectives de développement urbain.

Nous nous intéresserons particulièrement aux ressources en terres et aux ressources pétrolières en conservant une définition de l'automobilisation relative à la propriété de l'automobile, à son usage et à la forme urbaine. Après avoir constaté les contraintes en ressources des différentes régions étudiées, nous présenterons les perspectives d'automobilisation pour les pays en développement et *a fortiori* pour la Chine.

VIII.1 - La dynamique de saturation de l'automobilisation

Marchetti (1986) a étudié la dynamique des « populations » d'automobiles de la même manière que la dynamique des populations animales. Ainsi, la voiture suivrait une évolution, comme « *toute espèce [qui] croît exponentiellement tant que ses ressources en nourriture sont encore abondantes puis est limitée dans sa croissance par une certaine pénurie, et finit par ne plus croître du tout, lorsque la « niche » écologique qui lui correspond est pleine* ». Nous proposons d'appliquer ce raisonnement à l'automobile dans la niche écologique qu'est la ville. Nous allons ici seulement ébaucher la dynamique observée et les ressources sur lesquelles elle s'appuie pour enfin tenter de définir des seuils de saturation.

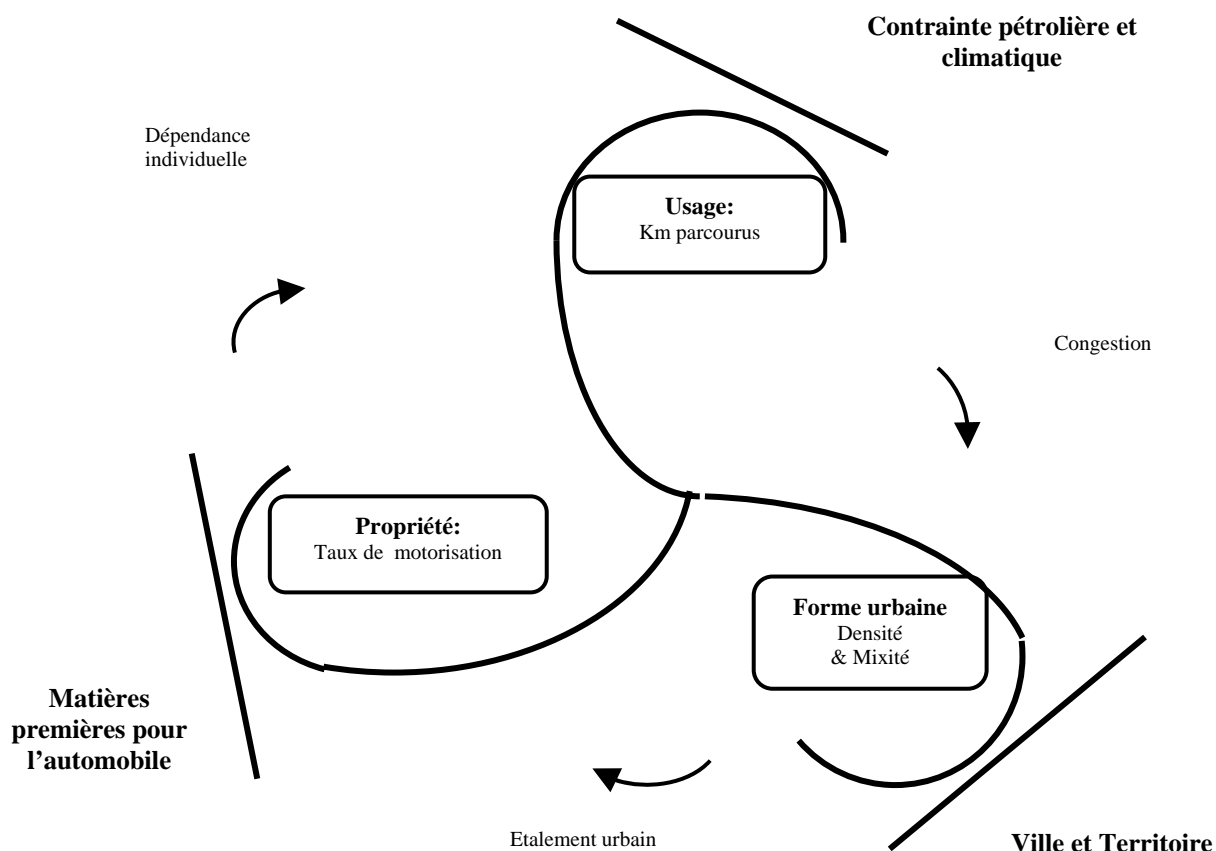
VIII.1.1 - Les ressources limitées de l'automobilisation

Nous représentons sur la Figure 45, un triskel⁶⁷ de l'automobilisation avec les ressources naturelles utilisées. Selon nos analyses menées plus haut (Figure 39), elles sont de trois types. Le premier correspond aux ressources pour la construction automobile. Elles sont accumulées dans le parc de voitures pour la durée de vie des véhicules (environ 15-20 ans). Notons que les matières premières concentrées dans les véhicules sont l'acier et les matières plastiques et que 20 % des émissions de CO₂ imputables à l'automobile résultent de la seule phase de construction. Le second type de ressources naturelles utilisées est destiné à l'usage du véhicule. Il correspond principalement au carburant. Cette consommation de ressources se fait communément par décision individuelle selon les prix du marché. Elle engendre des émissions de GES qui représentent une accumulation de carbone dans l'atmosphère pour une durée de 100 ans⁶⁸. Enfin, l'accumulation de ressources à long terme correspond à l'urbanisation du territoire selon une certaine forme (urbaine) dans la sphère publique : elle comprend majoritairement la construction des bâtiments et des infrastructures routières. Cette accumulation se fait généralement pour une durée d'au moins 50 à 100 ans. Elle utilise à la fois des matériaux de construction et du sol pour bâtir. L'urbanisation du territoire se fait généralement sur des sols ruraux souvent utilisés pour des activités agricoles.

⁶⁷ Le triskel (également orthographié triskell ou triskèle) est un motif giratoire ternaire constitué de trois volutes tournant dans le même sens. Ce symbole celtique connaît différentes interprétations. L'une d'entre elle est qu'il représente les trois éléments (la terre, l'eau et le feu). Il représente le dynamisme selon un mouvement cyclique.

⁶⁸ On pourrait considérer comme ressource le corollaire de la consommation de carburant : la pollution atmosphérique et le dérèglement climatique. Les ressources consommées sont alors l'air pur et le climat.

Figure 45 : Triskel de l'automobilisation et de la ville



La réflexion autour de la ressource en matériaux de construction tant pour les automobiles que pour les bâtiments et travaux publics ne sera pas développée ici. Une analyse en termes de cycle de vie des matériaux serait à ce sujet intéressante car la transformation des matières premières en capital accumulé sur long ou moyen terme représente une clef du système économique. Elle renvoie à l'organisation du marché du secteur automobile, des préférences d'achats des ménages et des procédés de production des constructeurs.

Notre analyse se concentrera plutôt sur les deux autres types de ressources identifiés : le pétrole consommé par l'automobile pour la mobilité et le sol utilisé pour le développement de la forme urbaine. À partir des trois variables clefs identifiant le processus d'automobilisation des villes, la propriété, l'usage et la forme urbaine, nous considérerons les limites de ce modèle de croissance urbaine par l'automobile. Nous traiterons donc la propriété automobile en analysant la diffusion de cette technologie au sein du système économique

national. Nous étudierons ensuite la contrainte pétrolière rencontrée dans les pays développés au cours des chocs pétroliers dans les années 1970 pour constater les adaptations possibles à la contrainte. Enfin nous considérerons le développement urbain et la contrainte territoriale selon deux dimensions : la limite spatiale à l'intérieur de la ville et la limite spatiale aux portes de la ville.

VIII.1.2 - La diffusion contrastée de l'automobile dans le monde

La corrélation entre la motorisation et la croissance économique a déjà été largement démontrée (Ingram & Liu, 1997). La croissance économique se traduit par une augmentation du parc automobile généralement du fait de l'équipement des ménages.

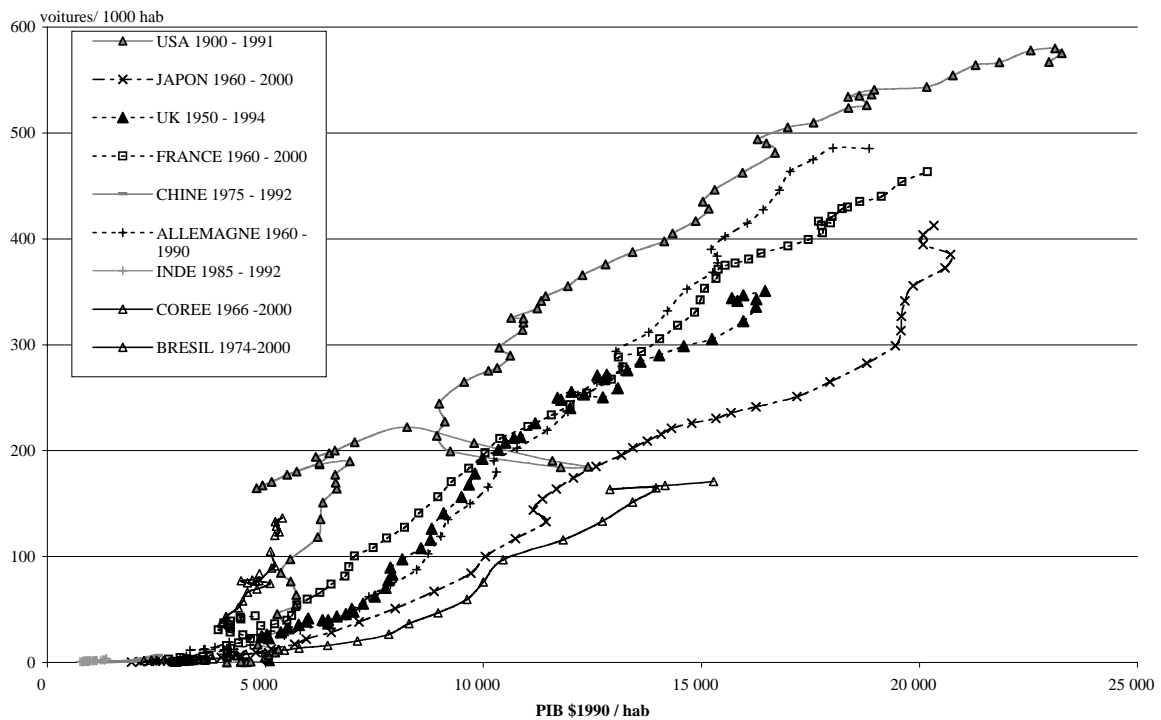
VIII.1.2.1 - Les différentes trajectoires de la motorisation nationale

La Figure 46 montre le taux de motorisation en fonction du PIB/habitant dans quelques pays du monde. On constate que la motorisation des pays s'amorce pour un PIB/habitant de l'ordre de 5 000 \$ (\$1990). Ce niveau correspond à celui atteint par de nombreux pays en développement actuellement.

Les pays développés ont montré trois trajectoires différentes dans la corrélation entre ces variables à partir de ce seuil.

- Les Etats-Unis ont connu une croissance forte de la motorisation pour une faible croissance du PIB et l'on peut observer une courbe concave. Pour 10 000 \$ (\$1990)/ habitant, les Etats-Unis ont un taux de motorisation de 300 voitures pour 1 000 habitants.
- Les pays d'Europe de l'Ouest montrent une élasticité environ égale à 1 au cours de leur motorisation, avec une courbe légèrement convexe jusqu'à 10 000 \$ (\$1990)/ habitant. À ce stade, la France, la Grande-Bretagne et l'Allemagne disposent de 200 voitures pour 1 000 habitants.
- Le Japon et la Corée présentent une courbe beaucoup plus convexe avec un taux de motorisation de l'ordre de 100 voitures pour 1 000 habitants à un niveau de PIB de 10 000 \$ (\$1990)/ habitant.

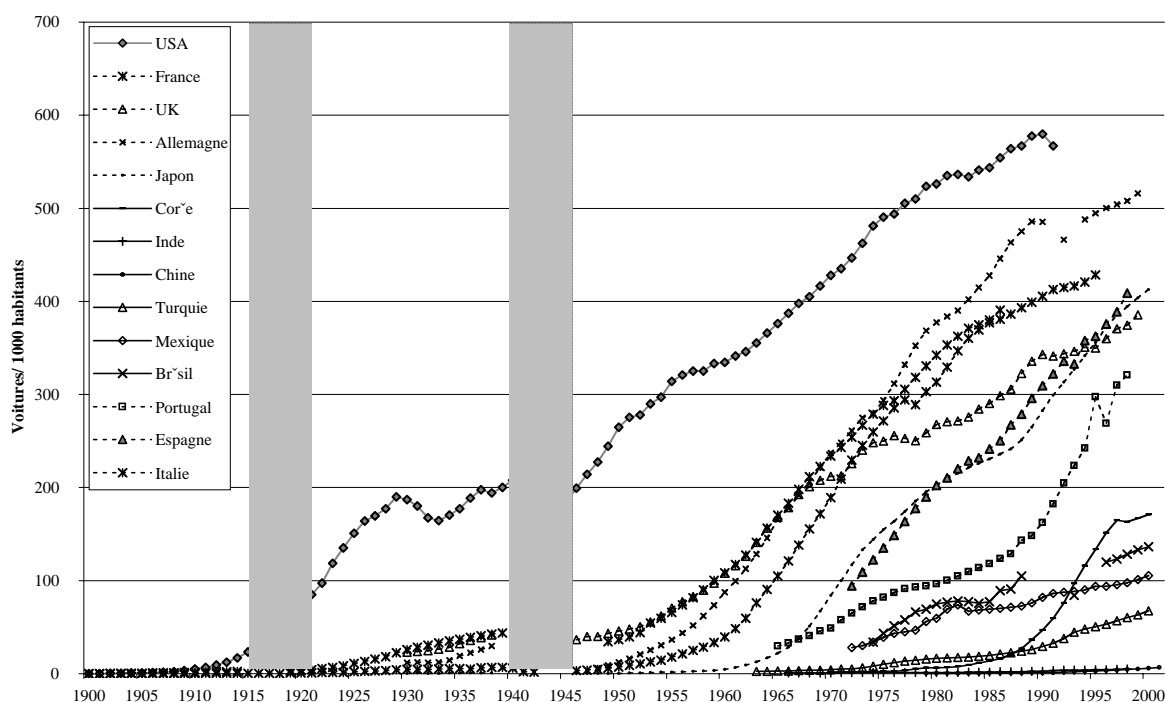
Figure 46 : Motorisation en fonction de la croissance économique



Source : IRF, Maddison (1992), Enerdata S.A.

Les pays d'Amérique latine représentés sur cette figure suivent la trajectoire concave des Etats-Unis, ils dépassent le niveau de 100 voitures pour 1 000 habitants pour un PIB de 5 000 \$ (\$1990)/habitant. L'Inde et la Chine n'ont pas encore atteint ce niveau de développement économique. Mais quelle trajectoire de motorisation pourront-ils suivre ? Cette question rejoint l'approche de C. Marchetti (1986) qui, en cherchant à répondre à la question « quel sera l'avenir de l'automobile après l'an 2000 ? », se heurte à « *une question à trois billions de dollars : les Chinois auront-ils un jour des voitures individuelles ?* » C. Marchetti compare la voiture aux autres évolutions technologiques et il constate que l'automobile a connu une pénétration au début du XX^e siècle aux Etats-Unis. Une seconde expansion en Europe occidentale dans la deuxième moitié du XX^e siècle. Mais dit-il, « *je n'ai jamais trouvé d'exemple d'une technologie qui ait crû durant trois cycles consécutifs* ». Sa première conclusion est donc que « *les pays en développement, la Chine en particulier, ne vont pas développer une motorisation automobile privée aussi généralisée que les Etats-Unis et l'Europe occidentale.* » Cette conclusion peut en tout cas être appliquée dans une certaine mesure au Japon et à la Corée du Sud, où l'on constate en effet un fléchissement de la croissance exponentielle du taux de motorisation avant les Etats-Unis et l'Europe (Figure 47).

Figure 47 : Taux de motorisation dans différents pays du monde au cours du XX^e siècle



Données : IRF, CFCA, DOE.

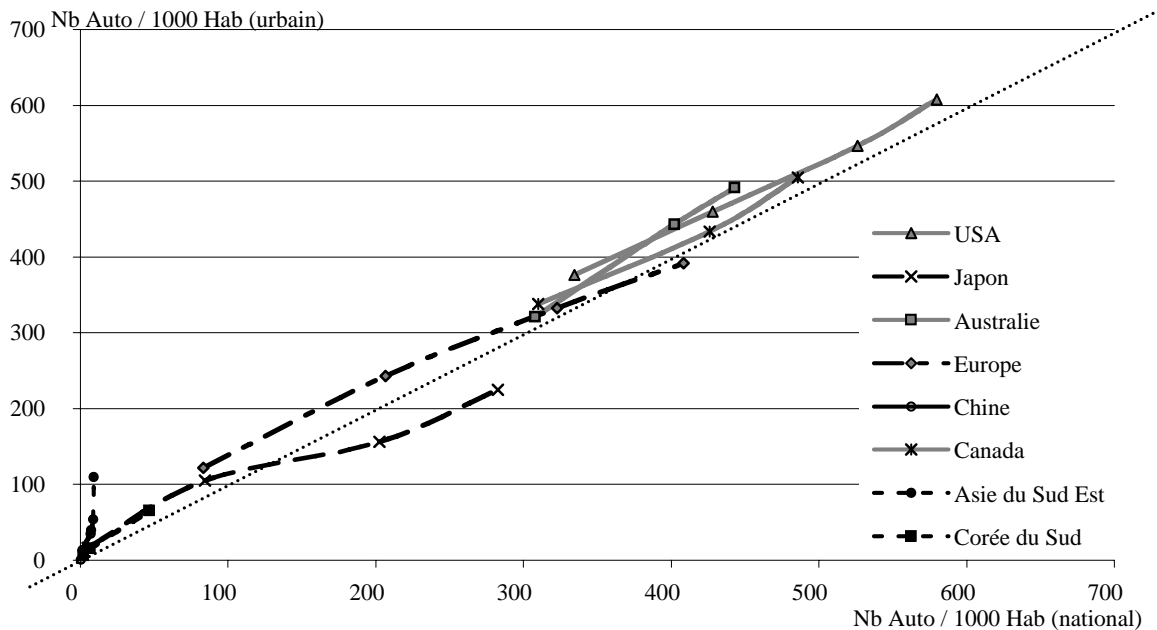
Cette conclusion de Cesare Marchetti rejoint celle d'Arnulf Grübler (2003), qui considère que la diffusion d'une technologie, est plus lente dans les pays précurseurs du développement de cette technologie et qu'ils atteignent le niveau de saturation le plus élevé. Les pays en rattrapage présentent des taux de motorisation plus rapides et des taux de saturation moins élevés. L'évolution de la motorisation aux Etats-Unis, en Europe, au Japon et en Corée confirme cette analyse. On peut donc s'attendre également à un niveau de motorisation plus faible pour la Chine ou l'Inde que dans les pays de l'OCDE. Même si certains pays en développement (Amérique latine, Turquie notamment) ont un processus de motorisation lente qui paraît contredire la thèse de Grübler⁶⁹, nous retenons l'hypothèse de la croissance plus rapide du parc automobile des pays en rattrapage et d'une saturation précoce.

⁶⁹ Plus de recherches sont nécessaires pour étudier ce phénomène, qui peut être dû en partie à une plus grande ouverture des frontières, à des importations de véhicules d'occasion, etc.

VIII.1.2.2 - Tendances et maîtrise de la motorisation urbaine

Après avoir présenté le taux de motorisation national, il nous faut revenir à l'échelle urbaine. Nous représentons sur la Figure 48 le taux de motorisation urbain (en ordonnée) en fonction du taux de motorisation national (en abscisse).

Figure 48 : Motorisation nationale et motorisation urbaine (1960-1990)



Notes : Chine données pour 1980 à 2000
Source données urbaines ISTP ; données nationales IRF.

Pour les villes peu automobilisées, le taux de motorisation urbain est bien plus fort que le taux de motorisation nationale et cela jusqu'à un taux de motorisation nationale de 100 voitures pour 1000 habitants. L'évolution des pays en développement et de la Chine montre cette « sur motorisation urbaine » qui est due à une concentration de la richesse nationale dans les plus grandes agglomérations. Ensuite le taux de motorisation urbain peut devenir plus faible que le taux national. En Europe, ce passage se fait vers 350 voitures pour 1 000 habitants comme pour les villes de la côte Est des Etats-Unis. Cette « sous motorisation urbaine » n'est toutefois pas observée dans tous les pays étudiés.

Le Japon, dont la courbe ne tient compte que de l'agglomération de Tokyo sur le graphique, présente un profil atypique puisque la « sous motorisation urbaine » est relativement forte et apparaît très tôt. Outre la densité de population de la ville qui a freiné

l'automobilisation, les autorités japonaises ont dès les années 1970 mis en place des mesures pour restreindre la motorisation des ménages avant d'atteindre un niveau de motorisation supérieur à 70 voitures pour 1 000 habitants. Comme à Hong Kong et Singapour, Tokyo et Séoul ont mis en place des mesures de restriction de la propriété simultanément à des mesures de restrictions d'usage. Au Japon, ces politiques s'inscrivaient dans le prolongement des tendances historiques : le développement du rail urbain avant la Seconde Guerre mondiale et un réseau routier peu développé, une promotion de l'épargne plus que de la consommation dans les années 1950, etc. (Hook, 1994). La restriction de la propriété au Japon cumulait une taxation de l'achat des véhicules, la justification d'une place de parking (qui reliait alors le prix de l'automobile au prix de l'immobilier), la vérification technique des véhicules tous les deux ans et une taxe annuelle. Ces mesures, prises très tôt, ont été politiquement acceptées (Barter, 1999). Depuis 1990, elles ont toutefois été relâchées.

Au début des années 1980, en Corée du Sud, les automobiles étaient taxées à seulement 60 %. La propriété de l'automobile était surtout découragée par des taxes annuelles importantes. À Séoul et à Pusan, les acheteurs d'automobiles neuves devaient acquérir des « *construction bond* » pour le métro remboursables après 5 ans, avec un taux d'intérêt inférieur à celui du marché (World Bank, 1995). À partir des années 1980, les mesures de restriction à la propriété ont été relâchées, provoquant une forte augmentation de la motorisation des ménages. À cette époque, la production de l'industrie automobile était en forte croissance, mais la rapide motorisation se heurta à la capacité d'absorption des villes (Barter, 1999).

À Hong Kong, les mesures de restriction d'achat des véhicules existent depuis 1974. Depuis, elles n'ont cessé d'augmenter pour les voitures comme pour les motos. Toutefois, selon les décideurs, ces méthodes ont atteint leurs limites avec l'augmentation des revenus. Ils semblent vouloir reporter la taxation vers l'usage de l'automobile à l'image de Singapour (Hau, 1995).

Singapour est en effet l'exemple le plus connu dans le monde par rapport à la restriction de la propriété de l'automobile. De 1960 à 1990, le gouvernement singapourien taxait lourdement l'achat de véhicule. À partir de 1990, le taux de croissance du parc automobile était fixé en fonction de la croissance de la capacité routière. Ce système a été accompagné de mécanismes de vente aux enchères des droits d'immatriculation des véhicules (Pacudan, 1996). En Asie comme dans les grandes villes européennes, dans une moindre

mesure, on constate donc une « sous motorisation urbaine » motivée par le manque d'espace attribuable au système automobile.

VIII.1.3 - Les chocs pétroliers annonciateurs de la contrainte énergétique

La contrainte en ressources naturelles se traduit par une augmentation du prix sur le marché correspondant. La raréfaction d'une ressource naturelle va entraîner une augmentation de son coût de production et d'utilisation. Pour le pétrole, l'augmentation de la demande due à la croissance économique en Asie, et notamment en Chine depuis les années 2000, s'est traduite par une augmentation du prix, du fait en particulier de la difficulté à développer rapidement de nouvelles capacités de production. Le débat sur les réserves de pétrole a été relancé dans un contexte géopolitique incertain. Quelles que soient les estimations géologiques, tout le monde s'accorde à dire que le pétrole va devenir de plus en plus cher du fait de la croissance de la demande des pays en développement, des contraintes environnementales et de la revalorisation de la ressource pétrolière par les pays producteurs⁷⁰.

VIII.1.3.1 - Les chocs pétroliers et la fiscalité pétrolière

Les deux chocs pétroliers de 1973 à 1979 sont riches d'enseignement pour analyser les conséquences d'une forte augmentation du prix du brut sur l'automobilisation des formes urbaines. Comme le faisait remarquer Marchetti (1986) pour l'Italie, peu de pays ont connu une baisse de la croissance de la motorisation suite aux chocs pétroliers. La propriété automobile a donc été peu affectée par la nouvelle donne énergétique. En revanche au niveau de l'usage, Zahavi a pu constater une modification des comportements aux Etats-Unis permettant d'amortir l'impact de l'augmentation du prix du pétrole (voir chapitre VII). Les populations ont dû s'adapter pour maîtriser leur budget monétaire de transport malgré l'augmentation du coût du pétrole.

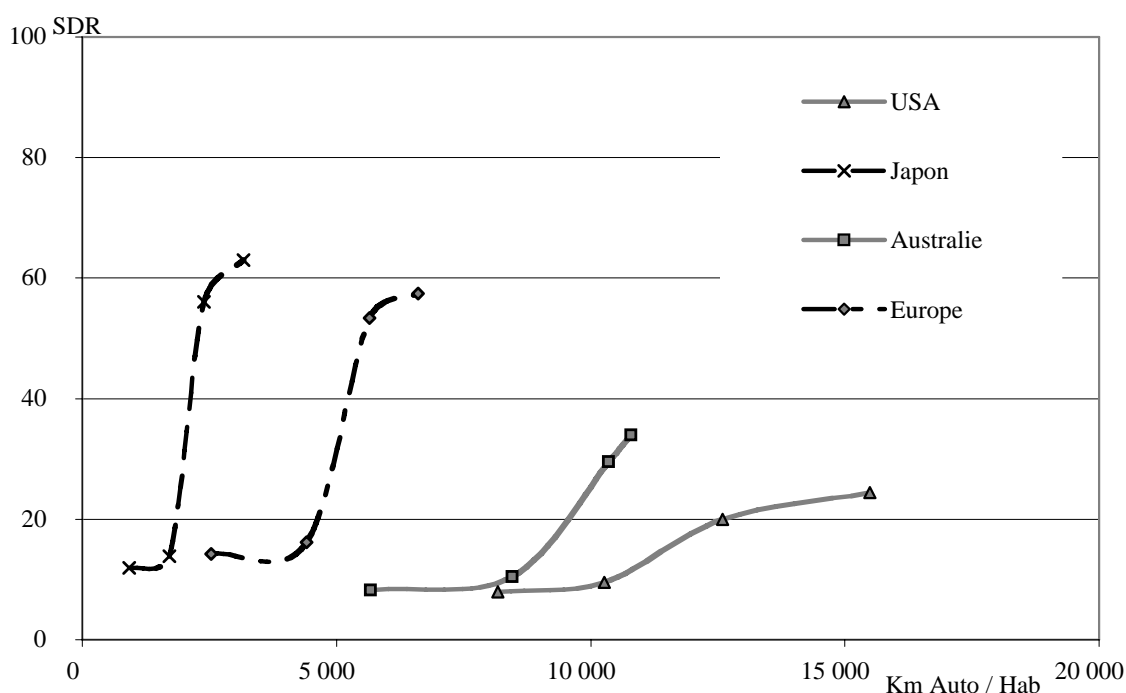
Nous nous proposons d'étudier l'impact des chocs pétroliers sur les prix de l'essence aux Etats-Unis, en Australie, au Japon et en Europe par rapport au nombre de kilomètres parcourus (Figure 49). On constate sur ce graphique que l'évolution des prix des carburants à

⁷⁰ On peut considérer deux scénarii extrêmes. Soit le prix du pétrole reste peu élevé, il sera alors plus consommé, et la valeur des réserves restantes augmentera rapidement du fait de la dépendance accumulée. Soit le prix du pétrole deviendra rapidement élevé et préservera ainsi la consommation des ressources restantes en rendant les systèmes de transport moins dépendants.

la pompe a été différente selon l'usage de la voiture en milieu urbain. Si l'on considère le nombre de kilomètres parcourus par personne en automobile comme indicateur de la dépendance sociétale à l'automobile et au pétrole, on peut supposer que plus une société est dépendante, moins elle s'autorisera de variation à la hausse du prix du carburant. Ainsi de 1970 à 1980, le prix du carburant au Japon a été multiplié par 4 pour atteindre un montant de 56 SDR⁷¹. Aux Etats-Unis, il a été multiplié par 2 pour atteindre 20 SDR en 1980. A cette date, un Américain parcourait six fois plus de kilomètres en voiture qu'un Japonais.

En fait, on constate que plus le pays est automobilisé, plus l'Etat assume lui-même l'augmentation du prix du brut sur le marché international en diminuant ou limitant ses taxes pour ne pas affecter le pouvoir d'achat en carburant des ménages⁷². De 1970 à 1980, le pourcentage de taxation de l'essence est passé de 33 à 10 % aux Etats-Unis. Au Japon, il a diminué de 57 à 37 % sur la même période. Entre ces deux extrêmes, l'Europe et l'Australie ont plus ou moins laissé à la charge du contribuable l'augmentation du prix du carburant.

Figure 49 : Augmentation du prix de l'essence en fonction des kilomètres parcourus (1960-1990)



Données : ISTP et IRF.

⁷¹ Le SDR est une monnaie fictive utilisée par l'IRF (International Road Federation) pour comparer le prix du carburant dans les différents pays du monde.

⁷² Ceci correspond aux débats sur la TIPP flottante en France.

Ainsi, on constate un arbitrage entre la dépendance pétrolière collective assumée par l'Etat et la dépendance individuelle supportée par le marché. Plus la collectivité est dépendante du pétrole, plus l'Etat encaissera les chocs pétroliers, se privant ainsi d'une manne fiscale.

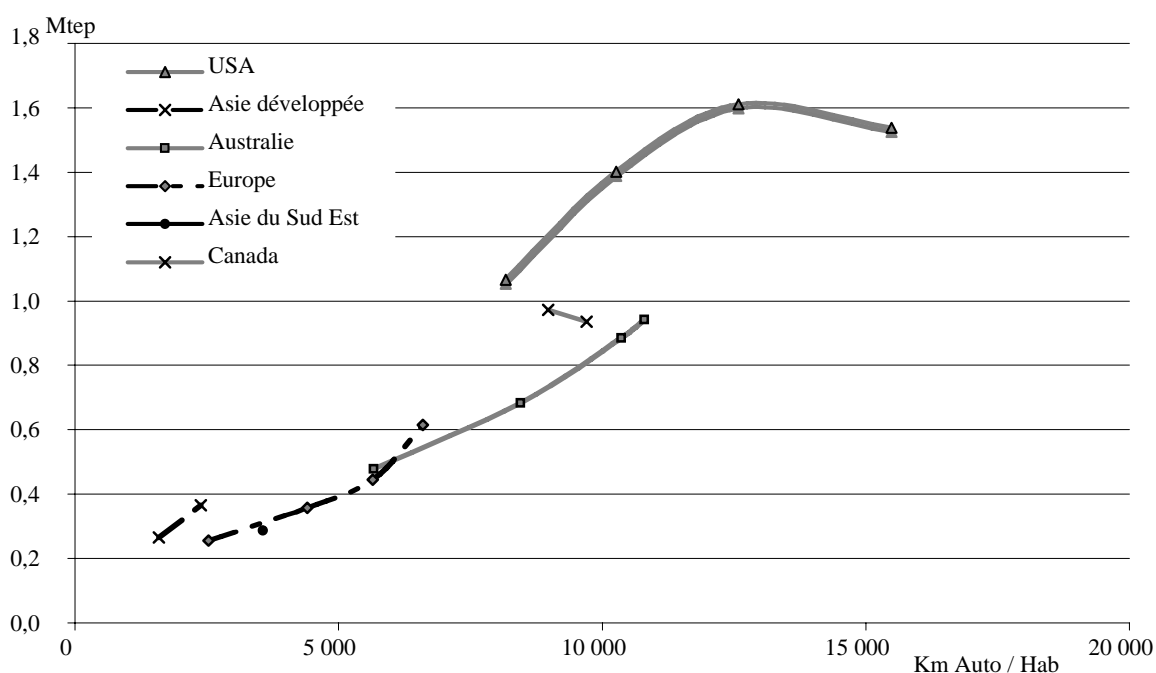
VIII.1.3.2 - L'adaptation des systèmes automobiles aux chocs pétroliers

On constate deux types d'adaptation dans les années 1980. Le premier est celui observé en Europe et en Australie où l'augmentation des prix du pétrole s'est traduite par une baisse du rythme de croissance de l'usage de la voiture. Le second est celui des Etats-Unis où la réponse a été d'améliorer l'efficacité énergétique des véhicules.

L'Europe a connu une saturation de la part modale de l'automobile et un fléchissement de la croissance des distances parcourues. Mais, malgré cela, la consommation d'énergie pour les transports a continué d'augmenter dans les villes européennes du fait d'une augmentation du nombre de kilomètres parcourus par véhicule. L'Asie développée montre également une plus forte augmentation de sa consommation d'énergie que de la mobilité. Dans ces deux ensembles, la congestion a probablement été responsable de l'augmentation de l'intensité énergétique des véhicules.

L'Australie a connu une forte baisse de la croissance des distances parcourues ce qui a fortement ralenti la croissance de la consommation d'énergie. Les villes états-uniennes ont, comme les villes canadiennes, diminué leur consommation totale d'énergie pour la mobilité automobile de 1980 à 1990. Sur la Figure 50 on peut voir les trajectoires suivies par les ensembles de villes présentées par rapport à la distance parcourue par personne et par an. On constate l'effort d'amélioration de l'efficacité énergétique des véhicules dans les années 1980 aux Etats-Unis et un rétablissement de leur « sur consommation » d'énergie par rapport à la situation des autres pays ou continents représentés. Cette amélioration des performances des moteurs a réduit le coût des déplacements automobiles ce qui s'est traduit par une forte augmentation des distances parcourues.

Figure 50: Mobilité privée et énergie consommée (1960 à 1990)



Note : Les données pour le Canada et l'Asie en développement sont celles de 1980 et 1990. Pour l'Asie développée, les données sont celles de 1990.
Données : ISTEP.

Les années 1980 ont été décisives dans la prise de conscience du monde développé de la dépendance au pétrole et des enjeux environnementaux locaux et globaux. La mobilisation de la communauté internationale autour du développement durable et la réflexion sur la dépendance automobile est née dans cette décennie. Le livre de Newman & Kenworthy est d'ailleurs issu d'une réflexion de Peter Newman suite aux chocs pétroliers qui comparait la mobilité dans les villes américaines et hollandaises. Il est donc à ce titre difficile d'attribuer à la seule hausse des coûts du pétrole les modifications comportementales d'usage et de consommation d'énergie de l'automobile. La conscience environnementale et la crainte d'une trop grande dépendance au pétrole a pu représenter des freins politiques parallèlement aux contraintes économiques dues aux chocs pétroliers. En réponse, l'adaptation de la ville à la voiture a également connu un tournant à cette époque.

VIII.1.4 - La congestion et la limite spatiale à l'intérieur de la ville

La congestion fait partie des forces entrant en contradiction avec le phénomène de l'agglomération urbaine. Elle est une des principales externalités négatives présentées dans le chapitre III. La congestion automobile est à la fois spatiale (embouteillage), sonore (bruit) et atmosphérique (pollution). Elle est en tout cas causée par la saturation de l'usage

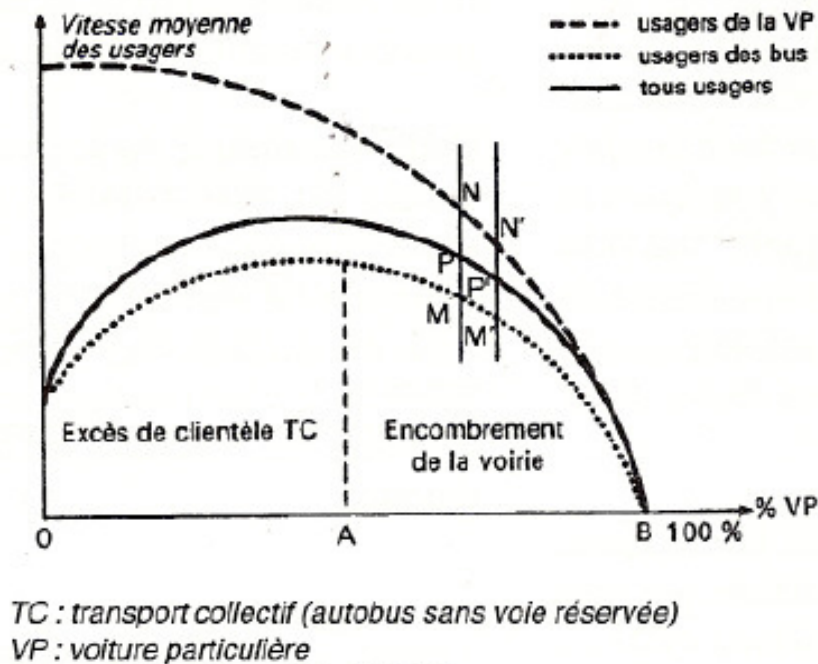
d'automobiles sur l'espace public destiné aux déplacements. La congestion automobile correspond à un dysfonctionnement entre l'adaptation de la ville et la croissance de la motorisation. Elle est parfois prise comme un symptôme du besoin de restructuration des villes bâties autour des anciens modes de transport, pour leur reconstruction autour d'un nouveau mode de transport si l'on reprend l'idée de Clark (1957).

VIII.1.4.1 - La congestion et la compétition modale

La voiture a besoin pour son espace de garage et de déplacement d'environ 40 m², ce qui est considérable compte-tenu de l'espace requis pour les autres modes de déplacement. L'augmentation du parc automobile nécessite donc de libérer et de créer d'importants espaces pour la circulation et le stationnement. A. Bonnafous (1996) considère ainsi que la dynamique propre du système de transport « *rend compte d'une double compétition, l'une aussi ancienne que la ville pour l'usage de la voirie ; l'autre, liée au développement des techniques, est la compétition pour les modes de transports.* » Il cherche à décrypter ces deux compétitions qui coexistent dans le système de transport. En s'intéressant à la voiture particulière et au transport en commun, il montre que, jusqu'à un certain point, l'usage de la voiture permet de désengorger les transports en commun et d'améliorer leur vitesse de déplacement (Figure 51).

Ce seuil représente l'optimum de vitesse de déplacement de l'ensemble des individus, automobilistes et usagers des transports en commun. Si l'usage de la voiture continue à augmenter, la ville passe d'un « régime fluide » (ralentissement du trafic mais augmentation du débit) à un « régime saturé » (ralentissement du trafic et diminution du débit) ; le point extrême étant une vitesse nulle pour tous les usagers du fait d'une saturation complète du réseau.

Figure 51 : Vitesse moyenne en fonction de la répartition entre modes



Source : Bonnafous & Puel (1983).

En fait si l'on considère une ville située entre le point d'optimum et le point de saturation complète, la vitesse de circulation de la voiture demeure plus élevée que celle des transports en commun. Les usagers du transport en commun, s'ils en ont la possibilité, vont donc préférer circuler en voiture. Mais ce report modal pénalise l'ensemble de la collectivité, et en premier lieu les usagers des transports en commun qui ont perdu plus de temps que les automobilistes. Ils vont donc justement, à leur tour, aspirer à la motorisation. Cette situation décrite théoriquement par A. Bonnafous renvoie aux travaux de R. Gakenheimer (1997) qui affirme que la congestion est généralement créatrice de motorisation car la voiture même prise dans la congestion va plus vite que les autobus, puisqu'elle ne s'arrête pas autant que les bus et peut éviter les axes les plus congestionnés. A. Bonnafous (1996) souligne la position frustrante des captifs de l'autobus qui voient leur situation se dégrader du fait de la motorisation des autres. Selon ce schéma, les dispositifs d'incitation au report modal vers les transports en commun sont inefficaces étant données les différences de vitesse de circulation. Cette situation a entraîné une crise de financement des transports publics depuis les années 1970 dans les pays occidentaux.

Pour freiner la spirale de la congestion et de la motorisation, A. Bonnafous considère trois types de réponses possibles par les pouvoirs publics :

- i. Répartir la voirie entre les modes : c'est-à-dire modifier les termes de la compétition pour l'usage de la voirie entre les modes concurrents. En dédiant des voies de circulation aux autobus ou en réduisant les vitesses de circulation automobile (zone 30), la courbe de vitesse des transports en commun peut passer au-dessus de celle des automobiles. L'enjeu est alors de ne pas réduire la vitesse moyenne des déplacements.
- ii. Transformer les prix relatifs des différents systèmes de transport pour provoquer un transfert modal de la voiture vers l'autobus : stationnement payant, péage urbain, etc.
- iii. Ajouter des voies de circulation supplémentaires : cette solution permet d'augmenter à la fois la vitesse des transports en commun et celle des voitures. Les pouvoirs publics peuvent choisir le système de transport qu'ils souhaitent privilégier. Les politiques « pro-automobiles » vont se traduire en une construction de nouvelles routes et l'élargissement des artères en centre ville pour permettre de fluidifier le trafic⁷³. Les politiques « pro-transport en commun » vont préférer la construction d'un métro en sous-sol.

Les deux premières solutions sont les seules réponses économiques à la gestion d'une ressource rare : régulation par la file d'attente ou régulation par les prix. Mais elles ne sont pas parétiennes et les politiques ont du mal à les adopter. Dans le troisième cas, il s'agit d'agrandir la ressource rare pour qu'un usager ne voie sa situation se dégrader. C'est la solution la plus coûteuse et la prise en compte du contribuable peut conduire à considérer ce choix comme non parétien. Si l'option automobile est retenue, les pouvoirs publics reportent le problème dans le temps, selon la conjecture de Mogridge (1980) qui constate que « *toute infrastructure routière supplémentaire a vocation à être encombrée* ». L'augmentation du nombre de véhicules entraînera peu de temps après à nouveau une saturation de la voirie. Si l'option du métro est préférée, permettant de laisser l'automobile se développer en surface, la solution de transports en commun devient très coûteuse pour la collectivité, comme le montre l'expérience des pays développés. À partir des années 1980, dans les pays développés, les villes ont cherché des solutions combinant les trois types de mesures évoquées.

⁷³ Ces solutions ont été en vogue en Chine au cours des années 1990 et encore maintenant. Les autorités ont construit de larges routes ou des autoroutes surélevées en centre-ville.

VIII.1.4.2 - La congestion et la localisation des activités

La structure d'offre et de demande du système de mobilité est transformée par la construction d'infrastructures et une modification de la compétition modale⁷⁴. La ville peut également réagir en modifiant le système de localisation par une décentralisation de la population et de l'activité économique par les forces du marché ou par décision politique.

L'héritage urbain avec sa densité, sa polarité/mixité et son design, représente une contrainte forte à l'automobilisation. La congestion est symptomatique de la demande d'automobilisation de la forme urbaine et engendre des externalités négatives (augmentation des temps de transport des individus et pollution supplémentaire). Les villes historiques monocentriques concentrent l'activité au cœur de l'agglomération. Les flux de circulation sont fortement polarisés vers le centre et créent ainsi une rapide saturation automobile. Celle-ci ralentit la vitesse de circulation et réduit l'intérêt des habitants de la ville pour l'automobile et pour le centre-ville. La ville doit s'adapter à cette congestion qui correspond à une trop forte densité des flux dans les pôles de l'agglomération, principalement en son centre et sur des axes principaux. Comme nous l'avons vu dans le chapitre III, une des premières réactions des agents est la relocalisation en périphérie et la création de centres secondaires au détriment du centre historique.

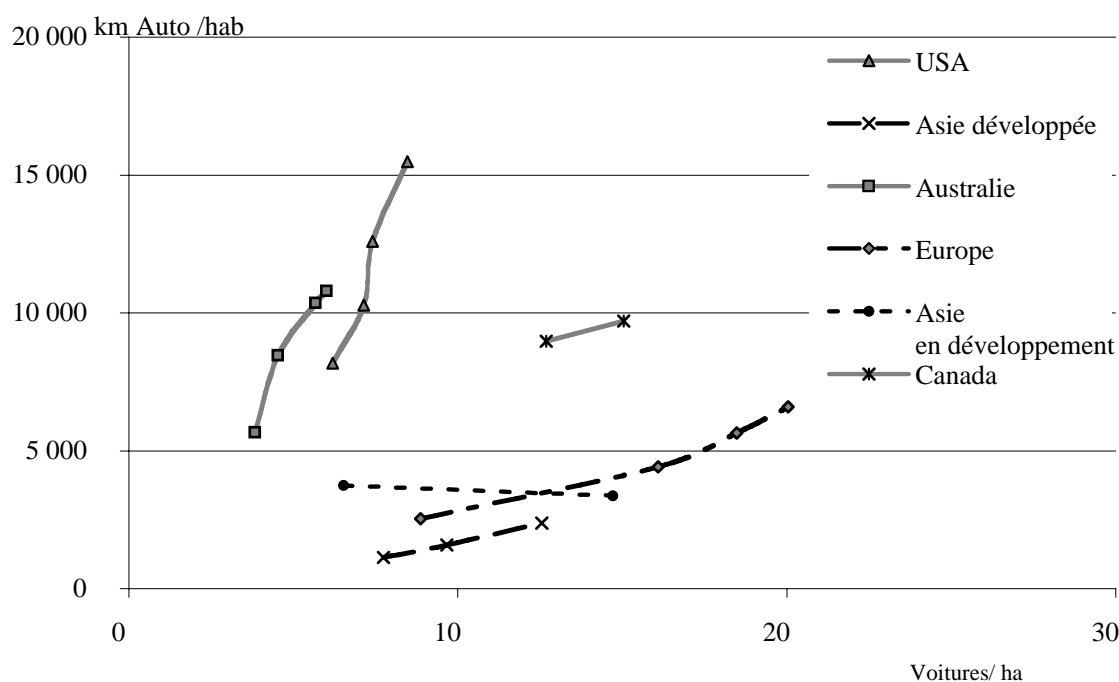
La Figure 52 représente la relation entre le nombre de kilomètre parcourus et le nombre de voitures dans l'agglomération, rapportée à la surface de celle-ci. On constate deux trajectoires bien différentes. L'une dessinée par les villes américaines et australiennes où la faible densité automobile permet une forte circulation. L'autre présentée ici par les villes européennes et asiatiques où pour un nombre inférieur de voitures, on observe une densité automobile plus élevée qui logiquement réduit la circulation. Le Canada se situe entre ces deux directions.

L'Europe est donc le continent accusant la plus grosse concentration d'automobiles par hectare atteignant 20 voitures par hectare en 1990. La bi-motorisation des ménages a généré une forte congestion à partir des années 1980 entraînant la saturation de la part modale que nous avons présentée pour ce continent. Cette situation semble due à la contrainte spatiale des villes engendrée par leur héritage historique et par l'émergence d'un nouveau phénomène

⁷⁴ La congestion est très souvent assumée par un allongement des temps de déplacement, une modification des horaires, mais elle finit par créer un intérêt pour les autres modes de transport qui s'adaptent à cette situation.

d'ordre sociologique. Le développement d'une conscience environnementale, le constat des désagréments de l'automobile, et les enjeux géopolitiques et économiques de la consommation de pétrole ont en effet créé un changement de contexte pour les décideurs.

Figure 52 : Nombre de kilomètres parcourus en automobile par habitant en fonction de la densité automobile (1960-1990)



Notes : Les données pour le Canada et l'Asie en développement sont celles de 1980 et 1990.
Données : ISTP.

D'un côté, la voiture est donc devenue moins intéressante du point de vue des temps de déplacement. De l'autre, les autorités ont constaté l'impossibilité du « tout automobile » et Elles ont revalorisé les transports en commun. La croissance économique a également ralenti et on constate une réduction du rythme d'étalement urbain dans les villes européennes présentes dans la base ISTP. Le gradient de densité et la densité moyenne ont diminué moins rapidement dans les grandes villes considérées. Les transports en commun ont alors pu conserver une part modale élevée pour les flux centre-centre et centre-périphérie. Les flux périphérie-périphérie ont en revanche fortement augmenté (notamment en dehors des déplacements domicile-travail). La construction de rocade a fortement participé à cette tendance. Il y a donc eu un décrochage dans l'usage entre la part modale automobile pour les déplacements domicile-travail et le nombre de kilomètres parcourus (voir chapitre VII, Figure 9).

Dans les pays en développement, avant le début de l'automobilisation, les villes étaient des villes piétonnes et cyclables ou des villes du transport en commun. Mais peu de villes ont à disposition un réseau de rail urbain comparable à celui des villes européennes avant l'automobilisation. Leur système de transport collectif dans les années 1960 était basé sur le bus et le taux de motorisation est insignifiant en Asie du Sud-Est. P. Barter (1999), dont l'étude est centrée sur cette zone géographique, propose l'appellation de « villes bus » (*bus cities*). Celles-ci ont de fortes densités de population (supérieures à 15 000 hab/km²) et le bus représente le mode majeur de déplacement. Mais la densité de population de ces villes n'a pas baissé significativement du fait de la croissance de la population, alors même que les modes de transports motorisés privés commençaient à envahir la voirie. La ville de Bangkok est l'exemple extrême de la motorisation non régulée et de la congestion chronique. Dans les villes d'Asie du Sud-Est, la contrainte spatiale interne à la ville a favorisé le développement des motocycles.

En conclusion, l'héritage urbain a constitué jusqu'à aujourd'hui un des freins principaux à l'automobilisation des villes en développement. La croissance urbaine dépend nécessairement de ce chemin parcouru et le niveau de densité est persistant.

VIII.1.5 - Les terres arables et la limite de l'expansion urbaine

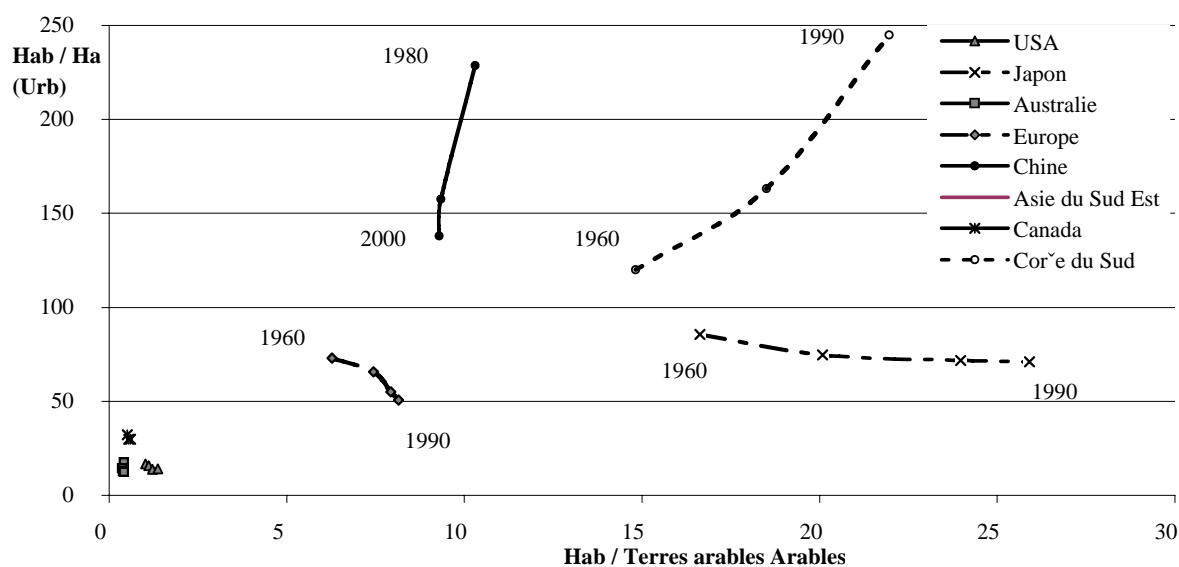
La densité de population moyenne nationale est évidemment un élément déterminant de la densité urbaine. Elle résulte avant tout des capacités en terres nationales, du développement démographique interne, de l'immigration et de la capacité de production alimentaire du pays. La densité de population urbaine résulte du processus d'urbanisation en fonction des modes de transport disponibles au cours de l'histoire. La construction d'un système urbain, hiérarchiquement construit, découle de la capacité d'un pays à affranchir les populations du travail de la terre. « *L'existence d'un centre urbain véritable présuppose non seulement un surplus agricole mais aussi la possibilité d'échanger. Et les possibilités d'échanges sont directement déterminées par l'importance des surplus par superficie, car la distance réduit les valeurs économiques du surplus* » (Bairoch, 1985). Elle puise ses ressources dans son hinterland ou dans un marché plus grand. G. Billen (2006) a montré par exemple que l'agglomération parisienne s'est développée en même temps que la production alimentaire de son hinterland a progressivement été diluée dans un marché international.

La ville se nourrit de la production de son hinterland, le surplus agricole engendre une accumulation du capital par spécialisation des tâches sur le territoire. Les territoires offrent des capacités alimentaires différentes et les villes sont d'abord nées dans des régions fertiles. On constate par exemple que les deltas de fleuves cumulent une densité de population élevée et une forte productivité agricole. D'importantes différences continentales sont à noter sur ce plan. La culture du riz fournit un plus grand apport calorifique au kilo et de meilleur rendement à l'hectare que le blé. Dans les sociétés traditionnelles, le blé fournissait 600 kg à l'hectare tandis que le riz en fournissait 1 600 kg. De plus, dans certaines régions de Chine on est parvenu à deux récoltes par an. Comme le dit Bairoch (1985), « *l'aire d'approvisionnement d'une ville de région rizicole peut être de 3 à 6 fois plus faible que celle d'une région de blé* ». Ceci explique en partie les dimensions des villes asiatiques, si l'on raisonne à niveau égal de productivité et de surplus.

La terre prend alors de la valeur lorsque les densités moyennes augmentent. Sur la Figure 53, nous présentons la relation entre la densité nationale et la densité urbaine. Les données de terres arables sont encore approximatives pour les pays en développement et la Chine. Mais, sans négliger d'autres facteurs démographiques et le marché agricole international, on pourrait considérer l'Asie comme étant le continent du riz, l'Europe celui du blé (et de la pomme de terre après la découverte de l'Amérique) et le Nouveau Monde, le monde du maïs et du bœuf. Les densités urbaines paraissent proportionnelles à l'apport nutritionnel de ces aliments à l'hectare.

Pour un niveau de densité sur terres arables identiques Tokyo a su maintenir une moindre densité urbaine que Séoul qui n'a pas pu s'étendre aussi vite que sa croissance démographique, ce qui a réduit les capacités agricoles par habitant.

Figure 53: Terres agricoles et densité urbaine de 1960 à 1990



Données : Les données de terres arables pour la Chine sont celles de 1980 à 2000 ; pour la Corée du Sud, ce sont celles de 1970 à 1990. Les données de densité urbaine pour la Corée du Sud sont celles de Séoul ; pour le Japon, ce sont celles de Tokyo Yokohama.
Source : ISTP, Demographia, FAO.

Sur le globe, on constate que la côte est de la Chine, l'Inde et particulièrement le nord-est et le Bangladesh présentent les plus fortes concentrations de population. Cette situation est *a priori* fortement défavorable à l'automobilisation des villes et des territoires dans ces pays.

Les villes asiatiques sont donc confrontées à une contrainte spatiale externe qui réduit l'espace potentiel destiné à l'urbain sur le territoire. Singapour et Hong Kong sont de ce point de vue des cas extrêmes, mais au Japon la densité est deux fois plus élevée qu'en Europe et il en est de même pour les pays asiatiques en développement. On observe depuis les années 1980 une nouvelle hausse des densités à Singapour et à Hong Kong, Séoul et Manille. Ces hausses se traduisent par une augmentation des densités dans le groupe de villes asiatiques développées et dans le groupe de villes asiatiques en développement issues de la base ISTP. La contrainte du développement urbain dans les pays asiatiques est donc surtout liée à la confrontation des dynamiques démographiques par rapport aux données des ressources territoriales. Elle n'est évidemment pas dissociable de la contrainte interne. Les villes d'Asie développée se sont adaptées à l'automobile malgré leur forte densité par la construction verticale et les routes surélevées. Les villes développées asiatiques usent réellement de la troisième dimension (la hauteur) pour le développement urbain.

Certaines villes d'Asie du Sud-Est, en utilisant une technologie moins consommatrice d'espace, le motorcycle, ont su repousser les contraintes spatiales internes et externes. Elles ne se sont, en revanche, pas encore affranchies de la contrainte pétrolière (et climatique). La perspective d'un autre type de propulsion des deux roues offrent des perspectives pour repousser la limite pétrolière jusqu'à une autre limite énergétique.

VIII.2 - L'automobilisation des villes en développement

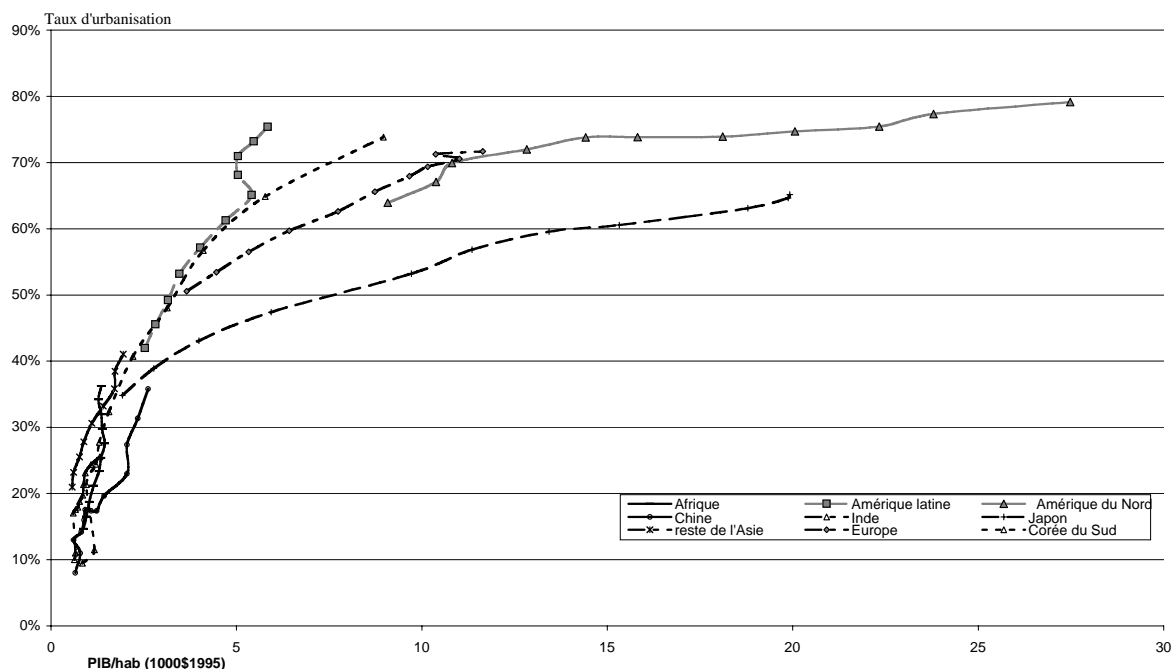
Beaucoup de pays en développement se situent, comme nous l'avons vu, à un niveau de richesse nationale critique pour débiter l'automobilisation du pays. Comment peut-on alors considérer la possible automobilisation future des villes dans ces pays après avoir considéré l'évolution des villes développées ? Du fait des ressources nécessaires à l'automobilisation, leur potentiel est différent. L'abondance ou la rareté des ressources, si l'on se réfère à l'exemple des pays développés, se traduit par un recours plus ou moins important au marché par rapport à la décision publique. Avant de traiter ces questions nous nous intéressons ici au contexte de l'urbanisation dans les pays en développement.

VIII.2.1 - Les différents contextes d'urbanisation et la situation chinoise

Le développement économique est porté à la fois par l'industrialisation et par l'urbanisation. N. Keyfitz (1996) affirme un développement économique politique et social sans développement urbain est impossible. C'est également l'idée de Paul Bairoch (1985) qui considère, compte-tenu des enseignements de l'histoire, qu' « *il n'y a pas de réels progrès de civilisation sans villes* » ; et qu' « *il n'y a pas de villes sans civilisation* ». Toutefois, au cours du XX^e siècle, les pays en développement ont fait apparaître des trajectoires spécifiques quant à l'évolution conjointe de l'urbanisation et de l'industrialisation (Figure 54). Un développement urbain accéléré est né du fait de la croissance démographique des pays du tiers-monde qui entraîne une forte augmentation de la densité de peuplement agricole, constituant un facteur de répulsion de la campagne à la ville, tandis que la différence de revenus entre ruraux et urbains constitue un facteur d'attraction de celle-ci. Beaucoup d'autres éléments peuvent expliquer l'exode rural ; en revanche, le chômage urbain en constitue la limite évidente (Bairoch, 1985).

Comparés à l'évolution historique des pays développés, les pays d'Amérique latine connaissent le taux de sururbanisation le plus élevé par rapport à leur niveau d'industrialisation. En 2003, leur taux d'urbanisation est de l'ordre de 75 %, ce qui est équivalent à celui des pays industrialisés dont le PIB est au moins deux fois plus élevé. Les deux continents les moins urbanisés sont l'Afrique et l'Asie avec moins de 40 % de population urbaine en 2003. L'Asie comptabilise toutefois la moitié de la population urbaine mondiale. Sur ces deux continents, peu de pays échappent à la sur-urbanisation et à la formation de bidonvilles. Bairoch (1985) estime que ces « habitats spontanés » accueillent presque la moitié des citoyens du tiers-monde⁷⁵.

Figure 54 : PIB et urbanisation dans les grandes régions du monde (1950-2000)



Sources : UN ; Maddison ; Bairoch.

La Chine présente une situation différente de celle des autres pays en développement. Durant trente années d'économie planifiée, elle a limité le développement urbain. Les migrations étaient réglementées et les autorités maintenaient les populations à la campagne (chapitre IV), le chômage urbain étant déjà élevé. Les réformes de transition vers l'économie de marché ont surtout eu pour effet d'offrir de nouveaux emplois qui ont permis de résorber le chômage urbain. Mais celui-ci n'a pas disparu, les entreprises d'état qui étaient les seules à

⁷⁵ Bairoch (1985) précisait à cette époque pays du « tiers-monde à économie de marché » pour en exclure la Chine et les autres pays socialistes peu industrialisés (le Vietnam, la Corée du Nord, la Mongolie, etc.)

exister pendant l'ère maoïste se déchargeant de leur surplus de main d'œuvre pour devenir compétitives.

Tableau 28: Prospective de population urbaine en 2030

	Taux d'urbanisation			Population urbaine UN (millions)	Estimations selon Bocquier (millions)
	1975	2000	2030		
				2030	2030
Monde	37,3 %	48,3 %	60,8 %	4 940	- 947
Amérique du Nord	73,8 %	79,1 %	86,7 %	408	- 47
Océanie	71,5 %	70,5 %	73,8 %	31	- 3
Europe	65,6 %	71,7 %	78,3 %	685	- 36
Amérique latine et Caraïbes	61,2 %	75,4 %	84,3 %	711	- 18
Reste de l'Asie	33,2 %	45,2 %	59,4 %	281	- 122*
Afrique	25,4 %	36,2 %	50,7 %	1 398	- 181
Inde	21,3 %	27,7 %	40,7 %	590	- 240**
Chine	17,4 %	35,8 %	60,3 %	873	- 310***

Note : les estimations de P. Bocquier (2005) correspondent à :

*Western Asia & South Eastern Asia

**South-central Asia

***Eastern Asia

Source : United Nations (website).

Les projections des Nations unies (2004) prévoient que la population mondiale atteigne 8,2 milliards de personnes en 2030 (Tableau 28). En moins de trente ans, selon ces projections, 1 milliard d'Asiatiques vont migrer des campagnes à la ville ou vont naître en milieu urbain. La Chine devrait presque doubler sa population urbaine entre 2000 et 2030, pour atteindre 873 millions d'urbains. Il faut toutefois mentionner ici les travaux de P. Bocquier (2005) qui considère que ces estimations sont largement surestimées. Il propose des perspectives d'urbanisation beaucoup plus lentes en préférant un modèle polynomial à celui linéaire de Nations unies. Le taux d'urbanisation mondial serait ainsi 20 % moins élevé en 2030 que ce que proposent les projections des Nations unies. Le taux d'urbanisation chinois serait alors de 40 % en 2030 au lieu de 60 %.

VIII.2.2 - Le potentiel d'automobilisation des différents continents

Le Tableau 29 représente le potentiel d'automobilisation des différents continents par rapport à leurs ressources énergétiques et territoriales. Nous avons vu que la période à laquelle les villes s'automobilisent influe sur leur capacité d'absorption. Plus elles le font tard,

plus elles le feront vite et moins elles le feront. Ce phénomène sera accentué dans l'avenir par l'augmentation du prix du pétrole. Les capacités de production agroalimentaire par habitant déterminent la position des pays sur l'échelle des ressources territoriales entre abondance et rareté. Une diagonale allant de la case en haut à gauche à celle en bas à droite détermine le potentiel d'automobilisation.

Le potentiel d'automobilisation de la Chine comme de l'Inde est bas du fait de leurs faibles ressources en terres et d'un développement plus tardif qui limitera leur accès au pétrole. Ces deux pays se distinguent avant tout par la différence de leur rythme de croissance économique, plus élevé en Chine, où le contexte social, mais ils se retrouvent du point de vue de la transition économique amorcée. Une des principales différences dans l'urbanisation de l'Inde et de la Chine se trouve dans l'urbanisation informelle et les bidonvilles en périphérie des métropoles indiennes. Le système de *hukou* a permis à la Chine d'éviter les migrations internes vers les grandes villes.

Tableau 29 : potentiel d'automobilisation dans le monde

Ressources Spatiales \ Ressources énergétiques	Abondance		Rareté
Abondance	Etats-Unis, Canada, Australie	Amérique latine	
	Maghreb & Moyen Orient	Europe	Afrique
Rareté			Asie développée Asie du Sud Est Chine Inde

Entre l'Amérique du Nord et l'Asie figure l'Europe dont les ressources territoriales et énergétiques sont relativement médianes. L'Amérique latine a une position éloignée de l'axe Amérique-Asie. L'Amérique latine est relativement riche en ressources territoriales, et ses ressources en hydrocarbures ne sont pas négligeables. La problématique est ici celle de la capacité des pays d'Amérique latine à se fournir sur le marché international par rapport à leurs ressources régionales. Cependant, l'Amérique latine peut repousser la contrainte énergétique par la production de biocarburant qui permettrait de substituer des ressources territoriales à des ressources énergétiques, comme on le voit déjà au Brésil. L'Amérique latine

pourrait ainsi éventuellement continuer un développement urbain consommateur en fonction d'un arbitrage plus fin entre terres destinées à la production agricole, terres urbanisées et « terres mobilisées » pour le transport.

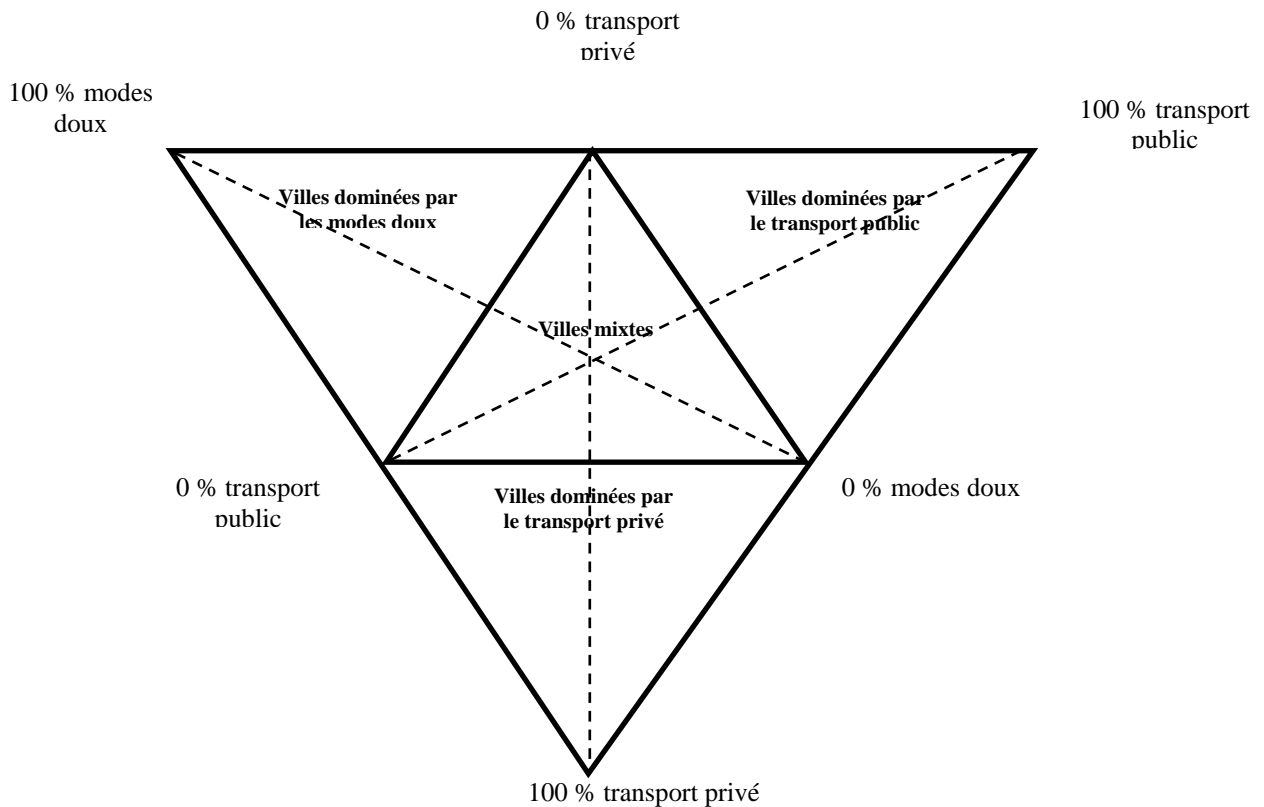
Les pays du Moyen-Orient et du Maghreb ont un potentiel d'automobilisation assez élevé du fait des ressources énergétiques du sous-sol de la région. Mais il faut avouer que la forme urbaine de ces pays est peu importante dans le débat par rapport à leur implication dans le marché énergétique mondial. Quant à l'Afrique, l'exploitation de ses multiples ressources se traduit par une bien maigre redistribution à la population. Son développement urbain est très fort mais le taux de croissance de l'urbanisation formelle reste très faible. Les hausses à venir des prix du pétrole peuvent déclencher deux trajectoires sur ce continent, où les économies, importatrices ou exportatrices dépendent fortement du pétrole. Une première caractérisée par le maintien de la dépendance et une croissance urbaine fortement inégalitaire et violente ; une seconde où l'Afrique parviendrait à s'affranchir de la contrainte pétrolière par une évolution favorable des formes urbaines et des systèmes de transport.

VIII.2.3 - Les orientations de transport : collectif et individuel

Nous avons, dans cette troisième partie, présenté les contraintes fortes à l'automobilisation. Nous nous sommes intéressés particulièrement au système de transport automobile en laissant de côté les autres modes. Mais il nous faut revenir ici sur la répartition modale des déplacements en utilisant la typologie proposée par Replogle (1992).

La Figure 55 présente les différents types de villes en fonction des modes de déplacements dominants. On retrouve la ville piétonne et cyclable, la ville du transport public et la ville automobile, mais en dehors de la vision historique présentée précédemment. Les villes du transport privé sont évidemment les villes du Nouveau Monde, les villes du transport public correspondent à Hong Kong, Singapour, Séoul, etc. Les villes des transports non motorisés sont par exemple les villes moyennes d'Inde, de Chine, du Bangladesh ou du Vietnam. Mais certaines villes hollandaises, allemandes ou japonaises peuvent également rentrer dans cette catégorie. Les villes mixtes correspondent à des villes où « *ni le transport public ni le transport privé ne domine la répartition modale, et où les modes non motorisés représentent moins d'un tiers de l'ensemble des déplacements* » (Replogle, 1992).

Figure 55 : Représentation des types de villes selon les modes de déplacements



Source :Replogle (1992)

En considérant que les villes en développement se situent dans la partie supérieure gauche du triangle de la Figure 55, deux trajectoires s'offrent à elles, tandis que les distances de déplacement augmentent : la promotion des transports individuels ou celle des transports collectifs. Ce choix est évidemment ancré dans des tendances sociétales plus larges, mais on constate le phénomène suivant. Les pays en situation d'abondance de ressources favorisent la décision individuelle à travers un système de marché pour la propriété automobile et l'aménagement urbain. En revanche, une situation de rareté des ressources entraîne une prédominance des décisions de planification urbaine à travers le système politique et administratif, et des restrictions à l'achat et à l'usage de l'automobile.

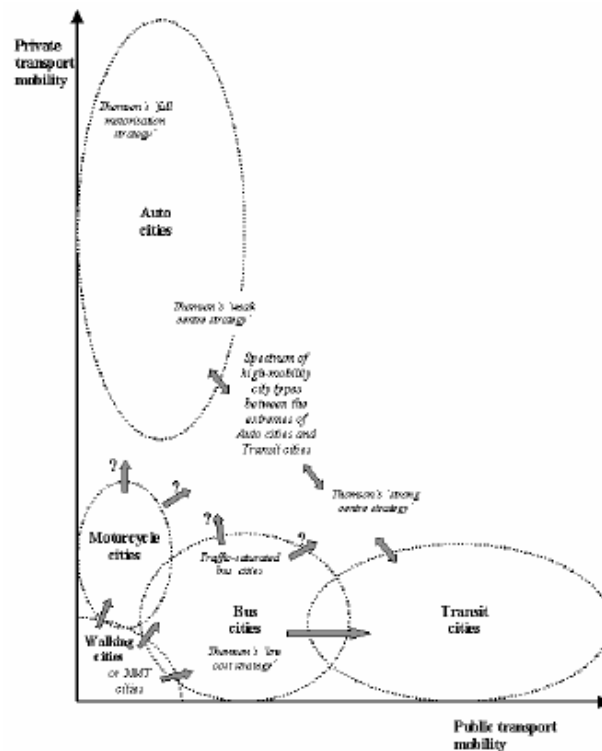
Dans les sociétés accordant un primat de l'individuel sur le collectif, les pouvoirs publics interviennent peu dans l'organisation de la ville. Soit l'individualisation de l'usage du sol est un choix de société, soit aucun échelon territorial n'a assez de pouvoir pour organiser la planification urbaine. Ce système implique un taux élevé de propriété du logement individuel et une individualisation des modes de transport. L'autorité publique adapte le territoire au mode de transport individuel. Les effets de diffusion priment sur les effets

d'agglomération et les villes deviennent polycentriques monofonctionnelles. On pourra citer ainsi Bonnet (1994) qui écrit en parlant de Los Angeles : « *l'urbanisme horizontal est la marque de l'individualisme dominant* ».

Les sociétés privilégiant le collectif ont, elles, moins recours au marché pour organiser la ville. Elles imposent la présence de pouvoirs publics forts à un échelon du territoire adapté. Elles réclament une planification urbaine qui développe des territoires en y plaçant des transports collectifs efficaces. Les exemples de Hong Kong et de Singapour sont probants en la matière. A partir des années 1960, l'expansion urbaine et la fourniture de logement dans ces deux villes ont été réalisées par le secteur public. Tokyo, Hong Kong, Singapour et Séoul ont chacune mis en place des outils fiscaux pour contraindre à la fois la propriété et l'usage de l'automobile. Ces villes ont ainsi pu éviter nombre de problèmes de congestion que d'autres villes asiatiques, comme Bangkok, ont pu connaître. Elles ont instauré des réseaux de bus efficaces en même temps qu'elles construisaient des systèmes de transport de masse. Le transport public n'est donc jamais devenu le mode de transport pour les pauvres dans ces villes qui, selon les politiques suivies par la suite, ont pu connaître une augmentation du nombre de voitures du fait de l'amélioration du revenu (Barter, 1999). La mobilité et l'utilisation de l'espace est organisée selon un schéma global où l'individu dispose d'un choix secondaire. La structure en « doigts de gant » de la ville du transport collectif est donc la plus économe. Elle entraîne la création de pôles polyfonctionnels adaptés aux modes doux et bien desservis par le transport en commun.

Du point de vue des transports, P. Barter (1999) a proposé un schéma des différents types de villes selon leur répartition entre mode de déplacement individuel et collectif (Figure 56). Au regard des divers systèmes nationaux, on retrouve une opposition entre le schéma asiatique et celui du Nouveau Monde. Les Etats-Unis développent le système le plus individualiste, l'Asie le plus collectif et l'Europe se situe entre les deux. L'abondance en terres et en ressources pétrolières entraîne une individualisation, tandis que la rareté oblige à l'arbitrage public.

Figure 56 : Types de villes en fonction de la mobilité privée ou collective

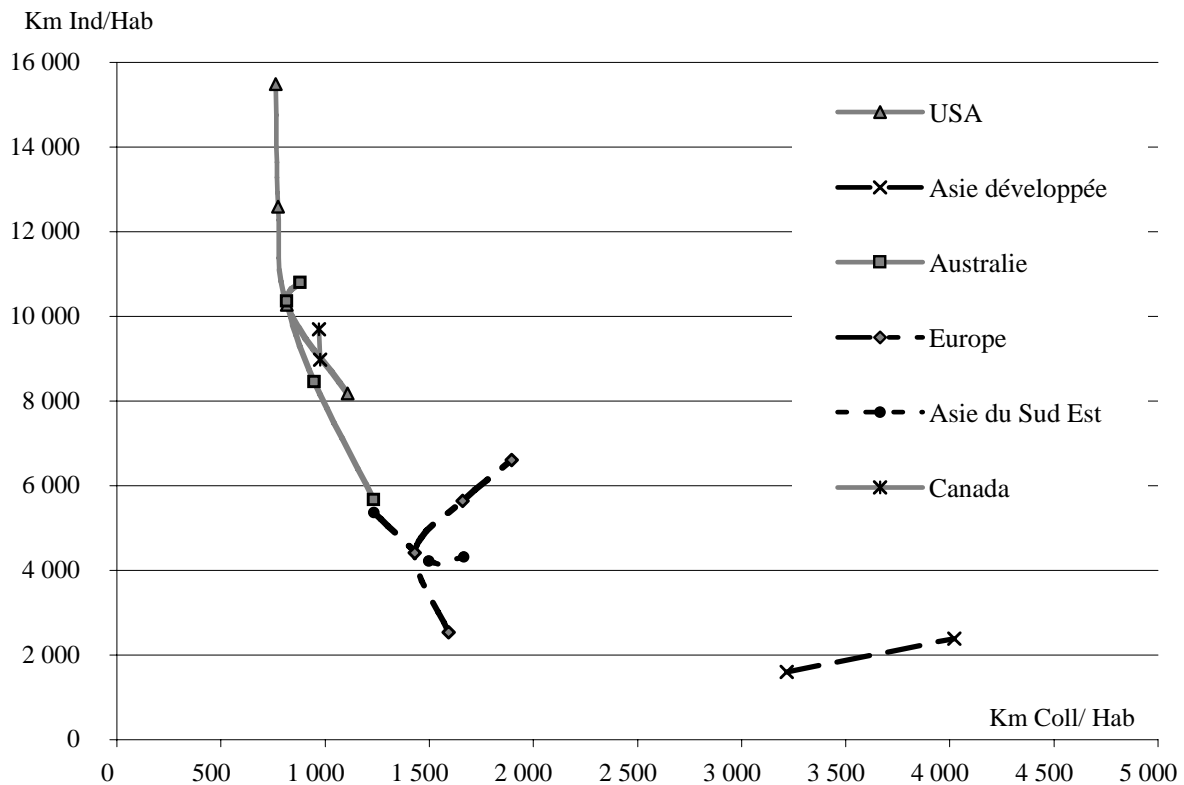


Source : Barter (1999).

On retrouve à peu près sur la Figure 57 le schéma proposé par Paul Barter. L'Asie du Sud-Est de 1980 et l'Europe de 1970 présentent une situation similaire mais des trajectoires différentes. La ville européenne propose une formule médiane entre mobilité en transport en commun et mobilité privée⁷⁶. La ville du Sud-Est asiatique développe plus rapidement le transport en commun que les motocycles. Dans certaines villes, le déplacement en automobile et en motocycle se développe (Kuala Lumpur et Surabaya) tandis que d'autres développent en même temps l'individuel et le collectif (Manille, Jakarta, Bangkok). Le motocycle n'est donc pas encore un mode de transport dominant et Barter (1999) qui a proposé l'appellation « ville motocycle » pour la ville d'Asie du Sud-Est admet que ce label est spéculatif : « *Il n'est pas évident de définir quel type d'usage des sols va émerger dans ces villes* ». Le motocycle partage en général la rue avec la voiture, les transports en commun et les autres modes de déplacement. Kuala Lumpur, Surabaya et Jakarta ont un niveau de motorisation à deux roues supérieur ou égal à la motorisation automobile, mais seule Jakarta, qui connaît la plus forte utilisation de la voiture, affiche une baisse de la mobilité automobile et une hausse de la mobilité à deux roues.

⁷⁶ Mais pour ne pas faire du transport en commun un gouffre financier, la ville doit adapter son urbanisme.

Figure 57 : Transport individuel et transport collectif (1960-1990)



Notes : Les données pour le Canada et l'Asie en développement sont celles de 1980 et 1990.
Données : ISTP.

Les différentes villes asiatiques développées (Tokyo, Singapour, Hong Kong) ont, compte-tenu de leurs ressources énergétiques et territoriales limitées, contraint l'usage de l'automobile pour développer des systèmes de transport public performants. Certaines villes asiatiques en développement (Séoul) ont également choisi cette orientation. D'autres (Bangkok) ont laissé l'automobile se développer sans pouvoir proposer d'autres modes de locomotion. Enfin, certaines villes du Sud-Est asiatique (Jakarta) pourraient avoir opté pour une motorisation à deux-roues. Quelles options peuvent prendre les villes chinoises ? Présentent-elles un modèle original d'adaptation à l'automobile ?

De manière plus générale, dans le cas de l'Asie et de la Chine en particulier, on est donc confronté à une question de société importante portant sur le primat de l'individuel ou du collectif. En Asie où le respect pour la collectivité et pour l'autre était le moyen de vivre au sein d'une société concentrée, le modèle de société occidentale basé sur l'individu peut-il désormais s'imposer ? Quel genre de société et de ville peut alors émerger dans des pays ayant des ressources rares mais qui tendent vers un système économique reposant sur des valeurs occidentales : liberté, propriété et consommation individuelle ? Ces questions sont

vastes, mais peut-être pourrait-on prendre en compte une réponse déjà proposée par le Japon : le développement du virtuel. Ne pouvant échapper aux autres, l'individu se réfugierait alors dans les nouvelles technologies de l'information et de télécommunications.

*

* *

Le processus d'automobilisation des villes repose sur la consommation de ressources naturelles, notamment le pétrole et le territoire. Nous avons montré dans ce chapitre que les disponibilités en ressources déterminent les différents modes d'adaptation des villes des pays développés. Le contexte spatial et temporel de l'automobilisation et l'héritage urbain sur les différents continents ont conduit à différents modèles de développement urbain.

Concernant les ressources énergétiques, les chocs pétroliers des années 1970 permettent de considérer les réactions et les adaptations de pays ayant différents niveaux de dépendance énergétique. Du point de vue des ressources spatiales, la congestion urbaine est symptomatique des contraintes internes dues à la difficile adaptation d'une ville dense et peu mixte. Les contraintes externes existent pour des pays ayant de faibles ressources en terres arables par rapport à leur démographie, elles correspondent à une certaine dépendance alimentaire. Les pays étant dans une situation d'abondance en ressources en terre et en ressources pétrolières ont développé un système de transport individuel porté par un mode de gouvernance urbaine dominé par les mécanismes de marché. En revanche, les pays en situation de relative rareté dans ces ressources ont mis en place un système de transport privilégiant le transport collectif organisé par la planification urbaine.

Les pays du Sud devraient suivre des schémas d'urbanisation différents de ceux déjà observé dans les pays du Nord. Nous avons rapidement ébauché les perspectives d'automobilisation des formes urbaines dans ces pays en tenant compte de l'abondance et de la rareté en ressources. Le chapitre suivant étudiera les réactions chinoises aux contraintes spatiales et les perspectives d'automobilisation des villes.

Chapitre IX - Les limites de l'automobilisation dans les métropoles chinoises

Le développement de l'automobile en Chine a déjà rencontré des difficultés importantes dans les grandes métropoles. La congestion est un des principaux symptômes de l'inadéquation entre l'arrivée de ce nouveau mode de transport et le développement de la ville. Elle est apparue très rapidement à Beijing, tandis que Shanghai est parvenue à la contrôler par une taxation de la propriété défiant ainsi la politique industrielle nationale. Après une décennie ayant fait place à l'automobile, la ville aujourd'hui tend vers une certaine multimodalité. Nous verrons dans ce chapitre que le développement du rail urbain apparaît comme la solution pour répondre aux besoins de mobilité. Toutes les grandes villes chinoises tentent de rattraper leur retard en terme d'infrastructures en construisant des métros. De nombreux systèmes BRT (*Bus Rapid Transit*) sont également en cours d'élaboration. Après avoir été dénigrée par les autorités dans les années 1990, la bicyclette pourrait également permettre de répondre aux problèmes de congestion.

L'expansion urbaine et l'urbanisation des terres arables apparaissent comme un problème conséquent à plus long terme. Les autorités centrales tentent de maîtriser cette dynamique, mais leurs actions semblent peu efficaces. La transition chinoise du plan au marché et la décentralisation ont donné de plus en plus de pouvoir aux gouvernements locaux. Ces derniers sont très impliqués dans le développement économique du territoire qu'ils ont en charge. L'urbanisation des terres est une source de conflit entre le gouvernement central qui souhaite la maîtriser et les autorités locales qui en tirent profit. La croissance économique poussée par les échelons locaux paraît incontrôlable par le pouvoir central. Elle va pourtant à l'encontre d'enjeux nationaux en terme de développement durable. La question de la gouvernance des ressources naturelles est donc la difficulté majeure en Chine pour parvenir à un développement urbain durable.

IX.1 - La congestion : symptôme d'une impossible automobilisation

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, les villes chinoises disposent de peu de ressources en terres. Leur trajectoire de développement tend à suivre un modèle asiatique. Les villes sont historiquement très denses et la congestion apparaît pour un faible taux de motorisation. Nous allons ici principalement évoquer la question des grandes villes chinoises dont les données et les informations sont les plus accessibles.

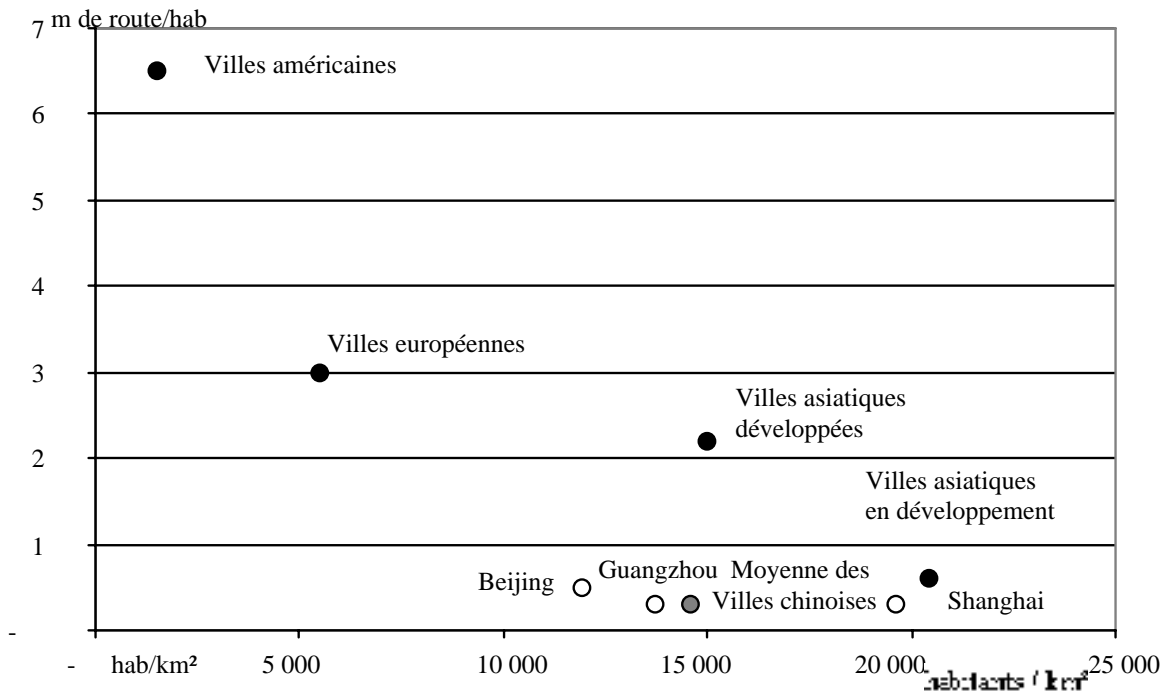
IX.1.1 - Les faibles ressources héritées en espace public

Les villes chinoises ont hérité d'un système d'infrastructures restreint du fait de l'organisation urbaine maoïste qui limitait leur besoin de développement. Le réseau d'infrastructures répondait généralement à une mobilité de courte distance réalisée à pied ou à vélo. Seules les villes s'étant développées au cours des années 1950 avaient quelques grandes artères copiées sur le modèle soviétique (Beijing, etc.). La limitation de la mobilité, l'utilisation de modes peu consommateurs d'espace et la densité de population dans l'habitat à la fin des années 1970 ont rendu les villes chinoises particulièrement pauvres en infrastructures routières ramenées au nombre d'habitants. La Figure 58 situe les villes chinoises par rapport à d'autres villes du monde, en prenant en compte la densité de population et la longueur de route urbaine destinée aux transports, par habitant. Les villes chinoises apparaissent sous dotées en infrastructures selon ces critères. S. Stares & Liu Z. (1995) représentent ces données sur 60 villes du monde et constatent également la faible quantité de routes des villes chinoises étudiées, Guangzhou, Jinan et Chengdu, tandis que Beijing se situe un peu plus près de la courbe représentant les standards internationaux.

Shanghai avait un héritage urbain encore différent. Celui-ci était beaucoup moins influencé par l'ère maoïste au cours de laquelle cette ville fut relativement méprisée du fait de son passé capitaliste et transformée en centre industriel. Sa configuration n'a pas beaucoup évolué de 1950 à 1990 et elle est restée proche de la ville coloniale d'avant la seconde guerre mondiale. Elle était en 1980 une ville très dense, disposant de très peu d'espace public. Le manque d'infrastructures à Shanghai était encore plus fort qu'ailleurs. Sa subdivision

historique en concessions par les forces étrangères d'occupation n'avait pas assuré une intégration des plans de transports à l'échelon de la ville.

Figure 58 : Espaces destinés au transport par rapport à la densité de population dans les villes chinoises comparées à d'autres villes du monde



Source : Stares & Liu (1995)

Deux indicateurs sont utilisés pour mesurer la surface destinée aux déplacements dans la ville. Le premier est le taux de surface de route urbaine (*Road land use*) et le second l'aire de route urbaine (*Urban road area*). Le taux de surface de route, qui s'exprime en pourcentage, comprend les parkings et les places publiques mais exclut les routes qui desservent les zones résidentielles. L'aire de route, qui s'exprime en m² par habitant, inclut toutes les routes de plus de 3,5 m de large et exclut les trottoirs et les places publiques (Li X. *et al.*, 1995). S. Stares & Liu Z. (1995) précisent la difficulté de mesure de ces données et donc leur fiabilité. Nous les présentons toutefois dans les Tableau 30 et Tableau 31 pour montrer le déficit en infrastructures des villes chinoises par rapport à d'autres villes du monde.

Tableau 30: Surface de route urbaine au début des années 1990

Washington	45 %
Londres	35 %
Paris	25,9 %
Tokyo	23 %
Séoul	18 %
Beijing	11 %
Guangzhou	6,4 %
Shanghai	5 %
Moyenne des villes chinoises (2003)	11 %

Source ; Stares & Liu (1995), Moyenne Chinoise en 2003 : Cherry C (2005).

Tableau 31: indicateurs d'espace viaire en Chine

	Aire de route par habitant (m ² /habitant)		Longueur de route (m)
	1984	1992	1993
Tianjin	-	7,1	0,69
Beijing	-	4,8	0,30
Guangzhou	-	4,5	0,45
Chongqing	-	4,0	0,52
Shanghai	-	3,2	0,47
Moyenne des 10 plus grandes villes	3,04	4,31	-
Moyenne nationale	3,04	6,16	-

Sources : Stares & Liu (1995)

Les données dont on dispose concernant l'espace urbain destiné à la mobilité, même si elles comportent une marge d'erreur non négligeable, montrent le sous-équipement en infrastructures des villes chinoises par rapport aux villes développées. Cette situation est évidemment propice à une saturation rapide. La diminution de la mixité et de la densité urbaine a entraîné le développement de déplacements pendulaires de longue distance. L'automobile est le mode de déplacement qui demande le plus d'espace par personne mobile. Pour déplacer une personne dans une voiture, il faut autant d'espace que pour déplacer 4 ou 5 cyclistes, 8 à 10 piétons ou 15 à 20 usagers du transport en commun (Qing S., 1997). Le développement de déplacements automobiles entraîne donc une très forte demande d'espace à laquelle ne peuvent répondre les villes chinoises. Les populations se déplacent simultanément

au cours des mêmes périodes de la journée, créant une forte demande d'espace de déplacement à ce moment. Il s'ensuit une congestion de la voirie qui devient particulièrement problématique du fait de la dépendance accrue des populations envers les modes de transports motorisés.

La réduction des vitesses de circulation représente l'adaptation spontanée du système de transport à l'inadéquation entre l'offre et la demande d'infrastructures. Elle ramène la vitesse de déplacement de tous les usagers à un niveau équivalent. Cette diminution de la vitesse de circulation est accentuée par l'inefficacité de l'organisation du trafic et l'incivisme des usagers de la route. Il existe alors une compétition sans merci entre les modes pour disposer de l'espace public.

D'un point de vue général, S. Stares & Liu Z. (1995) rappellent que pour « *les économistes (...), les individus « choisissent » de circuler sur des routes congestionnées car ils ne sont responsables que de leurs propres coûts et n'ont aucune responsabilité concernant les coûts qu'ils imposent aux autres. Ainsi, les automobilistes ne paient pas la totalité des coûts de leurs déplacements, et cela encourage une circulation excessive* ». La sous-tarifcation de tous les modes de transport est alors considérée comme la principale explication de la congestion. Cette sous-tarifcation entraîne une demande plus grande de mobilité et donc d'espace de circulation. D'un certain point de vue, on peut alors considérer que c'est bel et bien la valeur de l'espace public qui est sous-évaluée.

IX.1.2 - Beijing et Shanghai : deux trajectoires différentes d'automobilisation

Le Japon et la Corée du Sud, pour contenir la motorisation, ont très tôt contraint l'achat d'automobile par des droits de douane élevés au niveau national. Ce protectionnisme avait, entre autres, permis de développer une industrie automobile nationale. Au niveau local, la propriété automobile a également été largement taxée pour permettre d'adapter les villes à une plus grande mobilité. La Chine a suivi cette stratégie jusqu'au milieu des années 1990. En revanche, les politiques urbaines de taxation de la propriété automobile ont été différentes à Beijing et à Shanghai.

IX.1.1.1 - L'automobilisation de Beijing : un choix du gouvernement central

Au cours des années 1980, le taux de croissance annuel de la construction de routes était de 3 % à Beijing tandis que le parc de véhicules augmentait de 12 %/an et celui des voitures de tourisme de 25 % (Lin Gan, 2001). En 1986, Beijing comptait 270 000 automobiles, et la superficie totale de ses voies urbaines était de 21,5 millions de m². En 2000, le nombre d'automobiles a grimpé à 1,6 million, soit six fois plus, tandis que la superficie des voies n'avait pas même doublé (42 millions de m²). Au cours des années 1990, les autorités pékinoises ont concentré 80 % des investissements pour le transport sur les infrastructures routières. En 2000, À Beijing, avant 2000, la vitesse de circulation en heure de pointe se situait entre 13 et 19 km/h. Mais ce sont ces dernières années que la croissance du parc automobile pékinois a été la plus forte. En 2003, 400 000 nouvelles voitures sont apparues sur les routes de la capitale, ce qui représente plus de 20 % des ventes nationales. Beijing est rapidement devenue la ville la plus motorisée de Chine. Même si la construction de routes a également connu une accélération depuis 2000, elle fut loin de répondre aux besoins de la motorisation. Récemment la vitesse était très souvent inférieure à 10 km/h, ce qui est inférieur à la vitesse de circulation à bicyclette. 34,3 % des Pékinois ont besoin quotidiennement de 60 à 80 minutes pour se rendre sur leur lieu de travail et 6,5 % ont des trajets de plus de 100 minutes (Zhuo J., 2004).

Cette hypermotorisation de Beijing est due à son statut de capitale (Doulet, 2001). Les objectifs industriels pour le développement de l'automobile y ont été imposés plus qu'ailleurs. En 1994, la commission d'Etat au Plan avait rédigé une déclaration où figuraient deux articles imposant clairement aux villes leur adaptation au choix industriel pour l'automobile (voir chapitre VI).

Extraits de la politique industrielle du secteur automobile, Commission d'Etat au Plan 1994
Art. 48 : « Aucune institution ou département local ne peut user de mesures administratives ou économiques pour empêcher l'acquisition et l'usage d'automobiles acquises légalement. Des mesures doivent être adoptées pour soutenir et protéger l'usage individuel à travers des aménagements et des réglementations concernant l'immatriculation des véhicules, les emplacements de parkings, les stations-service, les écoles de conduite, etc. »

Art 54 : « Pour planifier la localisation et la construction de stations-service en fonction de la croissance de la demande locale en véhicules, la rénovation et l'élargissement des voies urbaines seront traitées comme des tâches importantes de l'urbanisme ».

Cette position rejoignait celle du ministère des Industries mécaniques⁷⁷ et s'opposait à la position du ministère de la Construction qui préférait le développement des transports en commun. Il proposait, en collaboration avec le Ministère de la Sécurité Publique, de limiter le nombre annuel d'immatriculations automobiles. En 1996, le ministère des Communications⁷⁸ prit position pour améliorer la qualité du transport en commun et pour restreindre le nombre de voitures privées en ville. À partir de 1997, cette position prit plus de poids encore dans le débat quand le gouvernement s'intéressa au développement durable. Dans ce conflit entre ministères, relativement courant en Chine, la municipalité de Beijing a proposé en 1996 d'instaurer des quotas sur le nombre d'immatriculations. Cette position fut jugée trop radicale et difficile à mettre en place par les ministères. Le gouvernement central rappela alors à l'ordre la municipalité de Beijing au cours d'une procédure « *rappelant qu'il devait être consulté et que sa décision primait sur celle du gouvernement local* » (Doulet J.-F., 2001).

Beijing dispose d'un grand nombre d'institutions publiques et d'entreprises d'Etat sur son territoire. De ce fait, la mise en place d'une restriction de la propriété automobile pour les organismes était difficile à faire accepter. De plus, la restriction de l'automobile pour les particuliers uniquement aurait conduit à des dysfonctionnements entre ceux pouvant se faire allouer un véhicule via leur entreprise et les autres. Enfin, l'impact d'une telle décision de la part de Beijing aurait eu un effet domino sur les autres grandes villes de Chine. Beijing représente donc un cas où le développement des politiques industrielles nationales priment sur les politiques urbaines locales.

IX.1.1.2 - Shanghai et la résistance à la politique nationale

Contrairement à Beijing, Shanghai a réussi à tenir tête au pouvoir central pour contenir le développement de l'automobile. Elle a mis en place des mesures rigoureuses pour limiter l'acquisition et l'utilisation de véhicules à moteur dans la ville : un coût élevé du permis de conduire, des frais d'immatriculation et du stationnement du centre-ville, des limitations dans

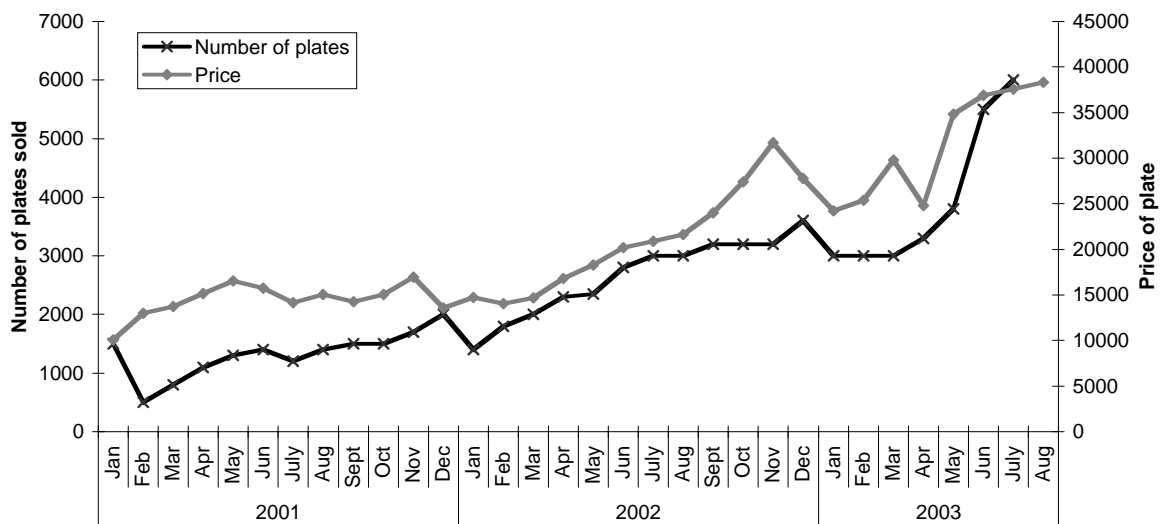
⁷⁷ En 1998, le ministère des Industries mécaniques est déclassé au rang de Bureau d'Etat et perd un peu de son influence.

⁷⁸ Le terme « communications » doit être entendu en tant qu'échanges ou réseau, le ministère de la Communication ayant en charge certains réseaux de transport.

l'espace (zones piétonnes), etc. Certaines de ces mesures appliquées dans d'autres villes chinoises sont cumulées et particulièrement drastiques à Shanghai ; elles ont permis de contenir le désir d'achat d'un véhicule de la part des habitants de la métropole.

La mesure phare de la politique de transport de Shanghai est la mise aux enchères des droits d'immatriculation. Copié sur le système singapourien (Pacudan, 1996), ce système a fortement dissuadé l'achat d'automobile. De 1986 à 1999, le droit d'immatriculation s'achetait aux enchères avec un prix de base de 160 000 RMB. Sous la pression du gouvernement central, la ville a dû supprimer ces taxes très élevées et a réduit le prix de base à 20 000 RMB. Depuis janvier 2000, les enchères se font sans prix de base. De 1986 à 1999, il y a eu 11 293 immatriculations privées ; en 2000, 14 000 nouvelles immatriculations ont été enregistrées. (Wang H., 2002). Fin 2003, il fallait compter entre 30 000 et 40 000 yuans pour avoir une plaque d'immatriculation à Shanghai (Figure 59). Ce prix correspond à plus de la moitié du prix des voitures les moins chères sur le marché⁷⁹.

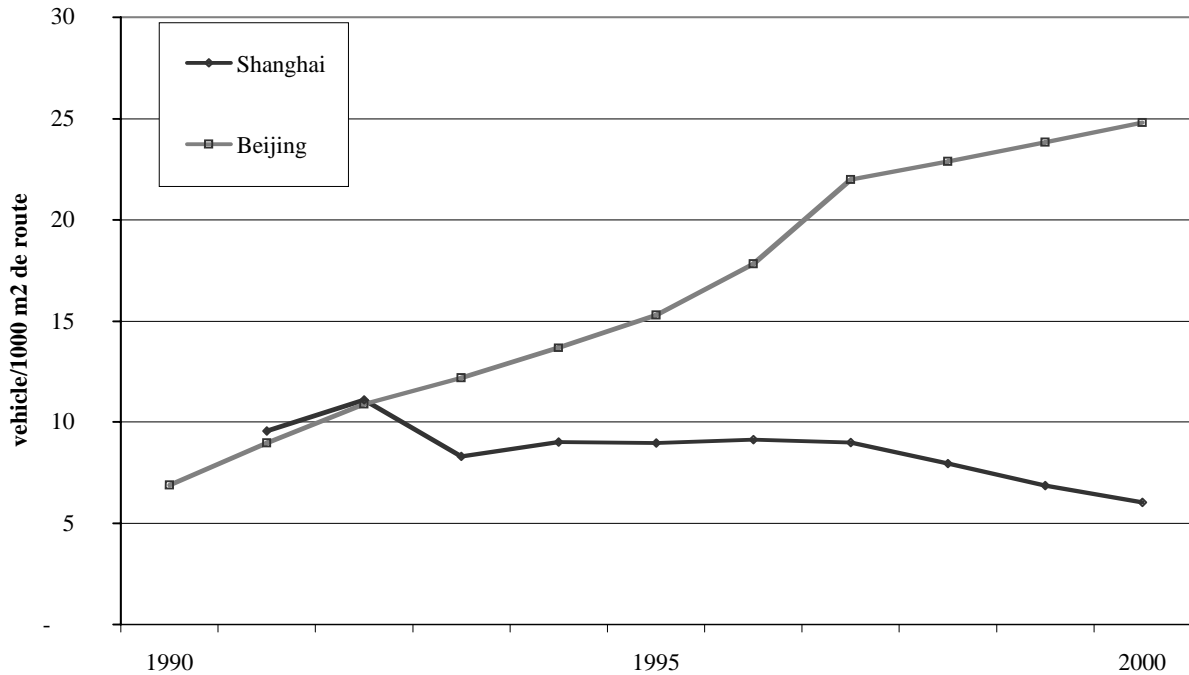
Figure 59 : Nombre de plaques d'immatriculation et prix à l'achat de janvier 2001 à août 2003 à Shanghai



Source : Pan Hai Xiao (2005).

⁷⁹ Évidemment, on peut observer une évasion fiscale, de nombreux automobilistes achetant leur voiture dans le Jiangsu ou le Zhejiang voisin. Pour limiter cette dérive, les autorités ont interdit la circulation, pendant la journée sur les autoroutes urbaines, des véhicules non immatriculés à Shanghai.

Figure 60 : Evolution du nombre de véhicules rapporté aux infrastructures routières à Beijing et Shanghai



Données: Zhang & Hu (2002) & Statistical Bureau.

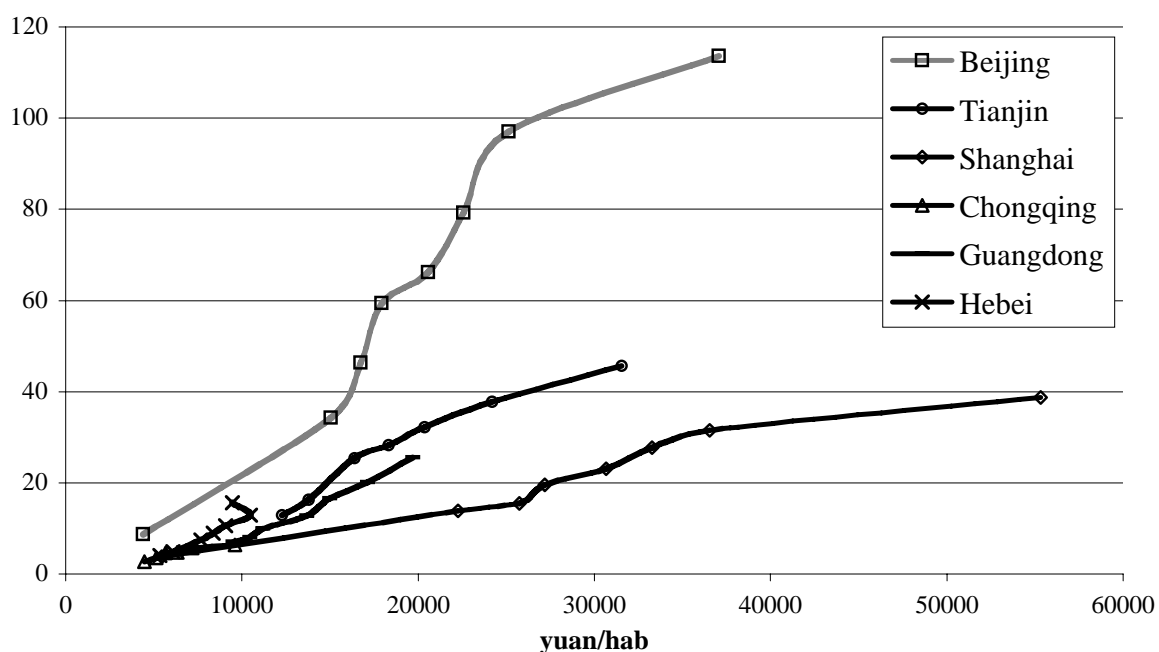
Cette politique restrictive a permis à Shanghai de développer un réseau routier⁸⁰ répondant à la demande, contrairement à Beijing qui s'est fait envahir par les véhicules motorisés. La Figure 60 montre la situation similaire de ces deux villes entre l'offre d'infrastructures et le nombre de véhicules en circulation. En 2000, Shanghai avait réussi à ramener à près de 5 le nombre de véhicules pour 1 000 m² de route. À Beijing, ce ratio était cinq fois plus élevé. Si ces mesures ont limité les dégâts, elles n'ont toutefois pas permis d'empêcher la congestion qui existe près de huit heures par jour. Mais selon He K. & Chang C. (2000), les vitesses de circulation en heure de pointe en 1997 à Shanghai étaient supérieures par rapport à toutes les métropoles du pays (Beijing, Guangzhou, Chongqing, Shenzhen, Dalian). Le système d'enchères des immatriculations a probablement permis d'éviter la paralysie totale.

⁸⁰ Le réseau routier de Shanghai s'articule autour d'autoroutes surélevées qui assurent un plus grand espace de circulation tout en limitant l'emprise au sol.

IX.1.1.3 - Deux trajectoires différentes et le péage comme solution commune

La Figure 61 montre les trajectoires de motorisation de quelques municipalités et provinces en fonction de leur PIB/habitant. On peut comparer cette figure aux travaux de A. Armstrong-Wright (1986) complétés par ceux de T. Kidokoro (1992). Ces chercheurs ont montré que la relation entre le niveau de PIB/habitant et la motorisation présentait systématiquement un profil de courbe concave dans toutes les grandes villes du monde, sauf dans celles ayant un système de taxation à l'achat ou à l'immatriculation du véhicule. Il existe alors une relation de type linéaire entre le développement économique et la motorisation dans ces villes (Hong Kong, Singapour, Séoul ou New York).

Figure 61 : Nombres de véhicules passagers pour 1 000 habitants de 1996 à 2004



Données: China Statistical Yearbook, années diverses.

Sur ce graphique apparaissent clairement les orientations des deux municipalités par rapport à l'objectif des autorités centrales en matière de développement de l'automobile. Ces deux trajectoires contrastées permettent, à notre sens, de définir le « cône des possibles » de la motorisation pour les métropoles moins développées, comme Tianjin ou Chongqing. L'automobilisation des villes chinoises peut donc suivre l'un de ces deux modèles : la motorisation débridée à la pékinoise ou bien la motorisation contrôlée à la shanghaienne.

Les deux métropoles chinoises étant sujettes à la congestion, les autorités locales tentent d'apporter des réponses pour limiter le calvaire quotidien des habitants. Le système d'enchères de Shanghai ne semble pas pouvoir survivre longtemps, à moins d'un revirement politique au niveau national. La municipalité de Shanghai a plusieurs fois été sommée par le gouvernement central de cesser son système d'enchères qui ne favorisait pas le développement de l'industrie automobile. Cette situation est assez paradoxale car le PIB de Shanghai est dû pour plus de 20 % à la production automobile. La métropole accueille en effet les usines Volkswagen et General Motors. La municipalité de Shanghai prévoit donc d'ores et déjà la modification de son système de restriction de l'usage de l'automobile. La mise en place d'un péage urbain est à l'étude. La définition de l'aire délimitée et la mise en place pratique de ce système constituent les plus grandes difficultés de son implantation.

À Beijing, la congestion est devenue un sujet de société, à tel point que le maire a ouvert un forum Internet pour permettre aux Pékinois d'en débattre. La municipalité a également mis en place une Commission du Transport Urbain de la Capitale (CTUC) chargée d'élaborer des propositions pour répondre à cette question. Zhuo J. (2004) propose un compte-rendu du débat concernant la fiscalisation de l'usage ou de la propriété de l'automobile. Il y évoque notamment le refus de la population de voir un système comparable à celui de Shanghai être mis en place. En revanche un péage urbain semble être une solution satisfaisante aux yeux des internautes participant au débat. Ces deux métropoles pourraient donc dans l'avenir se rejoindre autour d'une même option de contrainte de la circulation, modifiant les prix relatifs des modes de transport à l'usage. Tandis que le système de taxation à l'achat des véhicules semble avoir fait ses preuves, on peut s'interroger sur la capacité d'une simple taxation de l'usage de l'automobile pour freiner l'automobilisation des villes.

IX.2 - Le développement nécessaire d'une ville multimodale

La politique industrielle a cherché à s'appuyer sur une individualisation des modes de déplacement. Comme nous l'avons vu dans le chapitre VI, la motorisation des ménages était favorisée pour permettre le développement de l'industrie automobile. Rapidement cette politique s'est cependant heurtée à la rareté de l'espace public dans les villes chinoises. Les autorités se sont donc orientées vers le développement des transports collectifs.

IX.2.1 - Le retour au transport collectif

Comme nous l'avons vu dans le chapitre VI, le transport collectif n'a pas connu de réelle heure de gloire dans les villes chinoises. Toujours développé au minimum, il a souvent été considéré par les Chinois comme un mode à n'utiliser qu'en cas d'extrême nécessité. La contrainte spatiale pourrait toutefois lui offrir un essor tardif.

IX.2.1.1 - Les années noires des transports publics

En 1978, seulement trois villes chinoises disposaient encore d'un train léger ou d'un tramway : Dalian, Changchun et Anshan. Beijing était la seule ville à posséder un métro avant les réformes, la première ligne ayant été construite en 1969. Ailleurs, le transport public reposait principalement sur les bus, les trolleybus et les minibus.

Les bus partagent généralement l'espace de voirie avec les voitures et les camions et subissent la congestion. La vitesse des bus dans les villes chinoises était en 1995 de l'ordre de 14 km/h selon Kenworthy & Hu (2002) tandis que dans les autres villes du monde étudiées par ces derniers, elle se situait entre 18 et 33 km/h. Selon Spencer & Wang (1996) cité par Mackett (1999), la vitesse moyenne des bus à Beijing était de 24 km/h au début des années 1970 et est descendue à 15 km/h à la fin des années 1980, pour atteindre 7-8 km/h aux heures de pointe. Le transport par bus, pris dans la congestion du fait des arrêts fréquents et des temps de transfert, est le plus lent des modes de déplacement. L'incertitude quant aux temps de parcours a également pénalisé ce mode de déplacement. Le taux de ponctualité des bus est passé de 70 % en 1990 à 8,4 % en 1996 (He K. & Chang C., 2000).

Malgré l'augmentation du parc d'autobus, le service de transports en commun s'est fortement dégradé du fait de la congestion. Ainsi S. Stares & Liu Z. (1995) prennent l'exemple d'une ligne de bus d'un trajet d'une heure. Pour avoir une fréquence d'un départ toutes les six minutes, il faut dix bus quand il n'y a pas de congestion et le premier bus sera de retour pour repartir deux heures après son premier départ. Par contre, si la route est embouteillée et que la durée du trajet dure une demi-heure supplémentaire, alors la compagnie de bus devra soit réduire sa fréquence à un départ toutes les 9 minutes, soit acheter cinq nouveaux bus. En plus de subir l'allongement de la durée du trajet, les usagers devront dans le premier cas accepter un temps d'attente plus long ou, dans le deuxième cas, un prix plus élevé, s'il n'y a pas de subvention. Si la ville subventionne ses transports en commun, elle va

connaître un déficit beaucoup plus important du fait de la congestion, tandis que le nombre d’usagers diminuera à cause de la détérioration du service. Ce fut le scénario qui a été observé dans la plupart des villes occidentales (Bonnafous, 1996).

Il y a donc eu dans beaucoup de villes chinoises une désaffection du transport en commun en même temps que les compagnies augmentaient leurs dépenses de fonctionnement. Les plus riches passagers des transports publics sont passés du bus à des modes de transport motorisés individuels (taxis, voitures, motocycles) ou de petits collectifs (minibus) et les plus pauvres ont préféré le vélo. Cette diminution du nombre de passagers a réduit les recettes des entreprises de transports publics, qui subissaient déjà une augmentation de leurs coûts du fait de la dérégulation des prix du carburant depuis 1993⁸¹ et des nouvelles régulations concernant les salariés.

Tableau 32 : Répartition des charges des entreprises de transport public

Carburant (essence, gazole ou électricité)	26,4 %
Salaires	30,5 %
Maintenance	17 %
Gestion	17,6 %
Amortissement des véhicules et équipement	8,5 %

Source : Wang J. *et al.* (1995).

Elles sont donc entrées dans le cercle vicieux des entreprises de transport public : dégradation du service, carburant de moins bonne qualité, augmentation du prix du ticket, etc. Finalement, la fréquentation continua à diminuer. Le secteur des transports publics n’a pas échappé aux réformes des entreprises d’Etat. La mise en compétition de différentes compagnies fut jugée bénéfique pour le développement du service de transport public. Elles furent donc d’abord en compétition avec d’autres modes de transports (taxis et minibus) mais une dérégulation des systèmes municipaux a également ouvert des marchés à des compagnies privées. Celles-ci n’ont évidemment ni la même masse salariale ni les mêmes charges sociales que les entreprises d’Etat, elles sont donc généralement beaucoup plus rentables. Les modèles sont différents selon les villes et la concurrence est plus ou moins prononcée. Dans certaines villes, les compagnies rivalisent pour l’attribution de concessions avec un système d’appel d’offres (Shanghai, Beijing, Shenzhen). Ce système permet aux municipalités de limiter leurs subventions et normalement d’assurer un meilleur service aux usagers.

⁸¹ Jusqu’en 1992, les compagnies de transport achetaient le carburant à des prix inférieurs à ceux du marché. Les réformes de prix de l’énergie ont donc fortement augmenté les coûts correspondants pour les entreprises.

Après ces années où la congestion automobile a anéanti les possibilités de survie des compagnies de transports en commun, on constate aujourd'hui un intérêt nouveau pour le transport en commun : le métro et le bus en site propre.

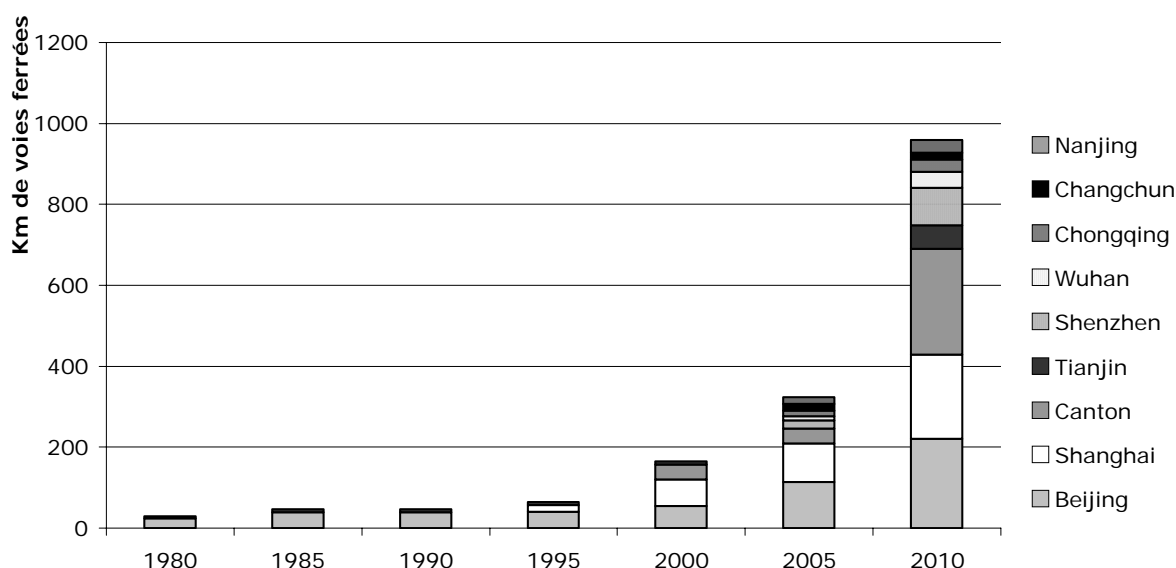
IX.2.1.2 - Le développement du rail urbain

Du fait du développement de la mobilité, de l'augmentation des distances de déplacement et de la limite d'infrastructure en surface, le rail urbain (et notamment le métro) a été pressenti pour répondre aux besoins de mobilité des populations. Les villes multimillionnaires chinoises ont donc voulu investir dans ce mode de déplacement de masse. Certains gouvernements locaux reconnaissant ainsi l'importance des transports publics pour le développement durable des villes, ont déposé des projets de métro auprès du gouvernement central. Celui-ci doit approuver à deux étapes différentes le processus de réalisation. Il n'y a pas en revanche de procédure prévue pour que l'Etat investisse dans les projets de métros ou de rail léger. Il peut toutefois offrir des traitements préférentiels à certaines villes, en les autorisant à emprunter à l'étranger. Une grosse partie des fonds doit cependant être dégagé pour des projets de développement des terrains alentours (Allport, 1995). Au début des années 1990, l'Etat luttant contre l'hyperinflation avait imposé des mesures d'austérité du point de vue des dépenses publiques. En 1995, la plupart des projets d'investissement pour la construction de métros ou de trains légers avaient alors été gelés par le gouvernement central⁸² (Chang T. D., 1999). À cette époque, les villes ne connaissaient pas encore autant de difficultés du point de la congestion et de la pollution. Les mesures de restrictions macroéconomiques, comme on a pu le voir dans d'autres secteurs économiques tels que celui de l'énergie, ont nui aux investissements de long terme. De plus, certains projets apparaissaient comme financièrement irréalistes, les tracés étaient mal planifiés et l'intégration avec le réseau de bus n'était pas prévue ...

À la fin des années 1990, de nombreuses villes ont redéposé des projets auprès de la commission nationale chargée d'avaliser la construction de métros, tramways et trains légers, qui les a accueillis favorablement, notamment à Shenzhen et à Nanjing.

⁸² Les projets de Qingdao, Nanjing, Shenyang et Tianjin avaient été annulés et 17 autres villes s'étaient vu refuser leur proposition.

Figure 62 : Lignes de métro et de rail léger construites et en construction (1980-2010)



Note: les projets de métro présentés ici ne sont répertoriés que pour les villes ayant déjà un métro en 2005.
Source : Urbanrail.net.

À Shanghai, les investissements dans le métro ont augmenté de 41 % au cours du IX^e plan quinquennal. Le rail urbain est destiné à être un des principaux modes de déplacement dans la métropole et à compter pour 50 % en 2020, soit 12 millions de voyageurs par jour. Le schéma directeur prévoit de construire plus de 460 km de voies ferrées souterraines et de surface en 25 ans. La ville de Beijing, qui accueillera les jeux Olympiques en 2008, ambitionne quant à elle de réaliser des « Olympiades vertes ». Les autorités ont donc planifié d'importants programmes de développement des transports en commun, notamment en triplant la longueur des lignes de métro (passant de 50 à 150 km) d'ici 2008. Guangzhou a prévu de passer de 36 km de lignes en 2003 à plus de 190 km en 2010.

Avec une vingtaine de villes de plus de 5 millions d'habitants, il existe une importante demande en Chine pour développer les infrastructures ferrées en zones urbaines. Cependant des conditions préalables, notamment du point de vue financier, devront être réunies pour recevoir l'approbation des autorités centrales. Les autorités ne souhaitent pas voir les villes s'endetter démesurément, certaines villes chinoises semblant en effet proposer un projet de métro, plus pour redorer leur blason que pour permettre la mobilité des individus.

Les projets de métros ne suivent pas encore en Chine une logique de réseau de transport et peuvent être confiées à différentes compagnies. À Shanghai par exemple, les trois grandes compagnies mondiales (Alstom, Bombardier, Siemens) ont chacune participé à la

réalisation d'au moins une ligne. Les tickets de métro ne sont pas valables sur toutes les lignes et les transferts d'une ligne à une autre sont extrêmement longs. Un des défis majeurs en Chine est donc la gestion des réseaux autant que leur développement. Une gestion intégrée des lignes de rail urbain, mais également de bus et des autres modes de transports assurerait une plus grande fluidité dans la mobilité. Le développement de pôles d'échanges est un moyen d'améliorer cette question (Amar, 2004). Gageons qu'Hong Kong serve d'exemple aux métropoles chinoises en la matière.

IX.2.1.3 - Les Bus de Transport Rapide (BRT) : un transport de masse à moindre coût

Le BRT (*Bus Rapid Transit*) est un système de transport qui n'est pas basé sur une innovation technologique ou sur un nouveau mode de déplacement. C'est une innovation en termes de gestion et d'intégration des transports. Ce système de transport qui reçoit à présent les faveurs de la Banque mondiale correspond à la simple logique « de faire du neuf avec de l'ancien ». Le BRT correspond à un système de transport par bus auquel on essaie d'appliquer toutes les « meilleures pratiques » (*best practices*) pour maximiser la vitesse commerciale des véhicules. Pour cela on dédie des espaces de voirie pour les lignes de bus, on facilite les montées et descentes des passagers (en aménageant des stations de bus, de larges portes, etc.), on fluidifie les transferts, on tente d'offrir le meilleur service aux passagers, etc. (Amar G., 2001 ; Wright L., 2001)

En isolant les bus de la congestion automobile, on peut augmenter fortement leur vitesse commerciale par rapport aux autres modes. Mais le BRT est plus qu'une ligne de bus en site propre. Il dispose également de la priorité aux carrefours. Ainsi, le bus devient particulièrement cadencé et ponctuel. Enfin, l'innovation du BRT se situe également dans les arrêts de bus et l'organisation de la montée et de la descente. Les tickets sont poinçonnés sur le quai dont la hauteur correspond à celle du plancher du bus. Quand le bus articulé arrive, de larges portes s'ouvrent et les usagers s'engouffrent dans le véhicule sans avoir à monter quelques marches.

Tableau 33: Comparaisons entre différents types de transport en commun

Caractéristiques	BRT	Rail léger	Métro	Rail suburbain
Ségrégation	En surface	En surface	Souterrain ou surélevé	En surface
Espace nécessaire	2 à 4 voies d'une route existante	2 à 3 voies d'une route existante	Souterrain ou surélevé peu d'impact sur les routes existantes	-
Impact sur la circulation	Dépend de la politique et de l'aménagement	Dépend de la politique et de l'aménagement	Réduit quelque peu la congestion	Les traversées de voies de chemin de augmentent la congestion quand la fréquence est élevée
Intégration au réseau de transport public	Direct avec le réseau de bus; problématique avec le paratransit	Souvent difficile	Souvent difficile	Souvent difficile
Coût initial (US\$ millions/km)	1-5	10-30	15-30 en surface 30-75 surélevé 60-180 souterrain	-
Capacité (passagers/heure /direction)	10-20 000*	10-12 000	Plus que 60 000	30 000
Vitesse commerciale (km/h)	17-20	20	30-40	40-50

Notes : *Peut atteindre 35 000 passagers par heure et par direction pour un système à deux voies, basé sur les exemples de Bogota, Colombia. Gardner *et al.* (1991) montrent que sans mesures particulières on atteint aisément 11 000-15 000 passagers/heure/direction. Sur les huit systèmes étudiés, celui qui montre la capacité la plus élevée est à Porto Alegre, Brazil avec 26 000 passagers/heure/direction.

Source : Karekezi *et al.* (2003).

Né à Curitiba⁸³ au Brésil en 1974, le BRT est un système de transport de masse par bus qui délivre une mobilité rapide, confortable et bon marché (Wright L., 2001). Le terme BRT est né des comparaisons avec le MRT (*Mass Rapid Transit*) et le LRT (*Light Rail Transit*). Il est parfois appelé : *Metro-bus, surface subway, high capacity bus system, busway system, etc.* Prôné par des organisations non gouvernementales (Institute for Transportation and Development Policy, World Resources Institute), le BRT présente l'avantage pour les pays du Sud d'être un mode de transport en commun rapide, peu coûteux et peu polluant (Tableau 33). De plus, son délai de construction est beaucoup plus rapide (entre un et deux

⁸³ A Curitiba, ce système de transport s'insérait dans un programme urbain beaucoup plus large en terme d'urbanisme (densification autour des lignes de BRT, etc.) et d'un point de vue social (phare de la culture, avenue de la citoyenneté, alimentation des quartiers pauvres, prix abordables, etc.), économique (les bus sont construits dans une usine Volvo de la région) et également environnemental (programme de tri des déchets, etc.).

ans) que celui d'un métro ou d'un tramway. Le succès du BRT à Bogota, Colombie, sous le nom de TransMilenio, a été une étape supplémentaire dans le développement fulgurant du BRT. Son expansion ne se limite toutefois pas aux pays pauvres et certaines villes américaines ou européennes ont également adopté ce système de transport. L'Asie et l'Afrique sont pour l'instant les continents les moins dotés.

À l'opposé des autres pays asiatiques, la diffusion de ce système est très rapide actuellement en Chine. Contrairement au métro, ou au train léger aérien, le BRT nécessite une utilisation de l'espace de voirie pour circuler. Ouvrir une ligne de BRT revient donc surtout à monopoliser l'espace public plutôt que des moyens financiers. Dans les villes chinoises où la motorisation appelle à plus de voirie pour l'automobile, dédier de l'espace routier pour le BRT est un choix volontariste.

Certaines lignes de BRT sont déjà en service en Chine. Un partenariat entre Zurich et Kunming a permis à la capitale du Yunnan de s'équiper dès 1999 en BRT (Joos, 2000 ; Feiner *et al.*, 2002 ; Lin W. & Tang C., 2002). Beijing a également ouvert une ligne en 2004 longue de 16 km avec 18 stations pour un coût de 4 millions de dollars US par kilomètre. D'ici 2008, 100 km sont prévus pour s'ajouter au 300 km de rail. De nombreux projets sont à l'étude dans une douzaine de villes chinoises : Shanghai (250 km), Tianjin (145 km), Xi'an (48 km), Chongqing (15 km), Hangzhou, Chengdu, Shijiazhuang, etc. Certains sont déjà en cours de construction (Chang, J., 2005).

Tableau 34 : Variation des indicateurs deux ans après l'ouverture de la ligne de BRT à Kunming

	Avant	Deux ans après	Différence
Trafic de véhicules (autres que transports publics)	1 840/h	1 611/h	- 12,4 %
Volume de passagers transportés en bus	9 936 pers/h	12 000 pers/h	+ 21 %
Taux d'occupation des bus	90 %	70 %	- 17 %
Délai d'attente aux arrêts de bus	68 sec.	47,9 sec.	- 29,6 %
Vitesse moyenne des bus	9,6 km/h	15 km/h	+ 56,3 %
Temps de montée et descente	56 sec.	28 sec.	- 50,0 %

Source : Lin W. & Tang C. (2002).

Lin W. & Tang C. (2002) proposent un bilan de la mise en place de la ligne de bus de Kunming deux ans après son ouverture (Tableau 34). Le transport public a fortement amélioré sa rapidité, son confort et sa ponctualité. Ce succès, accompagné d'une réduction du trafic

automobile et de mesures pour favoriser la marche et le vélo, justifie la réalisation à venir de trois autres lignes.

Les décideurs chinois ont finalement pris conscience de l'impossibilité du développement inconsidéré de la voiture particulière dans les villes. Ils ont déjà commencé à adapter leur politique pour assurer un développement harmonieux. Ils ont amorcé une vague de développement des systèmes de transport en commun. La déclaration de Pékin (Ma Li, 2001) fait ainsi reposer le développement des transports urbains sur quatre principes : la faisabilité économique, la capacité de financement, l'acceptation sociale et la durabilité environnementale. Cette déclaration laisse de la place à tous les modes de transport, insistant toutefois sur l'intégration des projets de transport dans une politique globale, le développement des transports publics et l'indépendance des réseaux (bus, autres véhicules motorisés, piétons et vélos). La ville chinoise s'oriente donc progressivement vers une ville multimodale où l'on tente de tirer les avantages de chaque mode de transport et des interactions entre les systèmes.

IX.2.2 - La bicyclette reviendra-t-elle au goût du jour ?

Le vélo qui correspondait encore au mode de déplacement le plus courant dans la majeure partie du pays au début des années 1990 a été répudié par le pouvoir central et par de nombreuses villes. Dans les plans prospectifs de déplacements urbains, le vélo est aujourd'hui très rarement évoqué. De Boom *et al.* (2001) présentent trois des idées qui apparaissent généralement dans les plans de déplacement :

- Le vélo est considéré comme un mode de déplacement de second rang et les rédacteurs estiment que les populations ne souhaitent plus l'utiliser. Le vélo est considéré comme le mode de transport du sous-développement tandis que la voiture est le mode de déplacement de la Chine développée.
- Il est impossible de faire cohabiter dans les rues des grandes villes les vélos avec le nombre grandissant de voitures. L'espace destiné aux cyclistes pourrait être mis à disposition des automobilistes, tandis que les carrefours seraient beaucoup plus fluides sans cyclistes.
- La bicyclette est un mode de transport qui donne une image négative pour des mégapoles mondiales qui cherchent à se placer à la pointe de la dynamique technologique.

Dans l'esprit des dirigeants des grandes villes, le vélo pose des problèmes difficilement solubles. Il permet certes à un grand nombre de se déplacer et notamment les populations pauvres. Mais il gêne à la circulation des autres véhicules, bus et voitures. Il est souvent accusé de ralentir le trafic routier. Les triporteurs sont particulièrement visés du fait de leur encombrement par rapport à une vitesse de circulation lente. Pourtant ce sont souvent les modes de transport utilisés pour des activités économiques des populations les moins aisées.

Selon Lu *et al.* (1998), à Shanghai, la bicyclette compte pour 20 % des passagers.kilomètre mais utilise 40 % de l'espace urbain destiné aux déplacements. Le transport en commun représente 40 % des passagers.kilomètre et utilise 20 % de cet espace. Les autres modes (la voiture) utilisent 40 % de l'espace urbain pour 20 % des passagers.kilomètre. Selon cette argumentation, les planificateurs urbains à Shanghai comme dans d'autres villes ont décidé de réduire l'espace de la bicyclette dans les centres-ville. Comme un usager du transport public utilise un tiers de l'espace que nécessite un cycliste, les autorités chinoises cherchent à encourager ces derniers à prendre les transports en commun pour libérer l'espace. Comme le dit W. Hook (2002) « *la Chine doit être le seul pays au monde où l'on considère la bicyclette comme une responsable de la congestion plutôt que comme une solution à la congestion* ».

Dans les années 1980, les villes chinoises avaient attribué une grande part de l'espace de circulation aux bicyclettes. Au cours des années 1990, cet espace fut rapidement confisqué par les automobiles, comme ce fut le cas à Beijing (Doulet, 2001). Cette appropriation de l'espace cyclable a été réalisée par décision publique ou par consentement passif. Les vélos furent alors renvoyés vers la chaussée ou sur les trottoirs. Ces mesures ont rendu la circulation à vélo dangereuse et pénible, notamment pour le franchissement des carrefours. Elles ont multiplié les accidents impliquant des cyclistes et la dégradation des conditions de sécurité est devenue une cause importante de la désaffection du vélo.

Dans la presse occidentale, on a également vu parfois certains s'étonner que des villes chinoises interdisent la circulation des vélos en centre-ville. Ces mesures prises dans certaines villes (Guangzhou, Shanghai, etc.) sur certaines artères, ont parfois été proposées à de plus grandes échelles. Mais leur application engendre de gros problèmes sociaux et les spécialistes étrangers qui conseillent ces villes ont généralement rappelé les avantages du vélo du point de vue de la pollution atmosphérique.

L'insertion du vélo dans la planification urbaine est donc un casse-tête pour les urbanistes chinois. Mais il semble que la perception de ce mode de transport pourrait encore évoluer. Ainsi, très récemment, en juin 2006, le ministère de la Construction a interpellé la ville de Beijing sur sa politique cyclable, considérant que la Chine devait « à tout prix » rester le royaume de la bicyclette (Fjellstrom, 2006). Évidemment, ces décisions dépendent principalement des autorités locales⁸⁴.

Les choix de développement de la mobilité au cours des années 1990 ont été orientés vers l'automobile. Le succès de cette politique entraîna une forte congestion qui incita les autorités, tant locales que centrales, à mieux considérer les autres modes de transport. Le transport en commun est le mode privilégié sous différentes formes (métro, tramway, BRT). Si les avantages de la bicyclette ne sont pas encore réellement pris en compte par les autorités, ce mode pourrait connaître un regain d'intérêt dans les prochaines années. Notons enfin que le développement des transports collectifs est conjoint au développement polycentrique des métropoles. On constate un recours à la planification urbaine au niveau des transports, mais qu'en est-il au niveau des marchés fonciers ?

IX.3 - Les défis de gouvernance pour la gestion conjointe de l'expansion urbaine et des terres arables

Le succès des politiques de transport dépend de leur intégration dans le développement urbain. Pour garantir l'usage des transports collectifs, les lignes de transport collectif doivent desservir des zones d'habitat et d'activité suffisamment denses. On retrouve alors le concept d'urbanisation « en doigts de gant ». Toutefois on a constaté en Chine, du fait de la transition économique, de nombreuses dérives sur le marché foncier.

IX.3.1 - Le localisme, fruit de la transition du plan au marché

Depuis le début des réformes, l'économique et le politique se sont restructurés autour de ce qui a été appelé le « corporatisme d'Etat local » (Oi J., 1995), la « coalition pour la croissance locale » (Zhu J., 1999) ou le « localisme » (Zhang T., 2000). Ce phénomène est

⁸⁴ Mais on peut encore espérer un retournement de situation dans ces villes où, contrairement aux villes européennes, les automobilistes ne sont pas des électeurs...

issu de la combinaison de trois évolutions majeures : la décentralisation fiscale, la réforme des entreprises d'Etat et l'émergence de nouveaux secteurs économiques.

Depuis le début des réformes s'est en effet développé un « Etat local » qui mène les politiques de développement sur son territoire. Il intègre certaines fonctions auparavant prises en charge par l'Etat et développe parallèlement des activités de marché. « Les gouvernements locaux passent d'un rôle traditionnel de production de services publics à une nouvelle fonction permettant à la communauté des affaires de produire, menant la transition d'un « *welfare-state* » à un « *economic-developmental state* » (Zhu J., 1999). Le « localisme » se développe à l'encontre de la mise en place d'un marché national unifié, mais au profit du développement local.

J. Oi (1995) rappelle la relation entre les entreprises rurales collectives et la bureaucratie locale. Il affirme que beaucoup de ces entreprises, faussement collectives, sont en réalité dirigées par des leaders locaux. La décollectivisation de la production agricole et les réformes fiscales constituent deux changements institutionnels majeurs qui ont amené les dirigeants locaux à se comporter en véritables entrepreneurs. Pour créer ou développer les entreprises locales, ils mobilisent leurs relations et leurs canaux d'information : prêts financiers, fournitures de matériaux, etc. Ils organisent également des systèmes de transfert entre entreprises, comme au sein d'un conglomérat. Les marchés publics représentent également une part importante de la demande sur le marché local, à tel point qu'on pourrait considérer que le « localisme » correspond à la création de conglomérats parapublics. De plus, la réforme des entreprises d'Etat a mis celles-ci en danger par rapport au système de concurrence, beaucoup d'entre elles n'étant pas rentables. Les gouvernements locaux ont alors pris soin de soutenir les entreprises peu efficaces qui se trouvaient sur leur territoire, face aux chocs que pouvaient leur faire encourir les réformes (Zhu J., 1999). Les autorités locales considèrent souvent les entreprises présentes sur leur juridiction comme des composantes du conglomérat local, tant elles ont intégré leurs objectifs économiques à ceux de la localité (Oi J., 1995).

Dans une large mesure, le localisme représente une fronde des juridictions locales par rapport au pouvoir central. On le constate au niveau fiscal. Beaucoup de gouvernements locaux cherchent à conserver les recettes fiscales foncières au niveau local. Ils rechignent aussi à collecter les taxes qui doivent être partagées entre eux et le gouvernement central pour éviter des charges supplémentaires aux entreprises locales. Certaines villes collectent même la

taxe foncière uniquement auprès des entreprises d'Etat nationales, et en exonèrent les entreprises d'Etat locales. Certaines autorités locales refusent de transférer une part trop importante du revenu de la taxe foncière au gouvernement central, estimant que cette taxe résulte d'investissements locaux pour le développement local. La prime donnée aux municipalités en cas de reconversion de terrains alloués en terrains concédés est également un enjeu depuis sa mise en œuvre, et les gouvernements locaux ont toujours cherché à éviter ce transfert de recettes (Zhang T., 2000 ; Xie Q. *et al.*, 2002).

La reconversion et la requalification des terres est en effet une des principales sources de financement des villes. Les profits réalisés par la réquisition de terrains agricoles et la reconversion en terrains commerciaux représentent de 25 à 30 % des revenus des municipalités. Dans certains cas, ils peuvent même atteindre 70 % (Lin G. & Ho S., 2005 ; Ding C., 2003). Depuis 1987, la terre constitue un mode de financement du développement urbain. Les revenus de la terre ont décuplé de 1988 à 1993 pour se stabiliser autour de 30 milliards de RMB par an à partir de 1994.

IX.3.2 - Une suburbanisation incontrôlée

Le système dual a permis aux décideurs publics d'offrir des avantages à certaines entreprises pour des raisons économiques, politiques ou personnelles (*guanxi*⁸⁵, corruption, etc.). Ils ont concédé des baux à des prix très avantageux pour les entreprises locales ou pour attirer les entreprises étrangères. L'exemple du développement des Zones de Développement Technologique et Economique (ZDTE) montre bien les effets des politiques locales. Au début des années 1990, toutes les villes ont pu ouvrir des ZDTE pour attirer les investissements étrangers, comme cela s'était déjà fait dans quelques villes côtières. Une concurrence entre les différentes localités s'est alors mise en place pour attirer des capitaux au détriment des terres arables.

L'établissement de ces zones était validé à différents échelons. La majorité n'était approuvée que par les gouvernements locaux. Pour développer de telles zones, ils avaient généralement réquisitionné des terrains agricoles et investi pour créer les réseaux d'infrastructures nécessaires. Le nombre de zones de développement est passé de 117 à 2 700 de 1991 à 1992, occupant alors 16 000 km². Cela représentait l'équivalent des zones

⁸⁵ Les *guanxi* sont des relations ou des connections entre individus. Elles représentent la dynamique de base des réseaux d'influence.

urbanisées nationales. Le coût de développement pour les municipalités était très élevé. En considérant un coût de 200 millions de RMB par km² pour développer les infrastructures, Ding C. (2003) évalue ce coût total à 3 000 milliards de RMB. Faute d'investissement, 2 % seulement des zones de développement ont été achevées (Zhang T., 2000). L'Etat central limita donc l'ouverture de ZDTE en 1993 et lança une étude nationale sur ces zones de développement. Il ferma rapidement 1 200 zones et reconvertit près de 1 330 km² en terres agricoles. Les zones de développement validées par l'échelon national se portent généralement mieux que celles approuvées par les gouvernements provinciaux ou locaux.

Depuis le lancement de la « campagne vers l'ouest », l'Etat central a autorisé l'ouverture de nouvelles zones de développement dans les provinces occidentales, mais le nombre de zones sans permis a également explosé. À présent, plus de 3 800 zones existent dans le pays. Seulement 6 % ont été approuvées par le Conseil d'Etat et 27 % par les gouvernements provinciaux. Les deux tiers résultent donc de politiques locales (Deng F. & Huang Y., 2004).

La prédominance du système administratif pour l'obtention de terrains a favorisé le développement ou le maintien des entreprises publiques locales. Celles-ci ont bénéficié de terrains à des prix très faibles qui ont rapidement pris de la valeur avec la hausse des prix sur le marché foncier. Les relations entre les entreprises d'Etat locales ou les entreprises rurales et les institutions ont ainsi favorisé l'urbanisation des terres arables par le système d'allocation administrative. Cette tendance à l'urbanisation des terres met aujourd'hui clairement en danger l'indépendance alimentaire chinoise.

IX.3.3 - Les terres arables : la contrainte spatiale aux portes de la ville

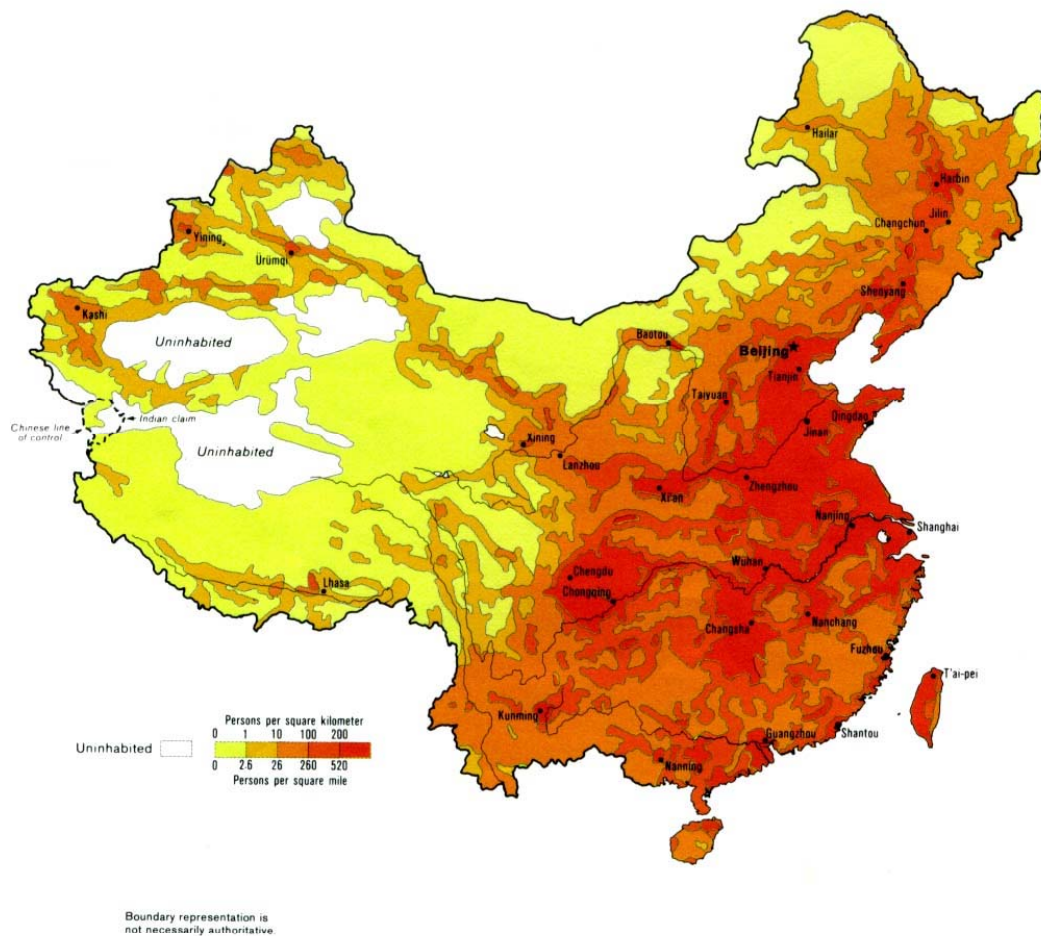
L. Brown posait en 1994 le problème alimentaire chinois de manière générale dans un article intitulé « *Who will feed China ?* ». Il considérait que l'urbanisation et l'industrialisation de la Chine allaient réduire sa capacité de production de céréales tandis que la demande allait continuer à croître. La Chine allait donc recourir au marché mondial pour s'alimenter, ce qui aurait comme conséquence une montée des prix et une exclusion sur ces marchés des pays les plus pauvres.

Cette thèse avait le mérite d’interroger la politique agricole de la Chine. L’analyse de L. Brown a toutefois été critiquée car elle négligeait les possibilités d’augmentation des surfaces de terres arables grâce au progrès technique. D’autre part, L. Brown s’était fié aux statistiques officielles et avait ignoré l’évolution de la consommation chinoise. De plus son scénario prospectif surestimait l’évolution de la population et les capacités du marché international à produire plus (Yong He & Simon, 2005 ; Aubert, 2005).

Toutefois, étant donné l’importance de la production agricole pour une nation, et qui plus est pour la nation la plus peuplée du monde, il convient de s’interroger sur les possibilités pour la Chine d’alimenter sa population. Généralement, la politique agricole s’intéresse avant tout à la production de grains, qui sert à l’alimentation de base et constitue la principale ressource pour la production animale.

Figure 63 : Carte de la densité de population en chine

China: Population Density



En Chine, deux tendances s'opposent au sujet de la question critique de la production de grains. Il y a d'un côté les interventionnistes qui refusent d'avoir recours aux importations pour satisfaire les besoins en aliments de base. De l'autre, les libéraux constatent les dotations en terre et en main d'œuvre du pays et prônent une spécialisation dans l'agriculture intensive en main d'œuvre et l'achat de céréales sur le marché international. Les premiers cherchent donc l'indépendance alimentaire tandis que les seconds jugent l'interdépendance internationale plus profitable à la Chine, suivant ainsi la théorie néoclassique.

La demande de produits agricoles a été largement modifiée et les Chinois ont changé leur comportement de consommation avec l'augmentation de leurs revenus. Le choix du type de cultures a été modifié du fait de l'évolution des prix relatifs et de l'ouverture commerciale (Aubert, 2005). Ces dernières années, la production s'est adaptée aux nouvelles conditions de marché en se spécialisant sur les productions à forte intensité de main d'œuvre, délaissant les productions à forte intensité de terre. Les céréales représentaient en 1990 plus de 80 % des terres ensemencées. En 2003, elles n'en représentaient plus que les deux tiers, principalement du fait de la diminution de la culture du blé. Les cultures comme les légumes, les produits sucriers, les huiles végétales, le tabac, le thé et les fruits, etc. ont par contre vu leur surface de culture fortement augmenter.

Le changement d'usage des sols pour les cultures est donc la première cause de pertes de terres cultivées (Tableau 35). Ensuite l'érosion, la désertification, la salinisation-alcalisation et les inondations sont responsables de la dégradation d'une part importante de la qualité des sols. V. Smil (1999) chiffre ces pertes à 17 %. Enfin, l'urbanisation, l'industrialisation et les constructions rurales représentent 17 % des pertes de terres arables du le pays.

Si l'on suit la division territoriale utilisée par Ash & Edmonds (1998), de 1981 à 1996, les pertes de terres arables ont principalement été constatées dans la région Nord⁸⁶, et la région Centre-Est⁸⁷. Ces deux régions représentent 3 millions d'hectares perdus sur la période. Les régions du Sud-Est⁸⁸ et du Sud-Ouest⁸⁹ ont également participé dans une moindre mesure à cette baisse (1 million d'hectares). Les régions Nord-Ouest⁹⁰ et Nord-Est⁹¹

⁸⁶ Nord : Beijing, Tianjin, Hebei, Shanxi, Shandong, Henan.

⁸⁷ Centre-Est : Shanghai, Jiangsu, Zhejiang, Anhui, Jiangxi, Hubei, Hunan.

⁸⁸ Sud-Est : Fujian, Guangdong, Guangxi, Hainan.

⁸⁹ Sud-Ouest : Sichuan, Guizhou, Yunnan, Tibet.

⁹⁰ Nord-Ouest : Inner Mongolia, Shaanxi, Gansu, Qinghai, Ningxia, Xinjiang.

⁹¹ Nord-Est : Heilongjiang, Jilin, Liaoning.

ont en revanche connu un accroissement de leur superficie de terres arables (0,6 million d'hectares), principalement dû à de massives campagnes de défrichement de terres en Mongolie intérieure et dans le Heilongjiang (Ash & Edmonds, 1998). Comme le dit V. Smil (1999) « *L'ordre de grandeur et la récente rapidité de baisse sont clairement préoccupantes – étant donné que la tendance est relativement lente mais en termes absolus toujours substantielle, l'augmentation de la population et la croissance économique rapide – on peut s'attendre à ce qu'un nombre important de terres agricoles soient perdues au cours des prochaines années* ». Ces pertes de terres agricoles impliquent alors soit un objectif de rendement plus fort sur les terres restantes, soit une dépendance aux marchés internationaux.

Tableau 35: Causes de perte de terres cultivées (1987 – 1995)

Reforestation et pâturages	33%
Conversion en vergers	22%
Causes naturelles	17%
Urbanisation et industrialisation	14%
Rural Construction	3%
Infrastructures agricoles	1%
Conversion en réservoir d'eau	4%
Autre	6%

Source : Smil (1999).

La perte de terres arables a été pour l'instant amortie par l'augmentation de la productivité des terres. Par un apport conséquent de fertilisants chimiques, de pesticides ainsi que d'une plus modeste augmentation des zones irriguées, les provinces du centre et du sud du pays ont pu réaliser deux à trois récoltes par an (Zhang *et al.*, 2000)⁹². Le Tableau 36 montre le déséquilibre régional de terresensemencées. Celles-ci représentent la somme des terres arables, ajustées en fonction du nombre de récoltes annuelles, ainsi qu'une partie des terres non comptabilisées officiellement (Yong He & Simon, 2005). Les provinces côtières concentrent 40 % de la population du pays. Malgré un pourcentage très élevé de terresensemencées, dû notamment à des terres pouvant réaliser plusieurs récoltes par an, elles présentent un déficit en terresensemencées rapporté à la population.

⁹² Depuis 1978, les zones irriguées ont augmenté de 20 % tandis que la quantité de fertilisants chimiques utilisés nationalement a plus que quadruplé.

Tableau 36 : Répartition des terres ensemencées par grandes régions (2003)

	Terres ensemencées (1000 ha)	Population (milliers d'hab)	Surface de terres ensemencées (m ² /hab)	Surface (1000 ha)	Terres ensemencées par rapport à la surface (%)	Terres irriguées (1000 ha)	Utilisation de fertilisants (1 000 tonnes)
Total national	152 415	1 283 733	1 187	956 410	15,94 %	54 014	44 120
Provinces côtières	48 295	528 755	913	123 400	39,14 %	38,91 %	40,04 %
Provinces centrales	61 659	409 541	1 506	269 840	22,85 %	37,24 %	37,15 %
Provinces de l'Ouest	42 461	345 447	1 229	563 170	7,54 %	23,84 %	22,81 %

Source : China Statistical Yearbook 2004.

V. Smil (1999) considère deux types de pertes de terres arables préoccupantes : celles qui ont lieu dans les régions ayant déjà des capacités de production agricole insuffisantes et celles éliminant les champs les plus productifs. Le premier cas est celui des provinces pauvres du Guanxi et du Gansu où un nombre conséquent d'hectares disparaît alors que la population augmente plus vite que dans les autres régions. Le second cas correspond aux provinces côtières et notamment au Guangdong et au Jiangsu, où l'urbanisation rapide et l'industrialisation font disparaître les terres agricoles.

La perte des terres arables est pour l'instant compensée par le développement de la chimie agricole. Mais la pression demeure sur les terres entourant les villes, dont la valeur sur le marché foncier est bien supérieure à celle qu'on leur attribue quand on les utilise pour l'agriculture. L'autosuffisance alimentaire était un des principes idéologiques du régime maoïste et a été de ce fait une des raisons de la maîtrise du développement urbain pendant trente ans. Elle fut aussi une des raisons de la mise en place de la régulation des naissances. La Chine du socialisme de marché remet-elle en question cette volonté d'indépendance alimentaire ? Comment les autorités réagissent-elles à l'utilisation de terres agricoles pour l'urbanisation et l'industrialisation ?

IX.3.4 - La réaction inefficace du gouvernement central

Le contrôle de l'expansion des zones urbanisées a commencé en 1996. Le gouvernement central a alors gelé pour un an la transformation de terres agricoles en terres

non agricoles pour se donner le temps de transformer la législation. En même temps, il est devenu obligatoire, en cas de transformation de terres agricoles en terres urbanisées, de recréer la même surface de terre cultivable ailleurs. Le gouvernement central a également mis en place un système de quotas limitant les gouvernements locaux dans la destruction de terres agricoles.

En 1998, le *Land Act* a été révisé et approuvé par le congrès national du peuple. Il supprimait les cinq échelons administratifs établis dans le domaine de la gestion des sols pour la confier au pouvoir central. Il est entré en vigueur le 1er janvier 1999. À présent, seuls les gouvernements provinciaux et le Conseil d'Etat peuvent statuer sur la réquisition de sols. Les limites d'autorités ont également changé pour limiter l'extension des zones urbaines (Tableau 37). De plus, pour préserver les terres cultivées et la production agricole, le texte impose aux gouvernements locaux d'établir un « système permanent de terres cultivées » dont les terrains seront toujours alloués à l'activité agricole. Au moins 80 % des terres cultivées des régions doivent ainsi être réservés pour la production agricole. Cet amendement modifie fortement les possibilités d'expansion des villes en transférant le pouvoir de décision au niveau central. Les autorités centrales ont également créé une nouvelle taxe dont un tiers des recettes doit revenir au gouvernement central pour limiter la construction sur les terres agricoles. La réquisition de terres agricoles ou inutilisées ne peut se faire que si cette taxe a été payée.

Tableau 37 : Limites d'autorité pour l'approbation de réquisition de terres rurales

Gouvernement	Pour la réquisition de terres arables cultivées avant 1999	Pour la réquisition de terres arables cultivées après 1999	Pour la réquisition de terres rurales avant 1999	Pour la réquisition de terres rurales après 1999
Comtés	< 0,2	-	< 0,67	-
Municipalités	Autorisation provinciale	-	Autorisation provinciale	-
Provinces	0,2 < < 66,67	< 35	0,67 < < 133,33	< 70
Conseil d'Etat	> 66,67	> 35	> 133,33	> 70

Note : Beijing, Shanghai, Tianjin et Chongqing dispose d'une limite d'autorité provinciale

Source : Xie Q. *et al.* (2002).

Les réquisitions ne sont possibles dans les textes actuels que pour « l'utilisation du sol pour la construction étatique ». Mais cette appellation très vague permet aux terrains ayant été acquis par voie administrative d'être reconvertis pour des activités commerciales. Cette

pratique occasionne alors une importante spéculation sur les sols suburbains (Xie Q. *et al.*, 2002).

Pour étudier les effets de cette loi, nous avons regardé l'évolution des zones urbanisées (*developped area*) au niveau provincial sur deux périodes significatives (Tableau 38). On observe que depuis 2000, de nombreuses zones urbanisées se sont étendues. La superficie des zones urbanisées au niveau national avait augmenté de 50 % 1990 à 1995, de 11 % entre 1996 et 2000. Entre 2000 et 2004, elle a crû de 29,4 %. L'année 2000 représente donc dans les données un réel point d'inflexion pour beaucoup de provinces, car c'est alors que la croissance économique et le développement d'activités urbaines semble avoir eu raison du contrôle des terres arables aux alentours des villes. L'année 2000 marque également le début d'un déclin plus rapide des terres arables. Signe de la faible efficacité de la loi d'administration du sol, les mesures prises par le gouvernement central n'ont plus contraint l'expansion des aires urbaines depuis 2000.

Tableau 38: Variation de la superficie des aires urbaines dans chaque province

	Taux de croissance 1996-2000	Taux de croissance 2000-2004
Total national	11,0 %	35,5 %
Provinces côtières	10,0 %	36,3 %
Provinces du centre	9,6 %	32,2 %
Provinces de l'ouest	17,6 %	30,8 %

Source : China Statistical Yearbook, années diverses.

En 2001, Lester Brown posait autrement le débat concernant l'usage du sol en Chine. Dans un article s'intitulant « *Cars and Crops : Competing for Land* »⁹³, il remettait en cause la possibilité pour la Chine d'avoir un développement de l'automobile, comme d'ailleurs pour les autres pays en développement ayant une forte densité de population et peu de terres arables. De ce point de vue, le développement automobile nécessite un étalement de l'aire urbaine qui se ferait au détriment de la capacité de production agricole chinoise. Du fait de sa faible dotation en terre, la Chine n'a pas la place de développer un système de transport centré sur l'automobile. L. Brown rappelait un rapport produit par une équipe de scientifiques chinois après l'annonce de la stratégie de développement de (et par) l'automobile en 1994. Ce

⁹³ Que l'on pourrait traduire par « Voitures et cultures : Compétition pour la terre »

document jugeait la contrainte en terre de la Chine comme étant le principal obstacle à cette stratégie industrielle. Considérant l'impossibilité à la fois de nourrir la population et de développer les infrastructures pour l'automobile, ces chercheurs préconisaient le développement des transports en commun, et notamment du rail urbain pour concilier à la fois la mobilité des populations et leur alimentation.

*

* *

L'automobilisation des villes chinoises rencontre actuellement une limite spatiale due à l'héritage urbain. Au regard des deux métropoles de Beijing et de Shanghai, nous avons constaté le phénomène de congestion qui est apparu pour des niveaux de motorisation encore très faibles. Shanghai, avec un système de taxation de la propriété automobile, est parvenue à maintenir un taux de motorisation faible et à éviter une trop forte congestion. La plus riche métropole du pays montre là un exemple unique de décision locale allant à l'encontre des politiques nationales, mais qui préserve les ressources naturelles et l'environnement.

Toutefois, face à la congestion des villes, les autorités locales et centrales se sont toutes orientées vers le développement d'une ville multimodale et ont fortement investi dans des transports collectifs. Après quelques années de motorisation très rapide, les villes chinoises s'orientent aujourd'hui vers un essor considérable des transports de masse. La bicyclette, quant à elle, demeure le parent pauvre des politiques de transport, mais elle pourrait connaître un regain d'intérêt dans les prochaines années, à la faveur d'une baisse du rythme de la croissance économique.

Dans le chapitre précédent, nous avons identifié la Chine comme étant un pays où les ressources en terres arables étaient relativement faibles. Du fait des fortes densités de population dans les provinces côtières où l'urbanisation est la plus rapide, les terres cultivables sont menacées par l'urbanisation. Cette contrainte territoriale ne semble pas affecter la tendance d'expansion urbaine pour des raisons de gouvernance. Les institutions locales trouvent en effet un intérêt fort à l'urbanisation des terres agricoles et le gouvernement central ne parvient pas à maîtriser cette dynamique. Aussi, la contrainte spatiale externe, qui

est un des principaux facteurs pouvant entraver l'automobilisation des villes chinoises, n'apparaît pas actuellement du fait de l'organisation politique et économique du pays.

Conclusion de la troisième partie

L'implantation des modes de transport a une forte incidence sur la forme urbaine des villes. Les nouveaux réseaux qui se développent remplacent les systèmes de transport précédemment implantés et transforment la forme urbaine héritée, tout en offrant de nouvelles perspectives de développement urbain. Le développement de systèmes de transport plus rapides permet de repousser les limites de la ville dans l'espace et rend celle-ci dépendante de ces nouveaux modes de transport.

Au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, le développement de l'automobile a totalement transformé les villes des pays du Nord. D'une manière générale, sur tous les continents, les formes urbaines ont connu l'évolution décrite dans le troisième chapitre de la première partie, une baisse de la densité de population, une réduction de la mixité et une transformation du design urbain, parallèlement au développement de la propriété et de l'usage de l'automobile. L'automobile en se développant a alors montré une relation forte entre la consommation d'énergie pour les déplacements et la consommation d'espace par la ville.

Toutefois, les processus d'automobilisation ont été différents selon les continents. On constate des variantes importantes entre la propriété automobile, son usage et la forme urbaine qui en résulte. Les territoires peu densément peuplés ont montré une forte propension à l'automobilisation. Les villes peuvent prendre une forme adaptée à l'usage de l'automobile du fait de leurs ressources territoriales abondantes. L'automobile tend à devenir le mode exclusif par la diminution de la densité urbaine et l'allongement des distances de déplacement. Les modes doux et le transport en commun ne sont plus « compétitifs » au sein de ces villes.

En revanche, sur les territoires ayant une moindre quantité de ressources en terres arables, les villes sont très denses et offrent de fortes contraintes à l'automobilisation. La congestion oblige les autorités publiques à prendre des mesures contraignant la motorisation et favorisant le transport en commun, moins consommateur d'espace. La planification urbaine apparaît alors nécessaire pour permettre d'organiser la rareté en ressources territoriales de ces pays. Elle réduit également la consommation énergétique qui est fortement liée à la consommation d'espace.

D'après la trajectoire des pays développés, deux schémas de développement urbain s'opposent selon les ressources territoriales et énergétiques disponibles. La relation décrite entre marché et planification, compte tenu de l'abondance et de la rareté des ressources, pourrait alimenter des débats plus larges que celui du développement urbain concernant le développement durable.

En étudiant les métropoles chinoises les plus développées, nous avons constaté la rareté des ressources spatiales au sein des villes du fait d'un héritage urbain spécifique, et à l'extérieur des villes du fait des faibles quantités de terres arables disponibles. Cette rareté devrait appeler à une planification urbaine pour gérer la distribution de l'espace public. Toutefois, la Chine s'est inscrite depuis 25 ans dans une dynamique de réformes d'un modèle planifié vers un modèle de marché. Ce dernier n'a pas encore été instauré et, à l'heure actuelle une économie hybride résulte de cette transition.

Cette économie conserve une forte interaction avec la sphère politique, mais à un niveau très décentralisé. Des systèmes locaux mixant compétences économiques et politiques se sont développés, qui s'opposent à la politique du gouvernement central. Ainsi, des potentats locaux tirent leurs ressources financières de l'urbanisation des terres agricoles et le gouvernement central ne parvient pas à maîtriser la rapide diminution des terres arables, qui résulte en partie de la somme des actions réalisées au nom de la croissance locale. Ainsi, les échelons territoriaux de décision politique jouent un rôle majeur dans la gestion des ressources. Le modèle économique et politique chinois actuel dans sa distribution des pouvoirs sur le territoire a engendré une surconsommation des ressources en terres.

CONCLUSION GENERALE

La relation entre la ville et les modes de transport semble primordiale pour comprendre la demande de mobilité urbaine et quotidienne. Pour répondre aux besoins de proximité définissant l'urbanisation sans la transformer en promiscuité, la forme urbaine et la mobilité évoluent dans une relation symbiotique. Au gré du développement des systèmes de transport, les vitesses de déplacement augmentent, permettant l'accès à de nouveaux territoires urbains et le changement de localisation des activités dans l'espace urbain.

La forme urbaine évolue ainsi par l'accumulation des systèmes de transport. Nous avons décrit sa mutation en considérant la baisse de la densité de population, la réduction de la mixité spatiale et une adaptation du design urbain aux nouveaux modes de développement. Ce processus d'évolution de la ville semble commun à toutes les agglomérations en croissance économique et démographique. Il explique, dans un premier temps le fait que les distances parcourues sont intrinsèquement liées aux modes de déplacement utilisés et, dans un second temps, la relation étroite qui existe entre la consommation d'espace par la ville et la consommation d'énergie pour la mobilité. Selon les modes de transports dominants, la dépendance énergétique des systèmes de mobilité est plus ou moins forte.

Le système automobile qui s'est rapidement répandu au cours du XX^e siècle dans les villes du Nord est particulièrement consommateur d'énergie et d'espace. Il génère une très grande mobilité et une forte dépendance envers le pétrole ayant des impacts conséquents sur la qualité de l'air des agglomérations et contribuant au réchauffement climatique. Notre étude a cherché à présenter l'automobilisation des villes du Nord et les perspectives qui s'offrent aux villes du Sud et particulièrement aux villes chinoises. Le processus d'implantation d'un système automobile dans les villes du Nord sur la période 1960-1990, étudié à partir de la propriété de l'automobile, de son usage et de la forme urbaine, montre des différences notoires entre les zones géographiques. Les agglomérations proposent des trajectoires différentes qui prètent à penser qu'il n'y a pas un seul modèle d'automobilisation des formes urbaines et permettent d'envisager des perspectives de moindre consommation d'énergie pour

la mobilité dans les pays en développement, selon l'interaction entre système de transport et forme urbaine.

En fait, notre étude montre que le processus d'automobilisation est dépendant des ressources naturelles disponibles et accessibles, notamment des ressources pétrolières et spatiales, ainsi que de l'héritage urbain. On constate ainsi trois limites au développement d'un système automobile : la contrainte énergétique et les contraintes spatiales interne et externe. La contrainte énergétique a été rencontrée au cours des années 1970 avec les chocs pétroliers. La contrainte spatiale interne se caractérise par la congestion qui incite à l'extension de la ville pour permettre la mobilité dans les pôles d'activités et de flux de l'agglomération. La contrainte spatiale externe apparaît pour les pays ayant de faibles ressources en terres arables. L'urbanisation des terres agricoles représente un enjeu stratégique du point de vue de la dépendance alimentaire pour de nombreux pays.

D'une certaine manière, les perspectives d'automobilisation des villes apparaissent comme définies par leurs ressources en énergie et en terres. D'un côté, les villes ayant une abondance en ressources s'automobilisent aisément. L'évolution des villes américaines, australiennes et canadiennes est significative. Leur héritage urbain permet l'épanouissement d'un système automobile, qui s'est implanté relativement tôt, et la contrainte externe joue un rôle négligeable dans le développement de la forme urbaine. D'un autre côté, l'automobilisation des villes ayant une certaine rareté en ressources est moindre. Les villes d'Asie développée en sont l'exemple le plus probant. L'héritage urbain dense permet difficilement le développement d'un mode de transport très demandeur d'espace, les chocs pétroliers se sont produits au moment où la motorisation était encore relativement peu élevée et enfin, les ressources en terres arables sont particulièrement limitées et ne permettent pas une forte expansion urbaine.

Les villes d'abondance se trouvent alors dans un schéma de développement urbain extensif spatialement et intensif énergétiquement. Le système politique, économique et social repose sur un laisser-faire qui se traduit par une individualisation des modes de transport et des formes d'habitat. À l'opposé, les villes contraintes par la rareté des ressources s'organisent par la planification urbaine, et le transport collectif de masse apparaît comme l'ossature de leur système de transport. Les villes européennes, qui se situent entre ces deux modèles, confirment à la fois ces relations et ces oppositions continentales. Ainsi, selon les comparaisons internationales réalisées, on peut conclure que l'abondance conduit les

économies à une forte consommation des ressources à travers un système de marché. En revanche, la rareté conduit à une planification qui parvient à maîtriser l'usage des ressources naturelles rares pour le développement urbain. Ce constat invite à approfondir les recherches concernant le mode de gouvernance du système économique et l'allocation des ressources aux individus.

Depuis vingt-cinq ans en Chine, nous avons observé un processus de transition d'une économie planifiée à une économie de marché. Certes, la ville planifiée était très peu consommatrice de ressources spatiales et énergétiques pour la mobilité, mais cela fut au détriment des conditions de vie des populations urbaines. Par le processus de transition, les autorités chinoises ont permis un développement urbain considérable. Une réorganisation des activités urbaines a été réalisée parallèlement à une transformation du système de mobilité. La succession dans le temps de modes de transport de plus en plus rapides a permis le développement d'une mobilité de plus longue distance qui repose principalement sur des modes de transport motorisés. La ville s'est dédensifiée, elle a fortement réduit sa mixité spatiale et les véhicules routiers sont devenus les modes de transport privilégiés.

La Chine a ainsi connu une transition urbaine fulgurante. Tandis que les autorités chinoises des années 1990 ont décidé de placer l'automobile au cœur de la dynamique industrielle nationale, elles ont voulu lui donner les moyens de se développer dans les villes les plus riches du pays. Le pays a connu une augmentation rapide de sa facture énergétique et la voiture est devenue la première cause de pollution atmosphérique dans de nombreuses villes. Depuis le début des années 2000, le parc automobile a crû très rapidement dans les villes chinoises, qui ont rencontré d'importants problèmes de congestion pour un niveau de motorisation encore faible. Pour répondre aux besoins de mobilité grandissants, de vastes programmes de développement de réseaux de transport en commun ont été réalisés. La ville chinoise tend ainsi à rattraper une trajectoire similaire aux villes d'autres pays asiatiques. L'avènement de réseaux de transport collectif et le retour possible de la bicyclette pourraient amorcer un développement moins consommateur d'énergie et d'espace. Le développement de l'automobile pourrait alors se trouver limité par une structure urbaine dense et polycentrique où son usage est restreint.

Toutefois, les dynamiques de développement des activités et de l'habitat qui résultent des phases de transition antérieures s'opposent à cette tendance. L'objectif de passage d'un système économique politique et social planifié à une économie de marché n'a pas été atteint

concernant l'urbanisation . Un système hybride décentralisé s'est instauré, détournant les réformes au profit de la croissance économique locale. Un mode de gouvernance, le localisme, qui mérite de plus vastes recherches, construit autour de relations étroites entre l'administration et le marché, a vu le jour. La terre est une des premières sources de financement du développement urbain. Toutefois, son usage semble peut efficace à long terme. L'urbanisation rapide des terres agricoles paraît inquiétante d'un point de vue alimentaire pour le pays le plus peuplé du monde. D'un côté, elle bouleverserait le marché agroalimentaire international et inciterait à l'usage de modes de production intensifs dans le secteur primaire chinois, de l'autre elle faciliterait l'automobilisation des villes chinoises. Les conséquences sur les marchés internationaux du pétrole transformeraient considérablement l'ordre établi. L'impact sur le climat serait tout aussi alarmant.

Le modèle de croissance chinois du début des années 2000 ne s'adapte pas réellement aux capacités et aux disponibilités des ressources naturelles du pays et de la planète sur le long terme. Le système économique et politique actuel ne s'accorde pas aux objectifs de développement durable. Les risques de crises économiques et financières, de désastres écologiques ou de chaos social sont actuellement très fortes. Sans reprise en main du modèle institutionnel chinois, le « Grand Bond en Avant » économique des années 2000 risque de bouleverser le processus de développement chinois ce qui pourrait engendrer de lourdes conséquences dans le reste du monde.

Bibliographie

A

ABDEL-RAHMAN H. M. (1988), Product differentiation, monopolistic completion and city size, *Regional Science and Urban Economics*, vol.18, n° 1, pp. 68-86.

AGUILERA A. & MIGNOT D. (2003), Polycentrisme et mobilité domicile-travail, *XXXIX^e Colloque de l'ASRDLF*, Lyon, 1-3 septembre.

AGUILERA A. & MIGNOT D. (2003), Etalement urbain et mobilité, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 5, pp. 815-834.

AGUILERA A. & MIGNOT D. (2002), Formes urbaines et mobilité, *XXXVIII^e Colloque de l'ASRDLF*, Trois-Rivières, 21-23 août.

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE (1993), *L'automobile et les changements climatiques*, Paris : OCDE.

ALBERTSON L. A. (1977), Telecommunications as a travel substitute : Some psychological, organizational, and social aspects, *Journal of Communication*, vol. 27, n° 2, pp. 32-43.

ALLAIN R. (2004), *Morphologie urbaine, géographie, aménagement et architecture de la ville*, Paris : Armand Colin.

ALLAIRE J. (2006), Mutation urbaine chinoise et dépendance énergétique, *Energie matière et environnement urbain* (EMUE), colloque européen, Paris, 18-19 mai.

ALLAIRE, J. (2005), L'intensité énergétique de la croissance chinoise : tendances et enjeux, *La Chine au cœur de la croissance mondiale : concurrence, opportunités, restructuration de réseaux économiques*, colloque CREM, Rennes, 1-2 décembre.

ALLPORT R. (1995), Investment in Mass Rapid Transit, in STARES S. & LIU ZHI, *China's urban Transport Development Strategy*, Washington DC : World Bank, pp. 253-310 , Discussion Paper n° 352.

ALONSO W. (1964), *Location and Land Use : Toward a General Theory of Land Rent*, Cambridge : Harvard University Press.

AMAR G. (2004), *Mobilités urbaines : éloge de la diversité et devoir d'invention*, Luxembourg : éditions de l'Aube.

ANDERSON W. P., KANAROGLOU P.S. & MILLER E. J. (1996), Urban Form, Energy and the Environment : A Review of Issues, Evidence and Policy, *Urban Studies*, vol. 33, n° 1, pp. 7-35.

ANDERSON B. (2003), Barriers to the implementation of coal syngas/polygeneration (CSP) in China, *Energy for Sustainable Development*, vol. 7, n° 4, pp. 25-27.

ANTHROP D.E. (2003), Hydrogen and Fuel Cells, *Oil and Gas Journal*, vol. 101 n°39, pp. 10-15.

ARMSTRONG-WRIGHT A. T. (1986), Road Pricing and User Restraint : Opportunities and Constraints in Developing Countries, *Transportation Research Part A*, vol. 20, n° 2, pp. 123-127.

ARMSTRONG-WRIGHT A. T. (1986), *Urban Transport : a world bank development study*, Washington D.C. : World Bank.

ARRPEEC (1998), Energy, environment and climate change energy issues : China, [en ligne] < www.arrpeec.ait.ac.th > [site visité le 29 août 2006].

ASCHER F. (2001), *Les nouveaux principes de l'urbanisme*, Luxembourg : éditions de l'Aube.

ASH R. F. & EDMONDS R. L. (1998), China's Land Resources, Environment and Agriculture Production, *The China Quarterly*, n° 156, pp. 836-879.

ATTANE I. (2005), *Une Chine sans femmes ?*, Paris : Perrin, collection Asies.

AUSUBEL J., MARCHETTI C., MEYER P. (1998), Toward green mobility : the evolution of transport, *European Review*, vol. 6, n° 2, pp. 137-156.

AUBERT C. (2004), Consommations alimentaires : l'inconnue chinoise, in GRIFFON M. (dir.), *Déméter 2005 : Marchés des grains : les importations asiatiques vont-elles enfin décoller ?*, Paris, Club Déméter, pp. 19-41.

AUBERT C. (2000), Le problème alimentaire en Chine, incertitudes statistiques, optimisme raisonné, *Hérodote*, n° 96, pp. 140-163.

B

BADIMONT E. (1996), *Socrate ou Confucius, essai sur le devenir de la Chine et de l'Occident*, Paris : Labénaudie.

BAIROCH P. (1985), *De Jericho à Mexico, villes et économie dans l'histoire*, Paris : Gallimard.

BAIROCH P. (1995), *Economics and World History*, Chicago : University of Chicago Press.

BARTER P. (1999), *An international Comparative Perspective on Urban Transport and Urban Form in Pacific Asia : The Challenge of Rapid Motorisation Dense Cities*, PhD Thesis, Murdoch University, Perth.

BATISSE C., BRUN J-F., RENARD M-F. (2003), Réformes économiques, ouverture internationale et urbanisation en Chine, XXXIX^e Colloque de l'ASRDLF, Lyon, 1-3 septembre.

BALCOMBE R.J., YORK I.O. (1993), *The Future of Residential Parking*, Transport Research Laboratory Report PR22, TRL, Crowthorne, Berkshire.

BAGARD V., CROZET Y., JOLY I. (2002), *Le couplage des croissances de l'économie et des transports de voyageurs est-il inéluctable ?*, Rapport pour la Datar, septembre.

BANISTER D. (1992), Energy use, transport and settlement patterns, in BREHENY M., ed., *Sustainable Development and Urban Form*, London : Pion, pp.160-181.

BANISTER D. (1996), Energy, quality of life and the environment: the role of transport, *Transport Reviews*, vol. 16, n° 1, pp. 23-35.

BANISTER D., WATSON S., WOOD C. (1997), Sustainable cities, transport, energy, and urban form, *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 24, n° 1, pp. 125-143.

BANISTER D. (1997), Reducing the Need to Travel, *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 24, n° 3, pp. 437-449.

- BARRETT G. (1995), The transport dimension, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K. (éds.), *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford : E & FN Spon.
- BAUM H. & KURTE J. (2002), Report presented at *Transport and economic development*, ECMT, Round Table 119, Paris : OECD, février 2001, pp. 5-50.
- BAUMONT C., GUILLAIN R., HURIOT J.-M. (1998), Proximités et formation des villes : le rôle des externalités d'information, in HURIOT J.-M. (dir.), *La ville ou la proximité organisée*, Paris : Anthropos.
- BAUMONT C. & LE GALLO J. (1999), Les tests empiriques des modèles urbains multicentriques, LATEC, Université de Bourgogne, Working Paper.
- BERRY B. J. L., SIMMONS J. W., TENNANT R. J. (1963), Urban Population Densities : Structure and Change, *Geographical Review*, vol. 53, n° 3, pp. 389-405.
- BEIJING INFORMATION (2005), L'industrie du logement progresse de 20% par an, mai 2005.
- BENKO G. (1998), *La science régionale*, Paris : PUF, coll. Que sais-je ? n° 3355.
- BERKHOUT P. H. G., MUSKENS J. C., VELTHUIJSEN J. W. (2000), Defining the rebound effect, *Energy Policy*, vol. 28, n°6-7, pp. 425-432.
- BERTAUD A. & RENAUD B. (1992), *Cities without Land Markets*, Washington D.C. : World Bank, Discussion paper n° 227.
- BERTAUD A. & RENAUD B. (1995), *Cities without Land Markets : Location and Land Use in the Socialist City*, Washington, D.C. : World Bank, Policy Research Working Paper n° 1477.
- BERTAUD A. & RENAUD B. (1997), Socialist Cities without Land Markets, *Journal of Urban Economics*, vol. 41, n° 1, pp. 137-151.
- BERTAUD A. (2003), *The Spatial Organization of Cities : Deliberate outcome or unforeseen consequence ?*, World Development Report 2003, Washington, DC.: World Bank, Background Paper.
- BERTAUD A. (2004), *The Spatial Organization of Cities : Deliberate outcome or unforeseen consequence ?*, (revised may 2004, unpublished), [en ligne], < www.alain.bertraud.com > [site visité le 29 août 2006].
- BERTAUD A. & MALPEZZI S. (2003), The Spatial Distribution of Population in 48 World Cities : Implications for Economies in Transition, (unpublished), [en ligne], < www.alain.bertraud.com > [site visité le 29 août 2006].
- BIAN YANJIE & LOGAN J. R. (1996), Market Transition and the Persistence of Power : The Changing Stratification System in urban China, *American Sociological Review*, vol. 61, n° 5, pp. 739-758.
- BIEBER A., MASSOT M.-H., ORFEUIL J.-P. (1993), Questions vives pour une prospective de la mobilité quotidienne, *Synthèse de l'INRETS n°19*, Arcueil : INRETS.
- BILLEN G. (2006), L'empreinte écologique de Paris, revisitée par une démarche de biogéochimie historique, *Energie matière et environnement urbain (EMUE)*, colloque européen, Paris, 18-19 mai.
- BILLES E. (1999), *L'ouverture extérieure chinoise : de la Chine à une grande Chine. Une étude du fait sino-transnational*, thèse, Université Pierre Mendès France, Grenoble.
- BLEIJENBERG A. (2003), Les éléments de la croissance du transport et les implications au niveau politique, in *Gérer les déterminants de la demande de transport*, conférence internationale CEMT, Paris : OCDE.
- BOARNETT M.G. & CRANE R. (2001), The influence of land use on travel behavior : specification and estimation strategies, *Transportation Research Part A*, vol. 35, n° 9, pp. 823-845.
- BOBIN F. (2002), Le nouveau contrat social chinois, *Le Monde*, 30 janvier.

- BOBIN F. (2002), Zhu Rongji met en garde contre le "choc" de l'entrée de la Chine dans l'OMC, *Le Monde*, 5 mars.
- BOBIN F. (2002), La Chine face à la nouvelle question ouvrière, *Le Monde*, 4 avril.
- BOBIN F. (2002), En Chine, les banques étrangères se plaignent d'une interprétation restrictive des règles de l'OMC, *Le Monde*, 16 avril.
- BOBIN F. (2002), Pékin amorce la mise sur orbite de Hu Jintao, futur "numéro un" chinois, *Le Monde*, 6 mai.
- BOCQUIER P. (2005), World Urbanization Prospects : an alternative to UN model of projection compatible with the mobility transition theory, *Demographic Research*, vol. 12, mai, pp. 197-236.
- BÖGE S. (1995), The Well-Travelled Yoghurt Pot : Lessons for New Freight Transport Policies and Regional Production. *World Transport Policy & Practice*, vol. 1, n° 1, pp. 7-11.
- BONNAFOUS A. (1996), Le système des transports urbains, *Economie et Statistique*, n° 294-295, pp. 99-108.
- BONNAFOUS A., PUEL H. (1983), *Physionomie de la ville*, Paris, Les éditions ouvrières, Série « Initiation Economique».
- BONNET J. (1994), *Les Grandes Métropoles mondiales*, Paris : Nathan.
- BOSSSEL U., ELIASSON B., TAYLOR G. (2003), The future of the hydrogen economy: bright or bleak?, *Cogeneration and Distributed Generation Journal Issue*, vol. 18, n° 3, pp. 29-70.
- BOURNE L. S. (1992), Self-fulfilling prophecies ? Decentralization, inner city decline, and the quality of urban life, *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, n° 4, pp. 509-513.
- BOUTEILLER E. (1997), *Les nouveaux empereurs : l'épopée du capitalisme chinois*, Paris : Calmann-Lévy.
- BREHENY M. J., ed. (1993), *Sustainable development and urban form*, Londres : Pion.
- BREHENY M. J. (1995), The compact city and transport energy consumption, *Transaction of the Institute of British Geographers*, n° 20, pp. 81-101.
- BREHENY M. J. (1996), Centrists, decentrists and compromisers, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., (eds.), *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford : E & FN Spon.
- BREHENY M. J. (1997), Urban compaction : feasible and acceptable ?, *Cities*, vol. 14, n° 4, pp. 209-217.
- BROWN L. R. (1994), Who will feed China ?, *World Watch*, vol. 7, n° 5, pp. 10-19.
- BROWN L.R. (1995), *Who Will Feed China ? : Wake-Up Call for a Small Planet*, New York : W.W. Norton.
- BROWN L. R. (2001), Paving the Planet: Cars and Crops Competing for Land, [en ligne], *Earth Policy Alerts*, n° 1, 14 février, < <http://www.earth-policy.org/Alerts/Alert12.htm> > [site visité le 29 août 2006].
- BROWN L. R. (2005), Learning from China : Why western Economic Model Will not Work for the World, [en ligne], *Eco-economy updates*, n° 2, 9 mars, < <http://www.earth-policy.org/Updates/2005/Update46.htm> >, [site visité le 29 août 2006].
- BURGESS E.W. (1925), The Growth of the City, in PARK R.E., BURGESS E. W., MCKENZIE R. (eds.), *The City*, Chicago : Chicago University Press, pp.47-62.
- BURMEISTER A. & RALLET A. (2002), *Recherche sur la complémentarité des télécommunications et des transports et ses effets sur la localisation des activités et la mobilité des personnes*, rapport pour la DRAST, octobre.
- BURTON E. (2000), The compact city: just or just compact ?, *Urban Studies*, vol. 37, n° 11, pp. 1969-2001.

BUSSIERE Y. & BONNAFOUS A., (dir.), (1993), *Transport et étalement urbain : les enjeux*, Co-éd. INRS-Urbanisation, Laboratoire d'Économie des Transports de Lyon, et Centre Jacques Cartier de Lyon.

BYRNE J., SHEN BO, LI XIUGUO (1996), The challenge of sustainability : Balancing China's energy, economic and environmental goals, *Energy Policy*, vol. 24, n° 5, pp. 455-462.

C

CALTHORPE, P. (1993). *The Next American Metropolis : Ecology, Community and the American Dream*, New York : Princeton Architectural Press.

CAMAGNI R., CAPELLO R., NIJKAMP P. (1998), Towards sustainable city policy: an economy-environment technology nexus, *Ecological Economics*, vol. 24, n° 1, pp. 103-108.

CAMAGNI R., GIBELLI M. C., RIGAMONTI P. (2002), Forme urbaine et mobilité : les coûts collectifs des différents types d'extension urbaine dans l'agglomération milanaise, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, pp. 105-139.

CAMERON I., KENWORTHY J.R., LYONS T.J. (2003), Understanding and predicting private motorised urban mobility, *Transportation Research Part D*, vol. 8, n° 4, pp. 267-283.

CAI YUNLONG (1990), Land use and management in PR China, *Land Use Policy*, vol. 7, n° 4, pp. 283-368.

CEMT (1991), *Le transport de marchandises et l'environnement*, Paris : OCDE.

CERA M. (2003), Land use, transport and environmental sustainability, [en ligne], *Infrastructure, environment and urban culture: industrial and post-industrial societies*, Ester advanced seminar, Tampere, Finland, 12-15 novembre, < http://www.uta.fi/laitokset/historia/ester/papers/Paper_Cera.pdf > [site visité le 29 août 2006].

CERVERO, R. (1994) Transit-based housing in California: evidence on ridership impacts, *Transport Policy*, vol. 1, n° 3, pp. 174-183.

CERVERO R. & SESKIN (1995), An Evaluation of the Relationship Between Transit and Urban Form, *Research Results Digest*, Transit Cooperative Research Program, n° 7, juin.

CERVERO R. (2001), Efficient Urbanisation : Economic Performance and the Shape of the Metropolis, *Urban Studies*, vol. 38, n° 10, pp.1651-1671.

CERVERO R. (2002), Built environment and mode choice: toward a normative framework, *Transportation research part D*, vol. 7, n° 4, pp. 265-284.

CERVERO R. & KOCKELMAN K. (1997), Travel demand and the 3Ds : density, diversity and design, *Transportation Research part D*, vol. 2, n° 3, pp. 199-219.

CHAN N. (1999), Land-Use Rights in Mainland China : Problems and Recommendations for Improvement, *Journal of Real Estate Literature*, n° 7, pp. 53-63.

CHAN KAM WING & ZHANG LI (1999), The Hukou System and Rural-Urban Migration in China : Processes and Changes, *The China Quarterly*, n° 160, pp. 818-855.

CHAN KAM WING (1996), Post-Mao China: a two-class urban society in making, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 20, n° 1, pp.134-150.

CHAN KAM WING (1995), *Migration controls and urban society in post-Mao China*, Seattle Population Research Center, Seattle.

CHAN KAM WING (1994), *Cities with Invisible Walls*, Hong Kong : Oxford University Press.

- CHANG J. S. K. (2005), BRT Developments in China, [en ligne], *Environment 2005 conference*, Pre-Conference Workshop, 29 janvier, <<http://www.cleanairnet.org/caiasia/1412/article-59535.html>> [site visité le 29 août 2006].
- CHANG SENDOU (1981), Modernization and China's Urban Development, *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 71, n° 2, pp. 202-219.
- CHANG T. D. (2000), *A new area for public transport development in China*, [en ligne], China Environment Series, n° 3, pp. 22-27, <<http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/ACF4B6.pdf>> [site visité le 29 août 2006].
- CHEMIN C. (2005), *La promotion immobilière en Chine*, [en ligne], fiche de synthèse de la Mission économique de Pékin, Minefi-DGTPE, <http://www.missioneco.org/chine/documents_new.asp?V=7_PDF_101857> [site visité le 29 août 2006].
- CHEN AIMIN (1996), China's urban Housing Reform : Price-Rent Ration and Market Equilibrium, *Urban Studies*, vol. 33, n° 7, pp. 1077-1092.
- CHEN HAIYAN, GANESAN S., JIA BEISI (2005), Environmental challenges of post reform housing development in Beijing, *Habitat International*, n° 29, pp. 571-589.
- CHEN XIANGMING & GAO XIAOYUAN (1993), China's urban Housing Development in the Shift from Redistribution to Decentralization, *Social Problems*, vol. 40, n° 2, pp. 266-283.
- CHEN ZHENYAO (2004), Solution to Rapid Motorization and High Density of Population: A Case Study of Longgang District of Shenzhen, China, *Codatu XI*, Bucarest.
- CHERRY C. (2005), *China's urban Transportation System : issues and Policies Facing cities*, Institute of transportation studies, University of California, Working paper 2005-04.
- CHEUNG J. (2005), China Auto Sector: Buy ahead of 2006 recovery?, Credit Suisse Equity Research, First Boston, 28 mai.
- CHIU R. (1996), Housing affordability in Shenzhen special economic zone : a forerunner of China's housing reform, *Housing Studies*, vol. 11, n° 4, pp. 561-581.
- CHOAY F. (1965), *L'Urbanisme : utopies et réalités*, Paris : Le Seuil.
- CHUNG JAE HO & LAM TAO-CHIU (2004), China's « City System » in Flux : Explaining Post-Mao Administrative Changes, *The China Quarterly*, n° 180, pp. 945-964.
- CLAVAL P. (1981), *La Logique des villes*, Paris : LITEC.
- CLARK C. (1951), Urban population densities, *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 114, n° 3, pp. 490-494.
- CLARK C. (1957), Transport : maker or breaker of cities, *Town Planning Review*, vol. 28, pp. 237-250.
- CRANE R. (1999), *The impacts of urban form on travel: A critical review*, [en ligne], Working Paper, Lincoln Institute of Land Policy, <http://www.sactaqc.org/resources/literature/landuse/Urban_Form_Travel.htm> [site visité le 29 août 2006].
- CROZET Y. & JOLY I. (2003), *De l'hypothèse de la constance des budget temps de transport à sa remise en cause: Une double interpellation des politiques de transport urbain*, Document prepare pour le PUCA, décembre, 70p.
- CROZET Y. (2002), Prospective pour une mobilité durable, Conférence prononcée le 14 mai 2002, *Transports*, n°416, pp. 413-424.
- CROZET Y, ORFEUIL J.-P., MASSOT M.-H. et le « groupe de Batz » (2001), *Mobilité urbaine : cinq*

scénarios pour un débat, [en ligne], Note du CPSV, n° 16, Paris : DRAST.

< http://www2.equipement.gouv.fr/recherche/publications/publi_drast/notes_16.htm > [site visité le 29 août 2006].

COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (1990), *Livre vert sur l'environnement urbain*, communication de la Commission au Conseil et Parlement, COM(90)218 final, Bruxelles.

D

DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J.(1995), *Urban Spaces in Contemporary China : The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.

DE BOOM A., WALKER R., GOLDUP R. (2001), Shanghai : The greatest cycling city in the world?, *World Transport Policy & Practice*, vol. 7, n° 3, pp. 53-59.

DELSEY J. (2002), L'énergie et les transports, *Conférence de l'AUEG*, Grenoble, 21 octobre.

DEMOGRAPHIA (2004) [en ligne] < www.demographia.com > [site visité le 29 août 2006].

DEMURGER S. (2001), Infrastructure Development and Economic Growth : An Explanation for Regional Disparities in China ?, *Journal of Comparative Economics*, vol. 29, n° 1, pp. 95-117.

DENG F. F. & HUANG Y. (2004), Uneven land reform and urban sprawl in China : the case of Beijing, *Progress in Planning*, vol. 61, n° 3, pp. 211-236.

DERYCKE P.-H. (1996), Equilibre spatial urbain, in DERYCKE P.-H., HURIOT J.-M., PUMAIN D. (dir.), *Penser la ville : théories et modèles*, Paris : Anthropos, pp. 53-90.

DERYCKE P.-H. (1997), *Le péage urbain - histoire, analyse, politiques*, Paris : Economica.

DERYCKE P.-H. (1999), Comprendre les dynamiques urbaines, in LACOUR C., PUISSANT S. (dir.), *La métropolisation : croissance, diversité, fractures*, Paris : Anthropos, pp. 1-19.

DERYCKE P.-H. (1999), L'évolution des densités urbaines. Histoire et modélisation, *XXXV^e Colloque de l'ASRDLF*, Hyères, 1-3 septembre.

DERYCKE P.-H., dir. (2000), *Structure des villes, entreprises et marchés urbains*, Paris : L'Harmattan.

DERYCKE P.-H. (2000), Mobilité, congestion, péage : réflexions sur les politiques de réduction de l'encombrement urbain, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, pp.157-168.

DERYCKE P.-H., HURIOT J.-M., PUMAIN D., dir. (1996), *Penser la ville : théories et modèles*, Paris : Anthropos.

DIELEMAN F.M., DIJST M., SPIT T. (1999) Planning the compact city: the Randstad Holland experience, *European Planning Studies*, vol. 7, n° 5, pp. 605-621.

DIELEMAN F. M., DIJST M., BURGHOUWT G. (2002), Urban form and travel behaviour: micro-level household attributes and residential context, *Urban Studies*, vol. 39, n° 3, pp. 507-527.

DING CHENGRI (2003), Land policy reform in China: assessment and prospects, *Land Use Policy*, vol. 20, n° 2, pp. 109-120.

DOULET J.-F. (2005), Quand les villes chinoises viennent au monde, *Urbanisme*, n° 341, pp. 39 et suiv.

DOULET J.-F. (2002), L'automobile dans les métropoles chinoises, *2001 Plus Veille internationale*, n° 60, pp. 23-34.

DOULET J.-F. (2001), *De la ville des vélos à la ville des autos : mobilité urbaine et politique de transport à Pékin durant les années 80 et 90*, Thèse de Doctorat, Université de Paris X Nanterre.

DOULET J.-F. (2001), *Les nouveaux enjeux de la mobilité urbaine dans les villes chinoises*, [en ligne], Institut de la Ville en Mouvement, < www.ville-en-mouvement.com/syntheses/jeanfrancois_doulet.pdf > [site visité le 29 août 2006].

DOULET J.-F. (1994), Structure urbaine et mobilité en Chine : l'espace bicyclette en question, *Transports urbains*, n° 83, pp.17-26.

DOULET J.-F. & JIN MAOJIN (2000), Le marché automobile chinois : vingt ans d'évolution, in DUPUY G., BOST F., 2000, *L'automobile et son monde*, Paris : Editions de l'Aube, pp. 181-192.

DOWALL D. E. (1993), Establishing urban land markets in the People's Republic of China, *Journal of the American Planning Association*, vol. 59, n° 2, pp. 182-192.

DOWALL D. E. (1994), Urban residential redevelopment in the People's Republic of China, *Urban Studies*, vol. 31, n° 9, pp. 1497-1516.

DUBOIS-TAINE G. & HENRIOT C., dir., (2001), *Cities of the Pacific RIM diversity and sustainability*, Paris : Puca.

DUPUY G. (1995), *Les territoires de l'automobile*, Paris : Economica.

DUPUY G. (1995), *L'auto et la ville*, Paris : Flammarion, coll. Dominos.

DUPUY G. (1999), *La dépendance automobile. Symptômes, analyses, diagnostic, traitements*, Paris : Economica.

DUPUY G. (2002), « Cities and automobile dependance » revisité : les contrariétés de la densité, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n°1, pp. 141-156.

DUPUY G., BOST F., éd., (2000), *L'automobile et son monde*, Paris : Editions de l'Aube.

E

ECOTEC (1993), *Reducing transport emissions through planning*, London : HMSO.

EDMONSTON B., GOLDBERG M. A., MERCER J. (1985), Urban Form in Canada and the United States : An Examination of Urban Density Gradients, *Urban Studies*, vol. 22, n° 3, pp.209-217.

EMANGARD P.-H. (1994), Espace urbain et efficacité des réseaux de province, *Transports urbains*, n° 83, pp. 5-16.

EMERSON J. P. (1983), Urban School Leavers and Unemployment in China, *The China Quarterly*, n° 93, pp. 1-16.

ERNST J. & HOOK W. (2001), *Making World Bank Transport Lending Sustainable : Lessons From the Guangzhou City Center Transport Project*, ITDP, August.

EWING R. (1994), Characteristics, Causes, and Effects of Sprawl, *Environmental & Urban Issues*, vol. 21, n° 2, pp.1-15.

EWING R. (1997), Is Los Angeles-Style sprawl desirable ?, *Journal of the American Planning Association*, vol. 63, n° 1, pp. 107-126.

EWING R. & CERVERO R. (2001), Travel and the built environment. A synthesis, *Transportation Research Record*, n° 1780, pp. 87-113.

EWING R., DEANNA M. & LI S-C. (1996), Land use impacts on trip generation rates, *Transportation Research Record*, n° 1518, pp. 1-6.

EYRAUD C. (1999), *L'entreprise d'Etat chinoise*, Paris : L'Harmattan.

F

FAIZ A., SINHA K., WALSH M., VARMA A., (1990), *Automotive Air Pollution : Issues and Options for Developing Countries*, Washington D.C. : World Bank, Working Paper n° 492.

FARINELLI U., YOKOBORI K., ZHOU FENGQI (2001), Energy efficiency in China, *Energy for sustainable development*, vol. 5, n°4, pp. 32-38.

FEINER J., MI SHIWEN, SCHMID A. W. (2001), Meeting the Challenge of the Future Urbanisation: Risks and opportunities for future urban planning in the People's Republic of China, *DISP*, n° 145, pp. 10-18
< <http://www.nsl.ethz.ch/index.php/en/content/view/full/358/> > [site visité le 29 août 2006].

FENG JIANHUA (2003), Accélérer le processus d'urbanisation, (en ligne), *Beijing information*, vol. 43, n° 11,
< <http://www.bjinformation.com/fawen-2002/pic-2003-11/03-11-china4.htm> > [site visité le 29 août 2006].

FISHMAN R. (1980), *L'utopie urbaine au XX^e siècle : Ebenezer Howard, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier*, Bruxelles : Pierre Mardaga.

FJELLSTROM K. (2006), China to Remain a 'Kingdom of Bicycles'?, (en ligne), *Sustainable Transport*, n° 22, ITDP < <http://itdp.org/STe/ste22/china.html> > [site visité le 29 août 2006].

FLORA J. (1995), Options for Bus Transport : Overseas experience, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington DC : World Bank, pp. 339-356, Discussion Paper n° 352.

FOUCHIER V. (1999), Maîtriser l'étalement urbain : une première évaluation des politiques menées dans quatre pays (Angleterre, Norvège, Pays Bas, Hong Kong), *2001 Plus*, n° 49.

FOUCHIER V. (1996), Quel transport, pour quelle ville ?, *Urbanisme*, n° 289, pp. 66-74.

FOUCHIER V. (1998), La densité humaine nette : un indicateur d'intensité urbaine, in PUMAIN D. & MATTEI M.-F., *Données Urbaines (Vol. 2)*, Paris : Anthropos, pp.181-189.

FOUCHIER V. (1997), *Des fortes densités urbaines. Les villes nouvelles dans l'espace métropolitain*, Thèse d'Etat en Urbanisme réalisée sous la direction du Pr. Pierre Merlin, Université de Paris VIII.

FOUCHIER V. (1997), *Les densités urbaines et le développement durable. Le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles*, Paris : Editions du SGVN.

FOUCHIER V. (1995), La densification : une comparaison internationale entre politiques contrastées, *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 67, pp. 33-44.

FOUCHIER V. & MERLIN P., dir., (1994), *Les fortes densités urbaines : une solution pour nos villes ?*, Hong Kong : ADST.

FOURNIER J.-M. (2005), les mouvements de population en Chine, *Sociétal*, n° 48, pp. 89-92.

FONG P. K.W. (1989), Housing Reforms in China, *Habitat International*, vol. 13, n° 4, pp. 29-41.

FRANK L. D. & PIVO G. (1994), Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel : single-occupant vehicle, transit and walking, *Transportation Research Record*, n° 1466, pp. 44-52.

FRIEDMANN J. (2005), *China's Urban Transition*, University of Minnesota Press, London : Minneapolis.

FUJITA M. (1989), *Urban Economic theory. Land use and city size*, Cambridge : Cambridge University Press.

FUJITA M. (1988), A Monopolistic Competition Model of Spatial Agglomeration, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 18, n° 1, pp. 87-124.

FUJITA M. & OGAWA H. (1982), Multiple equilibria and structural transition in nonmonocentric urban configurations, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 12, n° 2, pp. 161-196.

FUJITA M. & DAPENG HU (2001), Regional Disparity in China 1985-94: The Effects of Globalization and Economic Liberalization, *Annals of Regional Science*, vol. 35, n° 1, pp. 3-37.

FULFORD C. (1996), The compact city and the market : the case of residential development, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., (eds.), *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford: E & FN Spon, pp. 122-133.

FULTON W. (1996), *The New Urbanism : Hope or Hype for the American Communities ?*, Cambridge MA : Lincoln Institute of Land Policy.

G

GARREAU J. (1991), *Edge cities. Life on the new frontier*, New York : Doubleday.

GAKENHEIMER (2004), The Urban Transport Problem in China, [en ligne], *Transforming Transportation : New Visions in China*, conference January 13, World Resources Institute.
< <http://embarq.wri.org/en/ConferencesDetail.aspx?ID=3> > [site visité le 29 août 2006].

GAKENHEIMER R. (1997), Mobility issue in developing countries, Working paper, Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology. < <http://imvp.mit.edu/papers/98/151a.pdf> > [site visité le 29 août 2006].

GAKENHEIMER R. (1995), Shaping the Future : The Role of Urban Transport Planning, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 459-474, Discussion Paper n° 352.

GARDNER, G., CORNWELL P., CRACKNELL J. (1991), *The Performance of Busway Transit in Developing Cities*, Research Report n° 329, Department of Transport, Transport and Road Research Laboratory. London : UK Department for International Development.

GASCHET F., LACOUR C. (2002), Métropolisation, centre et centralité, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, n° 1, pp. 49-72.

GAUBATZ P. R. (1999), China's Urban Transformation: Patterns and Processes of Morphological Change in Beijing, Shanghai and Guangzhou, *Urban Studies*, vol. 36, n° 9, pp. 1495-1521.

GAUBATZ P. R. (1995), Changing Beijing, *Geographical Review*, vol. 85, n° 1, pp. 79-96.

GAUBATZ P. R. (1995), Urban transformation in Post-Mao China : impacts of the reform era on China's urban form, in DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J., *Urban Spaces in Contemporary China: The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.

GENTELLE P., (dir.) (1997), *Chine, peuples et civilisation*, Paris : La découverte & Syros.

GILBERT R. & NADEAU K. (2001), Decoupling economic growth and transport demand : a requirement for sustainability, Paper prepared for *Transportation and Economic Development 2001*, Portland, Oregon, 5-7 mai.

GODEMENT F. (2000), Etats-nations ou régions en Asie orientale ?, in *Ramsès 2001*, Paris : Dunod.

GOFFMAN E. (1973), *La mise en scène de la vie quotidienne. Tome 2, Les relations en public*, Paris : Editions de Minuit (1^o éd. 1959).

GOLUB P. (2000), Shanghai, vitrine du capitalisme chinois, *Le monde diplomatique*, août.

GOMEZ-IBANEZ J. A. (1991), A global view of automobile dependence, *Journal of the American Planning Association*, vol. 57 n^o 3, pp. 376-379.

GONG S. & LI B. (2003), *Urban Social Inequalities and the Housing and Pension Reforms in China*, London : Royal Institute of International Affairs, *Asia Program Working Paper* n^o3.

GOODKIND D. & WEST L. A. (2002), China's Floating Population : Definitions, Data and Recent Findings, *Urban Studies*, vol. 39, n^o 12, pp. 2237-2250.

GOODMAN D. S. G. (2004), The Campaign to Open Up the West: National, Provincial-level and Local Perspectives, *The China Quarterly*, n^o 178, pp. 317-334.

GORDON P. & RICHARDSON H. W. (1989), Gasoline consumption and cities. A reply, *Journal of the American Planning Association*, vol. 55, n^o 3, pp. 342-345.

GORDON P. & RICHARDSON H. W. (1996), Beyond polycentricity. The dispersed metropolis, Los Angeles 1970-1990, *Journal of the American Planning Association*, vol. 62, n^o 3, pp. 289-295.

GORDON P. & RICHARDSON H. W. (1997), Are compact cities a desirable planning goal ?, *Journal of the American Planning Association*, vol. 63, n^o 1, pp. 95-106.

GORDON P. & RICHARDSON H. W. (1997), Where's the sprawl ?, *Journal of the American Planning Association*, vol. 63 n^o 3, pp. 275-278.

GORDON P., KUMAR G., RICHARDSON H. (1989), The influence of metropolitan structure on commuting time, *Journal of Urban Economics*, vol. 27, n^o 3, pp. 217-233.

GREENE D. (1980), Recent Trends in Urban Spatial Structure, *Growth and Change*, vol. 11, n^o 1, pp. 29-40.

GREENING, L.A., D. L. GREENE AND C. DIFIGLIO (2000), Energy efficiency and consumption – the rebound effect – a survey", *Energy Policy* vol. 28, pp. 389-401.

GRÜBLER A. (1990) *The rise and fall of infrastructures : Dynamics of evolution and technological change in transport*, Heidelberg : Physica-Verlag.

GRÜBLER A. (2003), *Technology and global change*, Cambridge : Cambridge University Press.

GU CHAOLIN & SHEN JIANFA (2003), Transformation of urban socio-spatial structure in socialist market economies : the case of Beijing, *Habitat International*, vol. 27, pp. 107-122.

GU Y. C. & GAO, X. H. (1992), Forecast for urban housing development 1991-1995 and 1991-2000, *Building in China*, vol. 5, n^o 2, pp. 2-11.

GUERMOND Y. (2006), Repenser l'urbanisme par le développement durable ?, *Natures Sciences Sociétés*, vol. 14, n^o 1, pp.80-83.

GWILLIAM K. (1995), Shaping the Future : Getting Prices Right, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 389-412, Discussion Paper n^o 352.

H

HABER D. & MANDELBAUM J. (2001), *La victoire de la Chine : l'Occident piégé par la mondialisation*, Paris : Descartes & Cie.

- HÄGERSTRAND T. (1970), What about people in regional science?, *Papers of the Regional Science Association*, vol. 24, n° 1, pp.7-21.
- HALL P. (1999), The future of cities, *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 23, n° 3, pp. 173-185.
- HALL P. (1994), Squaring the circle : can we resolve the Clarkian paradox ?, *Environment and Planning B : Planning and Design*, vol. 21, pp. 79-94.
- HALL P. (1992), Transport : maker or breaker of cities, in MANNION A. M. & BOWLBY S. R. (eds.), *Environmental issues in the 1990s*, Chichester : John Wiley, pp. 265-276.
- HALL P. (1991), Moving Information : A Tale of Four Technologies, in BROTCHE J., BATTY M., HALL P., NEWTON P. (eds.), *Cities of the 21st Century : New Technologies and Spatial Systems*, Melbourne : Longman Cheshire, pp.1-21.
- HALL P. (1988), *Cities of Tomorrow : An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*, Oxford, UK ; New York, NY, USA : Blackwell.
- HALL P. (1983), Land-use Change and Transport Policy, *Habitat International*, vol. 7, n° 3/4, pp. 67-77.
- HALL P. (1977), *The World Cities*, 2nd ed., London : Weidenfeld and Nicolson.
- HALL P. (1966), *The World Cities*, London : Weidenfeld and Nicolson.
- HAMER A. M. & STEEKELENBURG E. (1999), Urban Housing in Mainland China : A New Chapter, *Review Of Urban And Regional Development Studies*, vol. 11, n° 2, pp. 91-99.
- HAN Sun Sheng & WANG Yong (2001), City Profile : Chongqing, *Cities*, vol. 18, n° 2, pp. 115-125.
- HANDY S. (1996), Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior, *Transportation Research Part D*, vol. 1 n° 2, pp. 151-165.
- HANDY S. (2001), New Urbanism and Travel Behaviour, *Comments prepared for the C.N.U IX*, New York City, 9 juin.
- HANDY S. (2002), Smart Growth and the transportation-land use connection : what does the research tell us ?, *New Urbanism and Smart Growth: A Research Symposium*, National Center for Smart Growth Research and Education, University of Maryland, College Park, MD.
- HANDY S. (2005), Smart Growth and the transportation-land use connection: what does the research tell us ?, *International Regional Science Review*, vol. 28, n° 2, pp. 146-167.
- HANDY S. (1992), Regional versus local accessibility. Neotraditional development and its implications for non-work travel, *Built Environment*, vol. 18, n° 4, pp. 253-267.
- HARRIS C. D. & ULLMAN E. L. (1945), The Nature of Cities, *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, vol. 242, pp. 7-17.
- HAU T. (1995), Transport for Urban Development in Hong Kong, Paper presented at the Habitat II Global Workshop Transport and Communication for Urban Development, Hyatt Regency, Singapore, 3-5 juillet.
- HAU T. (1997), Transport for Urban Development in Hong Kong, in *Transport and Communications for Urban Development*, National University of Singapore and The United Nations Centre for Human Settlements, Nairobi, Kenya, pp. 267-289.
- HAYACHI Y., SUPARAT R., MACKETT R., DOI K., TOMITA Y., NAKAZAWA N., KATO H., ANURAK K. (1998), La liaison entre l'urbanisation, La motorisation et l'environnement, une étude comparative internationale de Londres, Tokyo, Nagoya et Bangkok (première partie), *les Cahiers Scientifiques du Transport* n° 34, pp. 75-100.

- HAYACHI Y., SUPARAT R., MACKETT R., DOI K., TOMITA Y., NAKAZAWA N., KATO H., ANURAK K. (1999), La liaison entre l'urbanisation, La motorisation et l'environnement, une étude comparative internationale de Londres, Tokyo, Nagoya et Bangkok (deuxième partie), les Cahiers Scientifiques du Transport n° 35, pp. 3-27.
- HEADICAR P. & CURTIS C. (1994), Residential development and car-based travel : does location make a difference ?, Proceedings of Seminar C – Environmental Issues, 22nd PTRC European Transport Forum, Warwick, September, pp. 117-130.
- HERAN F. (2001), La réduction de la dépendance automobile, *Les Cahiers Lillois d'Economie et de Sociologie*, n° 37, pp. 61-86.
- HERAN F. (2003), Forme du réseau viaire et détours, XXXIX^e colloque de l'ASRDLF, Lyon, 1-3 septembre.
- HERRING H. (2000), Is energy efficiency environmentally friendly?, *Energy & Environment*, vol. 11, n° 3, pp. 313-325
- HERSKOWITZ D. (1992), Letter to editor: the commuting paradox- a reply, *Journal of American Planning Association*, vol. 58 n° 2, p. 244.
- HE KEBIN, HUO HONG, ZHANG QIANG (2002), Energy and environmental issues for transportation sector of North Asia Mega-cities, Proceedings of IGES/APN Mega-city Project, Kitakyushu, 23-25 janvier.
- HE KEBIN & CHANG CHENG (2000), *Present and Future Pollution from Urban Transport in China*, China Environment Series n°3, Washington D.C. : The Woodrow Wilson Center.
- HE DONGQUAN (2003), Introduction to China Sustainable energy program's transportation program, *Sinosphere*, vol. 3, n° 1, pp.13-17.
- HOA L. (1981), *Reconstruire la Chine : trente ans d'urbanisme, 1949-1979*, Paris : Editions du Moniteur.
- HO SAMUEL P.S. & LIN GEORGES C.S. (2003), Emerging Land Markets in Rural and Urban China : Policies and Practices, *The China Quarterly*, n° 175, pp.681-707.
- HO SAMUEL P.S. & LIN GEORGES C.S. (2004), Non-Agricultural Land Use in Post Reform China, *The China Quarterly*, n° 179, pp.758-781.
- HOLBIG H. (2004), The Emergence of the Campaign to Open Up the West : Ideological Formation, Central Decision-making and the Role of the Provinces, *The China Quarterly*, n°178, pp. 335-357.
- HOOK W. (2002), The Sound of China's Bicycle Industry ? One Hand Clapping, [en ligne], *Sustainable Transport*, n° 14, pp. 18-22, < <http://www.itdp.org> > [site visité le 29 août 2006].
- HOOK W. (2002), Does it make sense for China to motorize ?, [en ligne], *Sustainable Transport*, n° 14, pp. 2 ; 19 ; 29, < <http://www.itdp.org> > [site visité le 29 août 2006].
- HOOK W. (1992), Chinese cities threaten to ban bicycles to make room for cars, *Sustainable Transport* n°3, < www.itdp.org/ST/ST3/ST3CHINA.doc > [site visité le 29 août 2006].
- HOOK W. (1994), The role of Non-Motorised Transportation and Public Transport in Japan's Economic Success, *Transportation Research Record*, n° 1441, pp. 108-115.
- HOYT H. (1939), Types of Maps Useful in the Analysis of City Structure and Growth, in FHA, *The Structure and Growth of Residential Neighborhoods in American Cities*, Washington D.C.: Government Printing Office.
- HURIOT J.-M. (dir.) (1998), *La ville ou la proximité organisée*, Paris : Anthropos ; Economica.
- HUANG YOUQIN (2003), A room of one's own : housing consumption and residential crowding in transitional urban China, *Environment and Planning A*, vol. 35, n° 4, pp. 591-614.

HUANG YOUQIN (2000), *Housing Choices and Changing Residential Patterns in Transitional Urban China*, [en ligne], Working paper, UCLA Asia Institute, < <http://repositories.cdlib.org/asia/eslicme/chntrans01> > [site visité le 29 août 2006].

HUI EDDIE CHI MAN & WONG FRANCIS KWAN WAH (1999), Housing reform in Guangzhou and Shenzhen, China, *Review of Urban and Regional Development Studies*, vol. 11, n° 2, pp. 141-152.

HSU MEI-LING (1996), China's Urban Development : A case study of Luoyang and Guiyang, *Urban Studies*, vol. 33, n° 6, pp. 895-910.

I

IAURIF (2005), *Appréhender la densité 3. Formes urbaines et densités*, Note rapide n° 384, juin.

IAURIF (2005), *Appréhender la densité 2. Les indicateurs de densité*, Note rapide n° 383, juin.

IAURIF (2005), *Appréhender la densité 1. Les repères historiques*, Note rapide n° 382, juin.

ILLICH I. (1974), *Energy and equity*, New York : Harper and Row.

INGRAM & LIU Z. (1997), *Motorization and the Provision of Roads in Countries and Cities*, Washington D.C. : World Bank, Policy Research Working Paper n° 1842.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2002), *World Energy Outlook*, Paris : OECD.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (1992). *Energy statistics and balances of non-OECD countries : 1989-1990*. Paris : OECD.

International Mayors Forum on Sustainable Urban Energy and Development (2004) [en ligne], Ministry of Construction and Chinese Academy of Engineering, Kunming, China, 10-11 November, <<http://www.efchina.org>> [site visité le 29 août 2006].

ITDP (2001), Making World Bank transport lending sustainable: lessons from the Guangzhou city center transport project, < <http://www.itdp.org> > [site visité le 29 août 2006].

ITDP (2005), *Bus Rapid Transit Corridor Recommendations for Guangzhou*, [en ligne], 10 mai. < <http://www.itdp.org/read/BRT%20Recs%20for%20GZ%2010May05.pdf> > [site visité le 29 août 2006].

J

JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., (eds.) (1996), *The Compact City : a sustainable urban form ?*, London ; New York : E & FN Spon.

JI GUANG (2001), A Nation on Wheels : The World's Largest Bicycle Market, [en ligne], *Apec CEO summit 2001*, < <http://www.chinaproducts.com> > [site visité le 15 avril 2004].

JOIGNAUX G., VERNY J. (2003), Le découplage entre transport de marchandises et croissance : organisations productives, localisations et demande de transport, *XXXIX^e Colloque de l'ASRDLF*, Lyon, 1-3 septembre.

JOIGNAUX G., VERNY J. (2002), *Etude du découplage entre croissance économique et mobilité : bilan et perspectives (volet marchandises)*, Etude pour la DATAR, Villeneuve d'Ascq : INRETS.

JOOS E. (2000), Kunming ville phare d'une politique durable en matière de transport et de développement urbain en Chine, *International Transport Public*, n° 5, pp. 24-27.

JOOS E. (2000), Zurich-Kunming Sister-City Project: Bus Rapid Transit Comes to China, *Sustainable Transport*, n° 11, pp.22-24.

JOLY I. (2003), L'hypothèse de Zahavi revisitée. Quelle pertinence ?, *XXXIX^e Colloque de l'ASRDLF*, Lyon, 1-3 septembre.

JOLY I. (2004), The Link between time budget and speed : a key relationship for urban space-time dynamics, *European Transport Conference 2004*, Strasbourg, 4-6 octobre.

JOLY I. (2005), *L'allocation du temps au transport – De l'observation internationale des budgets temps de transport aux modèles de durées*, Thèse de doctorat de sciences économiques, Université Lumière, Lyon 2.

JUN MA & ZHI WANG (2001), Winners and losers of China's WTO entry, *The China Business Review*, Washington, mars-avril, pp.22-25.

K

KAREKEZI S., MAJORO L., JOHNSON T. M. (2003), Climate Change and Urban Transport: Priorities for the World Bank, [en ligne], < <http://www.itdp.org/read/Karakezi%20and%20Johnson%20GEF%20Africa.pdf> > [site visité le 29 août 2006].

KATZ P. (1994), *The New Urbanism : Toward an Architecture of Community*, New York : McGraw-Hill.

KAUFMANN V. (1999), Mobilité et vie quotidienne : synthèse et question de recherche, *2001 Plus*, n° 48, Centre de prospective et de veille scientifique.

KENWORTHY J. R. & HU GANG (2002), Transport and Urban Form in Chinese Cities, *DISP*, n° 151, pp.4-14.

KENWORTHY J. R. & LAUBE F. B. (1999), Patterns of automobile dependence in cities. An international overview of key physical and economic dimensions with some implications for urban policy, *Transportation Research Part A*, vol. 33, n° 7/8, pp. 691-723.

KENWORTHY J., LAUBE F., BARTER P., RAAD T. POBOON C. GUIA B. (2000) *An international sourcebook of automobile dependence in cities, 1960-1990*, Boulder, USA: University Press of Colorado.

KERMEN A. & ROCCA J-L (1998), *La réforme des entreprises publiques en Chine et sa gestion sociale, Le cas de Shenyang et du Liaoning*, les études du CERI, n°37, janvier.

KEYFITZ N. (1991), *Interdisciplinarity analysis in four fields*, Laxenbourg : IIASA.

KIDOKORO T. (1992), Strategies for Urban Development and Transport System in Asian Metropolises, Focusing on Bangkok Metropolitan Area, *Regional Development Dialogue*, vol. 13, n° 3, pp. 74-86.

KIRWAN R. (1992), Urban form, energy and transport: A note on the Newman-Kenworthy thesis, *Urban Policy and Research*, vol. 10, n° 1, pp. 6-22.

KITAMURA R., YAMAMOTO T., KAMIO R.(1997), *Effectiveness of Land Use Policies in Densely Developed Urban Areas: An Energy Conservation Perspective*, [en ligne] < http://www.tft.lth.se/kfbkonf/5Kitamura_Yamamoto_Kamio.PDF > [site visité le 29 août 2006].

KLAASSEN L. H. et al. (1981), *Dynamic of Urban development*, Aldershot : Gower, pp.8-28.

KNIGHT & YUEH (2004), Job mobility of residents and migrants in urban China, *Journal of Comparative Economics*, vol. 32, n° 4, pp. 637-660.

KOJIMA (1995), Urbanization in China, *The Developing Economies*, vol. 33, n° 2, pp.121-154.

KRÖGER K., FERGUSSON M., SKINNER I. (2003), *Critical Issues in Decarbonising Transport : The Role of Technologies*, Norwich : Tyndall Centre for Climate Change Research, octobre, Working paper n° 36.

KRUGMAN P. (1991), *Geography and Trade*, Cambridge : the MIT Press.

L

LACOUR C. (1996), Formes et formalisations urbaines, in DERYCKE P.-H., HURIOT J.-M., PUMAIN D., eds., *Penser la ville : théories et modèles*, Paris : Anthropos.

LAURANS V. (2005), Shanghai : l'argument du confort pour déplacer les résidents urbains, le cas de Jiayeli, projet-pilote de restauration, *Perspectives Chinoises*, n° 87, pp. 10-21.

LES CAHIERS DU CLIP (1998), *Automobile et développement durable*, Les Cahiers Du Clip n° 9, décembre 1998.

LES CAHIERS DU CLIP (2001), *Parc automobile et effet de serre*, Les Cahiers Du Clip n° 12, mars 2001.

LES CAHIERS DU CLIP (2001), *Transport à l'horizon 2030*, Les Cahiers Du Clip n° 14, octobre 2001.

LE CORBUSIER (1924), *Urbanisme*, Paris : Crès.

LEVINSON D. M. & KUMAR A. (1997), Density and the journey to work, *Growth and Change*, vol. 28, n° 2, pp. 147-172.

LEE KWOK HUNG (1995), Private Funding of Transport : Infrastructure, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 357-387, Discussion Paper n° 352.

LEE YOK-SHIU F. (1989), Small Towns and China's Urbanization Level, *The China Quarterly*, vol. 120, pp. 721-786.

LEE YOK-SHIU F. (1988), The Urban Housing Problem in China, *The China Quarterly*, vol. 115, pp. 387-407.

LEMOINE F. (2003), *L'économie chinoise*, 3^e éd., Paris : La Découverte.

LEMOINE F. (2002), Les gagnants et les perdants de l'ouverture chinoise, *Le Monde diplomatique*, avril.

LEMOINE F. (2000), *FDI and the Opening Up of China's Economy*, Paris : CEPII, document de travail.

LEMOINE F. (1986), *L'économie chinoise*, 1^{re} éd., Paris : La découverte.

LEW R. (1999), En Chine, un Etat autoritaire mais faible, *Le Monde diplomatique*, octobre.

LEW R. (2000), La Chine et l'ouverture économique, in LELIEVRE H., dir., *Cette Asie qui dérange*, Paris : Editions Complexe.

LEW R. (2000), Jeux de pouvoir au sein du parti communiste, in GANDINI J.-J., dir., *Où va la Chine ?*, Paris : Editions du Félin.

LI P. (2003), Housing Reforms in China : A Paradigm shift to Market Economy, *PRRES Conference*, Brisbane, 19-22 janvier.

LI ZHENSHENG (2003), *Le petit livre rouge d'un photographe chinois*, Paris : Phaidon.

LI XIAOJIANG & YU LI (1995), Land Use and Transport Planning in China, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 413-457, Discussion Paper n° 352.

- LIBERCIER M.-H. (2001), L'agriculture chinoise : les enjeux d'une libéralisation très progressive, *Tendances de l'économie chinoise*, n° 17, printemps.
- LIN WEI & TANG CHONG (2002), Theory and Practice of Bus Lane Operation in Kunming, *DISP*, n° 151, pp. 68-73.
- LIN GAN (2003), Globalization of the automobile industry in China: dynamics and barriers in greening of road transportation, *Energy policy*, vol. 31, n° 6, pp. 537-551.
- LIN GEORGES C.S. & HO SAMUEL P.S. (2003), Emerging Land Markets in Rural and Urban China : Policies and Practices, *The China Quarterly*, n° 175, pp. 681-707.
- LIN GEORGES C.S. & HO SAMUEL P.S. (2005), The State, land System, and Land Development Processes in Contemporary China, *Annals of Association of American Geographers*, vol. 95, n° 2, pp. 411-436.
- LIN GEORGE C.S. (2002), The growth and structural change of Chinese cities : a contextual and geographic analysis, *Cities*, vol. 19, n° 5, pp. 299-316.
- LIN JUSTIN YIFU, CAI FANG, LI ZHOU (2000), *Le miracle chinois : stratégie de développement et réforme économique*, Paris : Economica.
- LIN JUSTIN YIFU, CAI FANG, LI ZHOU (1999), Social Consequences of Economic Reform in China : An Analysis of Regional Disparity in the Transition Period, in M.-F. Renard, ed., *China and its Regions. Economic Growth and Reform in Chinese Provinces*, Cheltenham : Edward Elgar, chap. 2.
- LIN NAN & BIAN YANJIE (1991), Getting Ahead in urban China, *American Journal of Sociology*, vol. 97, n° 3, pp. 657-688.
- LING HIN LI (1997), The Political Economy of Privatisation of the Land Market in Shanghai, *Urban Studies*, vol. 34, n° 2, pp. 321-335.
- LING HIN LI (1997), Privatisation of the Urban Land Market in Shanghai, *Journal of Real Estate Literature*, vol. 5, n° 2, pp. 161-168.
- LIU GUILIN (2002), Shanghai, Status and trends in the urban public transport, *International Transport Public*, special edition, June, pp. 10-11.
- LIU WEIXIN & YANG DONGSONG (1990), China's land use policy under change, *Land Use Policy*, vol. 7, n° 3, pp. 198-201.
- LIU XIAOMING, SHEN D., REN FUTIAN (1993), Overview of bicycle transportation in China, *Transportation research record*, n° 1396, pp. 1-4.
- LOGAN J.R., BIAN YANJIE, BIAN FUQIN (1999), Housing inequality in urban China in the 1990s, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 23, n° 1, pp. 7-25.
- LOUBIERE A. (2005), Le double visage de la ville satellite de Yizhuang, *Urbanisme*, n° 341, mars-avril, pp.57.
- LOUBIERE A. (2005), Chongqing, le polycentrisme à l'épreuve, *Urbanisme*, n° 341, mars-avril, pp.65.
- LU HUAPU (2002), Today and future: mobilization in China, [en ligne]
< <http://www.ville-en-mouvement.com/articles.htm> > [site visité le 29 août 2006].
- LU, X.M.& YE G.X. (1998), Situation and policy of transportation in Shanghai at turning of the century, *Urban Transport Policy* : actes du colloque CODATU VIII, Freeman & Jamet (eds) Balkema, Rotterdam.
- LIU J. J. (1989), Privatization of Housing in China, *People's Daily*, January.

M

MA LIN (2001), Problèmes et solutions face aux choix effectués dans le développement des transports urbains en Chine, in PAN HAIXIAO & DOULET J-F., *Croissance urbaine, mode de transport et intermodalité*, Presse de Tongji University, Shanghai, pp. 29-38.

MA LI & SCHMITT F. (2005), Réformes économiques et inégalités en Chine : evolution des inégalités selon les regions et entre urbains et ruraux, *La Chine au cœur de la croissance mondiale : concurrence, opportunités, restructuration de réseaux économiques*, CREM, Rennes, 1-2 décembre.

MA L. J. C. (2002), Urban transformation in China, 1949-2000: a review and research agenda, *Environmental and Planning A*, vol. 34, n° 9, pp. 1545-1569.

MA L. J. C. & ZHOU Yixing (2003), China's Urbanization Levels: Reconstructing a Baseline from the Fifth Population Census, *The China Quarterly*, n° 173, pp. 178-196.

MACKETT R. (1999), Towards the solution of urban transport problems in China, *Journal of Environmental Sciences*, vol. 11, n° 3, pp. 334-338.

MADDISON A. (1992), *L'économie mondiale : 1820-1992, analyses et statistiques*, Paris : OCDE, pp. 247-49.

MADDISON A. (1991), *Dynamic Forces in Capitalist Development : A Long-run Comparative View*, Oxford : Oxford University Press.

MADRE J.-L. (1995), Les nouveaux captifs de l'automobile, *Cahiers de l'IAURIF*, n° 122, pp. 29-34.

MAO BAOHUA, XIAO GUIPING, XU HONG (1999), *Bicycle development policy under mixed traffic environment of China*, IATSS Research, vol.23, n° 2, pp. 62-69.

MAO ZHONGAN & GAO SHENGAN (2002), Traffic Pollution in Xi'an city, P.R. China, *Better Air Quality in Asian and Pacific Rim Cities*, 16-18 December, Hong-Kong SAR.

MARCHETTI C. (1986), L'automobile en danger de mort lente, *Futuribles*, n° 99, mai.

MARCHETTI C. (1994), Anthropological invariants in travel behaviour, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 47, n° 1, pp. 75-88.

MARTIN-AMOUROUX J.-M. (2003), Reconstitution de la consommation mondiale d'énergie sur très longue période (1800-2000), support statistique d'un ouvrage en préparation intitulé « La consommation mondiale d'énergie 1800-2000 : essai de reconstitution et d'explication de sa croissance », mai.

MASSOT M.-H., ORFEUIL J.-P., BELLANGER F. (2000), *Éléments pour une prospective de la mobilité*, Contrat pour la Drast-MELT, Inrets.

MASSOT M.-H. & ORFEUIL J.-P. (1995), La mobilité, une alternative à la densification du centre. Les relations domicile-travail, *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 67, juin, pp. 23-31.

MACDONALD J.F. & MACMILLEN D.P. (1990), Employment Subcenters and Land Values in a Polycentric Urban Area : the Case of Chicago, *Environment and Planning A*, vol. 22, n° 12, pp. 1561-1574.

MACGEE (1991), The Emergence of Desakota Regions in Asia : Extending A Hypothesis, in GINSBURG N., KOPPEL B., MACGEE T. G., eds., *The Extended Metropolis : Settlement Transition in Asia*, Honolulu : University of Hawaii Press.

MEAKIN R. (1995), Municipal Transport Management : Overseas experience, in STARES S. & LIU Zhi (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 183-212, Development Paper n° 352.

MENZ F. C. (2002), *Mobile source pollution control in the United States and China*, Oslo : CICERO, Working Paper n° 1.

- MEYER E. (2005), *L'Empire en danseuse : l'univers du vélo chinois*, Monaco : Editions du Rocher.
- MIDGLEY P. (1994), *Urban Transport in Asia : An Operational Agenda for the 1990s*, Washington D. C. : World Bank, Technical Paper n° 224.
- MIGNOT D. (1999), Métropolisation et nouvelles polarités, le cas de l'agglomération lyonnaise, *les Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 36, pp. 87-112.
- MILLE M. (2002), Des densités habitantes aux densités mouvantes, *Cybergéo*, n°121, février.
- MILLS E.S. (1972), *Urban Economics*, Glenview ; London : Scott, Foresman and Co.
- MILLS E. S. & TAN JEE PENG (1980), A Comparison of Urban Population Density Functions in Developed and Developing Countries, *Urban Studies*, vol. 17, n° 3, pp. 313-321.
- MINDALI O., RAVEH A., SALOMON I. (2004), Urban density and energy consumption: a new look at old statistics, *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, vol. 38, n° 2, pp. 143-162.
- MING YANG (1998), Transportation and environment in Xiamen, *Transportation Research Part D*, vol. 3, n° 5, pp.297-307.
- MOCH A., BORDAS F., HERMAND D. (1995), Approche psychosociale de la densité, *Les Annales de la Recherche Urbaine*, n° 67, juin, pp. 119-127.
- MOGRIDGE M. J. H. (1980), *Travel in towns : jam yesterday, jam today, jam tomorrow ?*, Londres : McMillan.
- MOGRIDGE M. J. H. (1985), Transport, Land Use and Energy Interaction, *Urban Studies*, vol. 22, n° 6, pp. 481- 492.
- MOKHTARIAN P. L. (2003), Telecommunications and Travel : The Case for Complementarity, *Journal of Industrial Ecology*, vol. 6, n° 2, pp. 43-58.
- MOKHTARIAN P. L. (2000), *Telecommunications and Travel*, Millennium white paper prepared for the Transportation Research Board, Included in the Regional Futures Compendium of the Capital Region Institute (Valley Vision), Sacramento, California.
- MORCHEOINE A., ORFEUIL J.-P. (1998), Transports, énergie, environnement, mode de vie et comportements, *Transports*, n° 390, pp. 225-238.
- MORICONI-EBRARD F.(2000), *De Babylone à Tokyo*, Paris : Géophys.
- MUTH R.F. (1969), *Cities and Housing : The Spatial Pattern of Urban Residential Land-Use*, Chicago ; London : University of Chicago Press.

N

- NAESS P. (1996), *Urban form and energy use for transport. A nordic experience*, Oslo : N.T.H.
- NAESS P. & SANDBERG S. L. (1996), Workplace location, modal split and energy use for commuting trips, *Urban Studies*, vol. 33, n° 3, pp. 557-580.
- NAESS P., SANDBERG L., RÅE P. G. (1996), Energy use for transportation in 22 nordic towns. *Scandinavian Housing & Planning Research*, vol. 13, n° 2, pp. 79-97.
- NAESS P., GUNNARROE P., LARSEN S. (1995), Travelling Distances, Modal Split and Transportation Energy in Thirty Residential Areas in Oslo, *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 38, n° 3, pp. 349-370.

- NAUGHTON B. (1995), Cities in Chinese economic system : changing roles and conditions for autonomy, in DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J., *Urban Spaces in Contemporary China : The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.
- NEE V. (1996), The Emergence of a market Society : Changing Mechanisms of Stratification in China, *American Journal of Sociology*, vol. 101 n° 4, pp. 908-949.
- NEE V. (1991), Social inequities in Reforming State Socialism : Between Redistribution and Markets in China, *American Sociological Review*, vol. 54, n° 5, pp.663-681.
- NEE V. (1989), A Theory of Market Transition : From Redistribution to Markets in State Socialism, *American Sociological Review*, vol. 54, n° 5, pp.663-681.
- NEUMAN (1999), The Compact City Fallacy, *Journal of Planning Education and Research*, vol. 25, n° 1, pp.11-26.
- NEWMAN P. (1996), Reducing Automobile Dependence, *Environment and Urbanization*, vol. 8, n° 1, pp. 67-92.
- NEWMAN (1995), Sustainability and the post-modern city: some guidelines for urban planning and transport practice in an age of uncertainty, *The Environmentalist*, Vol. 15, n°4, pp. 257-266.
- NEWMAN, P. & HOGAN, T. (1987), *Urban Density and transport : A simple model based on 3 city types*, Environmental Science, Murdoch University, Transport Research Paper n° 1.
- NEWMAN P. W. G. & KENWORTHY J. R. (1989a), *Cities and automobile dependence. An international sourcebook*, Brookfield : Gower Technicals.
- NEWMAN P. W. G. & KENWORTHY J. R. (1989b), Gasoline consumption and cities. A comparison of U.S. cities with a global survey, *Journal of the American Planning Association*, vol. 55 n° 1, pp. 24-37.
- NEWMAN P. W. G. & KENWORTHY J. R., (1992), Is there a role for physical planners ?, *Journal of the American Planning Association*, vol. 58, pp. 353-62.
- NEWMAN P. W. G., KENWORTHY J. R., VINTILA P. (1995), Can we overcome automobile dependence ?, *Cities*, vol.12, n° 1, pp. 53-65.
- NEWMAN P. W. G. & KENWORTHY J. R. (1998), *Sustainability and cities. Overcoming automobile dependence*, Washington D. C.: Island Press.
- NEWMAN P. W. G. & KENWORTHY J. R. (1999), Costs of automobile dependence : Global survey of cities, *Transportation Research Record*, n° 1670, pp. 17-26.
- NELSON C. (1988), Urban Planning in Pre-industrial China, *US-China Review*, vol.12, n° 2, pp. 17-21.
- NG MEE KAM & WU FULONG (1995), A critique of the 1989 City Planning Act of the People's Republic of China : a Western perspective, *Third World Planning Review*, vol. 17, n° 3, pp.279-293.
- NG MEE KAM (2002), Sustainable Development in the Rapidly Growing Socialist Market Economy of Shenzhen, *DISP*, vol.151, pp. 42-50.
- NG MEE KAM & XU JIANG (2000), Development Control in Post-Reform China : The Case of Liuhua Lake Park, Guangzhou, *Cities*, vol. 17, n° 6, pp. 409-418.
- NICOLAS J.-P., POCHET P., POIMBOEUF H. (2001), *Indicateurs de mobilité durable pour l'agglomération lyonnaise : Méthodes et résultats*, Recherche L.E.T.-A.P.D.D réalisée pour le compte de Renault.
- NIHEI Y. A. (1982), Unemployment in China : Policies, Problems and Prospects, *China Newsletters*, n° 38, pp. 14-20.

NRC (National Research Council) & NAE (National Academic Engineering) (2004), *The Hydrogen Economy: Opportunities, Costs, Barriers, and R&D Needs*, Washington D.C.: The National Academies Press.

O

OFORI G. & HAN SUN SHENG (2003), Testing hypothesis on construction and development using data on China's provinces, 1990-2000, *Habitat international*, vol. 27, n° 1, pp. 37-62.

OGAWA H. & FUJITA M. (1980), Equilibrium Land Use Patterns in a Nonmonocentric City, *Journal of Regional Science*, vol. 4, n° 20, pp. 455-475.

OI J.C. (1995), The Role of the Local State in China's Transitional Economy, *China Quarterly*, n° 144, Special Issue : China's Transitional Economy, pp. 1132-1149

OFFNER J.-M. (2004), Lettre de Chongqing, *Urbanisme*, n° 335, mars-avril.

ORFEUIL J.-P. (2005), *Déplacements, énergie consommée et formes urbaines*, Créteil : CRETEIL, octobre.

ORFEUIL J.-P. (2004), *Etudier et qualifier les mobilités et les espaces urbains*, Créteil : CRETEIL, Cahier de Recherche.

ORFEUIL J.-P. (2002), *La mobilité dans le monde*, Créteil : CRETEIL, Cahier de Recherche.

ORFEUIL J.-P. (2000), *L'évolution de la mobilité quotidienne : comprendre les dynamiques éclairer les controverses*, Arcueil : INRETS, Synthèses INRETS.

ORFEUIL J.-P. (1999), *La mobilité : analyses, représentations, controverses*, HDR, Créteil, Institut d'Urbanisme de Paris.

ORFEUIL J.-P. (1994), *Je suis l'automobile*, Paris : Editions de l'Aube, coll. Monde en cours.

SALOMON I., BOVY P., ORFEUIL J.-P., eds (1993), *A Billion Trips a Day, Tradition and Transition in European Mobility Patterns*, Dordrecht : Kluwer Academic.

OWENS S. (1992), Energy, environmental sustainability and land-use planning, in BREHENY M., ed., *Sustainable development and urban form*, London : Pion, pp. 79-105.

P

PAASWELL R. E. (2000), *Transportation Infrastructure and land Use in China*, [en ligne], China Environment Series n° 3, pp. 22-27, < <http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/ACF4B6.pdf>> [site visité le 29 août 2006].

PACUDAN R. (1996), *La gestion des transports urbains dans les pays en urbanisation rapide, de l'approche standard à l'approche intégrée : le cas de Bangkok et de Singapour*, Thèse de doctorat, Université Pierre Mendès France, Grenoble.

PAN ZHENFENG (2004), Housing Quality of Communist Party Members in Urban China : A Comparative Study, *Housing Studies*, vol.19, n° 2, pp.193-205.

PAN HAIXIAO (2001), Les principales stratégies du développement des transports urbains à Chengdu, in PAN HAIXIAO & DOULET J.-F., *Croissance urbaine, mode de transport et intermodalité*, Shanghai : Presses de Tongji University.

PAN HAI XIAO (2005), Shanghai Urban Transport: Challenges & Perspectives, Presentation at Tongji University, Shanghai.

PANERAI P. (2003), Guangzhou (Canton), rivale de Shanghai, *Urbanisme*, n° 330, mai-juin.

PANNELL C. W. (2002), China's continuing urban transition, *Environment and Planning A*, vol.34, n° 9, pp. 1571-1589.

PAPON F. (2001), *Compte rendu de mission en Chine*, [en ligne], Institut pour la Ville en Mouvement, < http://www.ville-en-mouvement.com/syntheses/mission_chine.pdf > [site visité le 29 août 2006].

PAPON F. & SOULAS C. (2003), Les conditions d'une mobilité alternative à l'automobile, *Réalités industrielles*, novembre, pp.84-94.

PAPON F. & MADRE J.-L. (2003), Existe-t-il des seuils de saturation de la mobilité de personnes ?, *Réalités industrielles*, novembre, pp.21-27.

PATOWSKI A. (1997), *Decoupling Economic Development and Freight for Reducing its Negative Impacts*, Wuppertal : Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Wuppertal paper n° 79.

PEGUY P.-Y. (2000), *Analyse économique des configurations urbaines et de leur étalement*, Doctorat de Sciences Economiques, Université Lumière Lyon II.

PENG CHAOYANG, WU XIAODONG, LIU GORDON, TODD JOHNSON, JITENDRA SHAH, SARAH GUTTIKUNDA (2002), Urban Air Quality and Health in China, *Urban Studies*, vol. 39, n° 12, pp.2283-2299.

PEOPLE DAILY (2003), Dreams to Buy Own Housing in China Comes True, 21th August.

Perpetual motion : A survey of car industry (2004), *The Economist*, September 4th.

PERROUX F. (1961), *L'économie du XX^e siècle*, Paris : Presses universitaires de France.

POLACCHINI A. & ORFEUIL J.-P. (1999), Les dépenses pour le logement et pour les transports des ménages franciliens, *Recherche Transport Sécurité*, n° 63, pp. 31-46.

POUYANNE G. (2004), Des avantages comparatifs de la ville compacte à l'interaction forme urbaine-mobilité. Méthodologie et premiers résultats, *Cahiers Scientifiques du Transport*, n° 45, pp. 49-82.

POUYANNE G. (2004), Urban form and travel patterns. An application to the metropolitan area of Bordeaux, *44th Congress of the European Regional Science Association*, Porto, 25-29 August.

PRUD'HOMME R (1996), Urban Transport and Economic Development, *CODATU VII*, New Delhi, February 12.

PRUD'HOMME, R. & CHANG-WOON LEE (1999), Size, Sprawl, Speed and the Efficiency of cities, *Urban Studies*, vol. 36, n° 11, pp.1849-1858.

Q

QUAN Y. & CHEN J. (2001), Les stratégies de développement des transports urbains à Beijing, in PAN HAIXIAO & DOULET J.-F., *Croissance urbaine, mode de transport et intermodalité*, Presse de Tongji University, Shanghai, pp. 29-38.

R

RAC FOUNDATION (1995), *Car Dependence*, Londres : Royal Automobile Club Foundation for Motoring and the Environment.

RADANNE P. (2003), Les évolutions du secteur transport, rupture ou continuité ?, *Cahiers de Global Chance*, n° 17, septembre.

- RAJAMANI J., BHAT C. B., HANDY S., KNAAP G., SONG Y. (2003), Assessing the impact of urban form measures in nonwork trip mode choice after controlling for demographic and level-of-service effects, *82nd Transportation Research Board 2003 Annual Meeting*, 12-16 janvier, Washington D. C.
- RAGON M. (1986), *Histoire de l'architecture et de l'urbanisme moderne : 1. Idéologies et pionniers 1800-1910*, Paris : Casterman.
- RALLET A. (1998), Proximités urbaines et informations, in HURIOT J-M., *La ville ou la proximité organisée*, Paris : Anthropos ; Economica.
- RAUX C. & MARLOT G. (2005), A System of Tradable CO2 Permits Applied to Fuel Consumption by Motorists. *Transport Policy*, 12 (2005) 255-265.
- RAUX C. (2004) The use of transferable permits in transport policy. *Transportation Research Part D*. Vol 9/3, pp 185-197.
- RAUX C. (1996), Réduire ou repenser la mobilité urbaine quotidienne ?, in *Rapport de la 102^e table ronde d'économie des transports*, CEMT, Paris : OCDE, pp. 89-138.
- RENARD M.-F. & ROTA GRAZIOSI G. (2003), *Politique de décentralisation et pouvoir de négociation en Chine*, Clermont-Ferrand : CERDI, Cahier de recherche n° 21.
- RENAUD B. (1991), *Housing Reform in Socialist Economies*, Washington D.C. : World Bank, Discussion Paper n° 125.
- REPLOGLE M. (1992), *Non-Motorised Vehicles in Asian Cities*, Washington D.C. : World Bank, Technical Paper n° 162.
- ROGERS R. & GUMUCHDJIAN P. (1997), *Des villes pour une petite planète*, Paris : Le Moniteur.
- ROCCA J.-L. (1995), Chine : Ombre et lumières, *Alternatives économiques*, n° 24, hors série.
- ROCCA J.-L. (1999), La vague du chômage déferle sur la Chine, *Le Monde diplomatique*, janvier.
- ROCCA J.-L. (2002), Emploi et OMC : le paradoxe chinois, *Le Monde*, 5 février.
- ROTH G. J. & ZAHAVI Y. (1981), Travel time budgets in developing countries, *Transportation Research Part A*, vol. 15, n° 1, pp.87-95.
- RIEFLER R. (1989), Chinese urban location patterns, *Regional Science Perspectives*, vol. 19, n° 1, pp. 25-39.
- RIFKIN J. (2002), *The Hydrogen Economy*, Penguin: Tarcher/Putman.

S

- SACHS I. (1995), Quelles régulations pour un développement durable, *Ecologie et politique*, n° 15, pp. 13-22.
- SADOWNIK B. & JACCARD M. (2002), Shaping Sustainable Energy use in Chinese cities, *DISP 151*, pp. 15-22.
- SALOMON I. (1985), Telecommunications and travel: Substitution or modified mobility ?, *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 19, n° 3, pp. 219-235.
- SAVY M. (2001), Frêt et développement durable : le rôle du territoire, *Territoires 2020*, n° 4, pp 31-36.
- SASAKI K. & MUN SE-IL (1996), A Dynamic Analysis of Multiple-Center Formation in a City, *Journal of Urban Economics*, vol. 40, n° 3, pp. 257-278.

- SASSI O. (2004), *The link between urban forms and the transport energy consumption*, ENPC & AIE, (unpublished).
- SCHAEFFER K. H. & SCLAR E. (1975), *Access for all: transportation and urban growth*, Harmondsworth ; Baltimore : Penguin Books.
- SCHÄFER A. (1998), The Global Demand for Motorized Mobility, *Transportation Research Part A*, vol. 32., n° 6, pp. 455-477.
- SCHÄFER A. & VICTOR D. (2000), The future mobility of world population, *Transportation Research Part A*, vol. 34, n° 3, pp.171-205.
- SCHIPPER L., MARIE-LILLIU C., GORHAM R. (2000), *Flexing the link between Transport and Greenhouse Gas Emissions : A path for the World Bank*, Paris : International Energy Agency.
- SCHIPPER L., MARIE-LILLIU C., LEWIS-DAVIS G. (2000), Rapid motorization in the largest countries in Asia : implication for oil, carbon dioxide, and transportation, *Pacific & Asian Journal of Energy*, vol. 10, n° 2, pp. 153-169.
- SCHWANEN T., DIELEMAN F.M., DIJST M. (2001), Travel behaviour in Dutch monocentric and policentric urban systems, *Journal of Transport Geography*, vol. 9, n° 3, pp. 173-186.
- SIERRA CLUB (2000), *Sprawl costs us all. How your taxes fuel suburban sprawl*, report funded by a grant from The Sierra Club Foundation.
- SEN GONG & LI BINGQIN (2003), *Social Inequalities and Wage, Housing and Pension reforms in urban China*, Londres : Royal Institute of International Affairs, June, Asia Programme Working Paper n° 3.
- SHEN JIANFA (2002), A study of the temporary population in Chinese cities, *Habitat International*, vol. 26, n° 3, pp. 363-377.
- SHEN JIANFA (2002), Urban and regional development in post-reform China : the case of Zhujiang delta, *Progress in Planning*, vol. 57, n° 2, pp. 91-140.
- SHEN QING (1997), Urban Transportation Problems in Shanghai, China : Problems and Planning Implications, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 21, n° 4, pp. 589-606.
- SHI ZULIN & SU WANGSHENG (2001), *Energy use and environmental pollution in China*, Beijing : South North Institute for Sustainable Development, July.
- SHUE V. (1995), State Sprawl : The Regulatory State and Social Life in a Small Chinese City, in DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J., eds., *Urban Spaces in Contemporary China: The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.
- SIT V. F. S (1996), Beijing: urban transport issues in a socialist Third World setting (1949–1992), *Journal of Transport Geography*, vol. 4, n° 4, pp. 253-273.
- SIT V. F. S. & CHUN YANG (1997), Foreign-investment-induced Exo-urbanisation in the Pearl River Delta, *Urban Studies*, vol. 34, n° 4, pp. 647-677.
- SMALL K. ET SONG S., 1994, Population and Employment Densities : Structure and Change, *Journal of Urban Economics*, vol. 36, pp. 292-313.
- SMIL V.(1995), Who will feed China ?, *The China Quarterly*, n° 143, pp. 801-813.
- SMIL V.(1999), China's Agricultural Land, *The China Quarterly*, n° 158, pp. 414-429.
- SMIL V. (2004), *China's Past, China's Future: Energy, food, environment*, Londres : Routledge Curzon.

- SMYTH H. (1996), Running the gauntlet : a compact city within a doughnut of decay, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., eds., *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford : E & FN Spon.
- SOLINGER D. J. (2003), The floating population in the cities : chances for assimilation ? in DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J., *Urban Spaces in Contemporary China : The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.
- SONG SHUNFENG & ZHANG HONGLIN K. (2002), Urbanization and City Size Distribution in China, *Urban Studies*, Vol. 39, n° 12, pp.2317-2327.
- SONG SHUNFENG, CHU GEORGE S.-F., CHEN XIANGMING (2000), Housing investment and Consumption in Urban China, (unpublished)
- SONG SHUNFENG, CHU GEORGE S.-F., CHEN XIANGMING (2004), Housing Investment and Consumption in Urban China, in CHEN A., LIU G.G., ZHANG K.H., eds., *Urbanization and Social Welfare in China*, Aldershot : Ashgate, pp. 87-106.
- SOULAS C. & PAPON F. (2003), Les conditions d'une mobilité alternative à l'automobile individuelle, *Réalités industrielles*, novembre, pp. 84-93.
- SPENCE & FROST (1995), Work travel responses to changing workplaces and changing residences, in BROTCHE J., BATTY M., HALL P., NEWTON P., *Cities in Competition: The Emergence of Productive and Sustainable Cities for 21st Century*, Melbourne : Longman Cheshire.
- SPENCER A. H. & WANG ANDONG (1996), Light Rail or Busway ? A Comparative Evaluation for a Corridor in Beijing, *Journal of Transport Geography*, vol. 4, n° 4, pp. 239-251.
- SPERLING D., LIN ZHENHONG, HAMILTON P. (2004), *Chinese Rural Vehicles : an exploratory analysis of technology, economics, industrial organisation, energy use, emissions, and policy*, [en ligne], UCD-ITS-RR-04-1, <<http://www.its.ucdavis.edu/publications/2004/UCD-ITS-RR-04-01.pdf>> [site visité le 4 septembre 2006].
- STARES S. & LIU ZHI (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Proceedings of a symposium in Beijing, November 8-10, Washington D.C. : World Bank, Discussion Paper n° 352 .
- STARES S. & LIU ZHI (1995), Motorization in Chinese Cities : Issues and Actions, in STARES S. & LIU ZHI, eds., *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 43-104, Discussion Paper n° 352.
- STATE STATISTICAL BUREAU (2004), *China Urban Statistical Yearbook 2004*, Beijing: China Statistical Publishing House.
- STATE STATISTICAL BUREAU, *China Statistical Yearbooks*, Beijing : China Statistical Publishing House, [années consultées : 1990 et 1997 à 2003].
- STEAD D. (1999), *Planning for less travel : identifying land use characteristics associated with more sustainable travel patterns*, PhD Thesis, Londres : Bartlett School of Planning, University College.
- STEAD D. & MARSHALL S. (2001), The Relationships between Urban Form and Travel Patterns. An International Review and Evaluation, *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, vol.1, n° 2, pp. 113-141.
- STUTZ W. (2002), Old Town Preservation in Kunming, *DISP 151*, pp.73-77.
- SZALAI A. (1972), *The use of time : daily activities of urban and suburban populations in twelve countries*, The Hague ; Paris : Mouton.

T

TANJA P. (1993), Vers des mesures efficaces de réduction des émissions de CO2 dans le secteur des transports, in CEMT, *La politique des transports face au réchauffement mondial*, Paris : OCDE.

TANG Y. (1989), Urban land use in China: policy issues and options, *Land Use Policy*, vol. 6, n° 1, pp. 53-63.

THOMAS L., COUSIN W. (1996), The compact city : a successful, desirable and achievable urban form ?, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., eds., *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford: E & FN Spon, pp. 53-65.

THOMSON J. M. (1977), *Great Cities and Their Traffic*, London : Victor Gollancz.

TIAN GUANJIN, LIU JIYUAN, XIE YICHUN, YANG ZHIFENG, ZHANG DAFANG, NIU ZHENG (2005), Analysis of spatio temporal dynamic pattern and driving forces of urban land in China in 1990s using TM images and GIS, *Cities*, vol. 22, n° 6, pp. 400-410.

TOLLEY, GEORGE S. (1991), *Urban Housing Reform in China: an Economic Analysis*, Washington, D. C. : International Bank for Reconstruction and Development ; World Bank.

TORRE A. (1998), Proximité et agglomération, in HURIOT J-M., *La ville ou la proximité organisée*, Paris : Anthropos ; Economica.

U

UK GOVERNMENT (1999), *Report of the Standing Advisory Committee on Trunk Road Appraisal* (the SACTRA report).

UNESCAP (2001), *Review of developments in transport and communications in the ESCAP region 1996-2001*, New York : United Nations.

UNITED NATIONS (2004), *World urbanisation Prospects : The 2003 Revision*, [en ligne], New York : United Nations < <http://www.un.org/esa/population/publications/wup2003/WUP2003Report.pdf> > [site visité le 4 septembre 2006].

URBANRAIL.NET (2005), [en ligne], < <http://urbanrail.net/> > [site visité le 4 septembre 2006].

US DEPARTMENT OF ENERGY (2005), *China Country Analysis Brief* [en ligne] < <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/China/Background.html> > [site visité le 29 août 2006].

V

VARMA A., SOUBA J., FAIZ A., SINHA K. C. (1992), Environmental considerations of land transport in developing countries (Part 1), *Transport Reviews*, vol. 12, n° 2, pp 101-113.

VARMA A., SOUBA J., FAIZ A., SINHA K. C. (1992), Environmental considerations of land transport in developing countries (Part 2), *Transport Reviews*, vol. 12, n° 3, pp 187-198.

VAN DEN BERG L. (1987), *Urban systems in a dynamic society*, Aldershot : Gower.

VELTZ P. (1996), *Mondialisation, villes et territoires. L'économie d'archipel*, Paris : PUF.

VERNY J. (2005), The problem of uncoupling between freight transport and economic growth, [en ligne], *Young Researchers Seminar, The Hague, 11-13 May*, < <http://www.ectri.org/liens/yrs05/Session%203bis/verny.pdf> > [site visité le 4 septembre 2006].

VICKERMAN R. (2003), Transports de marchandises, in CEMT, *Gérer les déterminants de la demande de transport*, Paris : OCDE.

W

WEBBER M.J., MY WANG, Y ZHU, eds (2002), *China's Transition to a Global Economy*, Basingstoke : Palgrave.

WEISS M. A., HEYWOOD J. B., DRAKE., E. M., SCHAFFER A., AUYEUNG F. F. (2000), *On The Road In 2020 : A life-cycle analysis of new automobile technologies*, [en ligne], Energy Laboratory Report # MIT EL 00-003, October, <<http://fee.mit.edu/public/el00-003.pdf>> [site visité le 15 septembre 2006].

WALSH M. P. (2003), Motor vehicle pollution and fuel consumption in China : the long-term challenges, *Energy for Sustainable Development*, vol. 7, n° 4, pp. 28-29.

WALSH M. P. (2000), *Transportation and environment in China*, [en ligne], China Environment Series n° 3, Washington D.C. : The Woodrow Wilson Center, <<http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/ACF4B6.pdf>> [site visité le 29 août 2006].

WALSH M. P. (1995), Motor Vehicle Pollution Control in China : Urban Challenge, in STARES S. & LIU ZHI (1995), *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 105-151, Development Paper n° 352.

WANG HUA (2002), *Restructuration de l'industrie automobile chinoise. Quelle trajectoire dans la mondialisation*, Thèse de doctorat, Université Pierre Mendès France, Grenoble.

WANG HUI (2002), La défaite du mouvement social de Tian An Men, *Le Monde diplomatique*, avril.

WANG SHENG YONG, CHI GUI BO, JING CHUN XIA, DONG XIAO MEI, WU CHI PENG, LI LI PING (2000), Trends in road traffic crashes and associated injury and fatality in the People's Republic of China, 1951-1999, *International Journal Injury Control and Safety Promotion*, vol. 10, n° 1-2, pp. 83-87.

WANG YAOLIN MARK (2002), Small City, Big Solution ?, *DISP 15*, pp. 23-30.

WANG FAHUI & ZHOU YIXING (1999), Modelling Urban Population Densities in Beijing 1982-1990 : Suburbanisation and its Causes, *Urban Studies*, vol. 36, n° 2, pp. 271-287.

WANG, YA PING (2000), Housing Reform and its Impacts on the Urban Poor in China, *Housing Studies*, vol. 15, n° 6, pp. 845-864.

WANG YA PING & MURIE A. (1999), Commercial Housing Development in Urban China, *Urban Studies*, vol. 36, n° 9, pp. 1475-1494.

WANG YA PING & MURIE A (1996), The process of commercialization of urban housing in China, *Urban Studies*, vol. 33, n° 6 , pp. 971-989.

WANG SHAOGUANG (1995), The politics of private time : changing leisure patterns in urban China, in DAVIS D. S., KRAUS R., NAUGHTON B., PERRY E. J., *Urban Spaces in Contemporary China : The potential for autonomy and community in post-Mao China*, Washington : Woodrow Wilson Center Press.

WANG JINXIA, ZHANG KUIFU, QIAO JUNSHAN (1995), The Reform and Development of China's Urban Public Transportation Enterprises, in STARES S. & LIU ZHI, *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C : World Bank, pp. 311-337, Discussion Paper n° 352.

WEI YEHUA (1994), Urban Policy, Economic Policy, and the Growth of Large Cities in China, *Habitat international*, vol. 18, n° 4, pp. 53-65.

- WEGENER M. (1999), *Land-Use Transport Interaction : State of the Art:What Can We Learn from North America ?*, Institute of Spatial Planning, University of Dortmund, Working Paper.
- WELLEMANN A. G., LOUISSE C. J., LIGTERMOET D. M. (1995), Bicycles in Cities, in STARES S. & LIU ZHI, *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C : World Bank, pp. 213-251, Discussion Paper n° 352.
- WEN MEI (2004), Relocation and agglomeration of Chinese industry, *Journal of Development Economics*, vol. 73, n° 1, pp. 329-347.
- WIEL M. (1994), Comment articuler la planification des déplacements et les stratégies urbaines ?, *Recherche Transports Sécurité*, n° 44, pp. 59-70.
- WIEL M. (1999), *La transition urbaine*, Paris : Maspero.
- WIEL M. (2000), Forme et intensité de la péri-urbanisation et aptitude à la canaliser, in MATTEI M.-F., PUMAIN D., *Données Urbaines 3*, Paris : Economica.
- WIEL M. (2001), *Ville et automobile*, Paris : Descartes & Cie.
- WIEL M. (2002), Temps gagné, temps perdu : les pièges de la vitesse, *Economie & Humanisme*, n° 359, colloque déplacement et transport public, un avenir pour la ville, décembre 2001-janvier 2002, Lyon.
- WIEL M., (2003), Quelle place donner à la maîtrise de la vitesse automobile en ville ?, *XXXIX^e Colloque de l'ASRDLF*, Lyon, 1-3 septembre.
- WILLIAMS K., BURTON E., JENKS M. (1996), Achieving compact city through intensification : an acceptable option ?, in JENKS M., BURTON E., WILLIAMS K., eds., *The Compact City : a sustainable urban form ?*, Oxford : E & FN Spon, pp. 83-95.
- WHYTE M. K. & PARISH W. L. (1984), *Urban Life in Contemporary China*, Chicago ; London: University of Chicago Press.
- WORLD BANK (1997), *Clear water, blue skies*, Washington D.C.: World Bank.
- WORLD BANK (1995), *Korea Transport Sector : Ressource Mobilization Challenges and Opportunities*, Washington D.C. : World Bank.
- WORLD BANK (1986), *Urban Transportation*, Washington D.C. : World Bank, World Bank Policy Study.
- WRIGHT L. (2005), *Module 3b : Bus Rapid Transit*, [en ligne] , <<http://www.sutp.org/themes/3-transit/3b-brt.aspx>> [site visité le 29 août 2006].
- WU FULONG (2005), Mobilité résidentielle, relogement et différenciations socio-spatiales, *Urbanisme*, n° 341, mars-avril.
- WU FULONG (2004), Urban Poverty and Marginalization under Market Transition : The Case of Chinese Cities, *International Journal of urban and Regional Research*, vol. 28, n° 2, pp. 401-423.
- WU FULONG (2002), Real Estate Development and the Transformation of Urban Space in China's Transitional Economy with Special Reference to Shanghai, in LOGAL J.R.,ed., *The Chinese city : Globalization and market reform*, Oxford : Blackwell, pp. 154-166.
- WU FULONG (2002), China's urban governance in the transition towards a more market-oriented economy, *Urban Studies*, vol. 39, n° 7, pp. 1071-1093.
- WU FULONG (2002), Sociospatial differentiation in urban China : evidence from Shanghai's real estate markets, *Environment and Planning Part A*, vol. 34, n° 9, pp. 1591-1615.

WU FULONG (2000), The Global and Local Dimensions of Place-Making: Remaking Shanghai as a World City, *Urban Studies*, vol. 37, n° 8, pp.1359-1377.

WU FULONG (1998), The new structure of building provision and the transformation of the urban landscape in metropolitan Guangzhou, China, *Urban Studies*, vol. 35, n° 2, pp. 259-283.

WU FULONG (1996), Changes in the Structure of Public Housing Provision in Urban China, *Urban Studies*, vol. 33, n° 9, pp. 1601-1627.

WU FULONG & YEH, A. G. O. (1997), Changing spatial distribution and determinants of land development in Chinese cities in the transition from a centrally planned economy to a socialist market economy : a case study of Guangzhou, *Urban Studies*, vol. 34, n° 11, pp. 1851-1879.

WU FULONG & YEH A. G. O. (1999), Urban spatial structure in a transitional economy: the case of Guangzhou. *Journal of the American Planning Association*, vol. 65, n° 4, pp. 377-394.

WU YONG, WANG JIANQING, YAO ZUKANG (1995), Municipal Transport Management : A Domestic View, in STARES S. & LIU ZHI, *China's urban Transport Development Strategy*, Washington D.C. : World Bank, pp. 153-181, Discussion Paper n° 352.

WU WEIPING (1999), City Profile: Shanghai, *Cities*, vol. 16, n° 3, pp. 207-216.

WU WEIPING (1999), Reforming China's Institutional Environment for Urban Infrastructure Provision, *Urban Studies*, vol. 36, n° 13, pp. 2263-2282.

WU XIAOGANG (2000), Work Units and Income Inequality : The Effect of Market Transition in Urban China, [en ligne], UCLA Asia Institute, < <http://repositories.cdlib.org/asia/eslictme/chntrans08/> > [site visité le 29 août 2006].

X

XIE QINGSHU, PARSA GHANBARI A. R., REDDING BARRY (2002), The Emergence of the Urban Land Market in China : Evolution, Structure, Constraints and Perspectives, *Urban Studies*, vol. 39, n° 8, pp. 1375-1398.

XING QUAN ZHANG (1997), Chinese housing policy 1949-1978 : the development of a welfare system, *Planning Perspectives*, vol. 12, n° 4, pp. 433-455.

XU XUNCHU (2001), L'analyse de la structure modale des déplacements, in PAN HAIXIAO & DOULET J.-F., eds., *Croissance urbaine, mode de transport et intermodalité*, Shanghai : Presses de Tongji University.

XU J. (2001), The changing role of land use planning in the land development process in Chinese cities: the case of Guangzhou, *Third World Planning Review*, vol. 23, n° 3, pp. 229-248.

XU J. & NG M. K. (1998), Socialist urban planning in transition: a case of Guangzhou, China, *Third World Planning Review*, vol. 20, n° 1, pp. 35-51.

XU ZELAI (2005), Economies d'agglomération : taille, densité des villes chinoises, *Economie du développement et de la transition*, journées de l'AFSE, CERDI, Clermont-Ferrand, 19-20 mai.

Y

YAMAGUCHI NANCY D. (2002), Costs of reducing diesel sulphur : A quantitative assessment of China, P.R. China, *Better Air Quality in Asian and Pacific Rim Cities*, 16-18 December, Hong-Kong SAR.

YEH A. G. O., XU XUEQIANG, HU HUAYING (1995), The Social Space of Guangzhou City, China, *Urban Geography*, vol. 16, n° 7, pp. 595-621.

YEH A. G. O. & WU F. (1996), The new land development process and urban development in Chinese cities. *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 20, n° 2, pp. 330-353.

YEH A. G. O. & XIA LI (1999), Economic Development and Agricultural Land Loss in the Pearl River Delta, China, *Habitat International*, vol. 23, n° 3, pp. 373-390.

YONG HE & SIMON J.-C. (2005), La dynamique agricole chinoise face au commerce mondial : un nouveau Big-Bang ?, *Revue Tiers Monde*, vol. XLVI, n° 183, pp. 517-537

YOUNG D. & DENG HONGHAI (1998), Urbanisation, Agriculture and Industrialisation in China, *Urban Studies*, vol. 35, n° 9, pp. 1439-1455.

YUAN SHIMING (1997), *Evaluation of China's urban housing reforms*, Chinese Economies Research Centre, The University of Adelaide, Australia, Working paper n° 97/10.

YUSUF SHAHID & WU WEIPING (2002), Pathways to a world city : Shanghai Rising in an Era of Globalisation, *Urban Studies*, vol. 39, n° 7, pp.1213-1240.

Z

ZACHARIAS J. (2005), Non-motorized transportation in four Shanghai districts, *International Planning Studies*, vol. 10, n° 3-4, pp. 323 - 340

ZACHARIAS & PAN HAIXIAO (2003), A survey on bicycle users in Shanghai, Congrès Velocity, 23-26 septembre 2003, Paris.

ZAHAVI Y. (1976), Travel Characteristics in Cities of Developing and Developed Countries, Washington D. C. : World Bank, Staff Working Paper n° 230.

ZAHAVI Y. (1980), *Urban travel patterns*, Washington D.C. : World Bank.

ZAHAVI Y. (1980), *The Umot model*, Department of transport, Washington D.C. : World Bank.

ZAHAVI Y. (1981), *The UMOT urban interactions*, Washington D.C. : US Department of Transportation, DOT-RSPA-DPB 10/7.

ZAHAVI Y. & TALVITIE A. (1980), Regularities in Travel Time and Money Expenditures, *Transportation Research Record*, n° 750, pp. 13-19.

ZAHAVI Y. & RYAN J. M. (1980), Stability of Travel Components over Time, *Transportation Research Record*, n° 750, pp. 19-26.

ZHANG JUNFENG, WEI HU, FU SHENG WEI, GUOPING WU, WANLI CHENG, CHAPMAN R. S. (2005), Long-term changes in air pollution and health implications in four Chinese cities, *Energy for sustainable development*, vol. 9, n° 3, pp. 67-76.

ZHANG JUNFENG, WEI HU, FU SHENG WEI, GUOPING WU, KORN L. R., CHAPMAN R. S. (2002), Children's Respiratory Morbidity Prevalence in Relation to Air Pollution in Four Chinese Cities, *Environmental Health Perspectives*, vol. 110, n° 9, pp. 961-967.

ZHANG QUAN (2002), Status Quo of Air Pollution control and countermeasures in Shanghai, *Fighting Urban Air Pollution : From Plan to Action*, Clean Air Regional Workshop, Bangkok, February 12-14.

ZHANG XIAOHE (2001), L'inégalité croissante des revenus en Chine et ses causes, *Alternatives Sud*, vol. 8, pp.53-89.

- ZHANG TINGWEI (2000), Land market forces and government's role in sprawl, *Cities*, vol. 17, n° 2, pp. 123-135.
- ZHANG XILANG & HU XIAOJUN (2002), *Energy and sustainable urban transport development in China : challenges and solutions*, Oslo : CICERO, August, working paper.
- ZHANG ZHONGXIANG (2002), *Why did the energy intensity fall in China's industrial sector in the 1990's ? The relative importance of structural change and intensity change*, Honolulu : East West Center.
- ZHAO YINGSHUN & BOURASSA S. C. (2003), China's Urban Housing Reform : Recent Achievements and New Inequities, *Housing Studies*, vol. 18, n° 5, pp. 721-744.
- ZHAO JIMIN & GALLAGHER K. S. (2003), Clean vehicle development in China, *Sinosphere*, vol. 6, n° 1, pp. 20-28.
- ZHENG SHILING (2002), *Shanghai as a Mega-City, under the influence of Globalization*, [en ligne], < http://www1.kas.de/international/konferenz02-06-17/shiling_en.html > [site visité le 29 août 2006].
- ZHOU HONGCHANG, SPERLING D., DELUCCHI M., SALON D. (2001), *Transportation in developing countries Greenhouse Gas Scenarios for Shanghai, China*, Pew Center on Global Climate Change.
- ZHU J. (1994), Changing land policy and its impact on local growth: the experience of the Shenzhen Special Economic Zone, China in the 1980s, *Urban Studies*, vol. 31, n° 10, pp. 1611-1623.
- ZHU J. (1999), Local Growth Coalition : The Context and Implications of China's Gradualist Urban Land Reforms, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 23, n° 3, pp. 534-548.
- ZHU J. (2004), From Land Use Right to Land Development Right : Institutional Change in China's Urban Development, *Urban Studies*, vol. 41, n° 7, pp. 1249-1267.
- ZHU J. (2004), Local Development State and Order in China's Urban Development During Transition, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 28, n° 2, pp. 424-447.
- ZHU RONGJI (2001), *Report on the outline of the tenth five-year plan for national economic and social development*, discours du 5 mars 2001, Beijing Review, avril.
- ZHUO J. (2004), Les embarras de Pékin, *Urbanisme*, n° 335, pp. 30-32.
- ZHUO J. (2005), Villes et campagnes dans l'histoire chinoise contemporaine, *Urbanisme*, n° 341, mars-avril, pp.66-67.

Table des matières

Sommaire.....	8
INTRODUCTION GENERALE	10
PREMIERE PARTIE : FORME URBAINE ET MOBILITE SOUTENABLE	22
<u>Chapitre I - La mobilité face au réchauffement climatique : le défi du découplage.....</u>	<u>24</u>
I.1 - Le couplage de la mobilité et de l'activité économique	25
I.1.1 - La contribution des transports aux émissions de gaz à effet de serre	25
I.1.2 - Le transport de marchandises : une nouvelle logistique intensive en transport	28
I.1.3 - Le transport de personnes et le rôle déterminant de la vitesse	29
I.2 - Les causes du couplage croissance-transport dans les pays développés.....	31
I.2.1 - « ASIF », une méthodologie de désagrégation des émissions du secteur des transports	31
I.2.2 - L'activité et le report modal, principaux responsables de la croissance des émissions	33
I.2.2.1 - Intensité énergétique : des efforts de réduction non couronnés de succès	34
I.2.2.2 - L'activité et le report modal, des tendances convergentes.....	35
I.3 - Transport routier de personnes : la nécessité du découplage	39
I.3.1 - Un découplage relatif fondé sur la technologie	39
I.3.1.1 - La recherche d'hypothétiques changements comportementaux	39
I.3.1.2 - Des perspectives technologiques ambitieuses	40
I.3.2 - Le découplage absolu : réduire la demande de mobilité.....	44
I.3.2.1 - La télécommunication comme substitut à la mobilité ?.....	44
I.3.2.2 - L'organisation des activités en milieu urbain	45
<u>Chapitre II - La ville compacte pour limiter la dépendance automobile.....</u>	<u>48</u>
II.1 - La dépendance automobile et la densité urbaine dans les pays développés	49
II.1.1 - Un réquisitoire contre la ville étalée.....	49
II.1.1.1 - Le diagnostic de Newman & Kenworthy	49
II.1.1.2 - Une prescription centrale, la densification par la planification urbaine	52
II.1.1.3 - La promotion de la ville compacte	53
II.1.2 - La soutenabilité de la ville compacte en question	54
II.1.2.1 - La critique de la notion de dépendance automobile	55
II.1.2.2 - La réurbanisation est elle faisable ?.....	56
II.1.2.3 - La densification est elle acceptable ?	57
II.2 - La forme urbaine, déterminant de la mobilité	58
II.2.1 - Préambule méthodologique.....	59
II.2.2 - La forme urbaine et la mobilité	62
II.2.2.1 - La taille de la ville et la distance de déplacement	62
II.2.2.2 - La densité de population et la distance de déplacement	63
II.2.3 - L'environnement construit et la mobilité	64
II.2.3.1 - La forme du quartier – ou environnement construit – et la mobilité	64
II.2.3.2 - La situation du domicile par rapport au centre-ville et la longueur de déplacement	66
II.2.3.3 - L'accessibilité aux systèmes de transport.....	67
<u>Chapitre III - Les dimensions de la forme urbaine pour une mobilité soutenable.....</u>	<u>70</u>
<u>III.1 - Un cadre d'analyse de la forme urbaine et de son évolution</u>	<u>71</u>
III.1.1 - La ville ou la proximité organisée.....	71
III.1.1.1 - Les forces d'agglomération : la recherche d'interactions.....	72

III.1.1.2 - Les forces de dispersion : l'excès d'interactions.....	73
III.1.1.3 - Le cycle de développement de la ville	74
III.1.2 - Les trois dimensions de la forme urbaine	76
III.1.2.1 - Les différents indicateurs de densité	76
III.1.2.2 - L'importance de la diversité	78
III.1.2.3 - L'impact du design	79
III.1.2.4 - Trois dimensions d'une même dynamique ?.....	81
III.2 - L'organisation spatiale : des polarités déterminantes pour la mobilité	82
III.2.1 - Une distribution spatiale de la population urbaine unipolaire.....	83
III.2.1.1 - Le modèle standard de la nouvelle économie urbaine	83
III.2.1.2 - La distribution de la population dans l'aire urbaine.....	84
III.2.2 - Une tendance vers le multipolaire.....	86
III.2.2.1 - Le processus d'étalement urbain et la perte de poids du centre	86
III.2.2.2 - Du monocentrisme au polycentrisme	88
III.2.2.2.1 - L'émergence de centres secondaires	88
III.2.2.2.2 - Emergence de pôles et réduction des distances de déplacement ?	90
III.2.2.2.3 - Environnement construit des pôles et mobilité	93

Conclusion de la première partie 96

DEUXIEME PARTIE : LA TRANSITION URBAINE CHINOISE 98

Chapitre IV - Mutation urbaine : de la ville maoïste planifiée à l'émergence de la ville socialiste de marché 100

IV.1 - La ville productive du régime maoïste et son héritage	101
IV.1.1 - Le sentiment anti-urbain du régime maoïste.....	101
IV.1.1.1 - Le système du hukou et le maintien de la population à la campagne	101
IV.1.1.2 - Les grandes périodes de l'histoire socialiste.....	102
IV.1.2 - Organisation de la ville productive autour de l'unité de travail.....	104
IV.1.2.1 - Le système foncier sous le régime maoïste.....	104
IV.1.2.2 - L'unité de travail, cellule du tissu urbain.....	105
IV.1.2.3 - L'économie maoïste et la pénurie du logement	108
IV.1.3 - La forme urbaine de la ville productive maoïste.....	110
IV.1.3.1 - L'héritage urbain et la densité de population.....	110
IV.1.3.2 - La mixité spatiale des villes.....	112
IV.1.3.3 - La rue et la mobilité minimum : la bicyclette comme seul mode mécanisé.....	112
IV.2 - La ville chinoise émergente.....	114
IV.2.1 - La mutation des fonctions de la ville	114
IV.2.1.1 - La croissance démographique.....	114
IV.2.1.2 - Un changement des modèles de production.....	117
IV.2.1.3 - Une transformation des modes de consommation	119
IV.2.2 - Les trois dimensions de la forme urbaine émergente.....	120
IV.2.2.1 - L'expansion urbaine et la baisse de la densité au centre.....	120
IV.2.2.2 - De la mixité spatiale à la polarisation des activités.....	122
IV.2.2.2.1 - Un développement multicentrique	122
IV.2.2.2.2 - La séparation des catégories sociales	124
IV.2.2.3 - Le design : mutation de la silhouette des villes	126
IV.2.2.3.1 - Destruction de l'ancienne vi(II)e.....	126
IV.2.2.3.1 - Construction de la nouvelle vi(II)e.....	127

Chapitre V - Réformes et localisation des activités : de l'allocation administrative au marché 130

V.1 - La transition du système de logement et la construction urbaine.....	131
V.1.1 - Les réformes de l'allocation au marché	131
V.1.1.1 - La décentralisation et le financement public des constructions (1978-1988).....	131
V.1.1.1.1 - La décentralisation de l'investissement.....	131
V.1.1.1.2 - Les essais d'introduction de la propriété.....	132

V.1.1.2 - La hausse des loyers et la vente de logements (1988-1994).....	134
V.1.2 - Le boom immobilier.....	135
V.1.2.1 - Développement d'un marché ouvert	135
V.1.2.2 - La persistance de l'investissement public	136
V.1.2.3 - Du marché ouvert au marché interne	137
V.1.3 - L'encouragement à la propriété via le marché ouvert.....	138
V.1.3.1 - Le plan épargne logement (1994-1998)	138
V.1.3.2 - L'abolition du marché interne en 1998	140
V.2 - La mise en place d'un marché foncier pour le développement.....	142
V.2.1 - Les réformes de l'allocation au marché des droits d'usage du sol.....	142
V.2.2 - Les différents types de marchés fonciers	145
V.2.2.1 - La réquisition des terres rurales	145
V.2.2.2 - La vente des droits d'usage du sol par les institutions publiques.....	146
V.2.2.3 - Le marché d'échange des droits d'usage du sol urbain.....	147
V.2.2.4 - Le marché noir et la corruption parallèle aux marchés du sol.....	149

Chapitre VI - Évolution des systèmes de transport urbain : de la bicyclette pour tous à l'automobile pour certains 152

VI.1 - La délivrance à bicyclette au cours de la décennie 1980	153
VI.1.1 - La possession de bicyclette en plein essor	153
VI.1.2 - L'usage dominant de la bicyclette	155
VI.2 - Le développement des transports motorisés collectifs dans les années 1990	157
VI.2.1 - Les balbutiements du transport en commun	157
VI.2.1.1 - L'augmentation insuffisante de la flotte de bus en circulation	158
VI.2.1.2 - La surcharge des bus.....	158
VI.2.1.3 - Les tarifs inconsiderés du transport public	159
VI.2.1.4 - Les transports collectifs d'entreprise	161
VI.2.2 - L'automobile en propriété collective	162
VI.2.2.1 - Le développement de l' « automobile collective publique » : le taxi.....	162
VI.2.2.2 - Les voitures d'entreprise : du véhicule collectif au véhicule individuel.....	163
VI.3 - L'avènement de l'automobile particulière dans les années 2000.....	165
VI.3.1 - La politique du développement industriel par l'automobile	165
VI.3.2 - La rapide croissance du début des années 2000.....	167
VI.3.3 - Un parc automobile polarisé.....	168
VI.4 - Les principaux déterminants de la répartition modale	170
VI.4.1 - La distance de déplacement	171
VI.4.2 - La durée des déplacements	172

Conclusion de la deuxième partie..... 176

TROISIEME PARTIE : L'AUTOMOBILISATION DES VILLES ET SES PERSPECTIVES EN CHINE 178

Chapitre VII - Les systèmes de transport urbain et l'automobilisation des villes du monde . 182

VII.1 - Les systèmes de transport et le façonnage de la forme urbaine.....	183
VII.1.1 - La conjecture de Zahavi : lien entre mobilité et forme urbaine.....	183
VII.1.1.1 - La constance des budgets monétaires de la mobilité	184
VII.1.1.2 - La constance des budgets temps de transport.....	186
VII.1.1.3 - Le prix de la vitesse et l'arrivée de l'automobile.....	189
VII.1.2 - L'évolution historique des villes et les modèles de formes urbaines.....	191
VII.1.2.1 - La ville piétonne.....	191
VII.1.2.2 - La ville du transport en commun.....	193
VII.1.2.3 - La ville automobile.....	194
VII.2 - L'automobilisation des formes urbaines.....	197
VII.2.1 - La dépendance automobile et l'automobilisation	197
VII.2.1.1 - La dépendance automobile : un concept à définir	197

VII.2.1.2 - Le système automobile et l'automobilisation	200
VII.1.2.2 - L'automobilisation des villes	201
VII.1.3 - L'automobilisation des formes urbaines à travers le monde	202
VII.1.3.1 - L'automobilisation et une baisse contrastée de la densité urbaine	204
VII.1.3.2 - L'automobilisation et la baisse du monocentrisme.....	209
Chapitre VIII - Les limites à l'automobilisation et l'adaptation des villes.....	214
VIII.1 - La dynamique de saturation de l'automobilisation	215
VIII.1.1 - Les ressources limitées de l'automobilisation.....	215
VIII.1.2 - La diffusion contrastée de l'automobile dans le monde.....	217
VIII.1.2.1 - Les différentes trajectoires de la motorisation nationale.....	217
VIII.1.2.2 - Tendances et maîtrise de la motorisation urbaine	220
VIII.1.3 - Les chocs pétroliers annonciateurs de la contrainte énergétique.....	222
VIII.1.3.1 - Les chocs pétroliers et la fiscalité pétrolière	222
VIII.1.3.2 - L'adaptation des systèmes automobiles aux chocs pétroliers	224
VIII.1.4 - La congestion et la limite spatiale à l'intérieur de la ville.....	225
VIII.1.4.1 - La congestion et la compétition modale.....	226
VIII.1.4.2 - La congestion et la localisation des activités.....	229
VIII.1.5 - Les terres arables et la limite de l'expansion urbaine.....	231
VIII.2 - L'automobilisation des villes en développement	234
VIII.2.1 - Les différents contextes d'urbanisation et la situation chinoise.....	234
VIII.2.2 - Le potentiel d'automobilisation des différents continents.....	236
VIII.2.3 - Les orientations de transport : collectif et individuel	238
Chapitre IX - Les limites de l'automobilisation dans les métropoles chinoises	244
IX.1 - La congestion : symptôme d'une impossible automobilisation	245
IX.1.1 - Les faibles ressources héritées en espace public.....	245
IX.1.2 - Beijing et Shanghai : deux trajectoires différentes d'automobilisation	248
IX.1.1.1 - L'automobilisation de Beijing : un choix du gouvernement central	249
IX.1.1.2 - Shanghai et la résistance à la politique nationale.....	250
IX.1.1.3 - Deux trajectoires différentes et le péage comme solution commune	253
IX.2 - Le développement nécessaire d'une ville multimodale	254
IX.2.1 - Le retour au transport collectif.....	255
IX.2.1.1 - Les années noires des transports publics.....	255
IX.2.1.2 - Le développement du rail urbain	257
IX.2.1.3 - Les Bus de Transport Rapide (BRT) : un transport de masse à moindre coût	259
IX.2.2 - La bicyclette reviendra-t-elle au goût du jour ?	262
IX.3 - Les défis de gouvernance pour la gestion conjointe de l'expansion urbaine et des terres arables	264
IX.3.1 - Le localisme, fruit de la transition du plan au marché	264
IX.3.2 - Une suburbanisation incontrôlée	266
IX.3.3 - Les terres arables : la contrainte spatiale aux portes de la ville	267
IX.3.4 - La réaction inefficace du gouvernement central	271
Conclusion de la troisième partie	276
CONCLUSION GENERALE	278
Bibliographie	284
Table des matières	316
Tables des Figures.....	320
Tables des Tableaux	322

Tables des Figures

Figure 1 : Emissions de CO ₂ observées et prévues en fonction des activités.....	26
Figure 2: Dégagements de CO ₂ des transports par habitant de 1980 à 2003 en fonction du PIB/ habitant.....	27
Figure 3 : Mobilité par jour et par personne aux Etats-Unis.....	30
Figure 4 : Perspectives de développement de la mobilité selon Schäfer.....	30
Figure 5 : Nombre de p.km (milliards) par grande région du monde de 1960 à 1990.....	36
Figure 6 : Evolution des parts modales de 1960 à 1990.....	38
Figure 7: Consommation de carburant et densité urbaine en 1980.....	50
Figure 8 : Les interrelations entre variables socio-économiques (à gauche) et usage du sol (à droite).....	61
Figure 9 : Motorisation et tranche de densité humaine dans l'agglomération parisienne.....	67
Figure 10: Modèle schématisé du cycle d'urbanisation.....	75
Figure 11: Schéma de différents types d'occupation du sol.....	77
Figure 12: Représentation de la structure urbaine selon l'école de Chicago.....	79
Figure 13: Design au sein de deux quartiers différents.....	80
Figure 14 : Evolution de la forme urbaine selon trois dimensions.....	82
Figure 15: Représentation schématique des modèles de déplacement au sein d'une aire urbaine.....	91
Figure 16: Les orientations proposées de la forme urbaine durable.....	93
Figure 17 : Taux d'urbanisation et PIB/habitant en Chine de 1950 à 2000.....	103
Figure 18 : Population rurale et population urbaine de 1980 à 2003.....	115
Figure 19 : Evolution du nombre de villes en fonction de leur taille.....	116
Figure 20 : Epoque de construction des bâtiments résidentiels à Shanghai.....	127
Figure 21 : Les marchés du logement en Chine.....	139
Figure 22 : Surface de bâtiments construits par différents types d'entreprises (1990-2003).....	141
Figure 23: Production et exportation de bicyclettes en Chine de 1950 à 2004.....	153
Figure 24 : Possession de bicyclettes pour 100 ménages de 1980 à 2003.....	154
Figure 25 : Parts modales des déplacements dans les années 1980.....	155
Figure 26 : Nombre de véhicules de transport public et réseaux de voirie en zone urbaine en valeur absolue et par habitant de 1980 à 2004.....	158
Figure 27 : Nombre de véhicules de transport public en circulation dans les villes chinoises (1980 à 2004).....	163
Figure 28 : Part des véhicules passagers institutionnels dans la flotte de véhicules.....	164
Figure 29 : Production de véhicules et d'automobiles en Chine de 1990 à 2004.....	167
Figure 30 : Véhicules de transport détenus pour 100 ménages en fonction de leur catégorie de revenu en 2003.....	168
Figure 31 : Parts modales dans diverses villes chinoises au cours des années 1990.....	171
Figure 32: Pourcentage des durées de déplacement par mode à Shanghai.....	173
Figure 33 : Moyenne par habitant des budgets monétaires de transport.....	185
Figure 34 : Moyenne par habitant des budgets temps de transport pour deux villages africains, 44 villes et 20 études nationales.....	187
Figure 35 : Temps dédié aux activités quotidiennes en fonction du temps de travail.....	188
Figure 36 : Représentation schématique de la ville piétonne.....	192
Figure 37 : Représentation schématique de la ville du transport en commun.....	194
Figure 38 : Représentation schématique de la ville automobile.....	195
Figure 39: Processus d'automobilisation des villes.....	201
Figure 40 : Evolution de la mobilité automobile de 1960 à 1990.....	205
Figure 41 : Part modale et mobilité automobile de 1960 à 1990.....	206
Figure 42 : Evolution de l'usage de l'automobile et de la densité automobile (1960-1990).....	207
Figure 43: Evolution de la motorisation et de la densité automobile (1960 - 1990).....	208
Figure 44: Représentation des gradients de densité humaine (1960-1990).....	210
Figure 45 : Triskel de l'automobilisation et de la ville.....	216
Figure 46 : Motorisation en fonction de la croissance économique.....	218
Figure 47 : Taux de motorisation dans différents pays du monde au cours du XX ^e siècle.....	219
Figure 48 : Motorisation nationale et motorisation urbaine (1960-1990).....	220
Figure 49 : Augmentation du prix de l'essence en fonction des kilomètres parcourus (1960-1990).....	223
Figure 50: Mobilité privée et énergie consommée (1960 à 1990).....	225
Figure 51 : Vitesse moyenne en fonction de la répartition entre modes.....	227
Figure 52 : Nombre de kilomètres parcourus en automobile par habitant en fonction de la densité automobile (1960-1990).....	230
Figure 53: Terres agricoles et densité urbaine de 1960 à 1990.....	233
Figure 54 : PIB et urbanisation dans les grandes régions du monde (1950-2000).....	235

Figure 55 : Représentation des types de villes selon les modes de déplacements.....	239
Figure 56 : Types de villes en fonction de la mobilité privée ou collective.....	241
Figure 57 : Transport individuel et transport collectif (1960-1990).....	242
Figure 58 : Espaces destinés au transport par rapport à la densité de population dans les villes chinoises comparées à d'autres villes du monde.....	246
Figure 59 : Nombre de plaques d'immatriculation et prix à l'achat de janvier 2001 à août 2003 à Shanghai	251
Figure 60 : Evolution du nombre de véhicules rapporté aux infrastructures routières à Beijing et Shanghai.....	252
Figure 61 : Nombres de véhicules passagers pour 1 000 habitants de 1996 à 2004.....	253
Figure 62 : Lignes de métro et de rail léger construites et en construction (1980-2010).....	258
Figure 63 : Carte de la densité de population en chine.....	268

Tables des Tableaux

Tableau 1 : Résultats de la méthode ASIF pour cinq pays représentatifs	34
Tableau 2 : Total des émissions de CO ₂ pour les différents modes de transport en Europe (en supposant un coefficient moyen de charge (1986).....	37
Tableau 3: Récapitulatif des émissions de CO ₂ (g/km) en fonction des filières moteurs/carburant.....	43
Tableau 4: Le poids des différents segments de la mobilité.....	46
Tableau 5: Les différents découplages possibles dans le transport de personnes.....	46
Tableau 6 : Influence des densités en Ile de France	65
Tableau 7 : Les indicateurs et leur variation entre le centre et la périphérie de Paris	66
Tableau 8 : Evolution des gradients et des densités centrales au Canada et aux Etats-Unis	86
Tableau 9 : Structure du parc de logements dans différentes économies socialistes.....	107
Tableau 10 : Répartition de l'investissement destiné à la construction par les unités de travail étatiques de 1953 à 1985.....	109
Tableau 11 : L'amélioration des standards de logements à Shanghai de 1950 à 1984.....	109
Tableau 12 : Conditions de logement à Wuhan en 1979.....	111
Tableau 13 : Pourcentage du PIB par secteur à Beijing de 1952 à 1998.....	117
Tableau 14 : Croissance de l'emploi par secteur à Beijing de 1978 à 1998 (millions)	118
Tableau 15 : Densité de population dans quelques villes chinoises en hab/km ²	121
Tableau 16 : Comparaison des changements de localisation des industries dans trois métropoles chinoises	124
Tableau 17 : Construction de logements par an au cours des plans quinquennaux (1971-1995).....	136
Tableau 18 : Représentation des différents marchés fonciers	148
Tableau 19 : Prix moyen d'une bicyclette en Chine de 1952 à 1990 (en yuans constants 1950).....	154
Tableau 20 : Distance moyenne parcourue à bicyclette dans 10 villes chinoises.....	156
Tableau 21: Nombre de véhicules et taux d'occupation dans quelques grandes régions du monde en 1995.....	159
Tableau 22 : Prix du bus dans quelques villes chinoises en 1987 et 1994 (yuan / passagers.km).....	160
Tableau 23 : Informations sur les provinces les plus motorisées (2002).....	169
Tableau 24 : Temps de déplacement (en minutes) pour différents modes à Beijing	174
Tableau 25: Les différentes considérations de la dépendance automobile.....	200
Tableau 26 : Villes de la base de données utilisée à partir de l'ISTP.....	203
Tableau 27 : Taille moyenne des villes selon les groupes considérés.....	204
Tableau 28: Prospective de population urbaine en 2030.....	236
Tableau 29 : potentiel d'automobilisation dans le monde.....	237
Tableau 30: Surface de route urbaine au début des années 1990	247
Tableau 31: indicateurs d'espace viaire en Chine	247
Tableau 32 : Répartition des charges des entreprises de transport public	256
Tableau 33: Comparaisons entre différents types de transport en commun	260
Tableau 34 : Variation des indicateurs deux ans après l'ouverture de la ligne de BRT à Kunming	261
Tableau 35: Causes de perte de terres cultivées (1987 – 1995).....	270
Tableau 36 : Répartition des terresensemencées par grandes régions (2003)	271
Tableau 37 : Limites d'autorité pour l'approbation de réquisition de terres rurales	272
Tableau 38: Variation de la superficie des aires urbaines dans chaque province.....	273

RÉSUMÉ

L'objet de cette thèse est l'étude de la relation entre la forme urbaine et la demande d'énergie pour la mobilité urbaine. Nous nous intéressons particulièrement aux dynamiques de développement urbain des villes du Nord pour considérer les perspectives d'automobilisation des villes chinoises en transition. Nous nous appliquons à présenter l'évolution conjointe des formes urbaines et des systèmes de transport dans les villes développées. Nous montrons notamment la dynamique commune qui existe entre la consommation de ressources énergétiques et territoriales. Nous verrons que les villes du Nord présentent des formes urbaines différentes, en fonction de la disponibilité de ces deux ressources.

La Chine, comme d'autres pays en développement, se situe au seuil d'un processus de motorisation de masse. Celui-ci est favorisé par des objectifs industriels nationaux. Nous présentons comment, au cours des années 1990 et surtout des années 2000, les villes chinoises se sont développées autour de l'automobile.

Outre le contexte énergétique mondial, l'implantation d'un système automobile est soumise à de fortes contraintes spatiales. Toutefois, le modèle de développement urbain issu de la transition économique demeure extensif. Il répond aux objectifs de croissance des gouvernements locaux et néglige totalement les intérêts macroéconomiques du pays. Ce modèle de gouvernance ne permet pas de préserver les ressources naturelles et le gouvernement central ne parvient pas à maîtriser les dérives qui éloignent la Chine d'une société d'harmonie.

ABSTRACT

Our dissertation focuses on the links between urban form and energy consumption for urban mobility. More specifically, starting from the study of urban dynamics in developed countries, we analyse the "automobilisation" perspectives of Chinese cities.

We first present the joint evolution of urban form and transportation systems in developed cities. We can thus show the relationship in developed countries, between energy consumption and land consumption and point to differences between urban forms, depending on the countries' availability of both resources.

Nowadays, developing countries are motorizing dramatically. The way cities are built could create oil dependency for the next decades. Our case study is Chinese cities, where the automobile market has been booming for over a decade. Examining the urban development that results from the Chinese economic transition, we suggest what the modern / future? Chinese urban form could be. We notice that the motorization capacity of the most populous country in the world is quite low considering its energy and land availability. Nevertheless, the governance system coming from China's economic transition doesn't turn local governments' attention to the conservation of natural resources. In addition, as the central government can't control urban development, it would be difficult to build a harmonious society without changing the governance model of urban growth.