



**Laboratoire d'Economie de la Production et
de l'Intégration Internationale**

Département Energie et Politiques de
l'Environnement (EPE)
FRE 2664 CNRS-UPMF



**Choisir son mode de ville
Formes urbaines et transports dans les villes émergentes**

A paraître dans les *Cahiers de global chance*, n° 21

Julien Allaire

Avril 2006

Choisir son mode de ville

Formes urbaines et transports dans les villes émergentes

Julien Allaire
chercheur doctorant
LEPII-EPE
CNRS/Université de Grenoble II

20/04/2006
A paraître dans les cahiers de Global Chance n°22

La mobilité en milieu urbain représente une part importante de la consommation de pétrole du secteur des transports. Le développement urbain des pays industrialisés dans la seconde moitié du XX^e siècle a généralement été réalisé autour de l'automobile. Elle est devenue un mode de transport exclusif dans les villes américaines et australiennes et le mode de transport dominant dans la majorité des villes européennes. En offrant des vitesses plus élevées, elle a permis la conquête de nouveaux territoires par la ville. En engendrant une augmentation des distances de déplacement, elle est devenue indispensable pour beaucoup de déplacements quotidiens. Cette dépendance envers l'automobile crée une dépendance énergétique et une contribution au réchauffement climatique difficilement réductible. Certains pays en développement construisent actuellement leurs villes. La consommation d'énergie dans les transports urbains pour les décennies à venir va dépendre de la manière dont ces villes sont bâties. Tandis que certains pays en développement atteignent un niveau de richesse permettant le début de la motorisation de masse, nous souhaitons ici rappeler les relations entre la ville et la mobilité, et présenter l'évolution des villes des pays industrialisés. Les villes en développement ne se situent pas au même point de départ que les villes des pays industrialisés avant la motorisation de masse. Elles ont notamment des ressources spatiales et énergétiques réduites. Toutefois, ces contraintes au développement mimétique correspondent à des opportunités pour un développement durable.

La mobilité urbaine définit la forme de la ville

Les travaux de Y. Zahavi (1976) ont beaucoup enrichi l'analyse de la relation entre ville et mobilité. En étudiant un ensemble de données très vaste d'agglomérations d'individus allant de villages africains aux villes américaines, il observa deux constantes. La première est une constante du budget temps de transport quotidien. Dans toutes les villes du monde, quelque soit leur niveau de développement, le temps quotidien destiné à la mobilité est d'environ une heure.

La ville se définit donc par sa limite temporelle. La raison même de la ville est de favoriser les interactions entre les individus en offrant une proximité non pas géographique mais temporelle. L'accès à des vitesses supérieures permet l'expansion de l'aire urbaine. Se déplacer plus vite ne sert pas à se déplacer moins mais à se déplacer sur une plus longue distance. Le nombre de kilomètres parcourus par les habitants d'une agglomération dépend donc pour beaucoup de leur vitesse de déplacement. En ville, en moyenne, la marche à pied permet de parcourir 3 à 5 km par heure, le vélo et le transport en commun entre 9 et 15 km par heure et la voiture entre 30 et 60 km par heure. Le temps quotidien passé hors domicile et le nombre de déplacement par personne et par jour

connaissent tout deux une certaine stabilité. L'accroissement de la mobilité au sein des agglomérations résulte principalement de l'accroissement des distances de déplacement dues aux transferts d'un mode de déplacement à un autre. Dans les pays industrialisés, ce transfert s'est fait vers l'automobile. L'utilisation de celle-ci est devenue de plus en plus individuelle ce qui en fait le mode de transport le plus consommateur d'énergie en milieu urbain.

La seconde constante proposée par Zahavi est une constante du budget monétaire destiné aux transports quotidiens. La stabilité de ce budget moyen n'est pas aussi évidente que celle du budget temporel. Le budget monétaire destiné aux déplacements augmente en effet avec la motorisation. Schäfer et Victor (2000) indiquent que, dans les pays non motorisés, 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 %. Le budget monétaire destiné aux transports se stabilise ensuite entre 10 et 15 % selon les pays. Ce niveau de dépense des ménages est toutefois très influencé par l'adoption du mode de transport automobile. Le budget destiné aux déplacements représente 7 % du budget global au Japon où les transports en commun sont beaucoup plus utilisés. Toutefois, le revenu des ménages représente évidemment une autre limite à l'expansion de l'aire urbaine. Il détermine l'accès à des modes de transport plus rapides. Ces deux relations entre la mobilité et la vitesse et entre le budget et la vitesse explique en grande partie la co-évolution des villes et des modes de transport (Wiel, 1999).

Les formes urbaines et les modes de déplacements

Trois types de villes ont été définis pour décrire l'évolution historique des formes urbaines et des modes de transport: La ville piétonne, la ville du transport en commun et la ville automobile (Schaeffer & Sclar, 1975). La superficie de la ville piétonne est limitée à quelques hectares, les densités de population sont particulièrement fortes, généralement entre 10 000 et 20 000 hab/km². La croissance démographique à cette époque se traduisait par une densification de l'aire urbaine. La ville du transport en commun est celle qui a émergée avec l'avènement de la bicyclette, du tramway et du rail urbain dans les pays industrialisés entre 1860 et 1940. Les villes s'étalent de 10 à 20 km et prennent une forme étoilée autour des lignes de transport en commun. Les densités de population deviennent plus faibles, entre 5 000 et 10 000 hab/km². La ville automobile est apparue après la seconde guerre mondiale dans les pays développés avec une généralisation de la motorisation. 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 (Soulas C. & Papon F., 2003).

Dans les pays développés, ces trois types de villes sont apparus successivement. La ville piétonne a été héritée de l'histoire pré-industrielle. Elle a été étendue par le transport en commun et la bicyclette autour d'axes ferroviaires jusqu'à la seconde guerre mondiale. Ensuite, la motorisation des ménages s'est traduite par une urbanisation diffuse autour du centre historique. Ainsi les villes européennes ont souvent un centre piétonnier desservi par le transport public et une banlieue répondant aux besoins de l'automobile. Les villes américaines ont un héritage beaucoup moins important de la ville piétonne et de la ville du

transport public. Elles ont été façonnées par l'automobile dès le début du XX^e siècle et la voiture particulière est devenue le mode de déplacement exclusif dans ces villes très diffuses.

Forme urbaine et consommation d'énergie des villes

Le développement de l'automobile a entraîné une très forte baisse de la densité de la population urbaine dans les pays occidentaux. Les nouveaux territoires urbanisés par l'automobile ont été construits pour l'automobile et l'allongement des distances de déplacement a rendu les autres modes inadaptés. P. Newman et J. Kenworthy (1989) ont montré le lien entre la consommation d'énergie pour les transports urbains de personnes et la densité de population des villes. En étudiant des villes de pays développés (Etats-unis, Australie, Europe occidentale et Asie), ils montrèrent que les villes les plus denses (Asie et Europe) consommaient bien moins d'énergie que les villes étalées (Etats-Unis, Australie). En 1980, environ deux fois plus de carburant était consommé pour le transport dans les villes américaines que dans les villes australiennes, quatre fois plus que dans les villes européennes et six fois plus que dans les villes asiatiques considérées. La Figure 1 présente l'évolution de la densité de population et de la consommation d'énergie en transport privé de 1960 à 1990 pour différentes villes américaines, australiennes, européennes et asiatiques.

Newman & Kenworthy ont ouvert la voie à un courant promouvant la ville compacte pour diminuer la dépendance automobile et la consommation de pétrole des villes. Les trois principaux avantages attribués à la ville compacte agissant spécifiquement sur la mobilité et la répartition modales des déplacements sont:

- La proximité des lieux qui réduit les distances de déplacements et permet un plus grand recours aux modes doux.
- La congestion plus importante qui rend l'usage de l'automobile moins intéressant.
- La plus grande rentabilité des investissements en transport en commun.

Cette thèse fut rapidement reprise en Europe pour tenter d'éviter la dynamique d'étalement urbain observable depuis quelques décennies. Mais, dans les villes des pays industrialisés et particulièrement en Amérique et en Australie, la redensification pose des problèmes dans sa réalisation. Elle correspond à un changement du mode vie des ménages et s'affronte à l'acceptabilité de la compacité. De plus, la faisabilité de la redensification pour les villes étalées s'avère très coûteuse (Breheny, 1997).

La Figure 2 montre sur trente ans la diminution de la densité de population engendrée par la motorisation des villes. Elle entraîne une augmentation du nombre de kilomètres parcourus et une augmentation de la consommation d'énergie. Cette tendance observée dans la quasi totalité des villes ne suit toutefois pas la même trajectoire pour toutes les villes du monde. Chaque continent présente des évolutions particulières, comme le montre les encadrés sur les graphiques. Ainsi, certaines villes européennes dans les années 1980 avaient un taux de motorisation équivalent aux villes américaines dans les années 1960 ou 1970. Or, leur densité de population urbaine était deux à trois fois plus forte.

Forme urbaine émergente et consommation d'énergie

Actuellement, les pays en développement s'urbanisent plus rapidement qu'ils ne s'industrialisent. L'urbanisation des pays en développement ne suit pas le sentier tracé par les pays du Nord, l'apparition de mégapoles au Sud en est l'illustration. De plus, les villes du Sud ne connaissent pas une succession des modes de transports comme ce fut le cas dans les villes du Nord. Très peu de villes ont été dédensifiées par le rail urbain avant de voir apparaître les transports motorisés individuels. Les villes du Sud se trouvent dans une configuration où elles passent très rapidement de la ville piétonne, à forte densité de population, à des villes où de nombreux modes de transports cohabitent. L'avenir ne présage pas d'une énergie aussi peu chère qu'elle ne l'a été au cours du développement des villes du Nord. Une motorisation de masse dans les pays en développement représenterait une consommation d'énergie fossile irréalisable tant du point de vue des ressources que du point de vue des risques climatiques. Enfin, au regard des disponibilités en terres arables de l'Inde et de la Chine, la motorisation et l'étalement urbain se traduirait par une augmentation à la fois de la dépendance énergétique et de la dépendance alimentaire de ces deux pays de plus d'un milliard d'habitants.

Le développement urbain dans les villes des pays en développement sera donc original et probablement plus durable, au moins pour les pays ayant une forte densité nationale. En transformant leurs contraintes en opportunités, les villes émergentes peuvent parvenir à un développement plus durable que celui des villes des pays industrialisés. La forte densité héritée est finalement un atout des villes émergentes pour limiter leur dépendance énergétique. Elle permet de freiner l'implantation d'un système automobile. Les villes asiatiques en développement comme Bangkok, Séoul ou Beijing ont dépassé le nombre de 100 véhicules pour 1 000 habitants avec une densité supérieure à 15 000 habitants/km². La plupart des villes européennes dépassait ce seuil de motorisation avec une densité comprise entre 5 000 et 10 000 habitants/km² (Figure 2).

Pour l'instant cela se traduit par une forte congestion. Celle-ci apparaît dans les villes denses pour un nombre de véhicules beaucoup plus faible. Le parc automobile augmente beaucoup plus rapidement que les infrastructures routières. Les véhicules motorisés sont généralement plus abordables qu'ils ne l'étaient en Europe dans les années 1960 et les capacités de financement d'infrastructures sont moindres. La congestion dans ces villes entraîne une très mauvaise efficacité énergétique et une forte pollution. De plus, elle demeure synonyme de motorisation, tant que les bus sont bloqués dans les embouteillages, la voiture conserve une vitesse supérieure à celle du bus (Gakenheimer, 1997).

Après avoir recherché à développer la motorisation des ménages, les autorités chinoises ont relancé des grands programmes de rail urbain dans les grandes villes du pays. constatant l'impossibilité de fournir suffisamment d'espace aux automobiles, elles investissent dans le transport en commun pour satisfaire la demande de mobilité. Elles s'orientent à plus long-terme vers une forte multimodalité (Allaire, 2006).

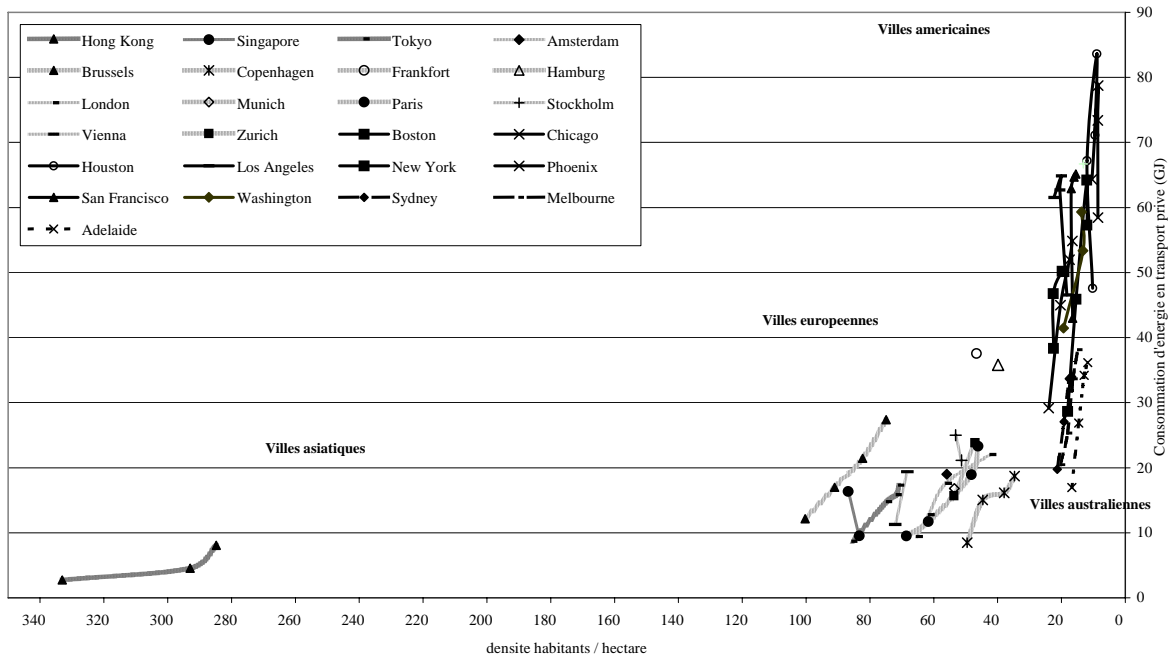
Depuis un siècle, aucune innovation technologique majeure n'a été développée dans les transports urbains. Les villes émergentes innovent donc avec les modes

de transports actuels. Les villes d'Asie du Sud-Est ont ainsi développé un nouveau système de transport urbain autour du motorcycle (Barter, 1999). Ce mode de transport moins coûteux que l'automobile et moins consommateur d'espace est toutefois très consommateur d'énergie, très polluant et très bruyant.

Le BRT (*Bus Rapid Transit*) né à Curitiba au Brésil est en revanche un exemple d'innovation répondant aux valeurs du développement durable. Ce système de bus rapides et peu coûteux reçoit un véritable succès tant dans les pays en développement que dans les pays industrialisés. En dédiant des voies de circulation à des bus, le système de BRT augmente fortement la vitesse moyenne du réseau de transport public. De plus, il s'intègre dans une gestion plus large de la mobilité et sollicite une interaction avec l'aménagement urbain.

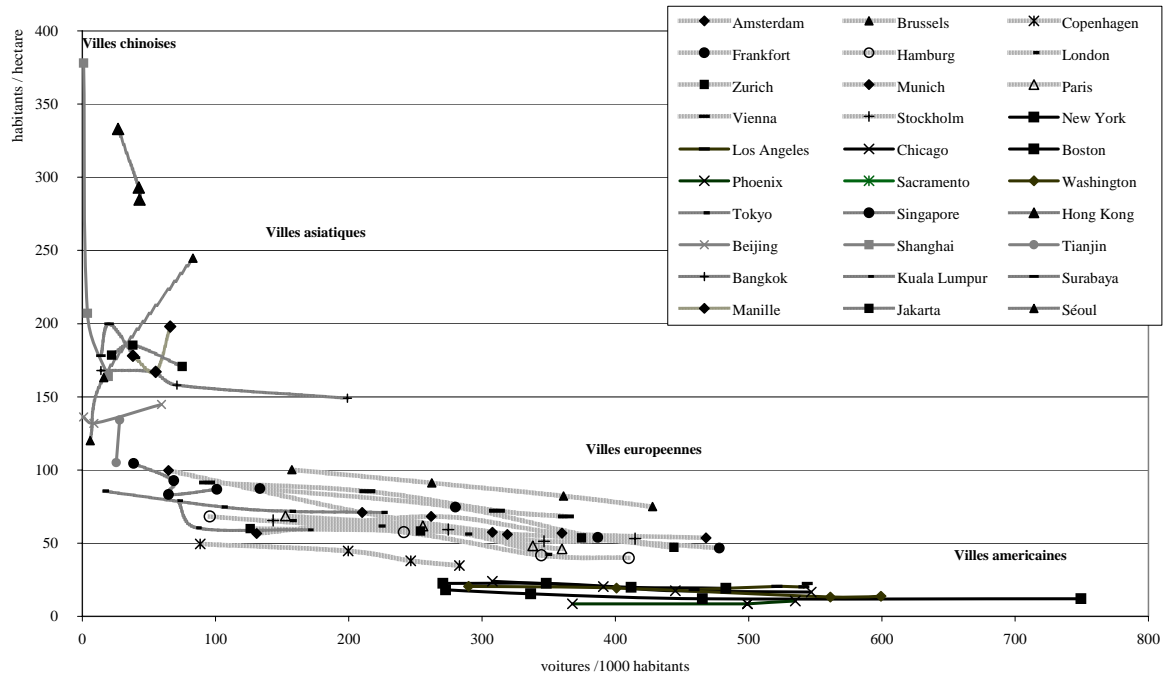
La maîtrise de la consommation d'énergie dans les transports urbains dépend des réseaux de transports privilégiés au cours du développement. Il s'agit de choisir son (ou ses) mode(s) de transport pour la ville. Favoriser les modes de transport les moins énergivores oriente la ville et la vie de ses habitants vers un développement durable. Les politiques de transport doivent s'intéresser à la vitesse offerte par les différents modes de transport et son coût relatif. Cela signifie avant tout d'attribuer aux modes de transports peu consommateurs d'énergie l'espace public nécessaire pour assurer leur rapidité et leur sécurité. La dépendance énergétique des villes en développement se joue donc dans le partage de la rue.

Figure 1 : Densité de population et consommation d'énergie pour le transport privé (1960–1990)



Note : Les données chiffrées sont issues de Kenworthy et al. (1999). Les données les plus anciennes sont manquantes pour certaines villes.

Figure 2: Motorisation et densité de population



Note : les données des villes sont de 1960, 1970, 1980, 1990 sauf quelques données manquantes. Pour les villes chinoises, les données sont de 1980, 1990, 2000

Bibliographie

Allaire, J. (2006), Quelle place pour l'automobile dans la mutation des villes chinoises ?, 14 p. (à paraître dans les publications du CUEPE, Genève)

Barter, P. (1999) An International Comparative Perspective on Urban Transport and Urban Form in Pacific Asia: The Challenge of Rapid Motorisation in Dense Cities, Ph.D. Thesis, Murdoch University.

Breheny M. (1997) Urban compaction: feasible and acceptable?, *Cities [Cities]*. Vol. 14, no. 4, pp. 209-217. Aug 1997.

Gakenheimer R. (1997), *Mobility Issues in the Developing Countries*, Dpt of Urban Studies and Planning MIT W-0151a, fall 1997.

Kenworthy J., Laube F., Barter P., Raad T. Poboou C. Guia B. (2000) *An international sourcebook of automobile dependence in cities, 1960-1990*. Boulder, USA, University Press of Colorado, 2000.

Newman P. and Kenworthy J. (1989) *Cities and Automobile Dependence. An international Sourcebook*, Gower Technical, Sidney.

Schaeffer KH & Sclar E (1975), *Access for all: transportation and urban growth*, Penguin Books

Schäfer A., Victor D. (2000), *The future mobility of world population*, *Transportation Research Part A*, vol. 34 (2000), p.171-205.

Soulas C. & Papon F. (2003), *Les conditions d'une mobilité alternative à l'automobile individuelle*, *Réalités industrielles* novembre 2003.

Wiel M. (1999), *La transition urbaine ou le passage de la ville pédestre à la ville motorisée*, Pierre Mardaga Editeur, 149 p.

Zahavi, Y. (1976) *Travel Characteristics in Cities of Developing and Developed Countries* (Staff Working Paper No. 230), World Bank.