

Existe-t-il des seuils de saturation de la mobilité des personnes ?

La circulation des personnes ne cesse de croître avec le développement économique : nous parcourons plus de kilomètres dans le même laps de temps, et nous pratiquons nos activités quotidiennes dans des lieux plus éloignés de notre domicile. Plus rapides, nos moyens de transport, notamment la voiture particulière, sont hélas plus nuisants et peu compatibles avec un développement durable. Y a-t-il des limites propres au fonctionnement du système de transport, des limites économiques, des limites spatiales, des limites démographiques, sociales ou culturelles à cette croissance de la mobilité ?

**par Francis Papon
et Jean-Loup Madre
*Inrets-Dest***

La mobilité peut être mesurée, entre autres, par le nombre de fois que l'on se déplace, par le

temps passé à se déplacer, par la distance parcourue ou par le nombre de véhicules utilisés. Parmi ces mesures de la mobilité, quelle est celle dont la croissance est préoccupante ? Nous allons montrer que les deux premières sont bornées, mais que les deux dernières croissent sans arrêt ; ce sont elles dont on attend la saturation, car ce sont les véhicules – kilomètres qui sont la source des problèmes posés par une mobilité non contrôlée.

Les dix-neuf variables de la mobilité

La mobilité comporte au moins quatre aspects que l'on peut quantifier par des indicateurs. Ces variables peuvent s'étudier pour chaque mode et tous modes confondus :

- le nombre de déplacements (dans une unité de temps donnée, en général par jour), c'est-à-dire le nombre de fois qu'une personne s'est déplacée d'un point A à un point B, les deux points A et B étant des points où la personne a mené une certaine activité (appelée motif), et non pas de simples points de passage (la distinction ne va pas de soi entre, par exemple, un arrêt spécifique pour admirer le paysage, et un simple coup d'œil au paysage en passant) ; cette variable est en fait la seule à mesurer la mobilité proprement dite ; la répartition modale indique la part de chaque mode pour la réalisation des motifs ;
- le temps passé à se déplacer (en heures ou minutes par jour), qui, contrairement à la précédente, ne dépend pas du nombre de motifs réalisés ; elle mesure l'importance de l'activité « se déplacer » dans le rythme de vie ;

- la distance parcourue (en voyageurs-kilomètres par jour), qui ne dépend pas non plus du nombre de motifs réalisés, mais, en revanche, mesure les circulations de personnes ;
- le nombre de véhicules (ou d'animaux) utilisés pour se déplacer, qui est, pour certains modes, une donnée plus facile d'accès ; la répartition par type de véhicule (ou de cheptel) donne une idée des moyens de transport disponibles.

Les deux premières variables quantitatives sont directement liées au nombre de personnes susceptibles de se déplacer, c'est-à-dire à la population. Nous les appelons variables démographiques de la mobilité. Les ratios de ces deux premières variables à la population donnent :

- le nombre de déplacements par personne et par jour (ou fréquence) ;
- la durée de déplacement par personne et par jour (ou budget-temps).

Il se trouve que ces deux ratios tous modes sont relativement stables (stabilité comportementale), notamment le second, ce qui est bien connu sous le nom de conjecture de Zahavi [Zahavi, 1973, *Transportation Research*, 1981]. En revanche, ces deux ratios par mode varient de la même manière que la répartition modale des variables quantitatives dont elles dérivent.

Le ratio de ces deux premières variables entre elles est donc aussi relativement stable tous modes : il s'agit de la durée moyenne d'un déplacement (en minutes par déplacement). Mais il se trouve que cette durée moyenne de déplacement est relativement stable aussi pour chaque mode considéré : il s'agit d'un ratio technique traduisant la durée d'utilisation d'un mode.

Les deux dernières variables quantitatives font intervenir non seulement la

population, mais aussi les ressources mobilisées pour se déplacer. C'est pourquoi nous les appellerons variables économiques de la mobilité. Leurs ratios à une variable quantitative mesurant la richesse, par exemple le PIB, permettent de poser la question du découplage entre, d'une part, la croissance économique et, d'autre part, celle des trafics et des parcs de véhicules [Madre et al., 1999 ; INRETS, 2000 ; Crozet, 2002] :

- la distance parcourue par unité de PIB (en kilomètres par \$) ;
- le nombre de véhicules par unité de PIB.

Ces ratios sont moins stables que ceux des variables démographiques à la population. En effet, tandis que certains modes, comme les animaux de trait, sont des biens inférieurs (en termes économiques) et que leur nombre décroît avec la richesse, seule la disponibilité des modes les plus coûteux (voiture particulière, avion) est bien corrélée avec le PIB.

Les ratios des deux variables quantitatives économiques à la population peuvent aussi être considérés :

- la distance parcourue par personne et par jour ;
- le nombre de véhicules (ou d'animaux) par personne.

Ces ratios sont très variables, aussi bien tous modes que par mode, et sont liés au niveau de richesse et au mode de développement.

Le ratio des variables économiques de la mobilité entre elles, les voyageurs-kilomètres par véhicule, ratio technique traduisant l'intensité d'utilisation d'un mode, est le produit du nombre de kilomètres effectués par véhicule, par le nombre de personnes transportées par véhicule. Il est relativement stable pour chaque mode considéré.

Les autres ratios que l'on peut considérer en divisant une variable économique par une variable démographique sont :

- la portée moyenne d'un déplacement (en kilomètres par déplacement) ;
- la vitesse moyenne d'un déplacement (en kilomètres par heure) ;

- le nombre de déplacements effectués par véhicule ou par animal (par jour) ;
- la durée moyenne d'utilisation d'un véhicule ou d'un animal (en minutes par jour).

Ce sont des ratios techniques qui sont relativement stables pour chaque mode, car ils traduisent leurs conditions d'utilisation. En revanche, la valeur tous modes de ces ratios, issue du rapport d'une variable économique à une variable démographique, dépend fortement du niveau de richesse. Ainsi, par exemple, la vitesse moyenne de déplacement pour un mode donné traduit la performance de ce mode, qui est relativement universelle. En revanche, la vitesse moyenne tous modes dépend de la structure par mode. L'ensemble de ces dix-neuf variables est résumé sur la figure 1.

On ne se déplace pas plus longtemps, mais plus vite

Comme le montrent toutes les enquêtes de transport, le temps total de déplace-

ment par personne et par jour est, en moyenne, relativement stable, autour d'une heure (voir la figure 2).

En fait, cette relative stabilité du budget temps cache les arbitrages des personnes. Soumis à une contrainte de temps absolu (24 heures dans une journée), et à diverses possibilités d'activités contraintes (travail, études) ou libres (loisirs), et à un besoin de transport lié à la satisfaction de ces activités, les individus choisissent leur lieu de travail (plus lointain et plus rémunérateur, ou plus proche et moins intéressant), leurs lieux d'achats, leurs lieux de loisirs, etc. Notons, d'ailleurs, que le transport n'est pas seulement une demande dérivée, et qu'il peut être un but en soi (promenade), ou que la satisfaction retirée pendant le transport participe de ces arbitrages (possibilité de lire dans le train, de téléphoner dans sa voiture). Mais l'expérience empirique montre que les améliorations de transport sont mises à profit pour élargir l'univers de choix, et non pas pour réduire le temps de trajet qui, au contraire, a plutôt tendance à augmenter dans les années 1990 chez les habitants des grandes agglomérations françaises de province [Certu, 2002].

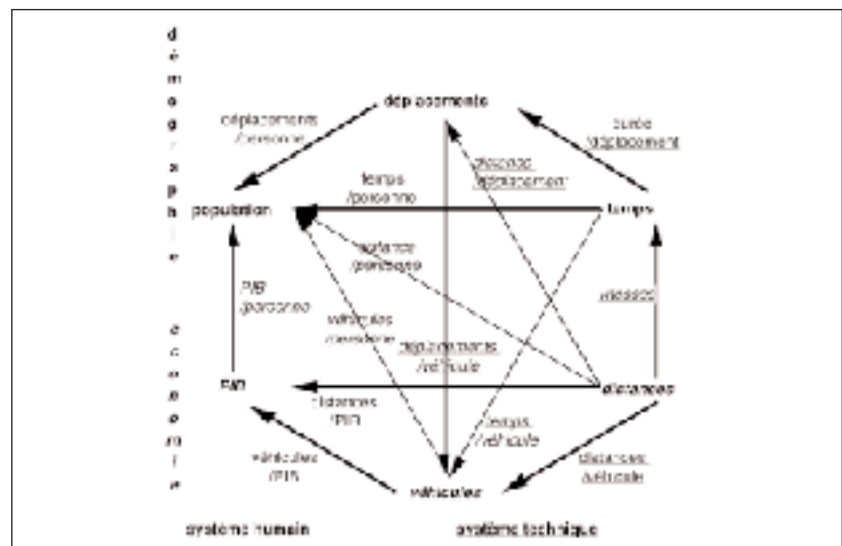


Fig. 1. - Hexagramme des variables de la mobilité.

Source : construction de l'auteur.

En gras : variables quantitatives (additives). En non gras : ratios.

En gras non italique : variables quantitatives démographiques.

En gras italique : variables quantitatives économiques.

En normal : ratios tous modes présentant une certaine stabilité (mais avec une structure par mode variable).

En italiques : ratios tous modes et par mode variables.

En souligné : ratios techniques stables par mode et tous modes.

En souligné italique : ratios techniques stables par mode et variables tous modes.

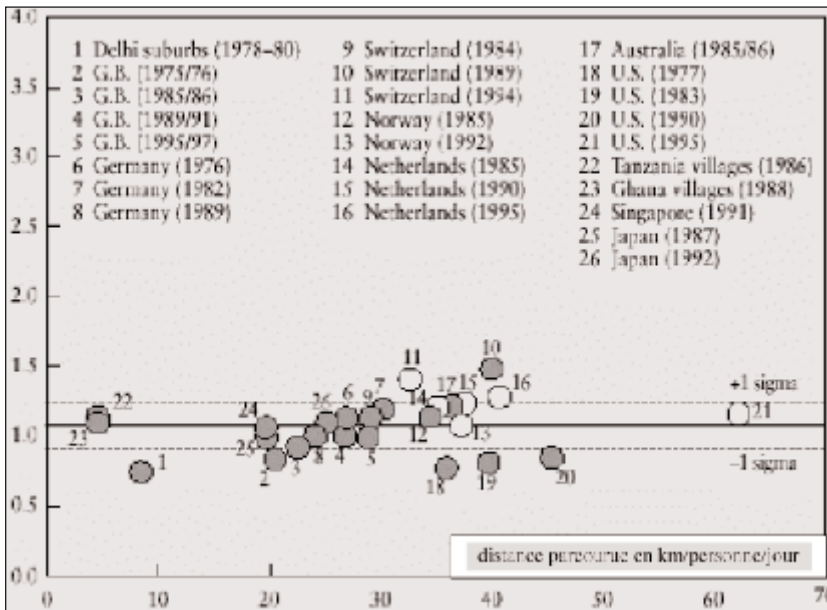


Fig. 2. - Budgets temps de transport, en heure par personne par jour, monde.
Source : Schafer, 2000. Abscisses : distance parcourue en km/personne/jour.
Ordonnées : temps de transport en heure/personne/jour.

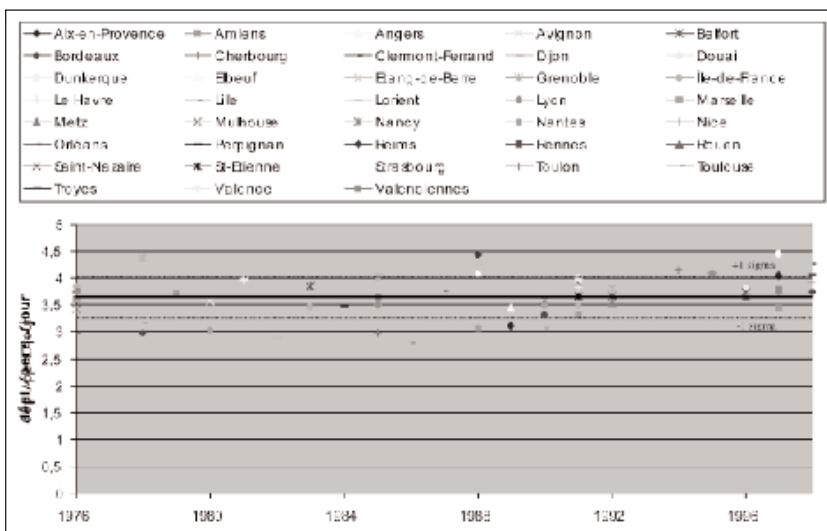


Fig. 3. - Fréquence de déplacement, par personne et par jour, villes françaises.
Source : Enquêtes ménages CERTU, exploitation INRETS.

Par des méthodes démographiques on peut expliquer les variations de ce budget temps [Armoogum et al., 2002, 2003]. Analysé sur plusieurs agglomérations françaises, le budget temps des générations successives a tendance à augmenter, mais beaucoup moins que la distance parcourue, permise par une vitesse accrue.

Le problème n'est donc pas le temps que l'on passe à se déplacer dont la croissance est bornée. En revanche, on se déplace de plus en plus vite et, par conséquent, on parcourt de plus

grandes distances. Nous identifions ici un premier paramètre sensible, à savoir la vitesse.

On ne se déplace pas plus souvent, mais plus loin

De même que le temps total de déplacement par personne et par jour, mais dans une moindre mesure, la fréquence de déplacement est relativement stable (voir la figure 3), entre trois et quatre déplacements par personne et par jour.

En fait, si le nombre d'occurrences de déplacement ne varie guère, la structure des motifs de déplacement évolue avec le temps : ainsi, on observe de moins en moins de déplacements liés au travail, au profit d'un plus grand nombre de déplacements pour les loisirs.

La croissance du nombre de déplacements par personne semble donc être également bornée. En revanche, à chaque fois que l'on se déplace, on se rend à des destinations plus éloignées : c'est la portée des déplacements qui augmente, et par suite les distances parcourues. Cette dispersion des lieux d'activité quotidienne se traduit par un étalement des villes : autrefois limitées à l'espace accessible à pied en une heure (soit un rayon d'environ 3 kilomètres), les villes sont devenues des aires urbaines correspondant à l'espace accessible en voiture en une heure (soit un rayon d'environ 30 kilomètres), donc 100 fois plus étendues.

Evidemment, entre l'allongement des trajets et la localisation de l'habitat, des emplois, du commerce, des lieux de loisir en périphérie, il y a des liens de causalité dans les deux sens. Ainsi, la maîtrise de la péri-urbanisation est un autre paramètre sensible. Pourtant, au ralentissement du desserrement de la population, observé dans les années 1990 en France [Bessy-Pietri, 2000], correspond une certaine décélération dans l'allongement des déplacements, surtout perceptible dans la région capitale. Certes, on travaille toujours plus loin de son domicile, mais le vieillissement de la population et le développement des équipements culturels et commerciaux en banlieue font augmenter la part des déplacements courts.

Les véhicules ne roulent pas davantage mais ils sont plus nombreux

Les personnes se déplacent donc sur de plus grandes distances ; toutefois, ce n'est pas cela qui est gênant, mais la manière dont ils se déplacent. En fait, si la vitesse moyenne de déplacement augmente, si la portée des déplacements augmente, c'est par sub-

stitution de modes de déplacement rapides à des modes lents. Ainsi :

- la marche permet de parcourir 3-5 km par heure, donc par jour si elle est exclusive ;
- le vélo et les transports collectifs urbains permettent 9-15 km par heure, donc par jour ;
- la voiture particulière permet 30-60 km par heure, donc par jour ;
- le TGV, l'avion permettent rarement de faire des déplacements en moins d'une heure, mais quand c'est le cas, ou en acceptant des durées de déplacement plus longues, ils permettent dans la journée des trajets interurbains sur de plus grandes distances encore.

La voiture particulière et l'avion, qui permettent ces plus grandes vitesses et ces plus grandes portées, sont des modes gourmands en espace, infrastructures, et énergie, tout en apportant des nuisances à l'environnement naturel et humain, et c'est ce qui est préoccupant. Si l'on exclut pour l'instant l'avion, qui en France n'est pas encore un moyen de transport quotidien (1), c'est donc l'accès à la voiture qui détermine la distance totale parcourue.

Les villes sont devenues des aires urbaines correspondant à l'espace accessible en voiture en une heure

Il dépend essentiellement de l'équipement en véhicules (la motorisation). En effet, le kilométrage annuel moyen par véhicule est relativement stable : il a oscillé entre 12 500 et 14 000 km annuels en France depuis les années 70, et n'augmente plus malgré la diésélisation du parc qui se poursuit (les diésélistes ne sont plus tous des « gros rouleurs » [Hivert, 2001]). Ainsi, le parc automobile est un troisième paramètre sensible pour l'accroissement de la mobilité.

En résumé, c'est principalement l'accroissement des circulations de voitures particulières qui porte atteinte au souci de développement durable. Cet accroissement est lié à trois déterminants majeurs : la vitesse, l'étalement urbain, et le parc automobile.

Les freins à la croissance continue des circulations viennent de ces trois déterminants. Ils se situent soit sur le plan fonctionnel et économique, soit sur le plan social et culturel.

Les limites à la vitesse

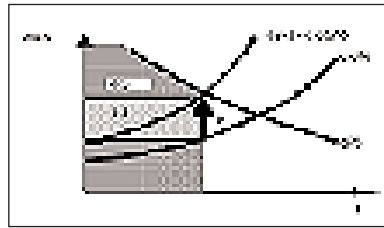


Fig. 4. - Le péage de congestion optimal.

- q : débit (en véhicules par heure)
- $g(q)$: courbe de demande inverse
- k : capacité (en véhicules par heure)
- $c(q/k)$: courbe d'offre
- $c(q/k) + q.c'(q/k)$: coût marginal social
- p : péage de congestion optimal
- $p.q$: recettes du péage optimal
- $G(q)$: surplus du consommateur

Sur le plan fonctionnel, l'excès de circulation porte en lui une limitation de la vitesse par le biais de la congestion. Pour une capacité de voirie donnée, la relation entre le nombre de véhicules en circulation (par kilomètre de voie, ou concentration), le débit (q : en véhicules par heure), et la vitesse est bien connue des ingénieurs du trafic sous le nom de diagramme fondamental, qui peut se représenter dans chacun des trois plans formés par deux de ces variables (voir la figure 4) :

- la vitesse décroît, presque linéairement, en fonction de la concentration, c'est-à-dire entre la vitesse libre de l'infrastructure, lorsqu'il n'y a aucun véhicule, et zéro, lorsque les véhicules sont serrés pare-chocs contre pare-chocs (concentration d'embouteillage) ;
- le débit a une phase ascendante avec la concentration, dite fluide (à partir de l'origine, jusqu'à un point appelé capacité k qui correspond à un débit maximal et à une concentration critique), puis une phase descendante, dite saturée (du point critique jusqu'à zéro pour la concentration d'embouteillage) ;
- dans la phase fluide, la vitesse décroît avec le débit jusqu'à la vitesse critique, et dans la phase saturée elle croît avec le débit.

La phase saturée est instable, et correspond à un phénomène de files d'attente.

Cette régulation de la vitesse par la congestion n'est pas économiquement

optimale. Elle résulte d'un équilibre entre l'offre d'un bien public à capacité limitée (l'infrastructure) et la demande de circulation (figure 4). En l'absence de péage, cet équilibre conduit à un excès de circulation, que les gestionnaires d'infrastructure cherchent à satisfaire par un excès d'infrastructures, sans avoir les moyens de le financer. En fait, la congestion est une externalité que chaque usager de la route fait supporter aux autres, sans en supporter le coût, ce qui conduit à une décision non optimale de l'usager. Le coût de la congestion se mesure par le montant de cette externalité par rapport à une situation de tarification optimale, et n'est pas comme on le voit souvent écrit, le temps perdu par rapport à une situation où la route serait vide, car une route vide serait aussi un gaspillage. Ainsi, il y a un jeu entre le dimensionnement de l'infrastructure, la tarification et la demande, sur lequel des générations d'économistes ont établi de solides connaissances, mais qui ont eu peu d'applications pratiques (péages urbains à Singapour, Oslo, Londres).

Toutefois, la congestion ne touche qu'une faible partie du réseau routier, et d'autres considérations ont amené à y limiter la vitesse. La sécurité a imposé des limitations sur les différentes catégories de routes, car il est établi qu'il y a un lien à la puissance quatre entre la vitesse pratiquée et le risque d'accident et de dommages. Le problème posé ici est l'application de la réglementation, avec un jeu entre la répression, le comportement des conducteurs et les performances des véhicules. La sécurité n'est pas la seule raison de limiter la vitesse. La consommation de carburants en est une autre, et c'est d'ailleurs ce qui a justifié les limitations après le choc pétrolier de 1973. La pollution est une autre préoccupation qui conduit à limiter la vitesse maximale lors des épisodes de pics de pollution dans les grandes agglomérations. Enfin, dans les zones résidentielles, ce sont également les nuisances sonores et la réduction de l'effet de coupure qui motivent la modération de la circulation et la mise

(1) Mais qui, selon les projections de Schafer, pourrait devenir le premier mode de déplacement en termes de distances aux États-Unis dans les années 2020.

en place de zones 30. Le respect de ces mesures repose souvent sur des aménagements physiques. Il s'agit aussi de reconnaître que la rue n'est pas seulement une route, mais assure d'autres fonctions urbaines et sociales. Ainsi, c'est suite à une demande sociale que la vitesse est limitée. Il faut encore s'interroger sur l'aspect culturel de la vitesse. La vitesse au vingtième siècle a été perçue comme un signe de progrès, comme un élément valorisant. N'assiste-t-on pas aujourd'hui à un début d'inflexion, avec la promotion de loisirs plus lents (croisières maritimes, tourisme fluvial ou à vélo), la préférence pour des activités au domicile (cocooning, Internet) et, même si ce n'est qu'un symbole, la fin du Concorde ?

Les limites à l'étalement urbain

L'extension des villes peut trouver ses limites dans le cadre naturel (mer, montagnes) qui fait que certaines villes côtières sont coincées entre mer et montagne. Les frontières internationales peuvent être un autre frein (par exemple, pour l'ex-Berlin-Ouest), mais c'est de moins en moins vrai avec l'intégration européenne, et la France connaît plusieurs aires urbaines transfrontalières (Genève, Bâle, Sarrebruck, Lille). La proximité d'autres villes est également une limite qui conduit à la fusion de plusieurs agglomérations dans de vastes conurbations, particulièrement dans les pays à forte densité de population (Belgique, Pays-Bas, région Rhin-Ruhr), et la ville ne peut plus s'étendre si elle occupe tout l'espace. Mais il reste de la place en France. L'Insee a défini les aires urbaines en fonction d'un seuil de migrations domicile – travail vers un pôle urbain, et l'évolution de ces aires urbaines montre une croissance des villes davantage par agrégation de nouveaux espaces à la ville, que par croissance démographique propre de la ville : l'espace rural autour des villes devient partie intégrante de la ville, en conservant sa morphologie rurale, mais avec une population ayant désormais un mode de vie urbain.

Si, sur le plan fonctionnel, ce processus n'a de limites que naturelles (et les performances de l'automobile), sur le plan économique, il a un coût. Il faut développer les réseaux urbains (assainissement, eau et, bien sûr, routes) sur des linéaires de plus en plus grands. Les services publics (poste, transport scolaire) doivent également desservir ces territoires. Ces coûts ont conduit les politiques d'urbanisme à limiter l'émiettement de l'habitat, pour conserver une certaine cohésion du tissu urbain. Ainsi la loi solidarité et renouvellement urbain (SRU) du 13 décembre 2000 prévoit explicitement que les nouveaux plans locaux d'urbanisme (PLU) doivent « privilégier le renouvellement urbain au détriment de l'étalement urbain ».

D'ailleurs, ce nouveau cadre législatif en France trouve davantage sa justification dans des considérations sociales plutôt qu'économiques. L'éparpillement des lieux d'activités et d'habitat dans des zones mono-fonctionnelles ou dans des quartiers au profil sociologique typé conduit à une accessibilité moins bonne et à des tensions sociales. Il en résulte un rejet de la ville, moteur d'un plus grand étalement. Au contraire, le développement de quartiers intégrant l'habitat et différentes activités et services, et mélangeant les différentes couches sociales, peut réduire ces difficultés, et correspondre à un besoin d'urbanité des concitoyens.

Les limites au parc automobile

Les limites physiques au parc automobile sont les limites aux ressources naturelles nécessaires.

C'est d'abord l'espace nécessaire pour stationner, servir et faire circuler ce parc. En France, et davantage aux Etats-Unis, l'espace est encore abondant, mais dans d'autres pays, ce peut être un problème. Ainsi, si la Chine entretenait un niveau de motorisation comparable à l'Europe de 640 millions de véhicules, il faudrait stériliser une surface correspondant à la moitié des terres

qu'elle consacre à la culture du riz [Brown, 2001]. Les matières premières disponibles limitent aussi le parc automobile au niveau mondial, notamment pour les équipements nécessitant des métaux rares (pot catalytique).

Mais c'est surtout les ressources énergétiques disponibles pour construire et faire circuler les véhicules qui risquent de manquer si le parc ne cesse de croître, surtout avec des véhicules de plus en plus lourds et de plus en plus puissants. Ainsi, suite à l'épuisement des réserves pétrolières, il faudra adapter le parc à des carburants alternatifs, ce qui prendra du temps (il a fallu quinze ans pour éliminer le super plombé). Mais les ressources énergétiques mondiales seront-elles suffisantes ?

D'autre part, le parc automobile pourrait être limité du côté du consommateur. Mais l'histoire nous apprend à être prudent. On a d'abord imaginé des niveaux de saturation de l'ordre d'un véhicule par ménage, puis on s'est aperçu que l'automobile est devenue un bien de l'individu et non du ménage. Si aujourd'hui en Europe très peu de ménages ont plus de véhicules que de titulaires du permis, aux Etats-Unis, ils représentaient 16 % des ménages en 1995 [Marie-Lilliu et al., 2001], avec le développement de véhicules spécialisés. Néanmoins, certains facteurs liés à la densité de population (congestion, stationnement, modes alternatifs), ou à la structure démographique (vieillesse de la population) peuvent conduire à limiter le parc automobile. Ainsi, on observe une baisse de la motorisation chez les habitants de la ville de Paris dans les années 1990.

La mobilité des personnes se découplera-t-elle de la croissance économique ?

La croissance continue des circulations menace l'environnement naturel et humain [Livre Blanc UE, 2001], ainsi que l'équité entre catégories sociales et

entre générations. Or, nous avons montré que certaines composantes de la mobilité sont bornées (budget-temps, fréquence des déplacements), alors que les distances parcourues augmentent, surtout pour les modes les plus rapides.

Dans le domaine de la mobilité locale sur lequel est focalisé cet article, la prépondérance de l'automobile est telle (seulement limitée par une part incompressible de marche à pied dans les zones les plus denses) qu'on ne peut plus attendre de substitutions importantes aux dépens des modes plus lents ; c'est dans le domaine des voyages à longue distance que les modes les plus rapides peuvent encore gagner des parts de marché.

Cette croissance continue des circulations automobiles, reposant principalement sur celle du parc de voitures particulières, est jusqu'à présent corrélée avec la croissance économique. Or on peut penser que cette croissance, qui reposera de plus en plus sur les gains de productivité, compte tenu de la contraction de la population active, ne retrouvera pas les niveaux atteints pendant les Trente Glorieuses [DATAR, 2003]. Mais peut-on imaginer un développement économique qui ne repose pas sur une mobilité de plus en plus grande ?

En fait, la croissance des circulations est liée à trois déterminants : la vitesse,

l'étalement urbain et le parc automobile. Ces déterminants sont-ils eux-mêmes découplables d'une croissance malgré tout souhaitable ? Oui, mais c'est un choix de société. Pour mettre fin au règne de la vitesse, il faut que le

Le kilométrage annuel moyen par véhicule est relativement stable (entre 12 500 et 14 000 km annuels en France)

progrès économique ne serve pas à produire des infrastructures et des véhicules toujours plus performants, mais promouvoir la lenteur, valoriser la qualité du temps de déplacement vécu plutôt que la quantité de kilomètres abattus. Pour contrer l'étalement urbain, il faut éviter de produire une succession de lotissements disjoints de centres commerciaux où l'on trouve les mêmes enseignes, mais refonder une ville diverse et de qualité, avec un tissu urbain cousu à la main qui fait que chaque coin de rue est unique. Pour limiter le parc automobile, il faut réduire l'emprise de l'automobile sur la société, et aspirer à d'autres services et d'autres idéaux. ●

BIBLIOGRAPHIE

Armoogum, J, Madre, JL, Krakutovski, Z (2002) *Validation et amélioration de l'approche démographique de la mobilité urbaine*. Rapport d'étape sur convention Ademe-Inrets Décembre.

Armoogum Jimmy, Krakutovski Zoran and Madre Jean-Loup (2003) Long term trends of travel time budgets related to demographic factors. A comparative case study between 3 French large conurbations : Paris – Lyons – Lille, paper presented at the 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne, August 2003.

Bessy-Pietri, P. (2000) Les formes récentes de la croissance urbaine. *Economie et Statistiques* – 6 (N° 336).

Brown, Lester R (2001) Paving the planet : cars and crops competing for land. 14 feb. <http://www.world-watch.org/alerts/indexia.html>

Certu, (2002), *La mobilité urbaine en France, les années 90*. Certu Août, 104 p. http://www.certu.fr/catalogue/scripts/pur.asp?title_id=643&lg=0

Crozet, Y (2002) Le couplage des croissances de l'économie et des transports est-il inéluctable ? *étude réalisée pour la Datar*.

Datar (2003) *La France en Europe : quelle ambition pour la politique des transports ?* Documentation française – Etude prospective établie par la Datar sous la direction de Dominique Parthenay et Michel Vermeulen – 310 p.

Dron, D., Cohen de Lara, M. (1995), *Pour une politique soutenable des transports*, rapport au ministère de l'Environnement, cellule de prospective et stratégie.

Hivert L., (2001). *Le parc automobile des ménages, étude en fin d'année 1999 à partir de la source «Parc Auto» Soifres*, Rapport de Convention Ademe-Inrets, août, 180 pages.

Inrets (2000) *Séminaire Prospective de la Mobilité dans les Métropoles* 5 octobre 2000 Decoupling Harmful Urban Traffic Growth From Economic Growth.

Livre Blanc UE (2001) Livre blanc de la Commission intitulé «La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix».

Madre, JL, Berri A. Papon F, – « Can A Decoupling Of Traffic And Economic Growth Be Envisaged? » *ESF/NSF Transatlantic Research Conference On Social Change And Sustainable Transport (Scast)* – Berkeley, USA, 10-13 mars 1999.

Marie-Lilliu, C., Fulton, L., Schipper, L. (2001) *Comparison of Personal Travel Patterns in a Selection of OECD Countries* (Netherlands, Sweden, France, the US and the UK), International Energy Agency.

Schafer, A. (1998). « The Global Demand For Motorized Mobility ». in *Transportation Research, Part A* (in press) Vol. 32, N°6, pp.455-477, 1998.

Schafer, A. (2000), « Regularities in travel demand : An international perspective », *Journal of Transportation and Statistics*.

Transportation Research (1981) « Personal Travel Budgets ». Edited by H. R. Kirby. *Special issue of Transportation Research, Part A* (Pergamon Press, U.K.), Vol. 15, No. 1; January 124 p.

Zahavi, J (1973). « The TT-relationship: a unified approach to transportation planning », *Traffic Engineering and Control*, vol. 15, n°4+5, pp.205-212.