



Socio-économie des transports : une lecture conjointe des instruments et des concepts

Economics of transportation: a parallel reading of its tools and concepts

Hadrien Commenges



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/cybergeog/25750>

DOI : 10.4000/cybergeog.25750

ISSN : 1278-3366

Éditeur

UMR 8504 Géographie-cités

Ce document vous est offert par Fondation nationale des sciences politiques



Référence électronique

Hadrien Commenges, « Socio-économie des transports : une lecture conjointe des instruments et des concepts », *Cybergeog: European Journal of Geography* [En ligne], Aménagement, Urbanisme, document 633, mis en ligne le 20 février 2013, consulté le 07 septembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/cybergeog/25750> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/cybergeog.25750>

Ce document a été généré automatiquement le 29 septembre 2020.



Creative Commons - Attribution 4.0 International - CC BY 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Socio-économie des transports : une lecture conjointe des instruments et des concepts

Economics of transportation: a parallel reading of its tools and concepts

Hadrien Commenges

Introduction

- 1 Les études sur la mobilité connaissent depuis la fin des années 1990 des redéfinitions massives, à tel point que le terme de « mobility turn » proposé par John Urry (2000) est devenu un mot-clef d'un nombre croissant de publications. Ce virage prend ses racines dans différents champs disciplinaires, en particulier la géographie, la sociologie et les études de genre. La définition même de la mobilité est questionnée, les méthodes d'analyse ainsi que les hypothèses sous-jacentes, en particulier les hypothèses issues des théories économiques fondées sur la rationalité de l'utilisateur. Plusieurs chercheurs francophones issus de la sociologie urbaine et de la sociologie de la vie quotidienne (Juan, 1997 ; Kaufmann, 1997) ont formulé des critiques radicales du courant dominant les études sur la mobilité. C'est ainsi que Vincent Kaufmann (1997 : 10-11) ouvre le premier chapitre de sa thèse :

« La méthode dite "classique" constitue la première conceptualisation élaborée de la mobilité quotidienne, elle a été la plus usitée jusqu'à maintenant. Développée dans les années 1960 comme outil de planification, elle se base sur le postulat d'une rationalité instrumentale de l'utilisateur [...] Largement décriée, cette approche jouit pourtant d'un quasi-monopole au niveau des praticiens. Elle est reprise dans l'immense majorité des études relatives aux comportements de mobilité. »
- 2 Ce qu'il qualifie ici d'« études relatives aux comportements de mobilité » a longtemps été désigné sous le nom de « socio-économie des transports ». Ce terme regroupe un ensemble hétérogène de travaux mêlant des approches purement économétriques avec des approches sociologiques, psycho-sociologiques et géographiques. Ce champ de la

socio-économie des transports prend ses racines dans les années 1960, dès qu'interviennent dans les travaux d'économie des transports des considérations sociologiques permettant de mieux décrire et modéliser les déplacements. La socio-économie des transports est le fruit d'une circulation des savoirs (Gardon *et al.*, 2009), en particulier en provenance des États-Unis, qui ont essaimé à la même période dans plusieurs pays européens. Malgré cette base commune, la socio-économie des transports pratiquée en France présente suffisamment d'unité en son sein et de différence face aux autres pays pour la considérer comme un cadre spatial cohérent. Concernant le cadre temporel, la période considérée ici va de la naissance à la mutation du champ de la socio-économie des transports, à savoir de la fin des années 1950 (premières traces d'une importation des savoirs américains sur la circulation [Rumpler, 1953]) au début des années 1980 (Offner, 1993).

- 3 Plusieurs éléments de la citation posée en exergue méritent une explication, à commencer par la « méthode dite "classique" ». Deux questions principales se posent à ce sujet : d'abord, que recouvre l'expression « méthode classique » ? Ensuite, comment expliquer que cette méthode classique soit à la fois « largement décriée » tout en jouissant d'un quasi-monopole chez les praticiens, à tel point qu'elle continue d'être la référence face à laquelle se positionne V. Kaufmann près d'un demi-siècle après sa mise en place ? La méthode classique désigne une méthode de modélisation des déplacements, plus connue sous le nom de « modèle à quatre étapes » (*four step model*), inventée à la fin des années 1950 et utilisée aujourd'hui encore, malgré les nombreuses critiques dont elle fait l'objet.
- 4 C'est pour mieux saisir l'origine de la socio-économie des transports et son impact sur les études actuelles qu'est proposée ici une approche historique de la co-construction des outils conceptuels et des dispositifs techniques utilisés pour décrire et modéliser la mobilité quotidienne. Dans ce travail, je reviens sur le contexte dans lequel ont été créés ces concepts et ces dispositifs destinés à décrire et modéliser les déplacements, pour comprendre comment ils ont perduré et comment ils ont contribué à façonner le champ des études de mobilité. Ce questionnement s'appuie sur une hypothèse originale développée dans ce travail : la « méthode classique » ou modèle à quatre étapes ne peut pas être considérée isolément. Elle s'insère dans un ensemble constitué de trois dispositifs interdépendants : l'enquête origine-destination, le modèle à quatre étapes et l'évaluation économique des infrastructures de transport. Pour expliquer la nature et la permanence de la méthode classique malgré la critique, le champ d'analyse doit donc s'étendre aux deux autres dispositifs, ce qui m'amène à proposer le concept de *matrice technique* inspiré des travaux d'anthropologie des techniques. Supposer l'existence de cette *matrice technique* permet à la fois d'expliquer la grande stabilité des dispositifs utilisés pour décrire et modéliser les déplacements, mais aussi de comprendre l'origine de concepts majeurs qui structurent les trois dispositifs. En effet, bon nombre d'objets et de concepts mobilisés dans les études de mobilité actuelles tirent leur origine d'un contexte très particulier où s'entremêlent des problématiques de recherche et des problématiques administratives, où les dispositifs techniques ont eu un impact fort sur la conceptualisation du phénomène de la mobilité.

Retracer l'histoire d'un champ scientifique et administratif

- 5 Il existe déjà un certain nombre de travaux historiques sur la mobilité quotidienne (Flonneau et Guigueno, 2009), sur l'automobilité (Flonneau, 2003 ; Gardon 2009), mais aussi sur les modèles de transport (Dupuy, 1975) et sur les enquêtes de mobilité (Facq, 2006). Ces travaux historiques adoptent des angles d'approche différents selon l'époque de leur rédaction et selon la discipline de laquelle ils émanent. Dans la continuité de tous ces travaux, je propose ici d'étudier la construction d'outils conceptuels et de dispositifs techniques, mettant en avant les relations qui les unissent et les analysant comme un tout.
- 6 La première étape consiste à construire un corpus d'informations qui ne traite pas uniquement des aspects techniques des méthodes de la socio-économie des transports, mais qui offre un regard sur les raisons et les enjeux de ces choix techniques. La deuxième étape consiste à préciser le sens des termes clefs qui définissent l'objet de la socio-économie des transports pour se prémunir contre les variations de signification à travers le temps. En effet, il n'est pas toujours évident de distinguer les simples changements de termes des véritables glissements de sens. Ne pas prendre en compte ces variations mène à des interprétations biaisées et anachroniques (Noiriel, 1995). La troisième étape consiste à se positionner dans l'étude des liens entre objets conceptuels et objets techniques. La plupart des champs de recherche ont produit des histoires de leurs propres champs que l'on peut qualifier d'« internalistes » et qui tendent à se focaliser sur le contenu conceptuel du champ en considérant que les instruments sont exogènes et neutres par rapport à ce contenu conceptuel (Desrosières, 1993). L'approche a été largement critiquée, de plusieurs points de vue, en particulier dans les travaux de sociologie des sciences et dans les travaux de sciences politiques. Le présent travail s'inspire notamment des réflexions des politologues sur les instruments, en raison de la proximité du champ de la socio-économie des transports avec les systèmes de décision publique.

Construire une information de première main

- 7 Pour retracer l'histoire des dispositifs techniques de la socio-économie des transports, il faut pouvoir accéder à d'autres sources que les documents publiés qui décrivent leur mise en place et leur usage. En effet, la littérature existante décrit en détail les spécifications techniques de ces dispositifs mais passe sous silence le contexte institutionnel et scientifique qui a mené à faire certains choix plutôt que d'autres. Ce travail est donc fondé d'une part sur l'analyse d'une littérature grise constituée de rapports d'étape, de comptes-rendus de réunion et de documents de travail, un corpus de documents non publiés, conservés dans les archives du SETRA, du CRDD et de l'IAURP (cf. Encadré). Ces documents sont couplés avec une série d'entretiens avec des acteurs historiques qui ont participé à la création et/ou à la consolidation d'un certain savoir sur les transports. Ces acteurs évoluaient dans un environnement fait de plusieurs organismes responsables des recherches, des études, de l'exploitation ou de la planification des transports, décrits en détail dans l'encadré ci-dessous. Il convient d'attirer l'attention sur l'apparition conjointe de ces organismes producteurs d'un certain type de savoir sur les transports : il s'agit soit

d'organismes nouvellement créés, soit d'organismes plus anciens qui se dotent à cette époque de services d'études.

Les institutions

Le SERC (Service d'Études et de Recherches sur la Circulation) est un organisme créé en 1955 par André Rumpler, qui est alors directeur des routes. C'est le premier organisme français dont l'objet d'étude est la circulation. À la fin des années 1960, la dissociation des deux branches, études et recherches, donnera naissance à deux organismes : le Service d'Études sur les Transports, les Routes et leur Aménagement (SETRA) et l'Institut de Recherche sur les Transports (IRT, puis INRETS, puis IFSTTAR). Au sein du Ministère de l'Équipement, le Service des Affaires Économiques et Internationales (SAEI) coordonne et finance une grande partie des études de socio-économie des transports, en particulier l'Action Thématique Programmée éponyme. Le Service Régional de l'Équipement de la Région Parisienne (SRERP) est un service qui correspond à ce qu'on nomme aujourd'hui l'administration déconcentrée de l'État. Il change de nom avec les remaniements ministériels (création du Ministère de l'Équipement en 1966) et les modifications des découpages administratifs, pour devenir la Direction Régionale de l'Équipement d'Île-de-France (DREIF) avec la création de la région Île-de-France en 1976. L'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne (IAURP, puis IAURIF, puis IAU-IdF), est un institut d'études investi par Paul Delouvrier en 1961 pour accompagner les actions du District de la région parisienne. Gravite autour de ces organismes publics un ensemble de bureaux d'études privés (SEMA, SETEC, etc.) ou parapublics (CREDOC). Il faut enfin mentionner les opérateurs de transport collectif : la RATP et la SNCF. La RATP se dote d'un service d'études générales en 1966 et commence à construire un modèle de prévision dès la fin des années 1960. La SNCF s'intéresse peu à la région parisienne et aux trains de banlieue, elle joue un rôle mineur dans cette histoire. Le Syndicat des Transports Parisiens (STP, puis STIF) joue lui aussi un rôle mineur à l'époque qui nous intéresse.

Les archives du SETRA regroupent les documents produits par le Services d'Études et de Recherches sur la Circulation (SERC) dont il est une émanation. S'y trouvent également les documents produits par les agences locales du SERC qui deviennent par la suite les Centre d'Études Techniques de l'Équipement (CETE). Les archives de l'IAURP contiennent non seulement les documents émanant de cet institut, mais aussi toute la correspondance et le suivi des groupes de travail impliquant en particulier le SRERP-DREIF, la RATP, la SNCF et les bureaux d'études. Le CRDD regroupe un ensemble très important de documents des ministères en charge de l'aménagement, de l'équipement et des transports.

Les personnes

Les entretiens qui forment le matériau de cette analyse ont été réalisés entre octobre 2010 et juin 2011 avec des acteurs clefs de la socio-économie des transports ayant travaillé entre le début des années 1960 et le début des années 1980. Toutes ces personnes ont eu des carrières longues et parfois complexes, il n'est fait mention ici que de l'organisme principal dans lequel ces personnes ont développé le travail sur lequel portait l'entretien : Michel Barbier (IAURP, RATP) ; Alain Bieber (SETEC, IRT) ;

Michel Bonnet (METRA, SAEI) ; Hervé Chaine (SEMALY) ; Joëlle Dreyfus (RATP) ; Olivier-Paul Dubois-Taine (SERC, SRERP) ; Gabriel Dupuy (CERAU, BETURE) ; Michel Frybourg (SERC, IRT) ; Serge Goldberg (SERC, IAURP) ; Marc Halpern-Herla (SRERP) ; Jean-Gérard Koenig (SETRA) ; Pierre Lassave (PUCA) ; Jacques Lesourne (SMA, SEMA, METRA) ; Benjamin Matalon (CREDOC, CERAU) ; Georges Mercadal (CREDOC, CERAU) ; Pierre Merlin (IAURP) ; Alain Méyère (CETUR, STIF) ; Jean-Marc Offner (INRETS) ; Jean Vivier (RATP).

Retracer l'évolution du vocabulaire

- 8 Mobilité est-elle synonyme de « besoins de transport » ou de « problème des transports » ? Les travaux qui remettent en cause les postulats et les méthodes de la socio-économie des transports lui donnent comme objet « la mobilité quotidienne » ou les « comportements de mobilité ». Pourtant, ce terme de mobilité ne s'impose pas de lui-même, alors qu'il est désigné comme étant l'objet même du champ de recherche étudié. Il fait irruption dans le champ de la socio-économie dans les années 1970 et se fait une place en bousculant d'autres termes bien ancrés, générant débats et confusions. En effet, les ingénieurs-économistes utilisent de préférence la terminologie du *traffic engineering* (circulation, déplacement) et de l'analyse économique (offre, demande).
- 9 En 1968-1969 est réalisée en région parisienne la première étude globale de transport. Cette étude comprend un ensemble d'enquêtes et de comptages et mène à la publication de quatre fascicules d'une trentaine de pages chacun (SREPR, 1970a, 1970b, 1970c, 1971). Il s'agit des premiers supports destinés à communiquer au grand public une connaissance nouvelle des déplacements en région parisienne. Dans ces quelques 120 pages, il est question de déplacements, de demande de transport, de trafic, de circulation, mais il n'y a aucune occurrence du terme « mobilité ». Durant les années 1970, le terme mobilité apparaît mais avec des occurrences rares et sous différentes acceptions. À partir de 1975-1976, son usage commence à se développer dans le champ de la socio-économie des transports, mais le terme reste polysémique. On retrouve dans des notes de travail de l'IAURP une série de commentaires qui illustrent cette équivoque :
 - « J'avais confondu mobilité [... avec mobilité résidentielle] je vois qu'il s'agit de tout autre chose, en fait de l'analyse des besoins de transport » Note rédigée par M. Gérard (IAURP), le 18 août 1976
 - « Pourquoi parle-t-on tant de mobilité aujourd'hui ? Pourquoi ce terme apparaît-il aussi souvent dans les études récentes traitant de transport urbain ? S'agit-il d'une simple mode ou d'une nouvelle façon d'approcher le problème des transports ? » Note rédigée par M. Boulet (IAURP), le 4 mars 1976
- 10 À travers l'étude des archives conservées par les différentes institutions en présence, il semble que le terme « mobilité » vienne de la sociologie et de la psychologie sociale. On le trouve dès la fin des années 1960 dans certains rapports du CREDOC (sans doute sous la plume de Benjamin Matalon) de la SERES (Société d'Études et de Recherches en Sciences Sociales), avec des occurrences rares et polysémiques. On le retrouve, dans un usage récurrent et bien défini, dans les travaux menés par l'Institut de Sociologie Urbaine (1972). Il apparaît de plus en plus fréquemment dans les documents internes des organismes impliqués (IAURP, DREIF, RATP) et finit par se normaliser au début des années 1980, en particulier avec les publications du CETUR qui marque l'« urbanisation » de l'ingénierie du trafic¹.

- 11 Ainsi, les principaux dispositifs utilisés encore aujourd'hui pour décrire et modéliser la mobilité quotidienne naissent dans un contexte où le terme « mobilité » ne fait pas partie de la batterie de concepts utilisés. La citation de V. Kaufmann posée en exergue doit être relue en ce sens : la « méthode classique » ne peut pas constituer la première conceptualisation élaborée de la « mobilité quotidienne » puisque ce terme n'existe pas encore, il s'agit de la conceptualisation de la « demande de transport ». Cette précision a son importance dans la mesure où elle éclaire une confusion inévitable sur l'objet de ces dispositifs : une enquête ménages déplacements peut aujourd'hui être considérée comme un dispositif de mesure de la mobilité quotidienne, mais elle est à l'origine un dispositif de mesure de la demande de transport. Il n'est pas évident de déterminer s'il s'agit d'un véritable changement d'objet ou si ce n'est qu'un changement de terme désignant le même objet. En tous cas, ce vocabulaire ne peut être qu'équivoque : avant la fin des années 1970, le terme « mobilité » est rarement utilisé et toujours synonyme de demande de transport. À partir des années 1980, le terme devient de plus en plus fréquent, mais il est utilisé avec deux grands types d'acceptions : dans la littérature académique, la mobilité commence à prendre un sens englobant et systémique (Bassand et Brulhardt, 1980), alors que dans la littérature technique il reste synonyme de demande de transport. La définition du CERTU illustre bien cette permanence : « mobilité : nombre moyen de déplacements individuels quotidiens réalisés lors d'un jour ouvrable » (CERTU, 1998 : 66).
- 12 Les tentatives récentes de théorisation de la mobilité (Urry, 2000 ; Kaufmann, 2002) sont finalement anachroniques par rapport à l'objet de cet article. En effet, les chercheurs qui introduisent le terme de mobilité dans le champ de la socio-économie des transports pour enrichir l'approche par les besoins de transport ne sont pas pour autant adeptes d'une théorisation de cette notion qu'ils jugent impossible. Lors des entretiens avec Antoine Haumont et Michel Bonnet, ces derniers expriment en substance ce qu'Antoine Haumont exprimait vingt ans plus tôt dans le débat du colloque « Villes et transports » : « il est tout à fait exact que je considère que la mobilité est un "grand sac", que nous pouvons essayer de décrire. Nous pouvons chercher à identifier ce qui se passe à l'intérieur, essayer de comprendre comment il bouge, où il va, ce qui le fait gonfler ou diminuer. Il peut être un objet de curiosité, de réflexion, de discussion polémique... mais, d'un point de vue scientifique, je ne crois pas que nous puissions en dire beaucoup plus ». Michel Bonnet exprime la même idée avec une autre image :
- « Pour moi la mobilité c'est une auberge espagnole, alors que lui [V. Kaufmann] il pense qu'on peut bâtir une définition unique et scientifique de la mobilité »
Entretien avec Michel Bonnet, 9 décembre 2011
- 13 Les champs tels que la socio-économie des transports ou la recherche urbaine se caractérisent par une cohabitation entre objectifs opératoires et recul réflexif. Les travaux réalisés à l'INRETS dans les années 1980, qui sont typiquement les « ondes » de la socio-économie des transports dont parle M. Bonnet (cf. Section 1.3), sont une illustration frappante de cette cohabitation : ils portent à la fois une forme d'aide à la décision couplée à une critique de la notion même de décision (Offner *et al.*, 1985). Ces champs ont nécessairement un rapport conflictuel à leur objet, ce que Manuel Castells annonce très tôt à propos de la sociologie urbaine (Castells, 1968 : 23) : « après un demi-siècle d'existence de la sociologie urbaine, [...] un seul thème de recherche reste inédit : son objet ».

Reconsidérer le rôle des instruments

- 14 Le champ de la socio-économie des transports a la particularité d'avoir été forgé dans un milieu où la recherche était étroitement liée à des choix politiques et à des impératifs techniques, en termes de gestion et de planification des transports. La nature de la socio-économie des transports est difficile à cerner, à tel point que la question est posée de savoir s'il s'agit d'un champ scientifique ou d'un domaine administratif (Offner, 1993). Ses limites temporelles sont également discutables, à strictement parler l'existence institutionnelle de ce champ s'étend du début des années 1970 au début des années 1980, période durant laquelle il fait l'objet d'une Action Thématique Programmée (ATP). Cependant, il prend ses sources dans les années 1960² et se transforme plutôt qu'il ne disparaît dans les années 1980³. Les recherches financées dans le cadre de l'ATP vont de l'économétrie pure à la sociologie d'inspiration marxiste en passant par une préfiguration des études de genre (Coutras et Fagnani, 1979). Le colloque de Royaumont est une illustration de cette grande diversité qui traverse l'ATP Socio-économie des transports (Bonnet, 1978).
- 15 Ainsi, parmi les travaux financés dans ce cadre, certains proposent des modèles économétriques alors que d'autres critiquent ouvertement les pratiques de modélisation en vigueur (Fichelet, 1977). Sur ce point, le champ de la socio-économie des transports est tout à fait comparable à celui de la recherche urbaine qui se structure à la même époque : y cohabitent des pratiques de planification opérationnelle sur une base rationnaliste avec des approches qui font de ces pratiques des instruments de pouvoir et/ou d'accumulation capitaliste (Castells, 1968 ; Amiot, 1986 ; Lassave, 1997). Ce mélange d'approches est d'ailleurs propre à la France et explique le terme de « socio-économie des transports », traduit dans les autres langues par « économie des transports »⁴. Les conférences organisées durant cette période dans le cadre de la Conférence des Ministres Européens des Transports s'intitulent effectivement « Tables rondes d'économie des transports ».
- 16 Le milieu dans lequel se développe la socio-économie des transports était formé d'individus et d'organismes qui mêlaient la recherche et ses applications. Le lien étroit entre l'objet de la recherche (les déplacements) et les objectifs de cette recherche (la gestion et la planification des transports) entraîne un rapport particulier entre des objets conceptuels et des dispositifs techniques. C'est en ce sens que les apports des sciences politiques sont essentiels pour comprendre le rôle joué par les instruments et les dispositifs dans la conceptualisation d'un « problème » et la décision associée. Les politologues qui analysent les « sciences de gouvernement » ont développé l'idée que les instruments de gouvernement ne sont pas de simples leviers au service de l'action publique, mais qu'ils contribuent à structurer le contenu de cette action et en façonner les contours (Ihl *et al.*, 2003 ; Lascoumes et Le Galès, 2004) : les instruments ont des « *effets spécifiques indépendants des objectifs affichés et ils structurent l'action publique selon leur propre logique* » (Lascoumes et Le Galès, 2004 : 8) De la même façon, le champ de la socio-économie des transports ne peut être compris sans étudier les liens qui unissent la définition de ce champ de recherche et de ses objets avec les dispositifs techniques mis en place dans ce cadre. Ces dispositifs, en particulier les trois dispositifs annoncés en introduction, participent pleinement à la conceptualisation du phénomène étudié et ne doivent pas être considérés comme des instruments exogènes qui interviennent seulement *a posteriori* pour saisir un phénomène pré-conceptualisé. Il s'agit d'un

processus de co-construction des objets conceptuels et des objets techniques (Desrosières et Thévenot, 1979, 1988), processus dont la compréhension passe par l'analyse des liens d'interdépendance qui unissent ces objets et font tenir l'édifice.

La *matrice technique* : de l'enquête à l'évaluation économique

- 17 Ce texte pose l'hypothèse de l'existence d'une *matrice technique* constituée de trois dispositifs : l'enquête origine-destination, le modèle à quatre étapes et l'évaluation économique fondée sur le surplus de l'usager. Cette notion de « matrice » ou « système technique » est empruntée au champ de l'anthropologie des techniques (Lemonnier, 1983). Son principal intérêt est de signifier que c'est au sein de cette matrice et non au sein de chaque dispositif pris isolément, que peuvent être compris les principaux objets et méthodes de la socio-économie des transports. Plusieurs travaux ont traité des relations d'interdépendance qu'entretiennent ces dispositifs mettant en avant certaines de ces relations : l'impossibilité de faire évoluer les pratiques de modélisation sans modifier le dispositif d'enquête (Bonnell *et al.*, 1994), ou encore la nécessaire mise en cohérence des pratiques de modélisation et des procédures d'évaluation (MELTT et MEF, 1997). En fait, les relations inter-dispositifs mises en avant ont toujours trait à la nécessaire *équivalence de précision* dans le passage d'un dispositif à un autre. Cette question d'équivalence de précision prend deux formes principales : la sophistication et la granularité. La granularité est le degré de désagrégation spatiale maximale induite par la finesse du zonage, la sophistication concerne la précision sémantique des dispositifs (précision des attributs des ménages, des individus, des déplacements, etc.) et leur précision technique (taille de l'échantillon, méthodes d'échantillonnage, modélisation des rétroactions, etc.). d'équivalence de précision est une question récurrente, qu'évoquent plusieurs des personnes interrogées parfois à plusieurs reprises lors d'un même entretien :

« Il faut toujours vérifier que le degré de complexité auquel nous arrivons est en relation avec les paramètres d'action qu'on a [...]. Si vous disposez seulement d'un marteau pilon, ce n'est pas la peine de découper le saucisson en rondelles, il sera exactement écrasé de la même manière. Par contre si vous avez un scalpel, ça vaut la peine de découper des tranches de façon très précise » Entretien avec Georges Mercadal, 2 mai 2011

- 18 Au-delà des aspects d'équivalence de précision, les relations entre les trois dispositifs semblent avoir été peu prises en compte, alors qu'elles ont de lourdes implications sur l'usage qui est fait de chacun des dispositifs d'abord, ensuite sur leur contenu, à savoir les objets et les méthodes qui assurent leur fonctionnement, et enfin sur la pérennité de l'ensemble. D'où l'intérêt de considérer que ces trois dispositifs forment une *matrice technique* et que c'est au sein de cette matrice, et non au sein de chaque dispositif pris isolément, que peuvent être compris les principaux objets et méthodes de la socio-économie des transports. Avant d'étudier plus en détail le fonctionnement de cette *matrice technique* et l'apport de cette analyse « matricielle », il convient d'en présenter brièvement les trois dispositifs.

Les trois dispositifs de la matrice : enquête, modèle et évaluation

- 19 L'enquête origine-destination constitue le premier dispositif de la matrice, il vise à produire une information sur les déplacements réalisés à l'intérieur d'un périmètre donné. La distinction principale entre les différentes méthodes de mesure des déplacements se fait entre comptages et enquêtes : les comptages produisent une information qualitativement très réduite et quantitativement très importante. De par ces caractéristiques, ils servent de référence pour réaliser des vérifications et des calibrages des enquêtes et des modèles. Les enquêtes, malgré leur diversité (enquêtes ménages, enquêtes cordons, etc.) produisent toutes le même type d'objets : des couples origine-destination. Jusqu'au milieu des années 1970, la terminologie désignant les différents types d'enquêtes n'est pas encore tout à fait figée : « enquête origine-destination », « enquête sur les déplacements », « enquête de circulation » peuvent aussi bien désigner des enquêtes avec entretien au bord de la route que des enquêtes à domicile. Ceci justifie l'usage globalisant du singulier désignant le dispositif d'enquête, qui produit avant toute chose des couples origine-destination quelle que soit la méthode d'entretien. Les comptages systématiques existent en France depuis 1844 sous le nom de « recensement de la circulation ». Ils servent à quantifier la circulation sur les routes nationales, « opération envisagée au double point de vue de la statistique commerciale des transports par voie de terre et de l'usure des chaussées » (Ministère des Travaux Publics, 1918 : 9). Ces comptages, dont l'unité est le collier, ne s'inscrivent pas dans le cadre d'une action sur la saturation des routes mais bien sur l'usure de la chaussée. Les enquêtes avec entretien durant le déplacement (sur le bord de route) ou au domicile des ménages apparaissent en France à la fin des années 1950. Ce dispositif de mesure est directement importé des États-Unis par des ingénieurs des Ponts et Chaussées envoyés dans les universités américaines, Joseph Elkouby, Marc Halpern-Herla et Serge Goldberg.
- 20 Le deuxième dispositif de la matrice est un type de modèle de prévision du trafic dit « modèle à quatre étapes » (*four-step model*). Il fait lui aussi partie de la boîte à outils importée des États-Unis dont G. Dupuy (1975) a retracé l'histoire. Ce modèle comporte à l'origine deux modules (Bates, 2000 ; McNally, 2000). Le premier module, dit de génération (*trip generation*), consiste à évaluer une quantité de déplacements attirés et émis en fonction des attributs de zones prédécoupées (caractéristiques de la population et des activités). Le second module, dit de distribution (*trip distribution*), consiste à évaluer la répartition géographique de ces flux, le plus souvent par l'intermédiaire d'un modèle gravitaire. À ce bloc originel de deux modules se sont ajoutés en aval deux modules supplémentaires : l'un de choix modal, l'autre d'affectation au réseau. Cet ensemble constitue le modèle à quatre étapes qui est utilisé en France depuis le milieu des années 1960. Malgré les nombreuses innovations dans le domaine de la modélisation des déplacements⁵, le modèle à quatre étapes est encore utilisé aujourd'hui dans de nombreux pays, dont la France et les États-Unis (McNally, 2000 ; Nguyen-Luong, 2001).
- 21 Le troisième dispositif est l'évaluation économique des choix d'investissements. Cette évaluation se fait par l'intermédiaire d'une analyse coût-avantage (*cost-benefit analysis*) qui s'appuie sur plusieurs notions, en particulier le coût généralisé et la rentabilité collective. Ce dispositif a une histoire plus diffuse, qui prend ses racines dans les premiers travaux d'économie utilisant des analyses mathématiques. La notion de rentabilité collective est issue des travaux de Jules Dupuit (1844) sur l'« utilité publique ». Avant lui,

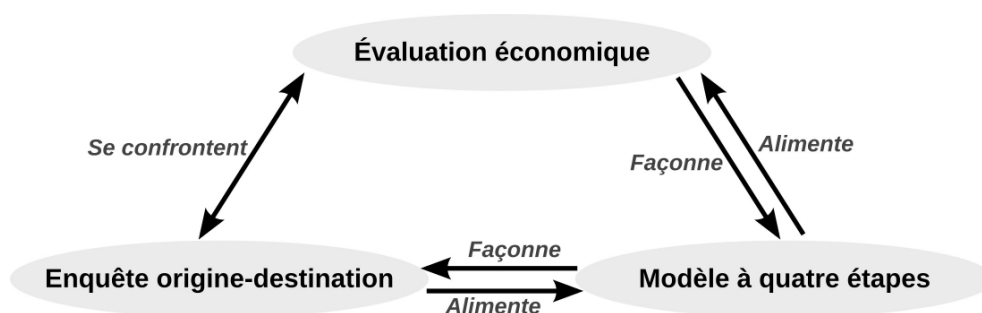
l'utilité collective d'un ouvrage est égale à ce que la société paie pour le réaliser. J. Dupuit propose une mesure de l'utilité fondée non pas sur le coût de production mais sur ce que l'utilisateur serait prêt à payer pour utiliser l'ouvrage en question. L'utilité d'un objet est donc définie comme « *le sacrifice maximum que chaque consommateur serait disposé à faire pour se le procurer* » (p. 65) et l'utilité collective est une méthode permettant d'agrèger les utilités individuelles. Ce principe est la base de l'évaluation économique des infrastructures de transport. Il est formalisé et son usage systématisé par la vague d'« ingénieurs-économistes » des Trente Glorieuses (Mazoyer, 2010), dans tous les domaines faisant l'objet d'une planification économique (Massé, 1964) et en particulier dans le domaine des transports. Ce principe est massivement utilisé dès la fin des années 1960 par les instituts et bureaux d'études des transports.

- 22 La notion de coût généralisé est étroitement liée à la notion d'élasticité développée dans le sillon des travaux d'Augustin Cournot (1838). Le calcul du coût généralisé consiste à donner un équivalent monétaire à des éléments non monétaires, en premier lieu au temps⁶, à partir de l'analyse de comportements observés. Il est difficile de dater exactement l'origine de cette notion et de son application dans le domaine des transports. Ce qui est sûr c'est qu'elle commence à être utilisée au tout début des années 1960 aux États-Unis et en Grande-Bretagne, quelques années plus tard en France (IAURP, 1966 ; Merlin, 1967), et qu'elle est d'application systématique à la fin des années 1960 (Goodwin, 1974, 1978 ; Grey 1978). Dans le cadre d'un choix d'investissement, des projets d'itinéraires ou de modes concurrents peuvent être comparés en termes de gains de temps, agrégés et monétarisés, qui constituent l'essentiel du calcul de l'utilité collective.

Interrelations et interdépendance des dispositifs

- 23 Les trois dispositifs eux-mêmes ne suffisent pas à définir la nature et le fonctionnement de la *matrice technique*, il faut pour cela porter l'attention sur les liens qui les unissent. La *matrice technique* est définie comme un ensemble de dispositifs techniques qui se tient, c'est-à-dire dont chaque dispositif est relié aux autres par des relations d'interdépendance durables qui assurent la stabilité de l'ensemble. À l'évidence, l'enquête de mobilité, le modèle à quatre étapes et le calcul du coût généralisé et ses dérivés constituent bien une *matrice technique* ainsi définie. En effet, ces trois dispositifs apparaissent au même moment (début des années 1960), dans le même milieu (ingénieurs-économistes) et se maintiennent jusqu'au début des années 1980 sans connaître d'évolutions majeures. Ces dispositifs se maintiennent à la fois dans leur essence et dans les relations qu'ils établissent entre eux :

Figure 1. Interrelations des trois dispositifs au sein de la *matrice technique*



- 24 Le lien qui unit l'enquête au modèle formalise le passage d'une mesure de la situation présente à une mesure de possibles situations futures. L'enquête (situation présente) alimente le modèle (situations futures) en fournissant les informations nécessaires à la préparation et au calage de celui-ci. Par son degré de précision l'enquête détermine en grande partie la précision possible du modèle : d'abord la *précision technique* de l'enquête fixe la précision maximale que peut atteindre le modèle, la taille de l'échantillon en particulier revêt une grande importance dans la précision de l'évaluation des déplacements générés (par un modèle de régression). La *précision sémantique* de l'enquête intervient aussi dans la précision des modèles : certains objets produits par l'enquête et certains attributs de ces objets sont nécessaires pour appliquer des méthodes plus fines de modélisation, en particulier dans des modèles désagrégés. Enfin, la *granularité* de l'enquête, c'est-à-dire la finesse du « repérage spatial » (Bonnell *et al.*, 1994), conjointement avec la taille de l'échantillon, fixe le niveau de désagrégation spatiale maximum du modèle. Cette relation est à double sens : le modèle façonne à son tour la nature et le contenu de l'enquête, puisque celle-ci est à l'origine principalement destinée à nourrir le modèle. Il s'agit d'une relation dialogique entre deux dispositifs interdépendants qui a de nombreuses implications sur leur contenu et leur fonctionnement.
- 25 Le lien qui unit le modèle à l'évaluation formalise le passage de la modélisation d'un futur possible à l'aide à la décision. L'évaluation économique s'alimente en effet de la prévision de la demande qui est la sortie du modèle. Pour pouvoir faire cette évaluation, il faut que le modèle permette de comparer des alternatives, pour une même liaison entre deux projets concurrents, entre deux itinéraires avec le même mode, entre deux modes concurrents, entre des opérations indépendantes dans l'espace⁷. Certains auteurs ont « considéré que les problèmes de prévision et d'évaluation étaient séparables » (Bloy *et al.*, 1977 : 1), cependant il s'agit d'un parti pris méthodologique permettant de mieux délimiter le champ d'étude (l'évaluation économique) en faisant abstraction des interdépendances entre les deux dispositifs de modélisation et d'évaluation. Comme dans la relation enquête-modèle, la relation modèle-évaluation est à double sens : le modèle est destiné à nourrir l'évaluation qui le façonne en retour.
- 26 Le lien unissant l'évaluation à l'enquête est de nature différente, et il est sans doute le plus problématique car il permet de boucler le circuit. Il consiste à confronter un avant et un après prise de décision à la mesure de la situation présente et future. Que l'évaluation économique d'un choix d'investissement se fasse *a priori* (évaluation ex-ante) ou *a posteriori* (évaluation ex-post), elle est toujours confrontée aux données empiriques produites par l'enquête. Dans le premier cas, la prévision est la sortie du modèle qui est calibré sur les données empiriques avant mise en service de l'infrastructure. Dans le second cas, les données empiriques produites après mise en service de l'infrastructure seront comparées aux données produites avant la mise en service. Il s'agit là encore d'une relation à double sens puisque la mesure (l'enquête) sert à juger de la qualité de l'évaluation et que l'évaluation est confrontée aux données produites par l'instrument de mesure qu'elle a contribué à façonner.
- 27 Dans ces relations d'interdépendance, il convient également de signaler le rôle du coût généralisé : il est à la fois l'unité de compte de l'évaluation économique mais aussi l'une des variables utilisées à plusieurs étapes du modèle. À l'étape de distribution par exemple, le composant dissuasif du modèle gravitaire n'est pas simplement la distance entre zones, c'est un coût généralisé formulé dans une fonction dite d'impédance. Il intervient aussi à

l'étape de choix modal et à l'étape d'affectation. En effet, les trois dernières étapes du modèle formalisent des choix (choix de la destination, choix du mode, choix de l'itinéraire), et ces choix sont fondés sur des fonctions d'utilité mettant en jeu la notion de coût généralisé. Le calcul du coût généralisé, qui est la base de l'évaluation économique, consiste en une mise en équivalence d'éléments de natures diverses : les temps de parcours, d'attente, les prix, le confort, etc. Cette mise en équivalence est fondée sur les préférences révélées par les comportements recueillis dans l'enquête de mobilité. On observe que les individus échangent du temps contre de l'argent ou l'inverse et on calcule la « valeur du temps ». Durant les années 1960, plusieurs études sont réalisées, en particulier au CREDOC et à l'IAURP, visant à donner une valeur du temps. Le choix de calculer le coût généralisé sur la théorie des préférences révélées (*revealed preference*, Samuelson, 1938) est une constante dans le champ de la socio-économie des transports, qui se traduit par le rejet des méthodes fondées sur les préférences déclarées (Banos, 2001 : 98-99).

- 28 L'enquête, le modèle et l'évaluation forment donc un ensemble cohérent et intégré dont l'objectif reflète la philosophie des institutions de cette époque, et en particulier du Commissariat général au Plan. Le Plan, dans les termes de Pierre Massé, commissaire entre 1959 et 1966, c'est « l'anti-hasard » (Massé, 1965). C'est donc pour appuyer la rationalité de la prise de décision qu'existe cette matrice de trois dispositifs, dont l'intégration est telle qu'elle a pu entraîner une confusion :

« On a trop facilement confondu l'outil modèle et l'outil enquête avec le raisonnement d'évaluation » Entretien avec Oliver-Paul Dubois-Taine, 15 avril 2011

- 29 Cette confusion est le résultat des relations d'interdépendance qui viennent d'être explicitées. C'est tout l'intérêt de considérer qu'il existe une *matrice technique* constituée de trois dispositifs et que c'est au sein de cette matrice, et non au sein de chaque dispositif pris isolément, que peuvent être compris les principaux objets et méthodes de la socio-économie des transports. En effet, pour qu'il y ait relations d'interdépendance il faut des objets communs qui puissent circuler d'un dispositif à l'autre. Pour qualifier cette circulation inter-dispositifs et ses implications, la distinction faite dans le domaine de l'informatique entre compatibilité, standard de fait et interopérabilité semble pertinente : la compatibilité est définie comme la capacité de deux dispositifs à communiquer ensemble, le standard de fait est la situation dans laquelle plusieurs dispositifs se rendent compatibles avec un dispositif dominant, l'interopérabilité est la capacité que possèdent plusieurs dispositifs à fonctionner conjointement, « grâce à l'utilisation de langages et de protocoles communs, et à donner accès à leurs ressources de façon réciproque » (Feyler, 2007 : 87). La première définition n'est pas applicable à un système à trois dispositifs, la seconde n'est pas applicable à la *matrice technique* car aucun des trois dispositifs ne domine les deux autres au point qu'il détermine unilatéralement leur contenu. C'est bien la troisième définition, celle de l'interopérabilité, qui s'applique à la matrice enquête-modèle-évaluation.

L'évolution de la matrice technique

- 30 La matrice décrite dans cet article se développe et se consolide entre la fin des années 1950 et le début des années 1980. Les auteurs ayant travaillé sur le champ de la socio-économie des transports s'accordent tous sur l'existence d'un tournant au début des années 1980, qui fixe souvent la limite initiale ou finale de leur recherche (Chatzis, 2011).

Trois grands facteurs marquent ce tournant : un facteur technologique, avec le développement des moyens informatiques, en particulier les progrès dans le puissance de calcul et le développement de la micro-informatique, qui transforment la place assignée au traitement des enquêtes et à l'utilisation des modèles. Un facteur méthodologique, avec l'apparition en France des modèles désagrégés (cf. Section 2.1) et un facteur politique et institutionnel avec la modification du système décisionnel à la suite des lois de décentralisation et la restructuration des recherches en transport (Offner, 1993) autour de ses aspects technologiques dans le cadre du PRD3T (Programme de Recherche et Développement *Technologique* des Transports Terrestres).

- 31 Jusqu'au début des années 1980, l'intégrité de la *matrice technique*, c'est-à-dire la stabilité des trois dispositifs dans leur nature et leurs interrelations, tenait à la construction d'une expertise nationale sous l'égide des services de l'État, ce que K. Chatzis (2009 : 167) nomme une « science française normalisée ». Durant les années 1980, plusieurs changements affectent cette stabilité, en particulier des changements concernant les dispositifs de modélisation et d'évaluation. L'expertise en matière de modélisation se déplace des services de l'État vers un nombre réduit de grands bureaux d'études internationaux, souvent d'origine américaine ou britannique, bureaux qui sont à l'origine de l'implantation des modèles désagrégés en France (Debizet, 2004 ; Chatzis, 2011). En matière d'évaluation, c'est la structure du système décisionnel qui est radicalement transformée avec les lois de décentralisation, modifiant par là tout le processus de mise sur agenda.
- 32 Certains auteurs (Leurent, 1996 ; Debizet, 2004) ont pointé l'évolution différenciée des dispositifs techniques, en particulier le décalage de temporalités entre les bureaux d'études internationaux qui s'implantent en France durant les années 1980 en proposant des modèles novateurs et les pratiques administratives caractérisées par une inertie importante. C'est ce décalage qui explique la stabilité de l'usage de certains dispositifs, en particulier le dispositif de modélisation, malgré les innovations techniques dans ce domaine. Cependant la question des modalités de transformation de la *matrice technique* reste largement en friche. L'exemple esquissé par la suite (cf. Section 3.3) de la diffusion et du maintien d'une propriété qualifiant les déplacements constitue l'une de ces modalités.

L'interopérabilité au sein de la matrice

- 33 La *matrice technique* est constituée d'un dispositif d'évaluation des choix d'investissements fondé sur un dispositif de description et un dispositif de modélisation de la demande de transport. Dans une approche économique, le transport est considéré comme un bien caractérisé par une offre et une demande, et le terme « demande de transport » a un sens précis dans ce cadre. Il n'en est pas moins un terme composite qui demande à être clarifié en décortiquant les principaux objets communs aux dispositifs de la *matrice technique*. Deux questions préliminaires se posent à ce propos : celle de la matérialité de la demande de transport (de quoi est constitué le bien transport ?) et celle du cadre spatio-temporel qui délimite la demande de transport et dans lequel on la mesure. Une fois précisés ces deux aspects, il restera à examiner le fonctionnement des mécanismes qui rendent interopérables les dispositifs de la matrice.

La matérialité de la demande de transport

- 34 Les dispositifs décrits précédemment naissent et se développent pour appréhender non pas la mobilité mais la demande de transport. La question qui se pose immédiatement est celle de savoir de quoi est constituée cette demande de transport. Dans l'approche des ingénieurs-économistes des Trente Glorieuses, le transport est considéré comme un bien immatériel caractérisé par une offre et une demande. La demande est connue grâce à l'enquête, puis modélisée en vue d'une action sur l'offre. Entre l'enquête et l'évaluation économique, le modèle fait donc office de traducteur. Ce traducteur génère des objets agrégés, les flux, à partir d'objets de niveau inférieur, les déplacements. Cette génération (1^e étape du modèle) se fait sur la base de stocks de lieux d'activités et de lieux de résidence, et c'est l'étape de distribution (2^e étape) qui répartit les flux entre ces lieux. Des années 1950 à aujourd'hui, le modèle est construit sur le même objet : le déplacement⁸ défini comme tout mouvement réalisé sur la voie publique reliant deux lieux définis par l'activité qui s'y déroule. Le modèle faisant office de traducteur entre enquête et évaluation économique, le lien se fait sur cet objet commun, le déplacement, qui s'impose à la fois à l'enquête et à l'évaluation économique, avec ses principales caractéristiques. Parmi ces caractéristiques, celle qui reflète le mieux l'interdépendance des trois dispositifs est sans doute l'assimilation entre le lieu et le motif. Les instructions aux enquêteurs de la première enquête de mobilité quotidienne réalisée en région parisienne insistent sur la nécessité d'assimiler lieux et motifs :

« Les lieux d'origine et de destination à indiquer sont ceux où la personne effectuant le voyage va réellement, tels que domicile, bureau, magasin, théâtre, banque, école, usine, etc... Si, à cause d'encombrements, une personne arrête sa voiture à deux ou trois îlots du lieu où elle veut se rendre, c'est le dernier endroit qu'il faut noter et non le lieu où la voiture est arrêtée » Enquête sur les déplacements de personnes dans la région parisienne, Instruction aux enquêteurs, 1965

- 35 Cette assimilation, qui vient directement des besoins du modèle, amène à penser que le lieu et le motif ne forment pas deux attributs distincts de l'objet déplacement, mais un seul attribut composite : le *lieu-motif*. Cet attribut revêt une importance cruciale : d'une part c'est lui qui découpe le *continuum* mobile en une série discrète de déplacements. D'autre part, il est le seul point d'ancrage qui fait interagir l'occupation du sol avec les pratiques de mobilité. La prévision se faisant sur des hypothèses exogènes concernant la localisation future des ménages et des activités, il ne peut y avoir de prévision sans cet ancrage. La génération et la distribution de mouvements entre des lieux est donc possible parce qu'il y a un lien entre le fixe (l'activité ancrée en un lieu) et le mouvant (le mouvement réalisé pour s'y rendre).
- 36 C'est bien le *lieu-motif* qui définit les bornes de l'unité d'enregistrement de ce qu'on appelle encore aujourd'hui le déplacement. L'objet déplacement est l'objet principal des trois dispositifs, il structure le recueil de données, le modèle de prévision et l'évaluation économique. D'autres objets ont été proposés plus aptes à retranscrire la dynamique de la mobilité quotidienne, en particulier les sorties ou boucles (Zhang *et al.*, 2001) et les activités (Stopher, 1992, 1998). Le déplacement présente toutefois une résistance à ces nouvelles approches car il s'agit d'un objet commun reliant enquête, modèle et évaluation : la redéfinition ne peut s'appliquer à l'un des trois dispositifs sans affecter les deux autres.

Le cadre spatio-temporel de la demande de transport

- 37 La *matrice technique*, instrument destiné à la rationalisation des choix d'investissement, se caractérise par ce qu'Alain Méyère appelle une « approche de tuyaux ». L'espace est découpé en zones, et ces zones sont reliées entre elles par des tuyaux dont il s'agit de planifier la localisation, le type, la taille, etc. L'objectif originel des travaux de socio-économie des transports, qui restera prégnant jusqu'au début des années 1980, est donc le dimensionnement des infrastructures de transport. Ce dimensionnement est réalisé sur la base du *flux maximum moyen*, ce qui explique l'attention toute particulière portée à l'estimation des flux en *heure de pointe du jour ouvrable type*.
- 38 Cet objectif détermine les deux éléments principaux du cadre temporel : le jour ouvrable type et l'heure de pointe. Le jour ouvrable type ou jour moyen est « *un jour moyen de semaine [hors] jours fériés, vacances scolaires ou jours particuliers pouvant occasionner une modification des comportements (fortes perturbations climatiques, grèves des transports collectifs, etc.)* » (CERTU, 1998 : 52). L'heure de pointe est « l'heure dimensionnante », elle fait l'objet d'une étude approfondie dès le début des années 1960 :
- « Pour les usagers c'est à l'heure de pointe que les transports sont les plus inconfortables et posent le plus problème [...]. Du point de vue de la collectivité, la capacité à offrir des moyens de transport est conditionnée par l'heure de pointe »
Entretien avec Pierre Merlin, 21 avril 2011
- 39 Il faut replacer cette obsession pour l'heure de pointe dans le contexte d'après-guerre caractérisé par une très forte croissance des mobilités résidentielle, quotidienne et touristique. C'est la période faste de la planification et aussi la plus dirigiste (Rousso, 1986), et l'administration pense pouvoir agir sur les problèmes liés aux grands flux quotidiens dans les agglomérations comme aux grands flux annuels des départs en vacances par la gestion des temps. L'aménagement des temps sociaux apparaît en France dès la fin des années 1950⁹ pour répondre au problème posé par les pointes dans la gestion et la planification des transports. La question posée à l'Assemblée nationale en 1959 est explicite : est-ce que le Gouvernement « *entend se préoccuper de l'organisation des horaires journaliers dans l'administration, l'industrie et le commerce, afin de permettre un étalement des pointes de transports ?* » (Dreyfous-Ducas, 1959). Plusieurs travaux sont menés à cette époque, en particulier dans le cadre du Comité National pour un Aménagement des Temps de Travail et des Temps de Loisirs, pour évaluer l'impact de politiques temporelles sur le réseau de transport (Meyer, 1958 ; CREDOC, 1962 ; Maquet, 1963).
- 40 Le cadre temporel ainsi défini exclut de son champ le week-end et les pratiques routinières. Il exclut aussi de son champ les variations annuelles liées au changement des saisons, aux vacances, etc. ainsi que les variations ponctuelles liées à des événements particuliers. L'enquête ne produit aucune information sur ces aspects, le modèle ne prévoit rien hors de ce cadre et l'évaluation doit en conséquence s'insérer dans ce cadre. Quant à l'heure de pointe, elle est elle aussi un élément incontournable du cadre temporel, toujours attaché au jour ouvrable type, qui est de fait divisé en deux catégories : la pointe et le reste des heures de la journée. La sortie du modèle est une prévision du trafic en heure de pointe et le trafic total de la journée est déduit de l'heure de pointe par des coefficients multiplicateurs. Une partie importante de l'information produite par l'enquête n'a de sens que pour nourrir le modèle dans sa prévision du trafic en heure de pointe. L'évaluation économique se fait en conséquence sur une prévision du

trafic quotidien imprécise puisqu'il s'agit d'un résultat secondaire issu de la prévision en heure de pointe.

- 41 Les propriétés originelles de l'objet déplacement sont la zone d'origine, la zone de destination, le mode, le motif, l'heure de départ et l'heure d'arrivée (SERC, 1964). Ces propriétés appellent plusieurs précisions concernant le cadre spatial de la demande de transport. D'abord, il n'y a pas d'étude sans zonage préalable : les enquêtes de mobilité, les modèles de prévision et l'évaluation économique se font toujours sur la base d'un zonage. Cette première propriété s'explique par les possibilités et les objectifs du modèle. Elle a de lourdes implications sur le contenu de l'information qui s'en dégage : toute l'information produite et manipulée au sein des dispositifs de la matrice est zonale. Ceci entraîne un enjeu crucial au moment de zonage, puisque celui-ci détermine largement les résultats obtenus par les dispositifs. D'autre part, le modèle et l'évaluation économique sont fondés uniquement sur les déplacements interzones ; en conséquence, même si l'enquête produit une information sur les déplacements intrazones, les traitements qui s'ensuivent les négligent.
- 42 L'heure de pointe en jour ouvrable moyen devient standard commun, définissant le cadre temporel de la *matrice technique*. Son cadre spatial est toujours zonal. Ces standards ont suscités de nombreuses critiques : la prise en compte d'un seul jour ne permet pas de travailler sur les habitudes et les routines intégrant la mobilité dans un mode de vie (Fichelet *et al.*, 1970 ; Juan, 1997) ; le fait de considérer uniquement le jour ouvrable élimine toute considération sur le week-end¹⁰ ; le jour moyen enfin fait fi des fluctuations qui ont lieu tout au long de l'année, et qui diffèrent d'une agglomération à l'autre (Terrier, 2006). Cependant, aucun des trois dispositifs ne peut sortir du cadre spatio-temporel ainsi défini sans entraîner avec lui les deux autres. L'interopérabilité au sein de la matrice est avant tout un facteur de stabilité et d'inertie, aspects positif et négatif de la même propriété.

L'exemple d'un mécanisme d'interopérabilité

- 43 Les dispositifs de la *matrice technique* permettent d'évaluer une action sur l'offre de transport à partir d'une description et d'une modélisation de la demande, demande constituée de flux interzones à l'heure de pointe en jour moyen, eux-mêmes constitués de déplacements définis par l'unité de motif. Il reste à analyser plus en détail le fonctionnement des mécanismes qui garantissent l'interopérabilité des dispositifs au sein de la matrice, ce qui sera fait par l'étude des propriétés de génération et d'attraction¹¹. Cette analyse met en évidence la puissance de ces dispositifs mais aussi la façon dont ils contraignent les questionnements possibles concernant la mobilité.
- 44 Dès la fin des années 1940, il existe déjà une représentation synthétique qui montre des *flux dirigés* traversant l'espace urbain : les « lignes de désir » (*desire lines*) (Weiner, 1997). Il n'existe alors ni les méthodes ni les moyens informatiques permettant une modélisation plus précise de ces flux¹². À partir du milieu des années 1950, A. M. Voorhees et H. J. Casey appliquent le modèle gravitaire à la demande de transport qui devient le modèle dominant pour distribuer les flux (Dupuy, 1975 ; Ortúzar et Willumsen, 2011). L'une des caractéristiques du modèle gravitaire, dans sa formulation la plus simple, est que la force (ou le flux) de *i* vers *j* est égale à la force de *j* vers *i*. Dans une optique de planification des transports, cette propriété pose problème car cela revient à travailler avec des flux non dirigés. Pour pouvoir diriger les flux, il faut que les unités spatiales soient caractérisées

non pas par une mais par deux variables de masse : une variable de génération et une variable d'attraction, auxquelles s'applique la formule gravitaire¹³. Cette double caractérisation des zones ne suffit pas à résoudre le problème de la direction des flux car ceux-ci sont symétriques. En effet, les déplacements quotidiens sont majoritairement ancrés sur le domicile (les individus commencent et terminent la journée au domicile) et la grande majorité des déplacements est pendulaire (les individus ont tendance à retourner au domicile après chaque déplacement). Une définition des propriétés de génération et d'attraction est construite dans le but d'« asymétriser » la matrice de flux interzones : tout déplacement ancré sur le domicile, c'est-à-dire dont le domicile est l'origine ou la destination, est considéré comme généré par la zone de domicile et attiré par l'autre zone, indépendamment du sens du déplacement. La définition est formulée par A.G. Wilson (1970: 2) de la façon suivante: « *productions [are] the home end of home-based trips or the origin end of non-home-based trips* », « *attractions [are] the non-home end of home-based trips or the destination end of non-home-based trips* ».

- 45 Ces propriétés de génération et d'attraction, définies dans le cadre du dispositif de modélisation, qualifient les principaux objets de la *matrice technique* : les zones, les flux et les déplacements. La définition ne concerne en première analyse que les déplacements et leurs agrégats, les flux. Elle s'étend facilement aux zones par une distinction entre zones de génération (zones résidentielles) et zones d'attraction (zones d'activités), distinction confortée par les pratiques d'aménagement qui tendent à séparer ces fonctions au sein de l'espace urbain. Elle s'étend également aux motifs puisque c'est sur leur base que s'opère la distinction génération-attraction : le domicile est le lieu-motif de génération, les autres lieux-motifs sont dits « d'attraction ».
- 46 La double propriété de génération-attraction tient son origine dans le dispositif de modélisation, mais elle structure également les deux autres dispositifs. Les rapports d'enquêtes origine-destination comportent toutes une partie d'analyse des motifs de déplacement organisée autour d'une distinction entre déplacements primaires, ceux qui relient le domicile à tout autre motif (SERC, 1964), et déplacements secondaires, c'est-à-dire tous les autres. Cette distinction binaire est affinée pour produire une typologie de motifs de déplacements prenant à la fois en compte les lieux-motifs d'origine et les lieux-motifs de destination. La ventilation des motifs est conçue pour saisir finement les déplacements primaires (6 modalités pour 12 types de liens) aux dépens des déplacements dits secondaires (5 modalités pour 35 types de liens) :

Figure 2. Typologie classique des motifs de déplacements

	Domicile	Travail	Aff.Pro.	École	Loisirs	Achat	Aff.Perso
Domicile	-	1	2	3	4	5	6
Travail	1	-	2	2	2	2	2
Aff.Pro.	2	2	2	2	2	2	2
École	3	2	2	3	3	3	3
Loisirs	4	2	2	3	4	4	4
Achat	5	2	2	3	4	5	5
Aff.Perso	6	2	2	3	4	5	6

1 - Domicile - Travail

4 - Loisirs

2 - Affaires professionnelles

5 - Achats

3 - École

6 - Autres



Déplacements primaires

Source : d'après Courel *et al.* (2005)

- 47 La distinction originelle et la typologie ci-dessus présentent de nombreux inconvénients dans une perspective de description des déplacements, en particulier du fait qu'elle assigne une étiquette en fonction du motif d'origine ou du motif de destination selon une échelle hiérarchique très contestable (Courel *et al.*, 2005). Malgré cela, distinction et typologie se sont maintenues jusqu'à aujourd'hui dans les exploitations « standard CERTU »¹⁴ (voir par exemple CETE Nord-Picardie et Lille Métropole, 2007).
- 48 La double propriété de génération-attraction définie pour le modèle n'affecte pas seulement le dispositif d'enquête mais aussi celui d'évaluation économique. Le zonage est en effet établi dans le but de maximiser l'homogénéité des zones en termes de génération et d'attraction. Dans certaines villes américaines, ce procédé a même été poussé jusqu'à associer une zone à un mode d'occupation exclusif : « une simplification peut être apportée si l'on peut classer les zones en catégories homogènes. À Détroit, la ville est divisée en « blocs », et l'activité principale est retenue [industrie, commerce, résidence, services publics, espaces publics, terrains vagues] » (IAURP, 1964, p. 11). Le zonage fonctionnel, utile au dispositif de modélisation, implique que l'évaluation économique sera réalisée sur ce même découpage. La structure spatiale du dispositif de modélisation s'étend nécessairement au dispositif d'évaluation qui se nourrit des prévisions du modèle. Les conséquences de l'extension du zonage de modélisation au raisonnement d'évaluation n'ont pas été évaluées à ce jour.
- 49 Cette analyse de la double propriété de génération-attraction éclaire les dynamiques d'interopérabilité qui assurent le fonctionnement de la matrice, elle met en lumière deux de ses processus fondamentaux : la construction d'un mécanisme d'interopérabilité et le fait qu'il structure tous les dispositifs de la matrice. Une propriété qui vient qualifier les principaux objets de la *matrice technique* est définie pour les besoins du dispositif de modélisation, puis elle s'étend aux deux autres dispositifs et façonne leur contenu. La description des pratiques de déplacements réalisée à partir de l'enquête est structurée par cette propriété d'attraction-génération, l'évaluation économique est dépendante d'un zonage réalisé sur cette base. Cette propriété assure l'interopérabilité des trois dispositifs au sein de la matrice, aucun des trois dispositifs ne peut la modifier sans entraîner avec lui les deux autres.

- 50 Cet exemple illustre le mécanisme qui permet à certains objets ou propriétés de se maintenir bien au-delà du contexte de leur mise en place. Malgré les mutations importantes qui interviennent à partir des années 1980 (cf. Section 2.3), la matrice technique ne disparaît pas sans laisser de traces ; au contraire, elle se transforme et continue de façonner les pratiques de description et de modélisation de la mobilité au travers d'un héritage conceptuel pérenne. C'est ce qui explique que certaines procédures, certains objets ou certaines propriétés continuent d'être utilisés un demi-siècle après leur naissance.

Conclusion

- 51 Ce texte interroge le contenu de la socio-économie des transports par une lecture conjointe de ses concepts et de ses dispositifs techniques. Il propose une nouvelle grille de lecture à travers la notion de *matrice technique* qui apporte un double éclairage. D'une part, elle attribue aux dispositifs techniques un rôle clef dans le façonnage du contenu conceptuel de la socio-économie des transports. D'autre part, elle met en avant les interrelations entre dispositifs techniques et affirme que c'est au sein de la matrice, et non au sein de chaque dispositif pris isolément, que peuvent être compris les principaux objets et méthodes de la socio-économie des transports. C'est une nouvelle application d'une idée ancienne, qui est une évidence en anthropologie des techniques depuis Marcel Mauss et Claude Levi-Strauss (Lemonnier, 1983). Le choix du terme de « matrice » plutôt que celui de « système » utilisé en anthropologie des techniques se justifie en ce qu'elle donne naissance et qu'elle entoure. C'est en son sein que prennent naissance les principaux objets de la socio-économie des transports et c'est dans son cadre que se définissent ses principaux questionnements.
- 52 Utiliser la *matrice technique* comme grille de lecture permet de mieux cerner ce que recouvre l'expression « méthode classique », mais elle permet surtout d'expliquer pourquoi cette méthode classique est largement décriée tout en jouissant d'un quasi-monopole chez les praticiens, à tel point qu'elle continue d'exister et de susciter des critiques près d'un demi-siècle après sa mise en place. Supposer l'existence d'une *matrice technique* permet de jeter un regard neuf sur différents aspects des études de transport et de mobilité. En premier lieu, l'interdépendance entre les trois dispositifs au sein de la matrice explique largement leur stabilité/inertie. En considérant chaque dispositif indépendamment des autres, il est difficile de comprendre comment tel type d'enquête, ou tel type de modèle a pu se maintenir durant tout ce temps, malgré l'évolution des techniques, des savoirs et des questions susceptibles d'être posées. En second lieu, les transferts d'objets et de propriétés au sein de la matrice, décrits comme des mécanismes d'interopérabilité, permettent de mieux saisir de quelle façon la socio-économie des transports, à travers ses dispositifs techniques, a façonné la conception actuelle de la mobilité quotidienne. En ce sens, l'approche par les instruments proposée par les politologues se révèle tout à fait pertinente : les dispositifs techniques ont des « effets spécifiques indépendants » et ils structurent le champ de la socio-économie des transports « selon leur propre logique » (Lascoumes et Le Galès, 2004). Le concept d'interopérabilité proposé ici pour décrire les relations d'interdépendance entre dispositifs a des conséquences majeures présentées ici. Au-delà de ces conséquences évidentes, il y a sans aucun doute toute une série d'implications qui restent à étudier et qui aideraient à mieux comprendre bon nombre de méthodes et de concepts utilisés

aujourd'hui et tenus pour acquis. Reconsidérer le rôle joué par les instruments semble également essentiel dans une période de renouvellement des techniques produisant une information sur la mobilité. L'apport principal des données GPS ou des données de téléphonie mobile pour l'étude de la mobilité ne se situe pas dans le gain de précision mais dans le fait que ces nouveaux instruments de mesure contribuent à façonner l'ensemble de l'appareil conceptuel destiné à appréhender la mobilité et à agir sur elle.

BIBLIOGRAPHIE

- Abraham C., 1961, "L'étude économique des investissements routiers", *Revue économique*, vol. 12, No.5, 755-780.
- Amiot M. (dir.), 1986, *Contre l'Etat, les sociologues*, Paris, EHESS.
- Banos A., 2001, *Le lieu, le moment, le mouvement. Pour une exploration spatio-temporelle désagrégée de la demande de transport en commun en milieu urbain*, Thèse de doctorat, Université de Franche-Comté.
- Bassand M., Brulhardt M.-C., 1980, *Mobilité spatiale : bilan et analyse des recherches en Suisse*, Saint-Saphorin, Georgi.
- Bates J., 2000, "History of demand modelling", in Hensher, D.A., Button, K.J. (eds.), *Handbook of transport modelling*, Amsterdam, Pergamon.
- Bloy E., Bonnafous A., Cusset J.-M., Gérardin B., 1977, *Évaluer la politique des transports*, Lyon, Economica, Presses Universitaires de Lyon.
- Bonnel P., Le Nir M., Nicolas J.-P., 1994, *Les enquêtes déplacements urbains : réflexions méthodologiques sur les enquêtes ménages et les enquêtes régionales origine destination canadiennes*, Lyon, LET.
- Bonnet M., 1978, "Espace régional et besoins de transport. Analyse et compte-rendu des débats du Colloque de Royaumont (26-27 avril 1978)", *Les Annales de la Recherche Urbaine*, No.1, 115-128.
- Castells M., 1968, "Y a-t-il une sociologie urbaine ?", *Sociologie du travail*, No.1, 72-90.
- CERTU, 1998, *L'enquête ménages déplacements "méthode standard". Notes méthodologiques et annexes*, Lyon, CERTU.
- CETE Nord-Picardie, Lille Métropole, 2007, *Enquête déplacements 2006. Territoire de Lille Métropole*, Lille, CETE Nord-Picardie, Lille Métropole.
- Chatzis K., 2011, "La modélisation des déplacements urbains en France depuis les années 1980, ou la domination progressive du champ par le secteur privé", *Flux*, vol. 3, No.85-86, 22-40.
- Chatzis K., 2009, "De l'importation des savoirs américains à la création d'une expertise nationale : la modélisation des déplacements urbains en France, 1950-1975", in Flonneau, M. et Guigueno, V. (dir.), *De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité ?*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- CREDOC, 1962, *Incidence de l'aménagement des horaires de travail sur la charge des transports en région parisienne*, Paris, CREDOC.

CREDOC, SETEC, 1967, *Étude de la demande de transport sur l'axe Paris-Rouen-Le Havre. Caractéristiques des voyageurs et des non-voyageurs. Attitudes et voyages*, Paris, CREDOC, SETEC.

Courel J., Méyère A., Nguyen-Luong D., 2005, *L'impact des modes de vie sur les déplacements*, Paris, DREIF.

Coutras J., Fagnani J., 1979, *Rapports conjugaux et mobilité des femmes employées dans l'agglomération parisienne*, Paris, Société de Mathématiques Appliquées et de Sciences Humaines.

Debizet G., 2004, *Déplacements urbains de personnes : de la planification des transports à la gestion durable de la mobilité. Mutations d'une expertise*, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne.

Debizet G., 2010, "Crise et mutation de l'expertise en transport et mobilité", in Maksim H., Vincent S., Gallez C., Kaufmann V. (dir.), *L'action publique face à la mobilité*, Paris, L'Harmattan.

Desrosières A., 1993, *La politique des grands nombres : histoire de la raison statistique*, Paris, La Découverte.

Desrosières A., Thévenot L., 1988, *Les catégories socioprofessionnelles*, Paris, La Découverte.

Desrosières A., Thévenot L., 1979, "Les mots et les chiffres : les nomenclatures socio-professionnelles", *Economie et statistique*, 110(1), 49-65.

Dreyfous-Ducas D., 1959, "Question n° 2631", in Assemblée Nationale, 2^e Séance du 18 novembre 1959.

Dupuit J., 1844, "De la mesure de l'utilité des travaux publics", *Revue française d'économie*, vol. 10, No.2, 55-94.

Dupuy G., 1975, *Une technique de planification au service de l'automobile. Les modèles de trafic urbain*, Paris, Ministère de l'Équipement.

Facq B., 2006, *Les fondements statistiques de la science française des déplacements urbains*, Lyon, Institut d'Études Politiques de Lyon.

Feyler F., 2007, "De la compatibilité à l'interopérabilité en matière de repérage d'information pertinente", *Sciences de l'information*, 44, 84-92.

Fichelet R., Fichelet M., May N., 1970, *Pour une approche écologique de l'utilisation des moyens de transport*, Paris, SERES.

Fichelet R., 1977, *Les déplacements et leur régulation*, Paris, SERES.

Flonneau M., 2003, *L'automobile à la conquête de Paris : chroniques illustrées*, Paris, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées.

Flonneau M., Guigueno V., 2009, *De l'histoire des transports à l'histoire de la mobilité ?*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.

Gardon S., 2009, *Gouverner la circulation urbaine : des villes françaises face à l'automobile*, Lyon, Université Louis Lumière - Lyon II.

Gardon S., Passalacqua A., Schipper F., 2009, "Pour une histoire des circulations sur la circulation", *Métropoles*, No.6.

Godard F., 1997, "A propos des nouvelles temporalités urbaines", *Les Annales de la Recherche Urbaine*, No.77, 6-14.

Goodwin P.B., 1974, "Generalised time and the problem of equity in transport studies", *Transportation*, vol. 3, No.1, 1-23.

- Goodwin P.B., 1978, "On Grey's critique of generalised cost", *Transportation*, vol. 7, No.3, 281-295.
- Grey A., 1978, "The generalised cost dilemma", *Transportation*, vol. 7, No.3, 261-280.
- IAURP, 1964, *Modèles de trafic : analyse bibliographique*, Paris, IAURP.
- IAURP, 1966, *Cahiers de l'IAURP*, vol. 4-5, Paris, IAURP.
- Ihl O., Kaluszynski M., Pollet G., 2003, *Les sciences de gouvernement*, Paris, Economica.
- ISU, 1972, *Aspects sociologiques du transport*, Paris, ISU.
- Juan S., 1997, *Les sentiers du quotidien : Rigidité, fluidité des espaces sociaux et trajets routiniers en ville*, Paris, L'Harmattan.
- Kaufmann V., 1997, *Sociologie de la mobilité urbaine : la question du report modal*, École Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- Kaufmann V., 2002, *Re-thinking mobility*, Aldershot, Ashgate.
- Lascoumes P., Le Galès P., 2004, *Gouverner par les instruments*, Paris, les Presses Science Po.
- Lassave P., 1997, *Les sociologues et la recherche urbaine dans la France contemporaine*, Toulouse, Presses Universitaires du Mirail.
- Lemonnier P., 1983, "L'étude des systèmes techniques", *Techniques et culture*, No.1, 11-26.
- Leurent F., 1996, Portée et limites des modèles de trafic, Rapport sur convention DRAST, INRETS.
- Maquet H., 1963, *L'aménagement des horaires de travail dans le cadre de la journée*, Paris, CNAT.
- Massé P., 1964, *Le choix des investissements : critères et méthodes*, Paris, Dunod.
- Massé P., 1965, *Le plan ou l'anti-hasard*, Paris, Gallimard.
- Mazoyer H., 2010. *L'âge d'or des ingénieurs-économistes. Une histoire du Service des Affaires Economiques et Internationales de l'Équipement*, Paris, Comité d'histoire du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.
- McFadden D., Reid F., 1975, "Aggregate travel demand forecasting from disaggregated behavioral models", *Transportation Research Record*, No.534, 24-37.
- McFadden D., 2001, "Disaggregate behavioral travel demand's RUM side. A 30-year retrospective", in Hensher D.A. (eds.), *Travel behaviour research: the leading edge*, New York, Wiley and Sons.
- McNally M.G., 2000, "The four-step model", in Hensher D.A., Button K.J. (eds.), *Handbook of transport modelling*, Amsterdam, Pergamon.
- Merlin P., 1967, *Les transports parisiens*, Paris, Masson & C^{ie}.
- Meyer J., 1958, "L'étalement des pointes", *Arts et métiers*, No.1, 41-51.
- Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme, Ministère de l'Économie et des Finances, 1997, *Transports urbains et calcul économique*, Paris.
- Ministère des Travaux Publics, 1918, *Routes nationales. Recensement de la circulation en 1913*, Paris, Ministère des travaux publics.
- Nguyen-Luong D., 2001, *Modèles de prévision de trafic aux États-Unis*, Paris, IAURIF.
- Noiriel G., 1995, "Socio-histoire d'un concept. Les usages du mot nationalité au XIX^e siècle", *Genèses*, vol. 20, No.1, 4-23.

- Offner J.-M., 1994, "La socio-économie des transports, histoire critique", in Duhem B., Gourdon J.-L., Lassave P., Ostrowetsky S., Enel F. (dir.), *Villes et transports*, Actes du séminaire, Tome 2, Paris, Plan Urbain.
- Offner J.-M., Laurent B., Chevalier M., 1985, *Aspects méthodologiques des études de suivi*, Rapport n°77, Arcueil, IRT.
- Ortúzar J.d.D., Willumsen L.G., 2011, *Modelling transport*, Chichester, John Wiley and Sons, 4^e édition.
- Rousso H., 1986, *De Monnet à Massé : enjeux politiques et objectifs économiques dans le cadre des quatre premiers Plans (1946-1965)*, Paris, Éditions du CNRS.
- Rumpler A., 1953, "Mission française d'ingénieurs routiers aux États-Unis", *Revue Générale des Routes et des Aérodrômes*, vol. 252, 21.
- Samuelson P.A., 1938, "A Note on the pure theory of consumer's behaviour", *Economica*, vol. 5, No.17, 61-71.
- SERC, 1964, *Études de transports urbains. Analyse des méthodes américaines*, SERC.
- Service Régional de l'Équipement de la Région Parisienne, 1971, *12 millions de déplacements quotidiens*, Maisons-Alfort, SRERP.
- Service Régional de l'Équipement de la Région Parisienne, 1970a, *21.000 ménages interrogés*, Maisons-Alfort, SRERP.
- Service Régional de l'Équipement de la Région Parisienne, 1970b, *Comment prévoir le trafic ?*, Maisons-Alfort, SRERP.
- Service Régional de l'Équipement de la Région Parisienne, 1970c, *L'étude globale de transport de la région parisienne*, Maisons-Alfort, SRERP.
- Stopher P.R., 1998, "A review of separate and joint strategies for the use of data on revealed and stated choice", *Transportation*, vol. 25, No.2, 187-205.
- Stopher P.R., 1992, "Use of an activity-based diary to collect household travel data", *Transportation*, 19(2), 159-176.
- Terrier C., 2006, *Mobilité touristique et population présente*, Direction Générale du Tourisme.
- Urry J., 2000, *Sociology beyond societies: mobilities for the twenty first century*, London, Routledge.
- Weiner E., 1997, *Urban transportation planning in the United States: an historical overview*, Westport, Praeger Publishers.
- Wilson A.G., 1970, "Advances and problems in distribution modelling", *Transportation Research*, vol. 4, 1-18.
- Zhang C., Mercier S., Bonnel P., 2001, *Définition d'une typologie de la mobilité adaptée à la modélisation de la demande de transport*, Lyon, DRAST, ISIS, LET.

NOTES

1. L'ingénierie du trafic s'occupe à l'origine de connexions interurbaines, d'infrastructures en rase campagne. La création du CETUR (Centre d'Études des Transports Urbains) marque l'arrivée de l'ingénierie du trafic en milieu urbain.

2. Les travaux réalisés au CREDOC-CERAU par G. Mercadal (économiste et sociologue) et B. Matalon (psychosociologue) en sont une illustration indéniable. Lors de l'étude de l'axe Paris-Rouen-Le Havre (CREDOC et SETEC, 1967) ces derniers mettent en place un indicateur de « goût du voyage », indicateur à la fois économétrique et psychosociologique.
3. Ce que Michel Bonnet exprime de façon imagée : « À mon avis il faut réserver le nom de socio-économie des transports à la période de l'ATP. Mais c'est un peu comme un tremblement de terre, il y a eu des ondes qui se sont propagées dans les années 1980 et au-delà, mais elles se sont écartées et elles ont pris d'autres formes » (Entretien avec Michel Bonnet).
4. Pour Benjamin Matalon, cet état de fait s'explique par le poids de la sociologie dans les études urbaines et par le poids des approches marxistes au sein de la sociologie (Entretien avec Benjamin Matalon).
5. Parmi ces innovations il faut mentionner les modèles désagrégés ou modèles de choix discret, qui représentent une évolution fondamentale dans la modélisation de la demande de transport. Ces modèles naissent aux Etats-Unis dans les années 1970 avec les travaux de Daniel McFadden, suivant le slogan « zones don't travel, people travel » (McFadden, 2001). La question est posée de savoir si ces modèles représentent un raffinement du modèle classique ou bien un type de modèle différent. Cette question demanderait une étude approfondie qui sort du cadre de cet article. D. McFadden et F. Reid (1975 : 24) font état de la cohabitation des modèles agrégés et désagrégés dans ces termes : « aggregate and disaggregate travel demand models are sometimes viewed by transportation planners as mutually exclusive or competitive approaches to the forecasting problem. We shall argue that, to the contrary, they are complementary ».
6. Ou l'inverse. La mise en équivalence d'une valeur temporelle et d'une valeur monétaire peut se faire dans les deux sens, en convertissant le temps en argent ou bien en convertissant l'argent en temps. En ce cas on peut parler de « temps généralisé ».
7. Il existe une gradation dans le degré de comparaison possible entre ces différents types d'alternatives : « comparer », « fournir les éléments de comparaison », « fournir des éléments de comparaison » (Bloy *et al.*, 1977).
8. En 1965, lors de la première enquête à domicile réalisée en région parisienne, le vocabulaire n'est pas encore fixé et certains termes comme « déplacement », « voyage », « trajet » sont utilisés comme synonymes. Ce vocabulaire se fixe au début des années 1970 avec l'action normalisatrice du SETRA (1975) qui pose les bases de ce que sera la méthode « standard CERTU » par la suite.
9. Contrairement à ce qu'affirment certains travaux sur l'urbanisme temporel qui en font un champ récemment importé en France et dont l'origine remonte aux politiques temporelles italiennes des années 1980 (Godard, 1997).
10. Durant l'époque des Trente Glorieuses, les comptages indiquaient une forte croissance des trafics du week-end, mais les enquêtes se limitaient au jour ouvrable (entretiens avec Jean Vivier et avec Joëlle Dreyfus). Finalement, ce n'est qu'en 1991 qu'un questionnaire « Fin de semaine » est introduit dans l'EGT. Les EMD « standard CERTU » continuent de ne prendre en compte que le jour ouvrable.
11. Le terme de génération désigne à la fois l'ensemble de la première étape du modèle (trip generation) et l'un des attributs calculés à cette étape, à savoir une quantité de déplacements générés. Au terme de l'étape de génération, les zones sont dotées d'un attribut de génération (émission, production), et d'un attribut d'attraction (absorption). Plusieurs adjectifs sont alors utilisés comme synonymes : généré, engendré, produit ; attiré, absorbé.
12. Même si Weiner (1997) mentionne une ébauche de modèle gravitaire dans la *Boston Transportation Study* datant de l'époque des travaux de W.J. Reilly sur les échanges commerciaux (*The law of retail gravitation*, 1931)
13. La formulation $F_{ij} = kM_iM_jd^{-n}$ devient alors $F_{ij} = kG_iA_jd^{-n}$ avec G_i = Génération de la zone i et A_j = Attraction de la zone j .

14. En Île-de-France où l'EGT diffère sensiblement des EMD « standard CERTU », ce n'est qu'en 2001 que cette typologie de motifs a été substituée par une typologie des motifs à destination du déplacement.

RÉSUMÉS

Ce travail vise à éclairer le contexte dans lequel ont été créés les instruments et les concepts de la socio-économie des transports destinés à décrire et modéliser la mobilité quotidienne, pour comprendre comment ils ont perduré et comment ils ont contribué à façonner le champ des études de mobilité. Ce questionnement prend ses racines dans un apparent paradoxe : une certaine façon d'appréhender et de modéliser la mobilité quotidienne, la méthode dite « classique », se maintient depuis un demi-siècle malgré une critique constante. Pour expliquer ce paradoxe, le champ d'analyse doit s'étendre à d'autres instruments majeurs de la socio-économie des transports, ce qui m'amène à proposer le concept de *matrice technique*, considérée comme un système composé de trois dispositifs interdépendants. Supposer l'existence de cette *matrice technique* permet à la fois d'expliquer la grande stabilité des dispositifs utilisés pour décrire et modéliser les déplacements, mais aussi de comprendre l'origine de concepts majeurs qui structurent le champ des études sur la mobilité quotidienne.

This paper aims to examine the context of creation of the main concepts and methods used in the field of economics of transportation to describe and model daily mobility. It aims to understand how these concepts and methods have persisted and how they have contributed to shape the field of mobility studies. This question is rooted in an apparent paradox: a certain way of understanding and modeling daily mobility, the so called "classical method", has persisted for half a century despite drawing constant criticism. To explain this paradox, the scope of analysis must be extended to other major tools of transportation economics. For this reason, I propose the concept of *technical matrix*, conceived as a system composed of three interconnected methodological devices. Assuming the existence of this *technical matrix* helps to explain the stability of the methods used to describe and model mobility, but also to understand the origin of the major concepts that structure the field of daily mobility studies.

INDEX

Keywords : economics of transportation, daily mobility, transportation forecasting, transport policy

Mots-clés : socio-économie des transports, mobilité quotidienne, prévision de la demande de transport, politiques de transport

AUTEUR

HADRIEN COMMENGES

Université Paris Diderot-Paris 7 / UMR 8504 Géographie-cités, France
hcommenges@parisgeo.cnrs.fr