



HAL
open science

Les nouvelles mobilités à la lumière des sciences humaines et sociales

Jean-Marc Agator, Jean-Guy Devezeaux de Lavergne

► **To cite this version:**

Jean-Marc Agator, Jean-Guy Devezeaux de Lavergne. Les nouvelles mobilités à la lumière des sciences humaines et sociales. Sciences Humaines et Sociales & Mobilité, 3, MSH Paris-Saclay Éditions, pp.96, 2018, Actes, 978-2-490369-02-7. hal-03257167

HAL Id: hal-03257167

<https://rnmsh.hal.science/hal-03257167>

Submitted on 10 Jun 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



LES NOUVELLES MOBILITÉS À LA LUMIÈRE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES



DIRECTION

Jean-Marc Agator
Jean-Guy Devezeaux de Lavergne

WORKSHOP

13 juin 2018
CEA Saclay



3

LES NOUVELLES MOBILITÉS À LA LUMIÈRE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

WORKSHOP

13 juin 2018
CEA Saclay

DIRECTION

Jean-Marc Agator
Jean-Guy Devezeaux de Lavergne



©MSH Paris-Saclay Éditions, 2018.

61 avenue du Président Wilson, 94230 Cachan

www.msh-paris-saclay.fr

ISBN 978-2-490369-02-7

Les nouvelles mobilités à la lumière des sciences humaines et sociales

Workshop (CEA Saclay, 13 juin 2018)

Sous la direction de
Jean-Marc AGATOR & Jean-Guy DEVEZEAUX DE LAVERGNE

SOMMAIRE

Jean-Marc AGATOR & Jean-Guy DEVEZEAUX DE LAVERGNE Les nouvelles mobilités à la lumière des SHS : état des lieux et perspectives	7
Ouail AL MAGRAOUI, Flore VALLET, Jakob PUCHINGER & Bernard YANNOU Chaire Anthropolis. Une vision holistique de la mobilité urbaine	25
Dominique BARTH Modes et usages de la mobilité dans la ville numérique : une approche interdisciplinaire	31
Corinne BLANQUART Les innovations de logistique urbaine	37
Jean-Marie BURKHARDT Représentations et attentes des publics vis-à-vis des nouvelles technologies. Apports de la psychologie et de l'ergonomie	43
Mélanie CLÉMENT-FONTAINE Les mutations du droit relatives aux véhicules autonomes	49

Yoann DEMOLI & Axel VILLAREAL	
De quoi la mobilité est-elle le nom ?	
Une analyse lexicographique des usages de la mobilité	55
Bernard JULLIEN	
La compréhensible résilience du système automobile	61
Jean LATERRASSE	
Approche économique des mobilités	
et transition énergétique : éléments de réflexion	67
Anaïs ROCCI	
L'apport des SHS pour accompagner la transition vers les nouvelles	
mobilités : complexité des comportements	
et diversité des leviers d'action	71
Michel SAVY	
La nécessité d'une approche SHS des mobilités :	
l'expérience du <i>think tank</i> TDIE	77
Pierre ZEMBRI	
Quels aménagements pertinents	
dans les territoires périurbains et ruraux ?	81
Auteur·e·s	87

Les nouvelles mobilités à la lumière des SHS : état des lieux et perspectives

Jean-Marc Agator &
Jean-Guy Devezeaux de Lavergne

La mobilité est un des grands enjeux de nos sociétés modernes, tant en ce qui concerne les besoins, en croissance forte, que les conséquences des différentes pratiques, en termes économiques (sans oublier l'activité du secteur, dont les constructeurs de matériels, qui sont à la pointe de l'industrie nationale et souvent mondiale¹), mais aussi en termes environnementaux (pollution) et climatiques (suite aux émissions de gaz à effet de serre). L'évolution à moyen et long terme des mobilités en France est ainsi l'un des déterminants majeurs de l'atteinte des objectifs de notre pays en matière de lutte contre le réchauffement du climat.

L'Institut de technico-économie des systèmes énergétiques du CEA est largement impliqué dans des exercices de prospective énergétique et climatique et fédère depuis une dizaine d'années les principaux acteurs de la recherche en économie de l'énergie, au sein de l'Université Paris-Saclay. Le « Club de l'Orme » a été créé dans ce but il y a une dizaine d'années². Notre institut cherche à œuvrer pour le rapprochement des disciplines et le travail en commun, et organise régulièrement, avec

¹ On songe notamment à la formidable mutation à réaliser pour s'adapter à la volonté du gouvernement de ne plus autoriser la vente de véhicules à combustion interne après 2040.

² Le Club de l'Orme est basé à l'Orme des Merisiers (CEA Saclay) et regroupe (selon les sujets et les années) le CEA, CentraleSupélec, EDF/R&D, le CIRED, l'INRA, HEC, Renault, en lien avec l'Université Paris-Saclay.

ses alliés du Club de l'Orme, des événements réunissant chercheurs en technologie, chercheurs en sciences humaines et sociales (SHS) et parties prenantes. L'atelier sur les SHS et les mobilités du 13 juin 2018 s'inscrivait dans cette dynamique. Cet atelier a rempli ses promesses en matière d'échanges entre les chercheurs en SHS et les chercheurs en sciences pour l'ingénieur et en sciences du numérique sur le thème des nouvelles mobilités et des nouveaux usages de mobilité durable.

Le programme de l'atelier a mobilisé une large palette d'éclairages disciplinaires, à partir de grandes problématiques sociétales concernant les modèles de villes et de territoires, les (r)évolutions des usages et les nouvelles technologies de la mobilité pour demain. L'originalité de cet atelier a tenu à son caractère interdisciplinaire, à sa couverture territoriale (milieu urbain et périurbain) et à sa dimension interinstitutionnelle. Il a en effet été organisé par le Club de l'Orme et par la Fédération de recherche en sciences informatiques, humaines et sociales, qui regroupe des laboratoires de l'UVSQ, en coopération avec l'alliance ANCRE, l'IFPEN et l'IFSTTAR. Il a été soutenu par la MSH Paris-Saclay³.

Cet ouvrage en est largement le fruit.

Ainsi, cette introduction vise à esquisser un état des lieux des savoirs sur la conception et la diffusion des nouvelles mobilités dans la société, selon une approche interrogeant les méthodes et résultats issus des SHS. Par « interrogation », nous comprenons deux origines de questionnement généralement disjointes. La première correspond aux besoins de compréhension et d'outils pour « saisir » les problèmes, essentiellement formulés en termes de mise en œuvre de technologies nouvelles, qui émanent des chercheurs en sciences technologiques (sciences pour l'ingénieur et sciences du numérique), ainsi que des ingénieurs et des entrepreneurs. La seconde correspond aux informations nécessaires aux chercheurs en SHS quant à l'objet de leurs recherches, dès lors que ces recherches comprennent des artefacts et des fonctionnalités (véhicules, électronique, données numériques, réseaux de transport...) dont les performances

³ L'atelier était aussi labellisé par la Commission nationale du débat public (CNDP) sur la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Le programme de l'atelier figure sur le site de la MSH Paris-Saclay et la composition de la table ronde est détaillée en annexe ci-après.

technologiques et économiques sont elles-mêmes en évolution accélérée.

Dans le domaine des mobilités, il faut reconnaître l'importance des collaborations interdisciplinaires déjà en place. Celles-ci sont plus développées que celles qui sont observées dans les deux domaines que le Club de l'Orme a explorés par le passé (Technologies de l'hydrogène et du solaire photovoltaïque). En règle générale, les acteurs des mobilités (acteurs publics, organismes de recherche, entreprises...) sont souvent en rapport direct et régulier avec des experts de nombreuses disciplines des SHS, au-delà de l'économie⁴. Certains d'entre eux disposent même d'expertises en SHS au sein de leurs propres structures. C'est ainsi le cas des organismes présents lors de l'atelier du 13 juin qui mobilisent des expertises en sciences "dures" et en SHS dans le domaine des mobilités (économie, géographie, sociologie, droit, psychologie...).

Compte tenu du nombre et de la diversité des intervenants de l'atelier, représentatifs des principaux acteurs des mobilités, la présente note introductive et les contributions spécialisées qui la complètent dans cette publication donnent un bon aperçu de l'importance de la construction d'analyses interdisciplinaires et du croisement des résultats. Cette vision est essentielle pour comprendre les enjeux de la transition vers les nouvelles mobilités. Elle l'est aussi pour mieux spécifier les questions de recherche. Nous souhaitons enfin qu'elle appelle d'autres événements similaires pour poursuivre les interactions entre disciplines scientifiques.

Nous présentons ci-après cinq thématiques qui illustrent l'intérêt de croiser les disciplines. Au préalable, nous montrons pourquoi une approche principalement technologique est par nature insuffisante pour construire des visions pertinentes des mobilités du futur.

⁴ Le cas de l'économie est complexe. Toutes les entreprises qui disposent de centres de recherches se livrent à des calculs "d'ingénieur" sur les coûts pour l'utilisateur, dans différents contextes et à différents horizons. En ce sens, des méthodes économiques (rudimentaires mais solides) accompagnent presque toujours la recherche à TRL (*Technology Readiness Level*) élevé. Par contre, le recours à des méthodes plus formalisées dans lesquelles les facteurs humains sont pris en compte (substitutions modales, couplage entre lieu de résidence et mobilité, impact des prix...) est plus rare. Des disciplines comme le design et l'ergonomie sont aussi très souvent associées aux chercheurs proches de la conception des produits et systèmes.

La double révolution des technologies et des usages : pourquoi faut-il sortir d'une conception technocentrée des nouvelles mobilités ?

Le secteur des transports et de la mobilité sur route connaît actuellement une profonde mutation qui porte à la fois sur les technologies et sur les usages. Les technologies évoluent vers des systèmes de transport digitalisés dans lesquels les véhicules sont toujours plus connectés à leur environnement. Le véhicule autonome représente à cet égard la forme ultime envisagée de mobilité dite "intelligente" (voir thématique « véhicule autonome », *infra*). En parallèle, la possession du véhicule tend à être remise en cause à travers les nouvelles pratiques de mobilité, par exemple la mobilité partagée (covoiturage) ou dépersonnalisée (autopartage). Cette révolution déjà en cours construit son intérêt, voire sa légitimité, dans un contexte d'urbanisation croissante, de lutte contre la congestion des transports et de préservation de l'environnement. Elle doit être accompagnée par les pouvoirs publics qui sont déjà engagés, en France, dans une stratégie écologique, vers un développement durable 2015-2020 (voir thématique « politiques publiques », *infra*). Mais elle induit surtout de profondes répercussions sur le confort et la sécurité des déplacements des citoyens, qui sont les premiers concernés. Leur image et leur statut est aussi en question. Encore faut-il que les citoyens perçoivent des intérêts à adapter ou changer leurs comportements.

Il apparaît maintenant incontournable que la transition vers de nouvelles mobilités durables se conçoive de façon systémique, en associant étroitement les parties prenantes. Les comportements individuels sont clairement au centre des débats et l'apport des différentes disciplines SHS est essentiel pour comprendre la complexité des déterminants des changements en cours. Cependant, la prise de conscience environnementale ne suffit pas pour que les comportements deviennent plus vertueux sur le plan énergétique. La recherche de solutions techniques adaptées nécessite déjà de connaître ce qui détermine la mobilité d'aujourd'hui, par exemple dans une région à la fois urbanisée, périurbaine et rurale comme l'Île-de-France. Par ailleurs, l'évolution des mobilités s'inscrit dans une vaste mise en œuvre d'outils de politique économique et réglementaire dans un monde ouvert. L'impact⁵ des mesures instaurées est l'un des grands sujets

⁵ Les impacts sont nombreux, selon les individus qui les supportent, leurs natures,

pour les décideurs à différentes échelles.

Il faut ensuite s'interroger sur les freins et les attentes des citoyens face aux nouvelles solutions de mobilité dans des nouveaux contextes. Celles-ci sont-elles une liberté ou une contrainte, un facteur d'amélioration de la qualité de vie ou un facteur de stress ? Peuvent-elles convaincre les différentes catégories de population dont les motivations sont spécifiques ? Les moteurs et les freins sont-ils économiques, psychologiques, sociologiques... ? Il faut apporter des réponses à ces questions complexes centrées sur l'individu et les collectivités. Dans cette perspective, les SHS sont plus que jamais nécessaires.

Quels sont les déterminants des changements de comportement ?

En Île-de-France, l'autorité organisatrice des transports est Île-de-France Mobilités. Pour cette autorité organisatrice, au moins trois grands déterminants influent sur la mobilité : l'aménagement urbain et territorial, la démographie, les modes de vie. L'aménagement urbain joue un rôle primordial dans la mobilité quotidienne. Aujourd'hui, il est en bonne part inadapté. Par exemple, l'école ou la crèche sont souvent mal placées par rapport à la gare ou la station de métro. Ceci est dû à l'aménagement du territoire qui ne tient compte de la mobilité que comme variable d'ajustement de l'ensemble des activités locales. De même, la capacité ou non à desservir un territoire par les transports en commun dépend des choix d'urbanisme locaux. Anticiper ces choix est essentiel pour concevoir des territoires qui ne soient pas dépendants de la voiture.

La démographie régionale est également déterminante. Où seront localisés les habitants et combien seront-ils ? Car c'est ce qui déterminera les flux sur les réseaux de transport. Qui seront ces habitants et comment se répartiront les classes d'âge ? En particulier, le vieillissement de la population représente un défi sociétal majeur pour concevoir des solutions de mobilité innovantes en adéquation avec les modes de vie des séniors. Pour apporter des éléments de réponse, Île-de-France Mobilités sollicite l'expertise de l'Institut d'aménagement et d'urbanisme (IAU) d'Île-de-France, qui mobilise notamment des compétences en démographie,

les moments où ces impacts se produisent. De très nombreuses disciplines ont dans leur agenda de recherche les mécanismes de formation de ces impacts ou leur mesure.

sociologie, géographie et urbanisme.

Les déplacements liés aux modes de vie ont aussi un impact majeur sur les mobilités. En Île-de-France, l'Enquête globale transport à l'horizon 2020 (EGT H2020), lancée par Île-de-France Mobilités auprès des ménages franciliens, permettra de mieux connaître leurs habitudes de déplacements. Cette enquête est réalisée tous les sept ans à dix ans depuis 1976, la dernière fois remontant à 2010. Ainsi, les temps passés dans les déplacements quotidiens étaient en moyenne de 76 min en 1976 et de 85 min en 2010, en raison de la part croissante des loisirs et des achats, y compris pour les seniors (cf. *supra*). Les déplacements quotidiens seront aussi influencés par l'évolution des emplois. Le télétravail est maintenant encouragé. Le travail indépendant tend à se développer...

La question de l'impact des changements de mobilité sur les différentes catégories sociales est particulièrement cruciale lorsque le domicile est loin du lieu de travail et la mobilité à large échelle, ainsi nécessaire au quotidien. Il existe une forme de vulnérabilité, et dans de nombreux cas de précarité énergétiques liée à la mobilité, en raison de contrats de travail courts et fréquents. Il est donc important d'agir sur l'emploi pour éviter les longs déplacements quotidiens en voiture ; par exemple, en Île-de-France, on accepte aujourd'hui qu'un usager déclare jusqu'à 80 km par jour pour ses déplacements professionnels. En zone urbaine ou périurbaine, lorsque des solutions alternatives de transport en commun existent, le rapport à la voiture évolue. En effet, la possession d'une voiture semble moins un marqueur social aujourd'hui, au moins pour les jeunes générations, alors que les nouvelles formes de mobilité se développent.

Des outils et modèles économiques sont développés depuis des décennies pour étudier les interactions entre la localisation des ménages, leur travail, leurs modes de vie et les systèmes de mobilité. De tels outils permettent, par exemple, d'étudier les besoins en équipements ou les conséquences de politiques du logement ou encore de changements tarifaires dans le réseau ferré. Autre exemple: ces impacts peuvent être mesurés en termes de localisation des ménages, de trajets moyens, de charge des infrastructures, de temps moyens de transport et de coûts. La construction de tels outils nécessite de plus en plus la collaboration d'économistes, d'urbanistes, de géographes et d'ingénieurs.

Les politiques publiques de décarbonation répondent-elles aux attentes des citoyens ?

En France, la double révolution des technologies et des usages de mobilité est prise en compte dans la stratégie nationale de transition énergétique vers un développement durable⁶. Deux axes stratégiques sont particulièrement concernés. Le premier est consacré au développement de territoires durables et résilients. Une priorité de cet axe est de « développer des modèles urbains durables » et, en particulier, de poursuivre les actions en faveur d'une mobilité à durabilité accrue. Il s'agit de favoriser les modes de transports décarbonés individuels ou collectifs, les nouvelles pratiques de mobilité (covoiturage et autopartage) et la mobilité active (vélo et marche). De façon complémentaire, il est précisé que la logistique urbaine « doit être traitée dans le sens d'une optimisation des tournées et d'un recours à des modes de transport décarbonés pour le dernier kilomètre ». La logistique représente en effet un volume considérable d'activités (un million de livraisons chaque jour en Île-de-France) et contribue de façon importante à la congestion urbaine. De plus, le parc des véhicules de livraison (poids lourds et utilitaires légers) est vieillissant⁷.

Le deuxième axe de la stratégie nationale est consacré à l'économie circulaire et sobre en carbone. Une priorité de cet axe est de « mettre en place une nouvelle politique industrielle et agricole plus économe en ressources et s'appuyant sur l'innovation ». Quatre axes d'innovation sont relatifs aux systèmes de transport, afin de réduire leurs consommations d'énergie et leurs effets négatifs sur l'environnement : les véhicules sobres et propres, les infrastructures routières innovantes et économes en énergie, la logistique et gestion de flux, les systèmes et services de transports intelligents (incluant l'expérimentation des véhicules autonomes).

Pour mettre en œuvre cette stratégie nationale, les pouvoirs publics ont bien conscience que l'accompagnement des acteurs est prioritaire

⁶ « La stratégie nationale de transition écologique vers un développement durable 2015-2020 », *Ministère de la Transition écologique et solidaire* [En ligne]. Mis en ligne le 03/02/2017 (consulté le 26/10/2018). URL : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-transition-ecologique-vers-developpement-durable-2015-2020>

⁷ Voir la contribution spécialisée de Corinne Blanquart dans cette publication.

pour « lever les freins au changement ». La recherche en sciences comportementales est citée comme un moyen possible pour identifier et promouvoir les comportements favorables à la transition et encourager l'adhésion volontaire des citoyens. Cette prise de conscience salutaire devra se traduire dans les faits. Cependant, il faut aussi se demander si les politiques publiques de décarbonation répondent vraiment aux attentes des citoyens. Lors de l'atelier, le Forum Vies mobiles a présenté brièvement des résultats récents issus d'une recherche internationale qui apportent des éléments de réponse.

Le Forum Vies Mobiles est un institut autonome de recherche et d'échanges sur les mobilités, qui prépare la transition vers des modes de vie plus désirés et durables. Il s'appuie sur un réseau de chercheurs des différentes disciplines des SHS, en France et à l'international. Il constate qu'il existe un décalage significatif entre les orientations des politiques de mobilité dans le monde et les attentes des citoyens. D'abord, les résultats d'une recherche inédite issus d'un travail mené sur 14 pays dans le monde montrent qu'il n'existe pas, dans ces derniers, de politique de transition vers une mobilité bas carbone qui puisse être qualifiée de systématique. On voit néanmoins émerger des politiques de décarbonation les plus souvent mises au service de la croissance économique dite "verte". Orientées à 80 % vers l'innovation technologique, elles favorisent davantage la croissance des déplacements au détriment du report modal ou de la remise en cause des déplacements inutiles ou subis. Ces politiques sont en contradiction avec les aspirations des citoyens, révélées par une enquête internationale menée par le Forum Vies Mobiles au sein de six pays industrialisés⁸. En effet, 80 % aspirent à une décélération et à une reprise de contrôle de leur rythme de vie, et une personne sur deux souhaiterait pouvoir organiser sa mobilité quotidienne à l'échelle du quartier.

Plus généralement, les sciences politiques, l'histoire, la sociologie sont des disciplines qui apportent des questionnements sur la conception même des objectifs et des politiques, en particulier dans la transition

⁸ « Aspirations liées à la mobilité et aux modes de vie – enquête internationale », *Forum Vies Mobiles* [En ligne]. Consulté le 26/10/2018. URL : <http://fr.forumviesmobiles.org/projet/2016/05/23/aspirations-liees-mobilite-et-aux-modes-vie-enquete-internationale-3240>

énergétique. Une approche normative, d'essence technique, qui fixe des objectifs quantitatifs et se met ensuite en quête des outils permettant de la réaliser et de vaincre les conservatismes, risque de se heurter à de nombreuses difficultés et d'être socialement peu performante. Tous les changements induisent des avantages et des inconvénients (des coûts et des bénéfices), et la définition d'un projet de mobilité ne peut être faite sans tenter de les incorporer le plus tôt possible. La faisabilité même des projets peut être en jeu, comme on l'a observé dans la tentative de mise en œuvre de l'écotaxe il y a près de dix ans.

Les apports des juristes sont eux aussi majeurs dans de très nombreuses directions : évolutions du droit (principes, jurisprudence), de la nature des procès et de leur ampleur (actions de groupe), des conséquences (interdictions, montants des indemnités et amendes)... Un bon exemple, à ce propos, est celui des responsabilités en matière d'accidents de voitures autonomes, pour lesquelles les évolutions sont en cours de réflexion (voir thématique « véhicule autonome », *infra*).

Il est donc nécessaire de faire évoluer, d'enrichir et de colorer l'approche "monochrome" des trajectoires de décarbonation telles que construites par les pouvoirs publics, qui comportent des critères (ou « métriques ») de nature très technologique, à commencer par les sources d'émission de gaz à effet de serre. De nombreuses communautés d'acteurs ont des visions très différentes du futur de la mobilité bas carbone (batteries, carburants, infrastructures, usagers, villes...). Les pouvoirs publics pourraient produire une stratégie prenant en compte de façon accrue les différentes dimensions sociales mises en jeu dans cette transformation globale du monde à laquelle la transition écologique appelle nos sociétés. L'analyse du jeu des acteurs en est une composante, généralement ignorée. Les méthodes prospectives doivent y aider en essayant de faire dialoguer les différentes disciplines dans un cadre commun, même imparfait. À cet égard, la palette de couleurs qu'apporte(raie)nt de nombreuses disciplines SHS peut (pourrait) nous aider à compléter les travaux effectués pour les gouvernements, voire à hiérarchiser les objectifs de transition.

Enfin, une collaboration accrue avec des anthropologues, juristes, sociologues, politistes permet(trait) de mieux saisir les processus et leur mise en œuvre.

Peut-on conduire le changement sociétal vers les nouvelles mobilités ?

Il apparaît clairement qu'une stratégie de transition efficace vers les nouvelles mobilités nécessite de combiner de nombreux leviers (incitatifs, informatifs, économiques, éducatifs...), en faisant interagir les multiples acteurs chargés de leur mise en place. Quelle peut-être, dans ce cadre, une action de conduite des changements de comportement ? Quelles formes peut-elle prendre ? Ces questions suscitent des réponses à caractère opérationnel de la part des SHS interrogées. Elles se retrouvent en filigrane, par exemple, dans la notion de « consomm'acteur responsable » de la stratégie nationale de recherche énergétique (SNRE), qui fait régulièrement l'objet de tentatives de reconnaissance dans les programmes de recherche liés à la transition énergétique, et au-delà.

Le laboratoire de psychologie des comportements et des mobilités (LPC) de l'IFSTTAR conduit des recherches sur les processus fondamentaux qui orientent les besoins et motivations des utilisateurs confrontés à une nouvelle technologie ou solution. Il existe deux façons d'appréhender la question. La faisabilité sociale peut supposer, notamment pour des acteurs issus des communautés technologiques, une représentation (a priori) de la nouvelle technologie ou solution, avant toute mise en situation réelle. Raisonner en termes d'acceptation située suppose, en revanche, de placer les utilisateurs en situation de tester la nouvelle technologie ou solution avant d'exprimer leurs besoins et leurs attentes. Dans cette deuxième approche, les possibilités et les conditions du choix et de la mise en œuvre de nouveaux ensembles technologie-usage peuvent donc être appréciés sans nécessiter *ipso facto* une expression par les utilisateurs-acteurs de leurs besoins et attentes. Cette deuxième approche est bien entendu préférable, mais il faut aussi comprendre les raisons profondes qui motivent ou non un changement de comportement. Certes, l'environnement construit et le système de transport influent en premier lieu sur le choix du mode de déplacement, de même que les variables liées au temps et au coût du déplacement. Mais d'autres variables jouent un rôle potentiellement plus important, comme les habitudes, le contexte du déplacement et surtout, de façon

plus fine, le confort ou l'inconfort perçu psychologiquement⁹. Ainsi, au-delà, le développement conjoint des technologies et des transformations des usages s'inscrit dans une dynamique dont les temps caractéristiques peuvent être réduits, dès lors que les coopérations interdisciplinaires sont plus précoces, régulières et profondes. Cette troisième approche est déjà à l'œuvre dans de nombreux contextes touchant la mobilité.

Le défi est donc considérable, d'autant qu'en France le modèle de base reste fondé sur la « souveraineté automobile ». Ce sont précisément les transformations de la société, et notamment les nouveaux modèles de mobilité urbaine, que décrypte l'association OuiShare (réseau international d'indépendants), afin de promouvoir certains changements des mentalités. Le choix de sobriété énergétique et financière de la ville de Copenhague est intéressant à cet égard. En construisant un long pont en forme de serpent (« Snake Bridge »), emblématique d'une ville cyclable sans discontinuité, la ville s'est identifiée à sa nouvelle forme urbaine (« Le serpent qui a mangé la sirène »). À l'inverse, la ville de Singapour a adopté une politique de transport agressive pour réduire la congestion urbaine (péage urbain, licence dissuasive...), mais contestée et difficile à exporter.

Sans aller dans cette dernière voie, il faut faire mention ici de la théorie en économie comportementale, dite du « paternalisme libéral » ou bienveillant (en anglais *Nudge* : coup de coude), qui peut faciliter les changements de comportement. Son principe est d'encourager les citoyens à faire les bons choix en orientant en douceur leurs pulsions et leurs biais inconscients (donc sans coercition). La métropole lilloise offre un bon exemple de « paternalisme libéral » avec son expérimentation prévue de « péage positif » (incitation financière à éviter les heures ou axes de forte congestion). L'expérimentation en cours à Rotterdam, dont la métropole lilloise s'inspire, conduit déjà à des comportements vertueux, même en dehors des périodes d'incitation financière.

Au-delà des modèles de transformation de la mobilité urbaine, ne faut-il pas tout simplement s'interroger sur la réelle nature du changement demandé aux citoyens et privilégier une démarche plus respectueuse des usages existants et de leur rationalité ? Quelle est la réalité des enjeux

⁹ Voir la contribution spécialisée de Jean-Marie Burkhardt dans cette publication.

de la transformation escomptée du secteur des transports ? Comment se faire des alliés pour qu'elle se réalise ? Comment préserver les salariés déjà en place ? Comment tenir compte des territoires de faible densité urbaine où la voiture reste le moyen de transport principal ? Comment se préoccuper des ménages économiquement fragiles dont le budget est en grande partie consacré à la voiture ? Ces deux derniers points font d'ailleurs l'objet du projet « Conduire »¹⁰ présenté lors de l'atelier.

Une parfaite illustration d'une telle transformation envisagée ou rêvée du secteur automobile est le véhicule autonome. Cette révolution aura-t-elle lieu ou s'arrêtera-t-elle aux étapes de transition ?

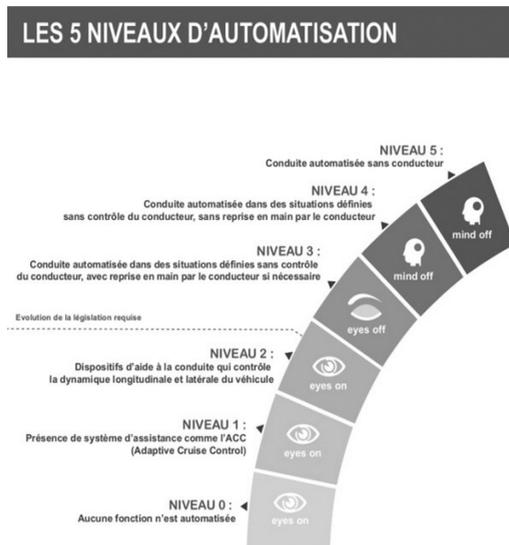


Figure 1. Les cinq niveaux d'automatisation

© Groupe PSA – direction de la communication

(<https://www.planeteautomobile.com/filiere-automobile/technologie/vehicule-autonome/> ; consulté le 15/11/2018)

¹⁰ Construire des mobilités durables, inclusives et responsables. Projet financé par l'ADEME, coordonné par le laboratoire PRINTEMPS (UVSQ, CNRS). Voir la contribution spécialisée de Yann Demoli et Axel Villareal dans cette publication.

Quel est l'avenir du véhicule autonome et durable ?

Une des révolutions technologiques majeures attendues aujourd'hui dans les transports est le véhicule autonome. Cette technologie existe déjà. Elle fournit un excellent exemple pour illustrer le fait qu'une fois les développements technologiques disponibles, le chemin peut encore être long avant la mise en œuvre effective. Les questions à résoudre sont en effet intriquées et relèvent de bien d'autres domaines que la technique : ergonomie, droit, économie, anthropologie... L'enjeu est notamment crucial pour les constructeurs. Les véhicules autonomes de demain doivent-ils d'abord être conçus comme des objets achetés par des particuliers ou des opérateurs de mobilité ? Quels seront les cahiers des charges techniques ? Comment les pouvoirs publics moduleront-ils leurs politiques d'accompagnement économique en fonction de la perception des choix de société (de ville) afférents, selon les jeux des acteurs et leur pouvoir de négociation ?

Au vu du nombre de ces questions non résolues, même si le véhicule autonome constitue une nouvelle offre de mobilité envisagée d'ici à 2030, les conditions de son arrivée restent incertaines. Ses premières expérimentations sont très encadrées, mais aussi très médiatisées quand un accident se produit (ex. : accident mortel en Arizona d'un véhicule autonome Uber). Il existe cinq niveaux d'automatisation communément admis, depuis le niveau 1 (simple assistance à la conduite) jusqu'au niveau 5 (conduite automatisée sans conducteur) : voir la figure 1 ci-contre. Dans le niveau 3, qui fait déjà l'objet aujourd'hui d'applications commerciales, la conduite est automatisée dans des situations définies (sur autoroute, par exemple), mais le conducteur peut reprendre la main si nécessaire. Cependant, dès le niveau 3, une évolution réglementaire est nécessaire pour homologuer les véhicules. Au-delà, le passage au niveau 4 puis au niveau 5 (sans les yeux, sans les mains) représente un véritable défi sociétal. Mais qu'en pensent les citoyens ?

Le Forum Vies Mobiles était partenaire de débats citoyens organisés par le cabinet Missions Publiques dans cinq villes de France sur le véhicule autonome. Il apparaît que les citoyens consultés, préalablement informés, ne sont pas dans une posture de résistance face à cette innovation, ni

d'ailleurs de « fascination ». Mais leurs attentes sont fortes et diverses. Ils attendent, avec des ambitions parfois antagonistes (par exemple s'ils souhaitent ou non posséder ce type de véhicule), que le véhicule autonome permette un véritable changement du système de mobilité. Une telle innovation ne doit pas ainsi résulter d'une seule logique de marché de niche de haut de gamme, mais doit faciliter notamment le développement durable, la sécurité automobile et l'amélioration du cadre de vie.

Les citoyens perçoivent donc bien que la mobilité autonome pourrait faciliter le cheminement vers la mobilité durable. Mais l'analyse montre que les conséquences du développement de tels véhicules pourraient ne pas apparaître favorables. Selon l'IDDRI, le véhicule autonome pourrait induire une hausse de la demande de mobilité et un étalement urbain (avec circulation à vide). Il pourrait aussi induire de nouvelles inégalités d'accès à la mobilité, compromettre le partage de trajet et complexifier le partage de voirie. Il ne dispenserait pas non plus de continuer à décarboner les transports ni de maîtriser les nouvelles consommations d'énergie et de ressources du système de transport intelligent. L'avenir du véhicule autonome résultera d'un compromis satisfaisant entre les options technologiques et les services possibles, les usages individuels et les usages collectifs. Mais, surtout, la capacité transformatrice des autorités publiques, locales et nationales, sera déterminante, en fonction des enseignements des expérimentations de terrain. Enfin, le véhicule autonome s'inscrira dans les évolutions juridiques engagées ou envisagées au niveau européen sur la mobilité urbaine intelligente, qui portent à la fois sur la responsabilité civile et la protection des données personnelles¹¹.

Et les circulations douces ?

Le vélo est aussi un enjeu important de la mobilité durable. Il a fait l'objet d'un fort intérêt lors des assises nationales de la mobilité, au dernier trimestre 2017, et un plan national devrait être dévoilé en 2018, visant un triplement de la part modale du vélo d'ici 2024. Le Forum Vies Mobiles rappelle qu'il doit être possible de faire émerger de nouveaux systèmes sociotechniques en proposant des modes de vie autour du vélo (vélos

¹¹ Voir la contribution spécialisée de Mélanie Clément-Fontaine dans cette publication.

cargos, électriques...) et des services associés (garages...). De nouvelles normes sociales pourraient s'imposer. Pour accroître la part du vélo par rapport à la voiture, peut-être faut-il promouvoir le vélo comme un achat individuel « plaisir », marquant une forme de reconnaissance sociale.

En guise de conclusion

On le constate, les questions sur l'évolution des mobilités foisonnent. Les techniciens développent des outils nouveaux, mais il est clair pour l'essentiel des acteurs que leur avenir ne dépend pas seulement d'un prix attractif et de bonnes campagnes de publicité. Ces questions sont des enjeux forts pour nos sociétés, tant du point de vue de nos modes de vie, de notre santé, de l'environnement... C'est pourquoi, depuis des décennies, la recherche en SHS dans le domaine des nouvelles mobilités fait déjà l'objet d'interactions organisées avec les sciences pour l'ingénieur et les sciences du numérique.

L'atelier interdisciplinaire et interinstitutionnel du 13 juin 2018 a montré un échantillon des très nombreuses réflexions en cours pour comprendre les attentes des citoyens, afin d'illustrer ici les meilleurs moyens de conduire le changement sociétal vers une mobilité durable. En France, les pouvoirs publics mettent en œuvre une stratégie nationale de transition énergétique vers un développement durable. Cette stratégie s'efforce de tenir compte de la double révolution en jeu des technologies des transports (décarbonés, digitalisés) et des usages de mobilité (covoiturage, autopartage, vélo), en incluant notamment la forme ultime du véhicule autonome.

Les nombreuses communautés d'acteurs (usagers, constructeurs automobiles, GAFA, manufacturiers de batteries, distributeurs de carburants, gestionnaires d'infrastructures, élus des villes...) ont des visions construites de façon très différentes de l'avenir de la mobilité bas carbone. Il est donc de plus en plus nécessaire de faire évoluer une vision parfois encore "monochrome" des trajectoires de décarbonation telles que souvent élaborées par les pouvoirs publics pour la colorer par une prise en compte des dimensions sociales mises en jeu dans cette transformation majeure. Les pouvoirs publics ont bien conscience de la nécessité de recourir de façon plus forte aux Sciences humaines et

sociales. Des possibilités importantes existent, et l'atelier du 13 juin a bien montré que de nombreux travaux sont déjà disponibles et que les interfaces sont nombreuses.

En règle générale, il reste cependant encore beaucoup à faire entre les chercheurs technologues et les chercheurs en SHS, a minima pour partager les informations et les travaux disponibles, pour construire un vocabulaire commun et prendre en compte l'humain plus tôt dans les projets initiés par les technologues. Nous espérons que cet ouvrage y contribuera.

ANNEXE

Déroulement de l'atelier SHS-Mobilités et de sa table ronde du 13 juin 2018

L'atelier interdisciplinaire et interinstitutionnel offrait un cadre systémique de réflexion et de débat sur les problématiques sociétales des nouvelles mobilités. Il a suscité des échanges féconds entre des chercheurs de différentes disciplines des SHS et des chercheurs en sciences pour l'ingénieur et en sciences du numérique. La session introductive du programme de l'atelier présentait les points de vue de grands acteurs des mobilités concernant les problématiques de recherche en SHS sur les nouvelles mobilités. Trois problématiques sociétales étaient ensuite abordées dans trois sessions thématiques placées dans une perspective de convergence entre les nouveaux usages de mobilité et l'offre de mobilité propre et intelligente, dans un cadre territorial :

- Quels nouveaux services pour quels nouveaux usages de mobilité ?
- Une révolution de la mobilité *via* les nouvelles technologies ?
- Quelle planification urbaine ? Quels aménagements pertinents dans les territoires périurbains et ruraux ?

Ces trois sessions thématiques ont mobilisé des compétences en économie, géographie, sociologie, droit, psychologie et technologie. Elles étaient suivies d'une session dite "intégrative" qui a ajouté une perspective économique transitionnelle des nouvelles mobilités à un horizon 2030-2050. Cette session comportait une table ronde finale intitulée « La transition vers les nouvelles mobilités est-elle pilotable ? ».

La table ronde a généré des discussions enrichissantes sur la capacité collective à comprendre les besoins de mobilité et les choix modaux des citoyens, et à définir des solutions de mobilité propre et intelligente socialement acceptées, à l'échelle nationale ou locale.

Les participants étaient les suivants :

- Christophe Gay, directeur du Forum Vies Mobiles (Institut de recherche et d'échanges sur la mobilité du futur) ;
- Xavier Montagne, directeur scientifique adjoint du secteur « Énergie, développement durable, chimie et procédés », à la direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI), du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation ;
- Anaïs Rocci, sociologue au service Économie et Prospective de l'ADEME ;
- Mathieu Saujot, économiste, coordinateur de l'initiative « Lier transition numérique et écologique » de l'IDDRI ;
- Guillaume Uster, chargé de recherche à l'IFSTTAR, co-animateur du groupe programmatique n° 6 « Transports » de l'alliance ANCRE.

Chaire Anthropolis

Une vision holistique de la mobilité urbaine

Ouail Al Maghraoui, Flore Vallet,
Jakob Puchinger & Bernard Yannou

La proportion mondiale de personnes vivant en zone urbaine va augmenter au cours des prochaines décennies, pour atteindre 67 % d'ici 2050 (Van Audenhove *et al.*, 2014). Cette croissance donne lieu à des situations de plus en plus problématiques en lien avec la mobilité urbaine, comme des infrastructures surchargées, la pollution, une dégradation de la qualité de vie.

Pour que les zones urbaines deviennent socialement, écologiquement et économiquement soutenables, une vision holistique et intégrée de la mobilité urbaine est nécessaire. La dimension sociale couvre la sécurité, l'égalité et l'accès équitable au transport, tant sur le plan physique que sur le plan économique. Le défi environnemental est, par exemple, l'utilisation de l'énergie non fossile pour les véhicules, la réduction des émissions des véhicules et des infrastructures, la promotion de comportements soutenables de mobilité. Enfin, la question économique consiste à utiliser efficacement les ressources, à maximiser les bénéfices des parties prenantes et à minimiser les coûts (UNHSP, 2013).

Un système de mobilité urbaine durable répond aux besoins de mobilité actuels des habitants des villes sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins (Kayal, Singh & Kumar, 2014). Une façon de satisfaire les besoins des voyageurs est d'améliorer leur expérience de voyage porte-à-porte. Cependant, un système de mobilité urbaine est toujours conçu comme une agrégation de produits et de services qui ne fonctionnent pas dans une harmonie centrée

sur l'utilisateur, en vue de lui offrir une expérience de mobilité fluide et continue (Preston, 2012). En région parisienne, il existe, par exemple, plusieurs opérateurs pour différentes lignes de bus. À la sortie d'une gare, il est fréquent de trouver l'information concernant un opérateur, mais pas les autres, chaque ligne étant conçue séparément. La gouvernance est donc une question cruciale pour permettre une politique plus intégrée des transports. Il s'agit d'assurer l'articulation horizontalement (entre les différents organismes ou secteurs impliqués dans l'élaboration des politiques), verticalement (entre les différents niveaux du gouvernement), spatialement (entre des agences géographiquement adjacentes), temporellement (entre des politiques avec différents horizons et/ou dates de mise en œuvre) et entre différents systèmes et opérateurs (Stead, 2016).

La chaire Anthropolis¹ place l'humain au cœur des nouveaux usages et nouvelles mobilités en définissant ses travaux de recherche en trois axes majeurs : état de l'art et scénarios d'usage ; objets de rupture et innovation ; impact sur systèmes urbains. Anthropolis est une chaire co-portée par IRT SystemX et CentraleSupélec, et financée par cinq partenaires industriels : Alstom, Engie, RATP, Renault et SNCF.

Dans cet article nous résumons notre vision pluridisciplinaire de la mobilité urbaine comme système complexe (Al Maghraoui *et al.*, 2017).

La complexité d'un système de mobilité urbaine

Un voyageur interagit avec de nombreux produits et services quand il se déplace. En effet, le voyageur peut utiliser une application pour smartphone afin de programmer son trajet ou vérifier l'horaire d'un bus, par exemple. Dans une station de métro, il interagit avec le distributeur de billets, puis monte dans la rame. Il utilise des panneaux d'information en sortant de la station. Dans cet article, le point de vue est celui de l'utilisateur afin d'inclure tous les produits et services utilisés pendant un voyage complet.

La complexité du système de mobilité urbaine (SMU) englobe différents facteurs. Le SMU regroupe une grande quantité d'acteurs variés et évolutifs, des composantes physiques, des informations et des voyageurs, tous en lien les uns avec les autres dans un contexte urbain. D'autres formes de complexité

¹ <https://www.chaire-anthropolis.fr> (consulté le 12/11/2018).

émergent de ceci : la diversité des combinaisons d'usage, l'usage permanent (personnes se déplaçant 24/7), et une forme partagée d'utilisation des modes de transport. Pour représenter cette complexité, l'aspect technique de la mobilité urbaine est d'abord présenté sous l'appellation de SMU technique (STMU). Il s'ensuit des interactions avec le STMU à travers l'expérience du voyageur. Ensuite, la perspective sociotechnique de la mobilité urbaine est introduite. C'est une vision de marché, où le STMU est considéré comme l'offre et les utilisateurs comme les générateurs de la demande (cf. fig. 1).

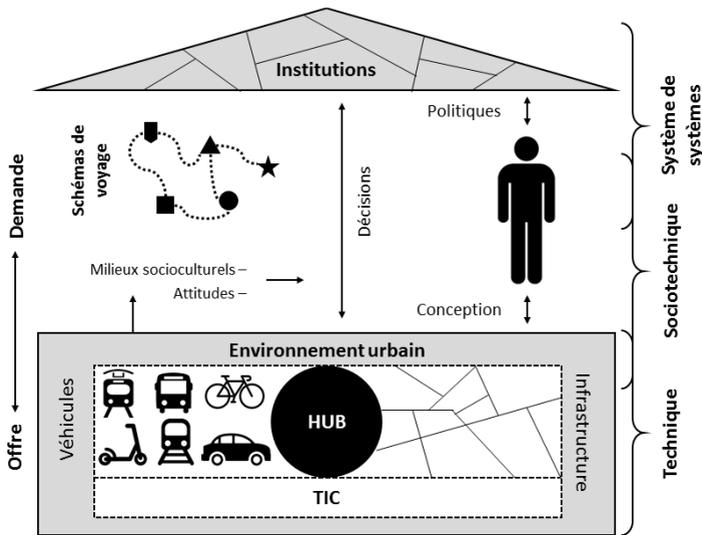


Figure 1. Système de mobilité urbaine (SMU)

Source : auteurs

Facteurs de complexité du système de mobilité urbaine

La mobilité urbaine est un système complexe où les utilisateurs jouent un rôle important en contribuant à sa dynamique et en intervenant sur sa performance. À partir de la dimension technique du SMU, de l'introduction de l'utilisateur, puis d'une vue de marché incluant les deux, finissant avec une intégration sociotechnique de toutes les composantes du SMU, nous avons pu identifier plusieurs facteurs de complexité (cf. tableau 1).

Domaine	Perspective	Complexité	Auteurs
Technique	Multimodalité	La performance globale d'un système de transport dépend de la synchronicité modale.	Primerano <i>et al.</i> , 2008
	Contexte urbain	Les fonctions d'un système de transport dépendent d'autres systèmes urbains.	Wegener, 2013
	Expérience	Le voyageur interagit avec un grand nombre de produits et de services différents tout au long de son voyage.	Woodcock <i>et al.</i> , 2014
Usager	Valeur de la mobilité	Le voyageur apprécie différents aspects de la mobilité.	Susilo & Cats, 2014
	Relations récursives entre trafic et voyage	L'offre d'infrastructure façonne les déplacements. Les habitudes de déplacement constituent la demande en infrastructures.	WBCSD, 2015
Marché	Générateurs de la demande sur la mobilité	L'activité socioéconomique des passagers en milieu urbain crée la demande sur l'offre de transport.	Cascetta, 2009
	Mobilité spatiale	Les modalités de la mobilité des voyageurs sont le résultat de leurs activités socioéconomiques.	Hasan <i>et al.</i> , 2013
Sociotechnique	Perspective multidimensionnelle	Les dimensions technologiques, sociales, économiques, politiques, juridiques et environnementales de la mobilité sont corrélées.	Auvinen & Tuominen, 2014
	Éléments techniques et sociaux	Des interactions intentionnelles et normatives se produisent entre les composantes de la mobilité urbaine.	Ottens <i>et al.</i> , 2006

Tableau 1. Facteurs de complexité du système de mobilité urbaine

Conclusion

Nous proposons une vision holistique des systèmes de mobilité urbaine pour concevoir de nouveaux systèmes et services de mobilité. Les travaux de la chaire Anthropolis s'inscrivent dans cette vision. Les différents travaux de recherche sont publiés sous forme d'articles et de conférences², et font l'objet de quatre thèses actuellement en cours.

Remerciements

Les travaux de recherche de la chaire Anthropolis bénéficient d'un financement du programme national des Investissements d'Avenir.

Références bibliographiques

- AL MAGHRAOUI O., VALLET FL., PUCHINGER J., YANNOU B., 2017. « Un cadre conceptuel pour concevoir le système de mobilité urbaine » [En ligne], Congrès international de Génie industriel (Compiègne, 3-5 mai 2017). Mis en ligne sur HAL le 25/08/2017 (consulté le 21/11/2018). URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01526768>
- AUVINEN H., TUOMINEN A., 2014. « Future Transport Systems: Long-Term Visions and Socio-Technical Transitions », *European Transport Research Review*, 6 (3), p. 343-354. DOI : 10.1007/s12544-014-0135-3
- CASCETTA E., 2009. *Transportation Systems Analysis: Models and Applications*, New York, Springer (Springer Optimization and Its Applications 29).
- HASAN S., SCHNEIDER Ch.M., UKKUSURI S.V., GONZÁLEZ M.C., 2013. « Spatiotemporal Patterns of Urban Human Mobility », *Journal of Statistical Physics*, 151 (1-2), p. 304-318. DOI : 10.1007/s10955-012-0645-0
- KAYAL P., SINGH R., KUMAR M., 2014. *Defining Sustainable Urban Mobility*, New Deli, TERI (TERI-NFA Working Paper 11).
- OTTENS M., FRANSSSEN M., KROES P., VAN DE POEL I., 2006. « Modelling Infrastructures as Socio-Technical Systems », *International Journal of Critical Infrastructures*, 2 (2-3), p. 133-145. DOI : 10.1504/IJCIS.2006.009433

² <https://www.chaire-anthropolis.fr/publications/> (consulté le 12/11/2018).

- PRESTON J., 2012. *Integration for Seamless Transport*, Paris, OECD (International Transport Forum. Discussion Paper 1). DOI : 10.1787/2223439X
- PRIMERANO FR., TAYLOR M., PITAKSRINGKARN L., TISATO P., 2008. « Defining and Understanding Trip Chaining Behaviour », *Transportation*, 35 (1), p. 55-72. DOI : 10.1007/s11116-007-9134-8
- STEAD D., 2016. « Identifying Key Research Themes for Sustainable Urban Mobility », *International Journal of Sustainable Transportation*, 10 (1), p. 1-8. DOI : 10.1080/15568318.2013.820993
- SUSILO Y.O., CATS O., 2014. « Exploring Key Determinants of Travel Satisfaction for Multi-modal Trips by Different Traveller Groups », *Transportation Research. Part A: Policy and Practice*, 67, p. 366-380. DOI : 10.1016/j.tra.2014.08.002
- UNHSP (United Nations Human Settlements Programme), 2013. *Planning and Design for Sustainable Urban Mobility. Global Report on Human Settlements 2013*, Abingdon – New York, UN-Habitat – Earthscan from Routledge. DOI : 10.4324/9781315857152
- VAN AUDENHOVE FR.-J., KORNIICHUK O., DAUBY L., POURBAIX J., 2014. *The Future of Urban Mobility 2.0: Imperatives to Shape Extended Mobility Ecosystems of Tomorrow*, [s.l.], Arthur D. Little – UITP.
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), 2015. *Methodology and Indicator Calculation Method for Sustainable Urban Mobility* [En ligne]. Mis en ligne en décembre 2015 (consulté le 07/11/2018). URL : <http://www.wbcsd.org/contentwbc/download/1081/13863>
- WEGENER M., 2013. « The Future of Mobility in Cities: Challenges for Urban Modelling », *Transport Policy*, 29, p. 275-282. DOI : 10.1016/j.tranpol.2012.07.004
- WOODCOCK A., OSMOND J., RODICA HRIN G., PAPADOPOULOU O., CATS O., SUSILO Y., PIMENTEL T. & O'REILLY O., 2014. « Deconstructing the Whole Journey Traveller Experience », in T. Ahram, W. Karwowski & T. Marek (eds), *Advances in Human Factors and Ergonomics 2014, Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE, Kraków, 19-23 July 2014)*, p. 4407-4415.

Modes et usages de la mobilité dans la ville numérique : une approche interdisciplinaire

Dominique Barth

La ville numérique ne peut se résumer au seul enjeu technologique du déploiement d'outils d'analyse de données produites par les acteurs et les équipements d'un territoire urbain. L'ambition de la ville numérique doit aussi être de pouvoir penser demain des villes capables de s'adapter, et donc d'anticiper les nouveaux usages du territoire par ses citoyens, notamment ceux qui sont suscités par les nouvelles applications numériques offertes. C'est en particulier le cas des besoins de mobilité et de transport des citoyens et des acteurs publics et économiques à différentes échelles de temps, sans priver les élus de leur capacité de gouvernance et en anticipant les évolutions de l'organisation du territoire et de ses activités. La ville numérique ne peut donc être pensée et conçue uniquement d'un point de vue technologique, mais en associant aussi les populations du territoire dans leur complexité, donc par une approche interdisciplinaire avec les sciences humaines et sociales. Plus précisément, trois objectifs interdisciplinaires principaux doivent ainsi être atteints :

- **comprendre la mobilité urbaine dans sa complexité** : l'objectif est d'obtenir un observatoire numérique unique et dynamique de la mobilité pour appréhender les pratiques de mobilité (loisirs, accès aux services publics, travail, etc.) et de la logistique urbaine. Cet observatoire permettra de connaître les impacts positifs et négatifs sur la population dans le respect de leur diversité (usages et qualité de vie, mobilité choisie ou subie, santé, situations de handicap), le sentiment d'insécurité dans les transports, le lien entre mobilité et

activités professionnelles (mobilité professionnelle, commerce et livraison, espaces de *coworking*, télétravail, ...). Il permettra aussi de comprendre et d'anticiper les usages multimodaux et les mobilités actives, les besoins et les impacts économiques, énergétiques et environnementaux. Un tel observatoire doit non seulement traiter des données de mobilité, mais aussi de nombreuses données sociologiques (santé, travail, loisirs, etc.) et cela nécessite une collaboration entre les sciences humaines et les sciences numériques. Cet observatoire a pour autre vocation d'être le support des applications et des outils de simulation de mobilité qui seront développés ;

- **permettre une gouvernance agile et coordonnée des moyens de mobilité et des infrastructures**, la gestion des alertes et des congestions de modes de déplacement, d'information et d'interaction avec les usagers, notamment pour la mobilité des premiers/derniers kilomètres et pour les mobilités partagées. L'un des enjeux essentiels du contrôle de la congestion est la coordination temporelle et spatiale des activités du territoire, c'est-à-dire à la fois la mise en œuvre territoriale des services et des infrastructures (logement, travail, services) selon le prisme de la mobilité, mais également de coordonner les horaires des différentes activités pour réduire la congestion avec le soutien des parties prenantes et des utilisateurs concernés ;
- **permettre le dimensionnement, le déploiement et l'adaptation à moyen et long terme des équipements, infrastructures et services de mobilité** offerts aux utilisateurs en fonction de leur spécificité et de l'évolution de leurs besoins et de leurs usages. Il s'agira d'interagir dynamiquement avec les citoyens pour des actions de sensibilisation et de formation, et de coconstruire, à travers cette intelligence collective, de nouveaux services et usages qui seront validés d'abord par simulation et retour d'expériences. Les capacités de simulation et de prédiction sur un territoire sont donc essentielles. De telles activités pourraient être mises en œuvre sur un jumeau numérique dynamique du territoire cible dédié à la mobilité.

Ainsi, le futur des mobilités urbaines est un enjeu de société et de recherche majeur pour beaucoup de centres urbains dans le monde (voir Desjardins, 2017 ; Endres, Manderscheid & Mincke, 2016 ; Rudolph & Damert, 2017 ; ainsi que Hand, 2016 ; Thakuria, 2010 pour le cas de deux mégapoles). Dans ce contexte, le champ d'action interdisciplinaire déjà investi concerne l'étude quantitative et qualitative de la mobilité de populations. Bien au-delà du déploiement de la mobilité de tous, à tout moment et par tous les moyens disponibles, il apparaît d'abord important de pouvoir analyser et quantifier la diversité de cette mobilité, ne serait-ce que pour, d'une part, modéliser, de la façon la plus juste et la plus respectueuse de la diversité des populations concernées, des flux urbains de différentes natures, et, d'autre part, contribuer à lier le comportement des populations et des facteurs socioprofessionnels (Desjardins, 2017 ; Endres, Manderscheid & Mincke, 2016). Du point de vue de l'aménagement territorial, une analyse des trajectoires (Zheng, 2015), des lieux et des types de mobilités en utilisant des approches sociogéographiques (Hassler *et al.*, 2005) permet de comprendre l'appropriation d'un territoire par les différentes populations et groupes sociaux, ainsi que les pratiques et usages urbains qui en découlent. Les études menées et à mener sur ce sujet doivent permettre d'identifier comment l'aménagement du territoire urbain influence la mobilité (Jensen, 2017) et réciproquement comment les mobilités modifient cet aménagement (Rudolph & Damert, 2017 ; Seer, Brändle & Ratti, 2014). Cette mobilité organisée de façon globale atteint ses limites : congestion inéluctable dans les moyens de transport terrestre, impossibilité de diminuer les temps de transport porte-à-porte (Hugosson & Eliasson, 2006).

L'interaction entre sciences humaines et sociales et sciences du numérique est donc une clef essentielle pour penser les mobilités urbaines de demain (Hand, 2016 ; Nobis et Lenz, 2009 ; Zheng *et al.*, 2014). Il apparaît en effet qu'atteindre les trois objectifs cités plus haut nécessite, d'une part – nous l'avons vu –, un observatoire interdisciplinaire des mobilités (voir l'exemple de Monzón, 2010), pour lequel de nouveaux paramètres multidisciplinaires doivent être définis, et, d'autre part, un jumeau numérique d'un territoire urbain dédié aux mobilités (Datta,

2017), permettant notamment la simulation et la prédiction. Ces deux objets numériques seront dynamiquement mis à jour, potentiellement en temps réel pour le jumeau numérique, avec différents types de flux de données (quantitatives et qualitatives), concernant notamment les modes et les usages de la mobilité. Là encore, la définition de ces outils numériques, l'analyse et l'exploitation des données qui en sont issues nécessitent une approche interdisciplinaire entre sciences humaines et sociales et sciences du numérique, ce qui est un des objectifs de la fédération de recherche « Sciences informatiques, humaines et sociales (SIHS) » du CNRS.

Références bibliographiques

- DATTA Sh.P.A., 2017. « Emergence of Digital Twins: Is This the March of Reason? », *Journal of Innovation Management*, 5 (3), p. 14-33
- DESJARDINS X., 2017. *Urbanisme et mobilité. De nouvelles pistes pour l'action*, Paris, Éd. de la Sorbonne.
- ENDRES M., MANDERSCHIED K., MINCKE Ch., 2016. *The Mobilities Paradigm: Discourses and Ideologies*, London, Routledge.
- HAND A.Z., 2016. *Urban Mobility in a Digital Age: A Transportation Technology Strategy for Los Angeles* [En ligne]. Consulté le 07/11/2018. URL: https://static1.squarespace.com/static/57c864609f74567457be9b71/t/57c9059b9de4bb1598eece49/1472793280502/Transportation+Technology+Strategy_2016.pdf
- HASSLER J., RODRÍGUEZ MORA J.V., STORESLETTEN K., ZILIBOTTI F., 2005. « A Positive Theory of Geographic Mobility and Social Insurance », *International Economic Review*, 46 (1), p. 263-303. DOI: 10.1111/j.0020-6598.2005.00318.x
- HUGOSSON M.B., ELIASSON J., 2006. *The Stockholm Congestion Charging System: An Overview of the Effects after Six Months* [En ligne], Rapport, Association for European Transport and contributors. Mis en ligne en janvier 2006 (consulté le 07/11/2018). URL : https://www.researchgate.net/publication/254610238_The_Stockholm_congestion_charging_system_-_an_overview_of_the_effects_after_six_months
- JENSEN O.B., 2017. « Urban Design for Mobilities: Towards Material Pragmatism », *Urban Development Issues*, 56 (4), p. 5-11. DOI : 10.2478/udi-2018-0012.

- MONZÓN A., 2010. « The Metropolitan Mobility Observatory of Spain » [En ligne], Communication orale, International Seminar on Public Transport Activities (Madrid, 31 March 2011), *Comunidad de Madrid*. Consulté le 26/11/2018. URL : <http://www.madrid.org/cs/BlobServer?blobkey=id&blobwhere=1272011328217&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DS4+Transyt+Andr%C3%A9s+Monz%C3%B3n.pdf&blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs>
- NOBIS Cl., LENZ B., 2009. « Communication and Mobility Behaviour: A Trend and Panel Analysis of the Correlation between Mobile Phone Use and Mobility », *Journal of Transport Geography*, 17 (2), p. 93-103.
DOI : 10.1016/j.jtrangeo.2008.11.013
- RUDOLPH Fr., DAMERT M., 2017. *Policy Brief: Sustainable Urban Mobility in Europe: From Planning to Implementation* [En ligne], [s.l.], SUITS, 2020 Civitas – European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans (SUITS Policy Brief 1). Consulté le 07/11/2018. URL : http://www.suits-project.eu/wp-content/uploads/2018/01/SUITS_Policy-Brief-1.pdf
- SEER St., BRÄNDLE N., RATTI C., 2014. « Kinects and Human Kinetics: A New Approach for Studying Pedestrian Behavior », *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 48, p. 212-228. DOI : 10.1016/j.trc.2014.08.012
- THAKURIAH P., 2010. « Transportation and Employment Accessibility in a Changing Context of Metropolitan Growth: The Case of Delhi, India », *Projections*, 9, p. 58-75.
- ZHENG Y., 2015. « Trajectory Data Mining: An Overview. ACM Transaction on Intelligent Systems and Technology », *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 6 (3), article 29. DOI : 10.1145/2743025
- ZHENG Y., CAPRA L., WOLFSON O., YANG H., 2014. « Urban Computing: Concepts, Methodologies, and Applications », *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 5 (3), article 38. DOI : 10.1145/2629592

Les innovations de logistique urbaine

Corinne Blanquart

Des enjeux de logistique urbaine

La logistique urbaine est une fonction essentielle des villes, qui participe de leur activité économique, mais qui génère comme toute activité des nuisances, en termes d'émissions et de congestion notamment, puisque c'est une activité majoritairement routière. Cette activité de logistique urbaine est l'objet de nombreuses évolutions liées au développement du e-commerce et aux exigences du consommateur pour des livraisons flexibles, rapides (voire pour le jour même), et peu chères (Marei *et al.*, 2016). Le mode routier s'est imposé notamment par son extrême agilité et la flexibilité des logisticiens qui réussissent à répondre, dans un milieu urbain de plus en plus complexe, aux exigences des entreprises et des consommateurs, dans un contexte où le e-commerce augmente de plus de 15 % par an.

Les aires urbaines voient ce faisant s'accroître leur rôle logistique et la visibilité des activités liées au traitement des marchandises, avec des entrepôts de plus en plus nombreux et des livraisons également en augmentation, à destination des commerces mais aussi des particuliers (Dablanc & Frémont dir., 2015).

Des innovations diverses

De nombreuses innovations se déploient ce faisant en matière de logistique urbaine. Les professionnels, comme les collectivités, sont en effet très sensibles à l'optimisation de la logistique urbaine. On peut

classer les différents types d'innovations en fonction du type d'acteurs. Quelques exemples sont fournis ci-dessous.

Ainsi, les professionnels du transport vont chercher à optimiser une activité coûteuse et consommatrice de temps, en limitant par exemple les échecs de livraisons à domicile ou en concentrant les livraisons sur des points relais positionnés sur les chaînes de déplacement. Les innovations visent aussi à développer des entrepôts en centre-ville pour réduire les délais de livraison et faire face aux demandes de livraison dites « instantanées ». Des innovations cherchent également à limiter les émissions en utilisant des véhicules propres ou non motorisés.

Les distributeurs sont pour leur part des acteurs qui ont très tôt réfléchi à l'optimisation de leur logistique et poursuivent aujourd'hui les réflexions, dans un contexte de diversification des canaux de distribution et des formats de magasins. Le recours à des modes non routiers reste marginal mais médiatisé (livraisons de Franprix et Monoprix). Les livraisons de nuit font partie également des pistes à explorer, avec des labellisations spécifiques qui se mettent en place pour des livraisons nocturnes silencieuses. Le développement des « drives » apparaît quant à lui comme une forme en plein développement d'organisation logistique innovante permettant de faire face au développement du e-commerce sans la contrainte de livraison à domicile. L'émergence des drives piétons complète la tendance pour l'hyper-centre.

Les collectivités aussi innovent par une régulation plus automatisée du trafic et du stationnement. Les autres axes d'innovation portent sur la réglementation et l'immobilier logistique : les villes ont, en effet, les moyens de gérer la logistique urbaine, même si elles restent souvent trop timides dans leurs applications. Comme le montre l'exemple de la ville de Paris et de Sogaris, l'innovation urbanistique et architecturale sur les équipements logistiques est, pour sa part, dynamique, pour répondre aux nouveaux besoins d'entrepôts urbains, contribuer à la massification des flux de marchandises vers les villes tout en améliorant leur intégration environnementale dans l'espace urbain.

Par ailleurs, on observe également des approches de gestion plus globale de la logistique urbaine conjointement entre les collectivités et les prestataires dans le cadre de consortiums.

Des innovations qui impactent les opérations constitutives de la prestation

Ce rapide panorama fait état d'innovations qui impactent les différentes opérations constitutives du service logistique et de transport, telles que décomposées par les travaux de l'économie des services :

- *les opérations de logistique et de transformation de la matière (M)* qui consistent à « traiter » des objets tangibles (Koning & Conway, 2014), c'est-à-dire à les transporter, transformer, entretenir, réparer. On pense ici aux nouveaux véhicules, aux nouveaux matériels de manutention, ou aux nouveaux lieux logistiques/micro-hubs logistiques. Les véhicules électriques ont notamment un potentiel de marché pour les utilitaires urbains avec l'amélioration des batteries et des modèles plus adaptés aux professionnels. Les véhicules autonomes pourront également venir à terme modifier les pratiques actuelles de livraison ;
- *les opérations de logistique et de traitement de l'information (I)* qui consistent à « traiter » de l'information « codifiée », c'est-à-dire à la produire, la saisir, la transporter. Il s'agit principalement des opérations de traitement, de codification de l'information, réalisées à l'aide des technologies de l'information. Les évolutions technologiques (applications numériques et données massives) permettent ainsi une gestion plus optimisée des actifs logistiques et l'offre de nouveaux services, transformant, ce faisant, les chaînes de valeur. La régulation plus automatisée du trafic et du stationnement va également transformer les pratiques ;
- *les opérations de service en contact ou relationnelles (R)*, celles dont le principal support est le client lui-même, et qui consistent en un service direct (en contact). La « plateformeisation » de la logistique modifie ainsi la relation de service classique entre le chargeur et le prestataire, les plateformes jouant le rôle d'intermédiaire entre les clients et les acteurs en charge de la livraison, souvent autoentrepreneurs.

Quelle performance de ces innovations ?

Si ces innovations relèvent parfois du « bricolage urbain » (Dablanc *et al.*, 2017), elles n'en sont pas moins efficaces, même si des ajustements par essai-erreur sont parfois nécessaires. Nous apportons ci-dessous un éclairage sur quelques débats autour de la performance de certaines de ces innovations, dans leurs dimensions économiques, environnementales et sociales.

On peut ainsi évoquer la performance économique des *drives*, dont le rythme d'ouverture est en baisse sur ces dernières années et dont la rentabilité est très dépendante d'un modèle logistique complexe. L'actualité récente concernant la FoodTech montre également la fragilité du modèle économique des entreprises « uberisées » de livraison.

La mise en œuvre des ZER (zones à émissions réduites) en Europe, et notamment à Londres et à Berlin, montre, pour sa part, des performances environnementales plus nettes. L'analyse menée a ainsi illustré leur influence sur le renouvellement du parc de véhicules utilisés pour les livraisons urbaines. Les travaux de Dablanc *et alii* (2014) confirment en effet que la *Low Emission Zone* de Londres a permis une évolution plus rapide du secteur de la logistique grâce à une accélération des investissements en véhicules plus récents.

Les performances environnementales des nouveaux véhicules sont également avérées, même si des enjeux d'optimisation conjointe énergie/pollution demeurent.

La performance sociale de la logistique urbaine est, enfin, fortement questionnée avec le développement des coursiers autoentrepreneurs.

Conclusion

La logistique urbaine fait ainsi l'objet d'innovations incrémentales, par essais/erreurs. Ces innovations portent sur des dimensions particulières de l'activité (le véhicule, l'organisation de la tournée...), au détriment d'une approche globale. Ainsi, on constate souvent un diagnostic insuffisant des difficultés du système de transport (l'idée technique ponctuelle devance le besoin), ou focalisé sur les problèmes liés aux conditions techniques de production du transport. Par conséquent, l'importance des éventuelles

innovations organisationnelles est minorée. La dimension systémique du transport doit être prise en compte (articulant infrastructure, véhicule et service) : tout changement d'un élément du système a des incidences sur les autres.

Références bibliographiques

- DABLANC L., FRÉMONT A. (dir.), 2015. *La Métropole logistique. Le transport de marchandises et le territoire des grandes villes*, Paris, Armand Colin.
- DABLANC L., MONTENON A., BELTON-CHEVALLIER L., CRUZ C., 2014. *Les Zones à émissions réduites et le transport de marchandises*, Rapport de recherche pour l'ADEME.
- DABLANC L., SAVY M., VELTZ P., CULOZ A., VINCENT M., 2017. Des marchandises dans la ville. Un enjeu social, environnemental et économique majeur [En ligne], Terra Nova. URL : http://tnova.fr/system/contents/files/000/001/421/original/Terra-Nova-22062017_-_Logistique__marchande.pdf?1522079465
- KONING M., CONWAY A., 2014. *Biking for Goods is Good: An Assessment of CO₂ Savings in Paris* [En ligne], Rapport final (projet n° 14-3.2b), Marne-la-Vallée, MetroFreight Volvo Center of Excellence. URL : https://www.mettrans.org/sites/default/files/MF%2014-3%202b_Biking%20for%20Goods_Final%20Report_121115.pdf
- MAREI N., AGUILERA A., BELTON CHEVALLIER L., BLANQUART C., SEIDEL S., 2016. « Pratiques et lieux du e-commerce alimentaire. Nouvelles logistiques, nouvelles mobilités », *Netcom*, 30 (1-2), p. 119-138. DOI : 10.4000/netcom.2349

**Représentations et attentes des publics
vis-à-vis des nouvelles technologies**
Apports de la psychologie et de l'ergonomie

Jean-Marie Burkhardt

Représentations et attentes : au-delà des mots

Les approches ergonomiques et psycho-ergonomiques poursuivent un double objectif de compréhension et de soutien à la conception et à l'innovation. Le premier est de comprendre l'activité, la nature et le contenu des représentations mentales mobilisées par les usagers dans le contexte des situations de mobilité considérées. Le second est de nourrir la conception dans une visée d'amélioration des conditions de réalisation de cette activité, en spécifiant des outils, des assistances et des aménagements mieux adaptés. La notion de « représentation » s'éloigne du sens commun, puisqu'elle désigne les connaissances et les processus mis en œuvre en contexte par les sujets dans leur activité au travail, dans la formation ou dans la vie quotidienne (voir Weill-Fassina, Rabardel & Dubois, 1993). Ceux-ci découlent de l'expérience répétée de l'utilisateur, mais sont aussi sous l'influence de facteurs sociocognitifs tels que les normes, la culture et les valeurs en vigueur dans le groupe ou la population concernée. Ils constituent pour l'utilisateur un guide pour l'action, lui permettant également d'anticiper les résultats et d'interpréter le comportement des dispositifs, et plus largement de l'environnement avec lequel il interagit. La notion d'« attente » fait référence aux besoins des (futurs) usagers, c'est-à-dire, dans le domaine de la conception, à ce qui est requis pour soutenir les objectifs (actuels ou à venir) des

usagers, mais aussi pour pallier les manques et défauts des systèmes existants. Il peut s'agir de besoins fonctionnels représentant les fonctions et les services avérés ou retenus du fait qu'ils sont jugés nécessaires ou avantageux pour les (futurs) utilisateurs, mais aussi de besoins non fonctionnels tels que la sécurité offerte, l'utilisabilité, la maintenabilité ou encore l'esthétique (Loup-Escande, Burkhardt & Richir, 2013). Ainsi en psychologie et en ergonomie, les notions de « représentations » et « d'attentes » ne se restreignent ni ne se confondent avec la forme et le contenu du discours des usagers ou des futurs usagers à propos d'un objet, d'un nouveau produit ou d'un nouveau service (par exemple le covoiturage dynamique, l'auto-partage, le véhicule autonome, la réalité virtuelle pour la réhabilitation de la marche...).

Les solutions et les services innovants – plus largement les nouvelles technologies – se caractérisent par des usages peu clairs et indifférenciés, ainsi que par plusieurs limites qui en ralentissent la diffusion (Anastassova, Mégard & Burkhardt, 2007) : défaut de fiabilité, périmètre d'usage restreint, faible compatibilité voire incompatibilité avec l'environnement technologique et organisationnel existant, nécessité d'un réapprentissage ou d'un désapprentissage, etc. De plus, le caractère novateur fait que les usagers ciblés n'ont pas d'expérience, et peu, voire pas de connaissances sur ces nouvelles solutions. Or, l'intention d'utiliser – telle que mesurée par un certain nombre de questionnaires à la mode – reste faiblement prédictive de l'adoption et de l'utilisation à terme chez des utilisateurs n'en ayant pas une expérience avérée et répétée. À l'inverse, les études ergonomiques sur l'acceptabilité qui portent sur les conditions d'usage des outils technologiques et sur les différents processus psychologiques qui en favorisent l'adoption ou le rejet par les utilisateurs (Dubois & Bobillier-Chaumon, 2009) permettent d'identifier les besoins les plus à même d'orienter la conception du produit ou du service innovant.

L'acceptabilité des nouvelles technologies s'inscrit dans une analyse des besoins actuels et de l'expérience des usagers/utilisateurs

Il y a aujourd'hui une demande forte pour mesurer l'acceptabilité des innovations, des nouvelles solutions et des nouveaux services de mobilité.

Nielsen (1993) distingue l'acceptabilité sociale de l'acceptabilité pratique (fig. 1). L'acceptabilité sociale correspond aux cognitions sociales et aux attitudes *a priori* des usagers à l'égard d'un objet, d'un service ou d'une technologie, c'est-à-dire une représentation qui n'est pas fondée sur une expérience directe avérée et construite au travers d'un usage et d'un temps significatif. Dans un sens plus large, l'acceptabilité sociale désigne aussi les contraintes, les enjeux et les normes propres à un groupe, une culture ou une organisation, qui influencent le degré d'acceptation d'un objet. L'acceptabilité pratique fait en particulier référence à l'utilité et à l'utilisabilité du système ou du service pour l'utilisateur, mettant en évidence deux cas de défaut d'acceptabilité pratique. Dans le premier cas, le système, bien que facile à utiliser, n'a pas un niveau d'utilité suffisant pour être accepté. Dans le second, le système, bien qu'utile à l'opérateur, n'a pas un niveau d'utilisabilité suffisant.

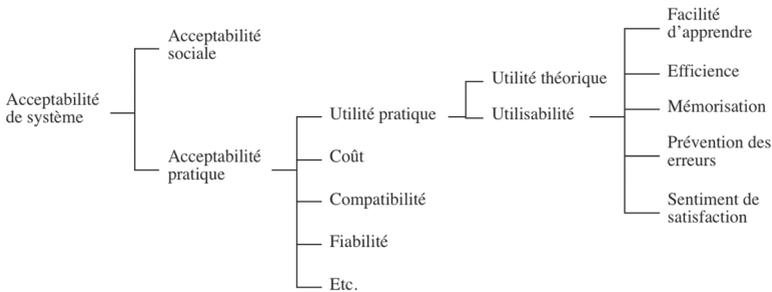


Figure 1. Modèle d'acceptabilité des systèmes de Nielsen (1993)

Le paradoxe de la faible participation des usagers dans l'innovation pour les usages de mobilité

Dans le domaine des transports et de l'aménagement, l'instruction effective des attentes et des besoins des utilisateurs/usagers dans les processus de conception rencontre aujourd'hui encore de nombreuses barrières. Il y a la perception souvent négative qu'ont les différentes parties prenantes de la conception vis-à-vis des utilisateurs qu'ils voient

comme peu compétents, conservateurs et réticents à toute nouvelle idée et innovation. Il y a la posture, fréquente dans les projets de conception, consistant à se focaliser sur les seuls verrous technologiques identifiés, laissant de côté la dimension humaine et organisationnelle ou, au mieux, se satisfaisant d'un modèle naïf, abstrait et peu précis de l'utilisateur final et de son activité. De nombreux travaux soulignent la différence de critères d'évaluation et le déséquilibre dans le poids décisionnel. Enfin, il y a un fort décalage sociocognitif entre les utilisateurs/usagers et les concepteurs (Richard, Burkhardt & Lubart, 2014). Comme le suggère une étude récente, la participation du public usager reste souvent cantonnée à la suggestion d'idées et à l'évaluation de services ou de systèmes existants (ou en projet d'implantation) afin d'émettre des idées d'amélioration (Richard, Burkhardt & Lubart, 2014). Les tests, les mises en situations et les analyses détaillées de l'activité restent peu fréquentes à l'exception de l'industrie automobile et des technologies grands publics, et ce malgré le fait qu'il s'agisse des seules approches pour recueillir des informations précises et prédictives sur les besoins réels des usagers (Richard, Burkhardt & Lubart, 2014).

L'innovation en matières de nouvelles mobilités nécessite une connaissance précise de ses multiples déterminants

De nombreux travaux en psychologie et en ergonomie sur les problématiques sociétales liées aux nouvelles mobilités existent. Une partie de ces travaux porte, par exemple, sur les déterminants individuels qui expliquent les comportements et les usages observés en matière de mobilité, de sécurité et de préservation de l'environnement. Outre les caractéristiques physiques, sociales et économiques du territoire, ces travaux soulignent l'impact fort de dimensions psychologiques telles que les habitudes et les routines de comportement, les préférences mais aussi l'intervention de critères contextualisés par l'activité projetée (Grison, Gyselinck & Burkhardt, 2016). Ce type d'étude met en lumière l'existence de besoins différents suivant le moment et selon l'objectif du déplacement, et éclaire les différences interindividuelles les plus pertinentes pour personnaliser les offres de service ou faciliter le report

modal. Dans la même veine, une autre étude récente révèle l'importance et la diversité des facteurs de confort et d'inconfort psychologique impliqués dans le choix d'un mode de transport (Allinc, Cahour & Burkhardt, 2017).

Références bibliographiques

- ALLINC A., CAHOUR B., BURKHARDT J.-M., 2017. « Sources de confort et d'inconfort psychologiques dans les transports. Étude de l'expérience vécue », in J.-M. Boucheix & Ch. Chauvin (dir.), *Actes de la 9^e Conférence de Psychologie ergonomique* (EPIQUE ; Dijon, 5-7 juillet 2017), Dijon, ARPEGE publishing, p. 89-96.
- ANASTASSOVA M., MÉGARD Ch., BURKHARDT J.-M., 2007. « Prototype Evaluation and User-Needs Analysis in the Early Design of Emerging Technologies », in J.A. Jacko (ed.), *Human-Computer Interaction, Part I : Design and Usability*, Proceedings of the 12th International Conference on Human-Computer Interaction (Beijing, July 22-27, 2007), Berlin – Heidelberg, Springer, p. 383-392. DOI : 0.1007/978-3-540-73105-4_42
- DUBOIS M., BOBILLIER-CHAUMON M.-É., 2009. « L'acceptabilité des technologies : bilans et nouvelles perspectives », *Le Travail humain*, 72 (4), p. 305-310. DOI : 10.3917/th.724.0305
- GRISON E., GYSELINCK V., BURKHARDT J.-M., 2016. « Exploring Factors Related to Users' Experience of Public Transport Route Choice: Influence of Context and Users Profiles », *Cognition, Technology & Work*, 18 (2), p. 287-301. DOI : 10.1007/s10111-015-0359-6
- LOUP-ESCANDE É., BURKHARDT J.-M., RICHIR S., 2013. « Anticiper et évaluer l'utilité dans la conception ergonomique des technologies émergentes : une revue », *Le Travail humain*, 76 (1), p. 27-55. DOI : 10.3917/th.761.0027
- NIELSEN J., 1993. *Usability Engineering*, San Francisco, Morgan Kaufmann.
- RICHARD P., BURKHARDT J.-M., LUBART T., 2014. « Users' Participation to Creative Design of New Solutions for Mobility: An Exploratory Study », in *Proceedings of the 2014 European Conference on Cognitive Ergonomics* (Vienna, September 01-03, 2014), New York, ACM, article no 21. DOI : 10.1145/2637248.2637258
- WEILL-FASSINA A., RABARDEL P., DUBOIS D. (dir.), 1993. *Représentations pour l'action*, Toulouse, Octarès.

Les mutations du droit relatives aux véhicules autonomes

Mélanie Clément-Fontaine

Il est fréquent d'entendre affirmer que le droit peine à suivre l'évolution technique. Les discussions sur le sujet aboutissent communément à l'évocation d'un hypothétique vide juridique ! Or, seul le « vide législatif » existe. Autrement dit, si une loi ne dit rien sur une question précise, en l'occurrence à propos des véhicules autonomes, cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas de réponse juridique. Le juge a en effet l'obligation de rendre une décision sur tout litige qui lui est soumis (article 4 du Code civil) : il lui appartient de qualifier les faits, d'identifier la règle de droit applicable et, pour ce faire, de procéder à l'interprétation des textes. S'agissant des véhicules autonomes, la réponse dépendra de la question posée : par exemple, elle peut avoir trait à un accident qui cause un dommage physique ou matériel, mais aussi à l'usage des données personnelles qui entraîne une atteinte à la vie privée. En somme, en l'absence de disposition spécifiquement dédiée aux véhicules autonomes, il convient de piocher dans la pléiade de textes juridiques pour répondre aux multiples problèmes de droit qui peuvent surgir. Non seulement ces derniers ne font pas défaut, mais, de plus, les projets de réformes anticipent les techniques non encore réalisées, telles que l'intelligence artificielle au rang de laquelle les véhicules autonomes pourraient à l'avenir être rangés.

À tout problème de droit, une solution juridique

L'objet de ces lignes n'est pas de proposer une analyse détaillée des questions juridiques soulevées par l'usage des véhicules autonomes, mais d'évoquer, à partir de deux illustrations, les règles qui peuvent être convoquées.

Première illustration

L'assistance aux personnes physiques qu'offrent les véhicules autonomes a pour contrepartie une intrusion significative dans la vie privée des personnes. En effet, ces véhicules sont des « aspirateurs » de données personnelles. Il peut s'agir des données de géolocalisation ; des données techniques relatives à l'état du véhicule et des pièces ; des données biométriques du conducteur ; des données liées à l'utilisation du véhicule par le conducteur ou les occupants (par exemple, les données relatives au style de conduite, au kilométrage, à la vie à bord, etc.) ; sont également considérées comme personnelles les données « client » (nom, prénom, adresse, numéros de téléphone, courriel, etc.) ; le numéro de série du véhicule ou tout identifiant unique du véhicule ou d'une pièce (notamment le numéro de la plaque d'immatriculation ; CNIL, 2017). Le traitement de ces données entre dans le champ d'application du « paquet européen de protection des données » qui a été adopté par le Parlement européen et le Conseil le 27 avril 2016. Ce paquet se compose d'un règlement (UE) 2016/679 (RGDP) relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel. Applicable notamment à la matière civile et commerciale, il constitue le cadre général de la protection des données à compter du 25 mai 2018. Il est complété d'une directive (UE) 2016/680 consacrée aux traitements mis en œuvre à des fins de prévention et de détection des infractions pénales, d'enquêtes et de poursuites en ce domaine ou d'exécution de sanctions pénales. En France, le législateur vient d'adopter le texte qui réforme en profondeur la célèbre loi Informatique et Libertés de 1978¹, afin, non seulement de préciser les dispositions de RGDP, mais aussi de transposer la directive (UE) 2016/680. Il s'agit de la vingtième réforme de la loi de 1978.

Deuxième illustration

Si un accident survient impliquant un véhicule autonome, la réponse juridique dépendra du degré d'autonomie du véhicule. Un véhicule est dit

¹ Cf. <https://www.cnil.fr/fr/loi-78-17-du-6-janvier-1978-modifiee>. Mis en ligne le 22/06/2018 (consulté le 27/11/2018)

autonome dès lors qu'il permet au conducteur de déléguer tout ou partie de la fonction de conduite à son véhicule. Plusieurs niveaux d'autonomie du véhicule sont distingués. Le premier correspond à une aide à la conduite (par exemple, le régulateur de vitesse, l'allumage des feux...) ; le second comprend les véhicules semi-autonomes munis d'un pilotage automatique sous le contrôle de l'utilisateur qui doit se tenir prêt à reprendre la direction ; enfin, le troisième niveau englobe les véhicules totalement autonomes qui ne nécessitent pas l'intervention de l'utilisateur lors du pilotage. Quand le conducteur conserve le contrôle de son véhicule, la loi Badinter de 1985 relative à l'indemnisation des victimes en cas d'accident de la circulation a vocation à s'appliquer. Lorsque, au contraire, le véhicule n'est pas sous le contrôle de l'utilisateur, l'une des réponses proposées sous l'égide du droit français actuel consiste à appliquer le régime de la responsabilité du fait des choses (article 1242 du Code civil). La personne responsable n'est alors pas nécessairement le propriétaire, mais le gardien, c'est-à-dire celui qui a le pouvoir d'usage, de contrôle et de direction de la chose. Il est également envisageable de retenir le régime de la responsabilité du fait des produits défectueux (article 1245 et suivants du Code civil) qui permet d'engager la responsabilité du producteur, à savoir toute personne qui participe à la fabrication du produit qui se révèle défectueux.

La recherche d'une solution idoine

Certes, à tout problème de droit existe une solution juridique. La question n'est alors pas de savoir si une innovation révèle un vide juridique, mais d'apprécier si cette innovation nécessite une nouvelle réponse juridique en prenant garde à l'excès de règles qui conduit à l'inintelligibilité du droit (voir la réforme de la procédure législative induisant l'obligation de procéder à une étude d'impact, art. 8 de la loi organique du 15 avril 2009).

Un des défis majeurs posés par le déploiement des véhicules autonomes est d'apporter des réponses efficaces pour indemniser les victimes et identifier la personne responsable en cas d'accident. Le cadre juridique répond à ces objectifs dès lors que l'utilisateur du véhicule est le conducteur au sens de la loi Badinter. En revanche, s'il y a délégation de conduite sur les voies publiques l'identification du responsable et,

par voie de conséquence, l'indemnisation de la victime sont sujettes à contestation d'autant que cette technologie est en pleine mutation. Aussi, dans un premier temps, le choix retenu a consisté à soumettre la mise en circulation de ce type de véhicules à une autorisation administrative, ce qui permet d'identifier un responsable (Ordonnance de 2016, art. 1, loi n° 2015-992 de 2015, art. 37).

Par ailleurs, ces questions s'inscrivent dans le cadre plus large relatif à l'intelligence artificielle et à la robotique qui fait l'objet d'un projet de directive européenne (Résolution du Parlement européen, 2017) : la Commission européenne va proposer des règles au niveau de l'Union européenne dans le domaine de la robotique sur la base du rapport de Mady Delvaux qui a été adopté en janvier 2017. L'ambition est notamment de régler des questions telles que le respect des normes éthiques et la responsabilité en cas d'accidents impliquant des voitures sans conducteur. Les députés appellent à un système d'assurance obligatoire et à un fonds pour garantir le dédommagement total des victimes. En outre, il insiste pour que ce régime de responsabilité soit conforme au règlement général sur la protection des données personnelles.

En somme, l'élaboration des règles de droit suit au fur et à mesure les évolutions techniques du secteur de la mobilité.

Références bibliographiques

- CNIL, 2017. « Véhicules connectés : un pack de conformité pour une utilisation responsable des données » [En ligne], *CNIL*. Mis en ligne le 17/10/2017 (consulté le 09/11/2018). URL : <https://www.cnil.fr/fr/vehicules-connectes-un-pack-de-conformite-pour-une-utilisation-responsable-des-donnees>
- CLÉMENT-FONTAINE M., 2017. « Le vide juridique et l'innovation », in I. Sainsaulieu & A. Saint-Martin (dir.), *L'Innovation en eaux troubles : sciences, techniques, idéologies*, Vulaines-sur-Seine, Éd. du Croquant, p. 147-163.
- CLÉMENT-FONTAINE M., 2018. « Les véhicules autonomes dans l'œil du cyclone des réformes de la robotique, en matière de données personnelles et de responsabilité civile », in M. Behar-Touchais (dir.), *Les Dommages causés par les objets connectés*, Paris, IRJS Éditions (Bibliothèque de l'IRJS 96), p. 115-127.

Références juridiques

Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Ordonnance n° 2016-1057 du 3 août 2016 relative à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques, JORF n° 0181 du 5 août 2016.

Rapport Mady Delvaux contenant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique (2015/2103 [INL])

Résolution du Parlement européen du 16 février 2017 contenant des recommandations à la Commission des règles de droit civil sur la robotique (2015/2103 [INL]).

La nouvelle procédure législative issue de la révision constitutionnelle du 23 juillet 2008 (les guides pratiques du Sénat), Sénat [Pdf]

De quoi la mobilité est-elle le nom ?

Une analyse lexicographique des usages de la mobilité

Yoann Demoli & Axel Villareal

Réalisé dans le cadre du projet Conduire (CONstruire des mobilités DUrables, Inclusives et REsponsables), financé par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, cet article s'attache à comprendre comment la notion de mobilité est évoquée dans les discours de trois types d'acteurs : médias nationaux, acteurs programmatiques et citoyens.

À l'aide d'une analyse lexicographique réalisée sur plusieurs corpus textuels récents, cette étude entend répondre à l'un des objectifs de la recherche du projet Conduire qui vise à appréhender les manières dont les problèmes de mobilité sont envisagés par les différents acteurs. Notre hypothèse est que, au-delà d'un apparent consensus sur la définition d'un *problème* lié à la « mobilité », il existe un décalage entre la manière dont la question est posée par les pouvoirs publics, et les besoins exprimés par les citoyens. Notre présentation entend étayer cette hypothèse par le biais d'une analyse lexicographique des discours produits au cours de l'année 2017, dans la presse française et au cours des débats qui se sont tenus entre citoyens et experts lors des « assises de la mobilité »². Dans un premier temps, nous

¹ Le terme de « mobilité » étant particulièrement polysémique, comme le note Thierry Ramadier (Borja, Courty & Ramadier, 2014), nous avons exclu les articles portant sur des types de mobilités spécifiques, mais hors de notre champ d'analyse : mobilité bancaire, mobilité résidentielle, ...

² Lancées en septembre 2017 par Elisabeth Borne, ministre chargée des Transports, les Assises nationales de la mobilité se sont déroulées jusqu'en décembre 2017. Cette

décrivons les matériaux et méthodes utilisés, puis nos hypothèses de travail, pour enfin fournir les résultats pour chacun des trois corpus identifiés.

Matériaux et méthode

Trois corpus de textes ont été construits, afin d'identifier les discours de trois types d'acteurs centraux dans la conversion des ménages aux mobilités douces : tout d'abord, les discours des acteurs programmatiques³ compilés dans les rapports produits dans le cadre des six groupes de travail des *Assises de la Mobilité* ($N = 11$ documents) ; ensuite, les discours des médias nationaux ont été extraits via Europresse, en sélectionnant tous les articles parus au cours de l'année 2017, contenant au moins une occurrence du terme de *mobilité(s)*, dans six journaux quotidiens de la presse nationale généraliste et économique (*Le Monde*, *Les Échos*, *Le Figaro*, *La Croix*, *Libération*), soit 754 articles de presse ; enfin, les discours des citoyens eux-mêmes, matérialisés par des commentaires mis en ligne sur la plateforme de participation citoyenne des Assises que nous avons « webscrappés » ($N = 713$ commentaires).

Une analyse lexicographique réalisée grâce au logiciel R, à l'aide des packages *Iramuteq* et *Rcmdr*, nous a permis de dresser des bilans lexicaux, des analyses de similitudes, des analyses factorielles et des classifications des différents corpus, et de comprendre les principes de similarités et de différences entre eux.

Hypothèses

L'analyse de ces matériaux a pour objectif de discuter la série des trois hypothèses suivantes, construites au cours des travaux préparatoires

grande consultation s'est adressée à tous les acteurs du territoire et a permis de préparer la Loi d'orientation des mobilités, présentée en 2018 (cf. l'ensemble des synthèses de la consultation publique en ligne, des ateliers en région et des ateliers territoriaux, consulté le 19/11/2018 ; URL : <https://www.assisesdelamobilite.gouv.fr/syntheses.html>).

³ Selon Genyès et Hassenteufel (2012), les acteurs programmatiques sont des « acteurs collectifs structurés autour d'un programme de changement d'ensemble d'une politique publique et qui détiennent des positions de pouvoir leur permettant de participer directement à la décision (ce qui les différencie d'une nébuleuse réformatrice) ».

en Loire-Atlantique menés dans le cadre du projet Conduire auprès d'acteurs programmatiques (Conseil départemental, équipes municipales, associations) et de citoyens :

1. Les pratiques de mobilité sont constituées en problème public pour (et par) des acteurs spécifiques. Les pratiques de mobilité sont envisagées au sein des zones les plus denses, pour les acteurs au volume de capital le plus important.
2. Les pratiques de mobilité apparaissent relativement impensées, avec, d'une part, une mobilité construite comme duale, opposant mobilités douces et automobilité et, d'autre part, une mobilité envisagée comme un service et moins comme un ensemble de pratiques.
3. Les discours au sujet des mobilités sont relativement éloignés des pratiques quotidiennes et majoritaires des citoyens et usagers, et peu informés par la description fine des usages des acteurs.

Résultats

Le corpus de presse

Le corpus médiatique met en lumière un constat paradoxal : alors que les pratiques de mobilité sont quotidiennes, les discours qui les concernent sont très rares. Parmi l'ensemble des articles publiés par les cinq journaux évoqués, seuls 754 contiennent et traitent des déplacements quotidiens des ménages, soit moins de 0,5 % des articles publiés au cours de l'année 2017 ! Au-delà de ce constat quantitatif, on remarque plusieurs spécificités du corpus médiatique. Tout d'abord, les articles se concentrent sur les zones les plus denses (Paris apparaissant à plus de 700 occurrences), concevant la mobilité comme problématique, confrontée à un tournant au sein duquel la voiture individuelle aurait tendance à s'effacer. Ensuite, les articles soulignent très souvent les coûts environnementaux de la mobilité (et particulièrement de l'automobile), mais très rares sont ceux qui évoquent les coûts budgétaires assumés par les ménages. Quatre classes de discours émergent : le premier souligne l'importance du transport ferroviaire (pourtant marginal dans la mobilité quotidienne des ménages) ; le deuxième évoque les nouveaux services

(majoritairement marchands) de mobilité urbaine ; les troisième et quatrième classes sont enfin respectivement consacrées à la motorisation électrique, et à la critique des motorisations thermiques, en lien avec les enjeux de pollution urbaine.

Le corpus des acteurs programmatiques

Le corpus des acteurs programmatiques converge sensiblement avec le corpus médiatique. Les discours se concentrent sur les zones les plus denses (le terme « urbain » est utilisé à plus de 400 occurrences, contre 100 occurrences pour le terme « rural »), avec deux inflexions toutefois : Paris et sa banlieue sont moins présents (49 et 7 occurrences respectivement) ; les échelons territoriaux sont davantage évoqués avec l'apparition très fréquente des termes « collectivités » et « territoires ». Là encore, les discours montrent combien la mobilité est envisagée comme problématique et confrontée à un « tournant ». Toutefois, les nouvelles pratiques de mobilités évoquées concernent d'autres modes de transport que ceux qui sont évoqués par le corpus médiatique, portant l'émphase sur des modes réputés « doux » de transport comme le covoiturage, évoqué 245 fois, et le vélo (267 occurrences).

Le corpus des citoyens

Engageant une population tout à fait spécifique⁴, le corpus citoyen fait émerger à la fois des convergences fortes avec les corpus précédents et des divergences plus ténues. Malgré la forte présence des zones urbaines les plus denses, le corpus diversifie les espaces, en évoquant le terme de ville, ainsi que ses dérivés, à 239 reprises, ainsi que l'espace « rural » (35 occurrences auxquelles s'ajoute le terme de village) et la banlieue (15 occurrences pour le terme et 32 occurrences pour le « périurbain »). La voiture individuelle est fortement citée, sa fréquence faisant écho à son usage massif. Par rapport aux autres corpus, les motifs de la mobilité

⁴ Bien qu'il soit impossible de déterminer le profil exact des participants à la plateforme, le niveau de langue, de connaissance et d'engagement des commentaires collectés laissent penser qu'il s'agit plutôt de personnes instruites, vivant en milieu urbain et engagées dans la vie publique.

quotidienne (travail, courses, démarches administratives, ...) sont plus présents, contextualisant les besoins (91 occurrences) de mobilité. Face aux autres corpus, peu de références sont faites aux acteurs marchands, alors que le terme d'usagers est fortement sollicité, avec une attention portée aux coûts ($N = 100$) et à la gratuité ($N = 45$).

Conclusion

Au terme de cette analyse, nous constatons que le problème de la mobilité est majoritairement pensé comme urbain et relativement peu contextualisé en termes d'usages. Si les solutions évoquées par les différents types d'acteurs s'orientent majoritairement vers les modes réputés « doux », congruents aux zones les plus urbanisées, les corpus s'opposent dans la conception, marchande ou publique, des solutions à mettre en place. Le corpus de presse met nettement l'emphase sur les solutions marchandes et privées, avec une référence systématique au rail, alors que les acteurs programmatiques et le citoyen plaident davantage pour les alternatives comme le covoiturage ou le vélo. En réponse à nos hypothèses initiales et aux questionnements du projet CONDUIRE, cette analyse lexicographique nous permet de dire qu'il existe un consensus sur la définition du problème de la mobilité à au moins deux niveaux :

- au niveau spatial : les problèmes de mobilités sont avant tout « urbains ». Ils prennent place au sein des espaces denses, fortement pourvus en modes de transport alternatifs à la voiture ;
- au niveau des solutions à apporter, les acteurs semblent converger vers des solutions « douces » qui, logiquement, ont davantage de chances de se développer dans les espaces denses.

Par ailleurs, notre analyse vient étayer le constat fait par CONDUIRE, à savoir qu'il existe une dichotomie entre la manière dont les problèmes sont posés par les différentes catégories d'acteurs, et les problématiques identifiées par les études statistiques et qualitatives dans les différents espaces. En effet, les problèmes de mobilité quotidiens des espaces ruraux et périurbains sont quasiment ignorés, et les solutions aujourd'hui proposées et fortement dotées en capital symbolique et financier paraissent

inadaptées aux usages constatés dans ces espaces et aux besoins exprimés par les populations. Par ailleurs, la voiture individuelle n'est jugée problématique qu'en ce qu'elle produit des nuisances en ville (congestion, pollution), et non de manière plus globale (émissions de CO₂, coût de la mobilité, dépendance à la voiture).

Références bibliographiques

- BORJA S., COURTY Gu., RAMADIER Th., 2014. « Trois mobilités en une seule ? Esquisses d'une construction artistique, intellectuelle et politique d'une notion », *EspaceTemps.net* [En ligne]. Mis en ligne le 14/10/2014 (consulté le 19/11/2018). URL : <https://www.espacestemp.net/articles/trois-mobilites-en-une-seule/>
- GENYES W., HASSENTEUFEL P., 2012, « Qui gouverne les politiques publiques ? Par-delà la sociologie des élites », *Gouvernement & action publique*, 2 (2), p. 89-115. DOI : 10.3917/gap.122.0089

La compréhensible résilience du système automobile

Bernard Jullien

La question des « nouvelles mobilités » et de leur promotion est, en 2018, une question déjà ancienne et, malgré l'omniprésence médiatique qui leur est assurée, les progrès des pratiques alternatives regroupées sous ce vocable sont statistiquement très faibles (PIPAME, 2016). Ainsi, en 2009, on lisait à ce sujet, dans un rapport du Centre d'analyse stratégique intitulé *Sortie de crise. Vers l'émergence de nouveaux modèles de croissance ?* :

La demande de mobilité pourrait conduire à un modèle ressemblant davantage au transport ferroviaire ou aérien, la location-leasing de voiture, l'Autolib' éventuellement « connectée » comme l'IDTGV et plus ponctuellement le co-voiturage ou l'autopartage s'imposant progressivement en mode majeur. [...] *Ces tendances sont encore faiblement émergentes*¹ et se heurtent à une contrainte physique : la voiture n'est pas un bien aisément transportable, ni facile à stocker. Une telle rénovation/révolution impose dès lors des partenariats avec les loueurs ou avec les collectivités locales qui ont la maîtrise des emplacements de stationnement. (Cohen dir., 2009 : 77)

Nous pourrions, en 2018, écrire la même chose et continuer de considérer que, parce que ces alternatives sont souhaitables et qu'elles sont proposées et promues, elles vont fatalement s'imposer et devenir dominantes. On peut également, c'est la voie que nous emprunterons, se demander pourquoi la norme qui a ainsi émergé est à la fois si puissante et aussi inopérante.

¹ L'auteur souligne.

	Gestions des parcs dominantes	
	Extensive	Intensive
	Attributs "sociaux"	
Émissions	Élevées et croissantes	Élevées mais décroissantes
Emprise au sol	Forte et croissante	Faible et décroissante
Progrès technique	Lent, peu diversifié et lentement diffusé	Plus rapide et plus rapidement diffusé
État du parc	Amélioration lente, hétérogénéité forte	Amélioration rapide, hétérogénéité faible
Véhicules	Polyvalents	Moindre polyvalence
Propriété/usage	Couplée	Découplée
Gouvernabilité	Faible techniquement et problématique politiquement	Forte techniquement et réglable politiquement

Tableau 1. Les attributs des deux modèles polaires de gestion des parcs :
extensif *vs* intensif

Pour expliquer le pouvoir persistant de séduction des « nouvelles mobilités » auprès des élites politiques, académiques ou médiatiques, nous pouvons tenter d'explicitier la norme implicite qui se dessine ici de manière à saisir les attributs du monde alternatif qu'elle promeut et à comprendre ce qui les rend si « désirables ». Il ressort alors que le modèle actuel de mobilité dominé largement par l'automobile en propriété est, de fait, lié à un parc très important utilisé très « extensivement » – au sens où beaucoup de véhicules peu utilisés assurent l'essentiel du service de mobilité – et que les « nouvelles mobilités » devraient permettre une rationalisation en « intensifiant » l'usage d'un parc beaucoup plus limité pour rendre un service équivalent (Jullien, 2014). Le tableau 1 synthétise l'opposition et met en exergue les vertus « sociales » du « modèle intensif ».

Au-delà des réductions d'externalités et de la rationalisation des mobilités que l'on peut associer à ce « modèle intensif », son pouvoir de séduction est fort dans la sphère publique comme dans le monde

entrepreneurial (Brimont *et al.*, 2016). Dans la galaxie du transport public et des « autorités organisatrices », le modèle correspond à une forme de prolongation de la lutte contre l'automobile par d'autres moyens : le transfert modal que l'on obtenait à la marge au prix d'efforts colossaux et coûteux de soutien au transport public semble pouvoir être obtenu au profit de l'automobile partagée et de l'intermodalité. Plutôt que de faire vivre de grandes entreprises subventionnées bénéficiant de délégations de service public et leurs salariés syndiqués en CDI, sont alors mobilisées des pratiques collaboratives structurées par des plateformes numériques développées par des start-ups aussi sympathiques qu'agiles. Dans la sphère privée, les grandes entreprises de transport comme les constructeurs automobiles ne peuvent pas ne pas souscrire au modèle et se dépêchent d'entrer dans cette danse, offrant aux médias des annonces d'initiatives qui les confortent dans leur conviction que le modèle de l'avenir est bien celui-là. Assaisonnée de quelques brassées d'urgence climatique ou sanitaire et d'une once de destruction créatrice vilipendant les sceptiques comme étant l'équivalent des cadres de Kodak croyant encore à l'argentique quelques années avant l'avènement du numérique, la mayonnaise idéologique prend : les multiples « failure stories » comme les comptes d'exploitation indéfendables des start-ups de la mobilité, et surtout la confidentialité des pratiques alternatives ne pèsent rien face à la conviction de l'inéluctabilité de la mutation en cause, les fonds qu'elle permet de lever, et le soutien public et politique qui y est associé.

Pourtant, face à ces incantations, il y a une réalité de plus en plus consistante qui s'est constituée autour des multiples expérimentations – largement étudiées et disséquées par les sciences sociales – lancées depuis 10 ans à 15 ans pour contester le modèle extensif et bannir « l'autosolisme ». Toutes montrent combien les pratiques usuelles prétendent irrationnelles, coûteuses et polluantes résistent au changement, et combien l'extension des dites pratiques au-delà du cercle étroit et très urbain des militants est rare. Aussi rationnel et nécessaire que soit l'avènement du modèle intensif, il ne se dessine pas : les efforts faits pour le promouvoir révèlent chaque jour leur vanité et l'idée qu'il faille être patient face à une mutation de cette ampleur est de plus en plus évidemment intenable. La mayonnaise qui est montée si vite et bien du côté normatif ne prend pas

dans les registres effectifs : la plupart des ménages ne perçoivent aucun intérêt à abandonner la voiture et l'autosolisme.

Si tel est le cas, c'est probablement parce que la réalité des automobilités structurées par le modèle extensif et son bilan coûts-avantages perçus sont fort mal appréciés : l'insoutenabilité théorique du modèle n'est pas ressentie ; l'urgence d'en changer pour le bien de tous renvoie dès lors à une conception du « bien commun » qui ne peut pas être largement partagée. Pour le comprendre, il faut saisir que le système automobile tel qu'il fonctionne dans sa structuration autour du modèle extensif n'est pas plus celui que les urbanistes ou aménageurs souhaitent que celui que les constructeurs ont voulu. Il est au contraire celui que les ménages ont bricolé en fabricant de l'étalement urbain, de la « rurbanisation » et de la multimotorisation, pour faire face à des contraintes fonctionnelles et financières lourdes tout en tentant de s'assurer un minimum de qualité de vie. Les kilomètres et les voitures ressortent à bien des égards comme les conditions de mise en compatibilité finalement peu coûteuses d'aspirations et de contraintes contradictoires qui ne sont correctement intégrées ni dans les schémas qu'inventent les urbanistes pour faire le bien des populations ni dans ceux que mobilise le marketing des constructeurs.

Les premiers, les urbanistes, pensent « ville compacte », plurifonctionnalité des quartiers et des espaces. Ils voudraient rapprocher l'emploi et l'habitat, et offrir à tous les aménités des espaces denses. Les couples se précipitent loin des centres dès qu'ils ont des enfants et acceptent alors de résider loin de l'emploi, d'au moins l'un d'entre eux. Ils préfèrent leur barbecue, leur potager ou la possibilité de faire garder leurs enfants par la grand-mère à la proximité de l'opéra ou à la disponibilité des transports publics. Ils doivent avoir deux voitures, subir parfois les encombrements, accompagner les enfants à leurs activités : de leur point de vue, le jeu du pavillon en vaut la chandelle. Le coût de l'automobilité est compressible : il suffit d'acheter d'occasion des véhicules relativement anciens, de les faire vieillir et de les entretenir a minima (Jullien, 2015). Les véhicules consomment de moins en moins. Ils sont plutôt plus fiables et les professionnels savent, là où habitent les ménages et hors des réseaux des constructeurs très souvent, ajuster leurs prestations à ces desiderata (Dutertre & Jullien, 2016).

Face à ces automobilités réelles, les constructeurs et leurs réseaux de prestataires sont loin du compte : ils s'adressent aux entreprises et à des minorités de plus en plus étroites qui achètent des voitures neuves ou d'occasion récente et respectent leurs préconisations (Jullien & Pardi, 2015). Les innovations qu'ils promeuvent cherchent à séduire ces clients-là et n'y parviennent qu'à demi. La majorité des ménages s'équipe en véhicules d'occasion. L'âge moyen du parc en progression constante atteint neuf ans. Le temps de détention moyen est entre six ans et sept ans (CCFA, 2017) et n'a pas grand-chose à voir avec le cycle de renouvellement des produits qui voudrait convaincre chacun de la nécessité de changer son véhicule tous les trois ans ou quatre ans. C'est ainsi que, même avec des revenus modestes, on parvient dans les espaces peu denses à avoir deux véhicules qui passeront le contrôle technique.

Se rapprocher du centre-ville comme prendre les transports en commun, devenir « multimodal » ou pratiquer le covoiturage a, dans ce système et la plupart du temps, bien plus d'inconvénients que d'avantages. Acheter des véhicules neufs ou plus récents qui seraient plus fiables et moins consommateurs n'est pas non plus tenable : en faisant entretenir dans le petit garage local un véhicule acheté lorsqu'il avait entre cinq et sept ans et le garder cinq ans génère un « total cost of ownership » (TCO) tellement plus faible que le calcul que font de très larges majorités de ménages est effectivement le bon. Plus ils seront nombreux à le faire, plus prospères et mieux équipés et formés seront les petits garages qui soutiendront leur contre-modèle dans les villages situés à 40 km des hypercentres dont les écoles seront pleines grâce au grand nombre de ménages qui, au grand dam des urbanistes, auront fait, comme eux, le choix de l'étalement. La résilience du système automobile face aux nouvelles mobilités est l'expression d'une norme implicite très vigoureuse qui structure des modèles de mobilités et d'occupation de l'espace face auquel le rationalisme technocratique ne peut rien.

Références bibliographiques

- BRIMONT L., DEMAILLY D., SARTOR O., SAUJOT M., 2016. *Les Nouveaux Acteurs de la mobilité collaborative : des promesses aux enjeux pour les pouvoirs publics*, Paris, Iddri (Study 02/2016).
- CCFA (Comité des constructeurs français d'automobiles), 2017. *L'Industrie automobile française. Analyse et statistiques 2017*, Paris, CCFA.
- COHEN D. (dir.), 2009. *Sortie de crise. Vers l'émergence de nouveaux modèles de croissance ?*, Rapport du Centre d'analyse stratégique, Paris, La Documentation française (Rapports et documents 22). [En ligne], *Centre d'analyse stratégique, Les archives*. Mis en ligne le 19/10/2009 (consulté le 09/11/2018). URL : <http://archives.strategie.gouv.fr/cas/content/rapport-sortie-de-crise-vers-l%E2%80%99emergence-de-nouveaux-modeles-de-croissance.html>
- DUTERTRE E., JULLIEN B., 2016. « Le développement contrarié de la grande distribution dans l'après-vente automobile », *Revue française de socio-économie*, 16 (1), p. 81-98. DOI : 10.3917/rfse.016.0081
- JULLIEN B., 2014. « Construction automobile : réinventer le modèle industriel », *Place Publique*, 29, p. 9-14.
- JULLIEN B., 2015. « Excess Capacity Viewed as Excess Quality — The Case of French Car Manufacturing », in Jetin Br. (ed.), *Global Automobile Demand*, vol. 1 : *Major Trends in Mature Economies*, London, Palgrave-MacMillan, p. 72-104.
- JULLIEN B., PARDI T., 2015. « Le postfordisme comme mythe et idéologie de la sociologie économique. Du consommateur à la construction sociale du marché automobile », *L'homme et la société*, 195-196 (1), p. 103-126.
- PIPAME, 2016. *Usages novateurs de la voiture et nouvelles mobilités* [En ligne], Rapport final. Mis en ligne le 15/01/2016 (consulté le 09/11/2018). URL : <https://www.entreprises.gouv.fr/etudes-et-statistiques/usages-novateurs-la-voiture-et-nouvelles-mobilites>

Approche économique des mobilités et transition énergétique : éléments de réflexion

Jean Laterrasse

L'Institut pour la transition énergétique Efficacity a été créé en 2013 dans le cadre du PIA. Il réunit, au sein d'un consortium, de grandes entreprises impliquées dans la fabrique urbaine, telles EDF, Engie, Veolia, Vinci, la RATP, des sociétés d'ingénierie telles Setec, Arcadis, Ingerop, Suez Consulting ou encore ABMI, et des établissements académiques, tels l'Université Paris-Est, l'Ifsttar, le CSTB, l'École des Ponts ParisTech et l'École des Mines ParisTech, l'EIVP, plusieurs écoles d'architecture parisiennes... Il a pour vocation de développer un programme de R&D sur la transition énergétique des systèmes urbains, et s'intéresse à ce titre à la question des mobilités et à leurs perspectives d'évolution.

L'approche des mobilités par l'économie

La mobilité est une activité qui consiste à échanger le parcours d'une distance par du temps, de l'argent et de l'énergie. Notons que les premiers auteurs à avoir utilisé cette définition mentionnaient simplement le temps et l'argent, tant il est vrai que les révolutions industrielles successives se sont bâties autour de l'idée d'une énergie inépuisable et peu coûteuse. Nous savons bien aujourd'hui que ce n'est pas le cas, et la dimension énergétique devient une variable essentielle. Or, si nous faisons abstraction des noyaux denses de nos agglomérations, le tissu urbain s'est constitué à l'aune de ces révolutions industrielles. La pratique du *zoning*, qui a accompagné l'expansion urbaine en spécialisant les espaces d'un point de

vue fonctionnel (zones résidentielles, d'activités, commerciales, de loisirs, etc.) a été généralisée. Et force est de constater que le modèle de mobilité qui s'est constitué en France au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, avec l'avènement de l'automobile comme moyen essentiel de transport pour les déplacements quotidiens, reste profondément marqué par cette logique.

Sur le plan économique, ce modèle repose sur l'idée que les gains de temps et de coûts réalisés dans les transports peuvent compenser l'allongement tendanciel des trajets, notamment des trajets domicile-travail, et en quelque sorte rendre, sinon superflues, tout au moins secondaires les politiques en matière de planification des sols et de régulation du marché immobilier. Il est un fait que cet effet de compensation a assez bien fonctionné pendant les Trente Glorieuses, notamment grâce à une large diffusion de l'automobile et aux importants investissements réalisés dans la construction d'infrastructures routières rapides. Mais à quel prix !

C'est ce modèle qui est aujourd'hui en crise. Pour des raisons liées à l'environnement et au changement climatique. De ce point de vue, le calcul économique nous permet de prendre en compte ce qu'on appelle des coûts externes (pollutions, nuisances, ...). Mais cette crise interpelle aussi notre manière d'aménager l'espace. En ce qui concerne les transports, nous sommes confrontés à un paradoxe : les investissements réalisés en faveur des transports collectifs ont principalement profité aux habitants des zones urbaines denses, c'est-à-dire aux couches les plus aisées. Ces dernières décennies, des investissements significatifs ont cependant été consentis pour améliorer la desserte des banlieues et des espaces périurbains, mais les limites semblent bien en être atteintes. Selon des études publiées par le GART et l'UTP, corroborées par des travaux universitaires, entre 2000 et 2012, la surface des zones délimitées par les « périmètres de transport urbain » a doublé ; corrélativement, la densité des territoires desservis a baissé de 30 %, passant d'environ 1 000 habitants au km² à moins de 700 habitants/km². Et cela, sans que la « part de marché » des transports en commun (TC) augmente. En ce qui concerne le logement, nous aboutissons à un constat semblable : l'expansion urbaine n'a pas permis de juguler l'augmentation des prix immobiliers. Cela engendre un autre paradoxe : la part du logement dans le budget des ménages n'a cessé de

croître, passant de 14 % en 1970 à 21 % en 2010, malgré un effort accru de l'État dans divers mécanismes d'aide au logement, au point que l'on peut se demander si ces mécanismes n'ont pas contribué eux-mêmes à alimenter la spéculation immobilière. Il en résulte, sous le double effet des transports et du logement, une vulnérabilité accrue aux fluctuations du prix de l'énergie pour nombre de ménages qui habitent loin de leurs lieux d'emploi. Le marché de l'automobile se ressent lui aussi de cette situation : en atteste la tendance au vieillissement du parc, alors qu'un renouvellement plus rapide serait souhaitable pour diminuer l'impact énergétique et environnemental de la voiture.

Les actions de R&D engagées par l'ITE Efficacy

L'ITE Efficacy n'a pas vocation à agir directement dans la sphère politique. Son activité en matière de R&D ne s'inscrit pas moins dans un changement de paradigme de l'action publique : investir davantage dans les processus en amont de décision pour anticiper les effets de ces décisions sur le moyen-long terme. Et être en capacité, « chemin faisant », de suivre et d'évaluer sur un ensemble de critères ces effets pour s'assurer de leur adéquation avec les objectifs poursuivis.

Son investissement conceptuel s'est principalement porté sur l'échelle du quartier : celle-ci a jusqu'ici été délaissée, alors qu'elle s'avère, dans bien des cas, un maillon essentiel aussi bien en matière de conception ou de renouvellement urbain que du point de vue des pratiques de production et de consommation d'énergie. En ce qui concerne mobilité, par exemple, la mobilité locale représente environ 50 % des temps de déplacement et une part significative des pollutions que ces déplacements génèrent. De la conception de la voirie et de l'aménagement plus ou moins favorable aux « modes doux », ou encore de l'accessibilité aux gares et aux stations TC dépend largement le choix modal.

La tonalité du présent atelier, orientée vers les nouvelles technologies, nous conduit à préciser que si nous sommes très attentifs au déploiement de ces technologies, nous ne pensons pas, en revanche, qu'elles constituent par leurs seules vertus « les solutions » aux problèmes auxquels nous sommes aujourd'hui confrontés. En réalité, plus les technologies ouvrent

le champ des possibles, et plus la question de savoir pourquoi et comment elles sont utilisées devient cruciale. Mettre en cohérence objectifs et moyens déployés doit être une de nos préoccupations constantes. S'agissant des mobilités, nous travaillons autour de trois problématiques :

- la première réside dans le développement d'un *outil d'évaluation des projets urbains et de leurs impacts* sur les performances énergétiques du système urbain dans lequel ils s'inscrivent (Urbaprint) : les variables d'action prises en compte concernent la localisation du projet (notamment du point de vue des mobilités générées), sa composition (en particulier ratio logement/emplois), sa conception (aménagement local, traitement thermique...);
- la deuxième problématique concerne les *mobilités électriques* prises de manière systémique, et notamment *la conception et le pilotage des infrastructures de recharge*. Les variables d'action sont ici : la possible mutualisation de ces infrastructures entre différents types de flotte (bus, logistique urbaine), mais aussi la valorisation de ressources locales de production (smart grid). Un autre levier intéressant, qui peut également se rattacher à cette problématique, est celui de la gestion du stationnement en bord de voirie : depuis le 1er janvier 2018, les communes disposent en effet d'un cadre juridique qui leur permet de mettre en place de véritables politiques de stationnement. Elles peuvent s'appuyer, par exemple, sur une modulation des tarifs en fonction de l'accessibilité TC. Le développement de services de véhicules à utilisation partagée se greffe aussi sur cette problématique ;
- enfin, la troisième porte sur *la conception de « germes de ville »*, c'est-à-dire d'ensembles immobiliers multifonctionnels qui permettent de « reconstruire la ville sur la ville » en améliorant ses performances. Un archétype sur lequel nous avons particulièrement investi est celui de *la conception de pôles d'échange multimodaux*. À cette fin, nous avons développé une méthodologie d'évaluation des pôles d'échange du point de vue de leur insertion urbaine et de leurs performances énergétiques. Nous avons également proposé une typologie des pôles d'échanges et des services qui peuvent leur être associés pour améliorer ces performances. Nous travaillons à terme sur l'élaboration d'un label.

L'apport des SHS pour accompagner la transition vers les nouvelles mobilités

Complexité des comportements et diversité des leviers d'action

Anaïs Rocci

Face aux enjeux climatiques et énergétiques et à la nécessité d'accélérer la transition écologique, l'évolution de nos modes de vie représente un défi majeur. Les objectifs de la loi relative à la transition pour la croissance verte (LTECV) et de l'Accord de Paris nécessitent une réduction importante de nos consommations d'énergie. En matière de mobilité, les enjeux consistent à encourager les changements de comportement vers une réduction de l'usage systématique et individuel de la voiture et vers l'adoption de pratiques multimodales. Or, malgré la multiplication des offres de mobilité, le développement des technologies et une sensibilité environnementale accrue, nous constatons une grande inertie au changement. Et s'il existe un consensus sur la nécessité de faire évoluer les comportements, les moyens pour atteindre les objectifs sont plus complexes à définir et à mettre en œuvre. Il y a donc un enjeu à s'appuyer sur les sciences humaines et sociales pour comprendre les comportements, notamment les freins au changement, et pour mobiliser une combinaison de leviers.

Message 1 : agir sur les valeurs, les représentations et les habitudes modales pour accompagner le changement

Développer la technologie des véhicules, l'offre et les services de mobilité est indispensable, mais ne suffit pas. Malgré un foisonnement d'offres

de mobilité et une sensibilité environnementale accrue, les changements restent difficiles. D'une part, ils se heurtent à la force de l'habitude, aux contraintes imaginées et perceptions erronées, ainsi qu'au manque de connaissances et compétences de mobilité. Et le développement et l'amélioration de l'offre de transport en termes d'exploitation et d'infrastructure ont une valeur limitée lorsque l'utilisateur en a une connaissance nulle ou incomplète. D'autre part, ces changements se heurtent à des contraintes familiales, professionnelles, normatives et matérielles. En effet, l'individu n'agit pas seul, tout changement impacte la réorganisation d'un certain nombre d'acteurs. Les comportements individuels résultent pour une bonne part de dynamiques collectives et de contraintes matérielles qui dépassent les arbitrages individuels. L'individu a tendance à se conformer à un comportement admis par la majorité dans la société, dans le microgroupe auquel il appartient, ou dans le système de mobilité où il se trouve. Si la voiture est la norme dans les villes américaines, et le vélo la norme à Amsterdam, ces normes de déplacement ont bien été construites par les politiques de transport et d'aménagement. Dès lors, pour faire évoluer les pratiques sociales, il faut d'abord donner aux usagers les moyens de faire autrement, puis agir à la fois sur les valeurs, sur les représentations et sur les habitudes modales.

Par ailleurs, le changement est un processus long et complexe qui passe par plusieurs phases : un temps de compréhension des enjeux et de la nécessité de changer, un temps de réflexion et d'acceptation, puis un temps d'adaptation, d'appropriation, d'adoption, et enfin un temps d'intégration dans le champ des possibles, voire des habitudes. Ceci rejoint le modèle « transthéorique » de J.O. Prochaska et C.C. Di Clemente (1986) qui décompose le processus de changement de comportement en cinq grandes étapes : la pré-contemplation (aucune intention de changer), la contemplation (prise de conscience, disposition à changer), la préparation (intention et préparation du changement), l'action (passage à l'action, expérimentation), le maintien (nouvelle pratique intégrée). Et à chaque phase, certains outils seront plus adaptés que d'autres.

Message 2 : une multitude de leviers à activer de manière systémique

Face à la complexité de l'humain et de la société, pour accompagner cette transition vers des mobilités plus durables, il n'y a pas un outil unique, mais plusieurs leviers à activer de manière complémentaire. La stratégie consiste à mobiliser tous les instruments disponibles (économiques, juridiques, d'aménagements et infrastructures, d'information et communication) à chaque échelle d'intervention, et à faire interagir l'ensemble des acteurs, des citoyens aux acteurs économiques et autorités publiques, dans une logique systémique. Ainsi, les leviers à combiner peuvent être informatifs, incitatifs et coercitifs. La communication et l'information élargissent la connaissance et les compétences de mobilité, favorisent l'acceptabilité des mesures, sensibilisent aux enjeux environnementaux et renforcent le sentiment d'implication et la responsabilisation des individus. Seules, cependant, elles ne suffisent pas à provoquer le passage à l'action. L'incitation, à travers l'amélioration ou le développement de l'offre ou les incitations économiques, permet d'offrir les conditions matérielles favorables au changement. Développer les solutions de mobilité est indispensable, mais encore faut-il que les usagers aient connaissance de leur existence et de leur fonctionnement et qu'ils aient levé leurs a priori et incertitudes pour les intégrer dans leur champ des possibles. Les incitations à l'essai d'un nouveau mode ou d'une nouvelle pratique, quand il est réalisé dans de bonnes conditions, permettent de lever les contraintes imaginées et les représentations négatives, et favorisent l'adoption de pratiques multimodales. En revanche, si l'usage de la voiture est facilité (stationnement notamment), il restera privilégié. Dès lors, les mesures de restriction de l'usage individuel de la voiture, suffisamment dissuasives et contrôlées, sont indispensables pour cadrer et orienter les pratiques. Néanmoins, sans alternatives crédibles et sans information sur le pourquoi et le comment, elles seront difficilement acceptées.

Vers une pluridisciplinarité des approches et des outils pour accompagner la transition écologique

L'apport des différentes disciplines de sciences humaines et sociales (économie, psychologie, sociologie...) est essentiel pour comprendre la

complexité des déterminants de changements de comportement. Et la diversité des disciplines renvoie à la diversité des outils possibles pour favoriser l'évolution des comportements et des modes de vie. Par exemple, l'économie nous renseigne sur la puissance des mesures économiques, qu'elles soient incitatives ou coercitives. En nous éclairant sur les processus mentaux et le poids des normes sociales, la psychologie et la psychosociologie orientent les actions d'information, de communication et de sensibilisation. La sociologie nous renseigne sur les contraintes sociales, mais aussi matérielles, techniques et symboliques, qui pèsent sur les individus.

Les différentes disciplines des sciences humaines et sociales permettent de comprendre les comportements, de mieux cerner et anticiper les freins, et d'inspirer les outils d'intervention pour accompagner la transition vers des mobilités plus durables. Néanmoins, pour agir plus efficacement, ces différentes approches doivent être combinées.

Sélection de références bibliographiques mobilisées ici pour aller plus loin

- ADEME, 2016. *Changer les comportements, faire évoluer les pratiques sociales vers plus de durabilité. L'apport des sciences humaines et sociales pour comprendre et agir*, Rapport de recherche, Angers, ADEME Éditions.
- DRAETTA L., 2003. « Le décalage entre attitudes et comportements en matière de protection de l'environnement », in C. Gendron & J.-G. Vaillancourt (eds), *Développement durable et participation Publique. De la contestation écologiste aux défis de la gouvernance*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, p. 79-89.
- FABUREL G., GUINGUENÉ A., 2004. *Liens entre préoccupations environnementales, pratiques de mobilité et acceptabilités des mesures de régulation. Une analyse exploratoire du cas de la pollution atmosphérique en Île-de-France*, Rapport de recherche pour l'ADEME, Paris, Convention CRETEIL-ADEME.
- FESTINGER L., 1957. *A Theory of Cognitive Dissonance*, Stanford, Stanford University Press.

- HOWARTH C., WATERSON B., McDONALD M., 2009. « Public Understanding of Climate Change and the Gaps between Knowledge, Attitude and Travel Behavior », in *Transportation Research Board 88th Annual Meeting* [En ligne], (Washington, January 11-15, 2009), Compendium of papers DVD, Washington, Transportation Research Board of the National Academies (TRB Annual Meeting 88). Mis en ligne le 30/01/2009 (consulté le 19/11/2018). URL : <https://trid.trb.org/view.aspx?id=882026>
- PROCHASKA J.O., DICLEMENTE C.C., 1986. « Towards a Comprehensive Model of Change », in W.R. Miller & N. Heather (eds), *Treating Addictive Behaviours: Processes of Change*, New York, Plenum Press, p. 3-28.
- ROCCI A., 2007. *De l'automobilité à la multimodalité. Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale*, thèse de doctorat, sous la dir. de D. Desjeux, Université Paris-Descartes.
- ROCCI A., 2008. *Communication, information, formation : quels impacts sur les comportements de mobilité ? Entre conscience environnementale et pratiques innovantes*, Rapport de recherche INRETS pour le ministère de l'Écologie (DGITM).
- SAMMER G., GRUBER Ch., RÖSCHEL G., 2006. « Quality of Information and Knowledge about Mode Attributes in Mode Choice », *The 11th International Conference on Travel Behaviour Research* (Kyoto, 16-20 August, 2006). Communication orale non publiée.
- TERTOOLEN G., VAN KREVELD D., VERSTRATEN B., 1998. « Psychological Resistance against Attempts to Reduce Private Car Use », *Transport Research*, 32 (3), p. 171-181. DOI : 10.1016/S0965-8564(97)00006-2

La nécessité d'une approche SHS des mobilités

L'expérience du think tank TDIE

Michel Savy

En se définissant comme un « think tank », l'association TDIE (Transport, développement, intermodalité et environnement) revendique d'être un organe de réflexion pour intervenir dans le champ politique sur le thème des transports.

TDIE a pour membres des fédérations professionnelles et de grandes entreprises de tous les secteurs du transport, des collectivités territoriales et, à titre individuel, des experts. Elle est coprésidée par deux parlementaires honoraires appartenant à des familles politiques opposées, Philippe Duron et Claude Nègre.

TDIE n'est pas un institut de recherche (et n'en aurait pas les moyens !), mais un lieu de réflexion collective à destination des pouvoirs publics. L'association envisage le système de transport de manière globale et porte l'idée que la réponse aux besoins de mobilité doit faire appel aux atouts des différents modes de transport disponibles.

Le conseil scientifique de TDIE fait sa spécificité : il joue un rôle permanent dans l'activité du *think tank* et n'est pas une instance de validation externe consultée sporadiquement. D'après nos interlocuteurs à la Commission européenne, TDIE n'a pas d'équivalent en Europe.

Objectifs de TDIE

L'action de TDIE vise à renforcer l'attention accordée aux questions de transport (mobilité, logistique, etc.) dans les débats politiques. L'exercice

de la démocratie ne saurait se limiter à des formulations politiques et idéologiques générales, mais doit également porter sur les éléments forts de la vie des citoyens, de manière plus concrète. Le transport en fait évidemment partie.

TDIE organise son activité selon les temps forts du calendrier politique (et notamment l'élection présidentielle). Elle agit en direction du gouvernement, du Parlement, des élus territoriaux, des milieux professionnels, des citoyens.

Un bilan critique

La présence de TDIE s'est établie au fil des ans dans le paysage politique. L'acte fondateur fut la confection d'un dossier économique et cartographique qui servit de référence pour le débat parlementaire précédant le Comité interministériel d'aménagement de développement du territoire (CIADT) de décembre 2003 sur les infrastructures de transport.

L'élaboration d'informations synthétiques et de propositions s'opère notamment dans le comité scientifique, où des experts d'expériences publiques et privées, économiques, administratives ou académiques coopèrent sur le fond en partageant la diversité de leurs expertises, expériences et compétences. L'animation du comité par un chercheur contribue sans doute à sa qualité « scientifique » revendiquée.

Le conseil scientifique n'assure pas le pilotage politique de l'association, qui appartient à ses instances légitimes, pour choisir les thèmes à l'ordre du jour et pour porter les réflexions et propositions auprès des responsables politiques.

Parmi les résultats de l'action de TDIE depuis sa création, on peut compter l'habitude de recenser les projets d'infrastructures en débat, d'en faire la récapitulation financière et d'en dresser la carte. Cet exercice est repris aujourd'hui avec les propositions du Conseil d'orientation des infrastructures (COI).

D'autres propositions de TDIE ont été actées par les responsables politiques successifs des quinze dernières années :

- la nécessité de renforcer considérablement les moyens d'entretien de l'équipement ferroviaire existant, en voie d'obsolescence rapide ;
- l'abandon de la stratégie du « tout TGV » pour le développement du chemin de fer ;
- la mise en place de l'Agence de financement des infrastructures de transport de France (AFITF) ;
- l'intégration de la dimension européenne dans la politique nationale des transports (avec l'élaboration d'une plate-forme de propositions en 2014).

Parmi les récentes interventions dans le débat politique, on note :

- la diffusion d'un questionnaire à l'attention des candidats aux élections régionales de 2015 et la publication de leurs réponses ;
- la rédaction d'un diagnostic du système de transport avant les élections présidentielles de 2017 et d'un questionnaire adressé à tous les candidats. Un débat entre les représentants des cinq principaux candidats réunit 600 personnes. Des annonces importantes y furent faites (en particulier sur la reprise de la dette de la SNCF), aujourd'hui mises en œuvre ;
- la prochaine publication, destinée *in fine* aux parlementaires quand ils examineront la loi d'orientation des mobilités en préparation, s'intitulera *Pour une approche renouvelée des infrastructures*.

Toutes les positions de TDIE ne furent pas adoptées, et il faut en particulier reconnaître deux défaites politiques : la privatisation des sociétés concessionnaires d'autoroutes en 2006, alors que les sociétés d'économie mixte approchaient du remboursement total de leurs emprunts et pouvaient venir abonder un effort cohérent de modernisation des réseaux ; l'abandon de l'écotaxe poids lourds en 2014, qui aurait incité à réduire l'empreinte environnementale du transport routier et à apporter des ressources pour la modernisation des réseaux.

La place des sciences humaines et sociales dans une démarche politique

TDIE s'avère capable de capter les problèmes en suspens, la fin des cycles techniques et économiques, et l'émergence de nouvelles aspirations et de nouvelles contraintes, la diffusion de nouveaux outils, etc. Cette réflexion est transversale aux divisions techniques et organisationnelles du monde du transport et se déroule en dehors des institutions en place. Elle fait ainsi le lien entre quatre mondes qui se croisent, mais ne coopèrent pas souvent : l'entreprise, l'administration, l'université et le politique.

Un doute méthodologique subsiste toutefois : les élus qui animent l'association sont gages de diversité, mais les extrémités de l'arc parlementaire ne sont pas présentes, qui expriment souvent des positions bien plus radicales (notamment le refus de principe de la politique européenne des transports). Le consensus dégagé par TDIE peut-il être taxé de conformiste ? Ou plutôt de pragmatique et constructif (ce qui n'est pas si banal...)?

Pour en revenir au thème de l'atelier au CEA Saclay, TDIE n'est pas un lieu de production scientifique, qu'il s'agisse de sciences dites "exactes" ou de sciences humaines et sociales. Mais le *think tank* est un fort consommateur et demandeur de recherche ! Pas tant de recherche méthodologique ou théorique (il en faut !) mais de travaux faisant un diagnostic critique et argumenté des évolutions du système de mobilité et de ses perspectives. À travers ce contact permanent avec la recherche, l'association se saisit de perspectives ouvertes, d'options controversées et polémiques autant que de besoin, pour nourrir une réflexion politique sans laquelle la démocratie devient un jeu formel mettant en péril la démocratie elle-même.

(Les travaux du conseil scientifique et les prises de position de l'association sont consultables sur le site de TDIE : www.tdie.eu).

Quels aménagements pertinents dans les territoires périurbains et ruraux ?

Pierre Zembri

Les territoires périurbains et ruraux doivent être définis comme des zones de faible densité, qui se différencient les unes des autres par leur degré d'intégration au sein d'ensembles métropolitains de plus en plus étendus. Ces faibles densités leur confèrent une certaine vulnérabilité en termes d'accessibilité et de desserte, dans la mesure où le déploiement des réseaux physiques rapporté au nombre d'habitants à desservir est très coûteux, et où il est quasiment impossible d'obtenir des ratios recettes/charges acceptables pour les transports publics.

Leur importance démontre à l'évidence que l'opposition classique entre rural et urbain n'a plus guère de sens. On estime que 22 millions de français y résident, sur une surface correspondant à 80 % du territoire national.

Quand la ville ne ressemble pas à la ville

Les trois dernières décennies ont vu s'opérer une véritable course-poursuite entre l'urbanisation et les périmètres de gestion des agglomérations. Le phénomène de périurbanisation est statistiquement démontré à partir des résultats du recensement général de la population de 1975. Dès l'origine émerge le concept de *rurbanisation* qui correspond à un étalement urbain de faible intensité, qui ne change pas fondamentalement le paysage des territoires ruraux adjacents, avec une dispersion maximale et des densités qui demeurent faibles (Bauer & Roux, 1976). Le développement de l'intercommunalité à partir des années 1980 oblige à se poser la question

des limites objectives de la ville, qui ne sont pas discernables à l'œil nu. La définition statistique des agglomérations par l'INSEE tient également de l'ajustement permanent, de l'unité urbaine des années 1960 aux plus récentes aires urbaines. Le seul critère objectivement reconnu à l'heure actuelle est celui de la dépendance des actifs aux emplois métropolitains, ce qui permet à un nombre croissant de communes à faibles effectifs de se trouver intégrées dans les périmètres d'intercommunalités toujours plus vastes et aux compétences renforcées. Ces évolutions successives ont eu pour effet de réduire la densité moyenne des ressorts territoriaux des autorités organisatrices de la mobilité, quasiment divisée par deux en cinq ans pour les agglomérations comprises entre 100 000 et 150 000 habitants¹. Parallèlement, la dispersion s'est accentuée pour aboutir à la constitution d'« archipels urbains » (Beaucire & Émangard, 1996).

Au-delà de la dé-densification proprement dite, on note au sein des agglomérations la dispersion des grands « générateurs de trafic » (zones d'emplois, universités, centres commerciaux, hôpitaux, etc.), la multiplication des flux et l'allongement des distances parcourues quotidiennement. Ce dernier phénomène s'explique par l'accroissement continu des vitesses en périphérie, favorisé par la construction de nouvelles voies rapides et de rocades.

Quelques visions des territoires de faible densité

Ce sont les territoires des plus longues distances parcourues et de la dépendance automobile. La dernière ENT² fait apparaître que les distances et vitesses moyennes évoluent de façon inversement proportionnelle aux densités. Dans un espace à dominante rurale, la distance moyenne parcourue est de 29 km et la vitesse moyenne de 35 km/h. Les communes polarisées de l'aire urbaine de Paris n'en sont pas éloignées avec respectivement 39 km et 35 km/h. L'usage massif de l'automobile (dont la part de marché est estimée à 90 %) explique ces résultats. Seul le réseau routier est réellement universel, en permettant toutes les combinaisons. Le transport public ne capte des parts de marché significatives que sur les parcours entre centre

¹ Source : INSEE. On passe de 402 hab./km² en 2008 à 229 hab./km² en 2013.

² Enquête nationale Transports Déplacements.

et périphérie. L'enjeu majeur est le basculement d'un mode à l'autre (intermodalité) lorsque l'on arrive en zone plus dense.

Ce sont des territoires d'émissions de polluants : les déplacements quotidiens des ménages périurbains et ruraux génèrent deux fois plus de CO₂ que ceux des pôles urbains, les déplacements quotidiens dans les territoires ruraux et périurbains émettent environ 40 millions de tonnes de CO₂ (soit 8 % des émissions totales de gaz à effet de serre de la France, tous secteurs confondus).

Ce sont des territoires fragiles du fait des risques de précarité énergétique et de condamnation à l'immobilité. La problématique du vieillissement des populations des zones peu denses, très dépendantes de l'automobile, est de plus en plus prise au sérieux. La démotorisation, contrairement aux zones denses centrales, est extrêmement difficile à compenser.

On a donc affaire, pour reprendre les termes de Jean-Paul Hubert et Pierre Pistre (2014) à un « anti-modèle de développement territorial », où toute action publique destinée à offrir des alternatives à la voiture particulière serait ruineuse et peu efficace.

Quelle action publique, quels enjeux en termes de desserte ?

À court terme, on peut parler de mesures palliatives, mais les territoires de faible densité ont montré qu'ils ne manquaient pas de ressources en termes d'organisations alternatives. On peut même parler de territoires d'innovation, avec le développement des mobilités partagées (covoiturage dans la sphère privée, covoiturage plus organisé de type Covoit'ici ou Rezo Pouce), l'enchaînement poussé de motifs sur un même déplacement pour le « rentabiliser », voire certaines formes d'autopartage s'appuyant sur un tissu associatif dynamique. Parallèlement l'action publique s'est bien souvent limitée à l'aménagement peu coûteux d'aires de covoiturage, et l'idée dominante est actuellement que le salut proviendra des communautés locales et qu'il convient d'en encourager les initiatives. Un aveu d'impuissance ?

Il est tout à fait envisageable de déployer des flottes de robotaxis partagés, moins coûteux à mettre en œuvre qu'en zone dense du fait des vitesses plus élevées et de rotations plus rapides. Mais les territoires

de faibles densités proches des grandes agglomérations souffrent avant tout d'un déficit d'infrastructures et de dessertes rapides et fréquentes de transports collectifs sur des axes collecteurs à la fois radiaux et de rocades. On pourrait donc imaginer à moyen terme des politiques innovantes caractérisées par :

- un appui accru sur le réseau ferroviaire, souvent sous-utilisé à ce jour avec de faibles fréquences et des gares non conçues comme des pôles d'échanges permettant la diffusion ou la concentration des flux. On peut imaginer le développement de gares-hubs offrant un haut niveau de service : connexion à des navettes à la demande ou régulières selon l'heure (recours prioritaire à des véhicules autonomes dès qu'ils seront pleinement opérationnels) ;
- à défaut (sur les axes non équipés), le développement d'autocars à haut niveau de service sur des voies rapides, avec des aménagements ponctuels ou plus continus selon le risque de congestion ;
- le développement de gares ferroviaires ou routières associées à des parcs relais, indépendamment de toute urbanisation (c'est l'articulation avec le réseau routier structurant qui importe).

À plus long terme, c'est une logique d'aménagement repensée pour faciliter un moindre recours au véhicule individuel et l'articulation entre les modes qui doit être envisagée avec notamment :

- densification le long des axes les mieux desservis (selon le principe du contrat d'axe tel que développé autour de Toulouse ou de Nantes) ;
- densification autour des gares (politique déjà encouragée par certaines Régions) ;
- effort de localisation des principaux attracteurs de trafic périphériques (campus universitaires, hôpitaux, zones d'activités, autres grands équipements d'agglomération) facilitant leur accessibilité tant depuis le centre que depuis d'autres périphéries ;
- définition de réseaux complémentaires de maillage en site propre, susceptibles d'évoluer (type BHNS ou T Zen) en profitant du réseau de voies rapides existant, mieux adapté aux flux puisqu'il a contribué à les structurer.

Références bibliographiques

- BAUER G., ROUX J.-M., 1976. *La Rurbanisation ou la ville éparpillée*, Paris, Éd. du Seuil (Espaces 3).
- BEAUCIRE F., ÉMANGARD P.-H., 1996. *L'Archipel nantais : dynamique urbaine et déplacements domicile-travail dans l'aire d'influence de Nantes*, Nantes, DDE de Loire-Atlantique.
- PISTRE P., HUBERT J.-P., 2014. « Quelles innovations dans les pratiques de mobilité des (nouveaux) habitants des espaces peu denses français ? », Colloque international de géographie rurale : « Les campagnes : espaces d'innovation dans un monde urbain » (Nantes, 2-6 juin 2014). Communication orale mise en ligne sur HAL (consultée le 22/11/2018). URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01058584>
- HUBERT J.-P., PISTRE P., MADRE J.-L., 2016. « L'utilisation de l'automobile par les ménages dans les territoires peu denses : analyse croisée par les enquêtes sur la mobilité et le Recensement de la population », *Économie et Statistiques*, n° 483-484-485, p. 179-203.

Auteurs

AGATOR, Jean-Marc

Itésé (Institut de technico-économie des systèmes énergétiques), CEA/DAS ; CEA Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette cedex

Chargé de mission, coordinateur d'actions transverses sur le plateau de Saclay, concernant la recherche, la formation, l'innovation et les relations avec les entreprises, au sein du bureau Énergie de l'Université Paris-Saclay. Dans ce cadre, il contribue à rapprocher les compétences SHS, économiques et industrielles sur l'énergie.

jean-marc.agator@cea.fr

AL MAGHRAOUI, Ouail

Chaire Anthropolis, IRT (Institut de recherche technologique) SystemX, LGI (Laboratoire Génie industriel ; EA 2606), CentraleSupélec ; IRT SystemX, Centre d'intégration Nano-INNOV, 8 avenue de la Vauve, 91127 Palaiseau Cedex

Doctorant de la chaire Anthropolis

Thèmes de recherche : conception centrée usager ; ingénierie de l'innovation mobilité urbaine

Dernière publication : Ouail Al Maghraoui, Flore Vallet, Jakob Puchinger & Bernard Yannou, « Framing Key Concepts to Design a Human Centered Urban Mobility System », in *Proceedings of the 21st International Conference on Engineering Design (ICED 17; Vancouver, 21-25 August 2017)*, vol. 3: *Product, Services and Systems Design*, Vancouver, 2017, p. 91-100

ouail.al-maghraoui@irt-systemx.fr

BARTH, Dominique

Laboratoire DAVID (Données et algorithmes pour une ville intelligente et durable, EA 7431), UVSQ ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Bâtiment Descartes – Campus des Sciences, 45 avenue des États-Unis, 78035 Versailles

Professeur en informatique, directeur du laboratoire DAVID, directeur de la fédération de recherche du CNRS « Sciences informatiques, humaines et sociales (SIHS) »

Thèmes de recherche : algorithmique de graphes et apprentissage automatique avec différents domaines d'application, en particulier liés à la ville numérique

Dernière publication : Asma Houissa, Dominique Barth, Nadège Faul & Thierry Mautor, « A Learning Algorithm to Minimize the Expectation Time of Finding a Parking Place in Urban Area », in R. Ammar & I. Askoxylakis (eds), *2017 IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC)*, 03-06 July 2017, Heraklion, Crete), p. 29-34. En ligne sur *IEEE computer society*. URL : <https://www.computer.org/csdl/proceedings/iscc/2017/1629/00/08024500.pdf> ; DOI : 10.1109/ISCC.2017.8024500

dominique.barth@uvsq.fr

BLANQUART, Corinne

Département AME (Aménagement, Mobilités, Environnement), IFSTTAR ; 20 rue Élisée Reclus, BP 70317, 59666 Villeneuve-d'Asq
Directrice du département AME (IFSTTAR)

Thèmes de recherche : logistique, transport de marchandises et métabolisme urbain

Dernière publication : Nathan Bounie & Corinne Blanquart, « Les zones d'activité logistique : clusters logistiques ou co-localisation d'activités logistiques ? », *Logistique & Management*, 25 (3), 2017, p. 152-167.

DOI : 10.1080/12507970.2017.1340099

corinne.blanquart@ifsttar.fr

BURKHARDT, Jean-Marie

LPC (Laboratoire de psychologie des comportements et des mobilités),
département AME, IFSTTAR ; 25 allée des Marronniers, 78008 Versailles
Directeur de Recherche HDR

Thèmes de recherche : activité et comportements, individuels ou collectifs,
des usagers de la route et d'autres systèmes de transport ; ergonomie
et outillage de la participation des utilisateurs dans la conception et
l'innovation

Dernière publication : Teodora Stefanova, Óscar Oviedo-Trespalacios,
Jean-Marie Burkhardt, Christian Wullems, James E. Freeman, Andry
Rakotonirainy & Patricia Delhomme, « Contextual Factors Explaining
Risk-Taking Intentions at Australian Level Crossings », *Safety Science*,
110 (part B), 2018, p. 145-161. DOI : 10.1016/j.ssci.2018.03.004

jean-marie.burkhardt@ifsttar.fr

CLÉMENT-FONTAINE, Mélanie

Laboratoire DANTE (Droit des affaires et nouvelles technologies,
EA 4498), UVSQ ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines,
Bâtiment Leclerc, 3 rue de la Division Leclerc, 78280 Guyancourt

Professeure de droit privé, directrice du laboratoire DANTE

Thèmes de recherche : droits du numérique et de la propriété intellectuelle,
données (personnelles publiques, libres)

Dernière publication : Mélanie Clément-Fontaine, « L'homo numerus », in
Cl. Bouglé (dir.), *Le Corps et le droit*, Paris, LexisNexis, à paraître en 2019

melanie.clement-fontaine@uvsq.fr

DEMOLI, Yoann

Laboratoire PRINTEMPS (Professions, Institutions, Temporalités,
UMR 8085), UVSQ, CNRS ; Université de Versailles Saint-Quentin-
en-Yvelines, UFR des sciences sociales, 47 boulevard Vauban, 78280
Guyancourt

Maître de conférences au département de sociologie de l'UVSQ

Thèmes de recherche : sociologie des mobilités, sociologie de l'automobile,
sociologie de l'environnement, méthodes quantitatives

Dernière publication : Yoann Demoli, « Prendre ou laisser le volant.

L'enracinement social de la pratique de la conduite automobile », *Recherche Transport Sécurité*, 2017 (1-2), 2017, p. 83-101. DOI : 10.4074/S0761898017002072

yoann.demoli@uvsq.fr

DEVEZEUX DE LAVERGNE, Jean-Guy

I.tésé (Institut de technico-économie des systèmes énergétiques), CEA/DAS ; CEA Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette cedex

Économiste, docteur d'État, directeur de l'I.tésé (Institut du CEA réalisant des études technico-économiques et des analyses multicritères et prospectives de technologies ou systèmes énergétiques)

Thème de recherche : économie de l'énergie

Dernière publication : coordination du numéro spécial de la *Revue Générale Nucléaire* : « Nucléaire et énergies renouvelables », 2017/1.

jean-guy.devezeaux@cea.fr

JULLIEN, Bernard

GREThA (Groupe de recherche en économie théorique et appliquée ; UMR 5113), Université de Bordeaux, CNRS ; 6 avenue Léon Duguit ; 33608 Pessac Cedex

Ancien directeur du GERPISA

Thèmes de recherche : dynamiques industrielles et politiques publiques, économie des plateformes, industrie et services automobiles, consommations automobile, mobilités

Dernières publications : Vincent Frigant, Bernard Jullien & Matthieu Montalban, « Platform Economy as a New Form of Capitalism. A Regulationist Research Program », *Cambridge Journal of Economics*, 2018 (*à paraître*) ; Vincent Frigant & Bernard Jullien, « L'automobile en France : vers la fin d'une vieille industrie ? », *Revue d'économie industrielle*, 162, 2018, p. 127-162.

bernard.jullien@ens-cachan.fr

LATERASSE, Jean

Institut pour la transition énergétique de la ville, Efficacity ; Boulevard Isaac Newton, Cité Descartes, 77420 Champs-sur-Marne

Professeur émérite de l'Université Paris-Est Marne-la-vallée

Thèmes de recherche : transport et planification urbaine

Dernière publication : Jean Laterrasse, *Transport and Urban Planning: The City in Search of Sustainable Development*, London, ISTE Wiley Ed., nov. 2018, 320 p.

j.laterrasse@efficacity.com

PUCHINGER, Jakob

Chaire Anthropolis, IRT (Institut de recherche technologique) SystemX, LGI (Laboratoire Génie industriel ; EA 2606), CentraleSupélec ; IRT SystemX, Centre d'intégration Nano-INNOV, 8 avenue de la Vauve, 91127 Palaiseau Cedex

Professeur à CentraleSupélec, directeur de la Chaire Anthropolis

Thèmes de recherche : mobilité urbaine, optimisation et planification de systèmes de transports, recherche opérationnelle

Dernière publication : Gerhard Hiermann, Richard F. Hartl, Jakob Puchinger & Thibaut Vidal, « Routing a Mix of Conventional, Plug-in Hybrid, and Electric Vehicles », *European Journal of Operational Research*, 272 (1), 2019, p. 235-248. DOI : 10.1016/j.ejor.2018.06.025

jakob.puchinger@irt-systemx.fr

ROCCI, Anaïs

Direction de la Recherche et de la Prospective, ADEME ; 155 bis avenue Pierre Brossolette, 92120 Montrouge

Sociologue au service Économie et Prospective

Thèmes de recherche : freins et leviers au changement de comportements, démarches d'accompagnement au changement, mobilité, transport, bâtiment

Ouvrage principal : Anaïs Rocci, *De l'automobilité à la multimodalité. Analyse sociologique des freins et leviers au changement de comportements vers une réduction de l'usage individuel de la voiture. Le cas de la région parisienne et perspective internationale*, thèse de doctorat, sous la dir. de D. Desjoux, Université Paris-Descartes (Paris V), 2007, 542 p.

anaïs.rocci@ademe.fr

SAVY, Michel

Association TDIE (Transport Développement Intermodalité Environnement) ; 9 rue de Berri, 75008 Paris

Président du conseil scientifique de TDIE, professeur émérite à l'Université Paris-Est (École des Ponts-ParisTech et École d'Urbanisme de Paris), directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transports en Europe

Thèmes de recherche : politiques des transports en France et en Europe

Dernière publication : Michel Savy, *Le Transport de marchandises. Économie du fret, management logistique, politique des transports*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2017, 440 p.

michel.savy@enpc.fr

VALLET, Flore

Chaire Anthropolis, IRT (Institut de recherche technologique) SystemX, LGI (Laboratoire Génie industriel ; EA 2606), CentraleSupélec ; IRT SystemX, Centre d'intégration Nano-INNOV, 8 avenue de la Vauve, 91127 Palaiseau Cedex

Chercheur-sénior de la Chaire Anthropolis

Thèmes de recherche : conception centrée usager, ingénierie de l'innovation mobilité urbaine, conception durable, éco-innovation

Dernière publication : Flore Vallet, Benjamin Tyl, François Cluzel & Yann Leroy, « Research Directions in Eco-Innovation: A French Perspective », *IJIDeM*, 10 (3), 2016, p. 309-318. DOI : 10.1007/s12008-016-0332-5

flore.vallet@irt-systemx.fr

VILLAREAL, Axel

Laboratoire PRINTEMPS (Professions, Institutions, Temporalités, UMR 8085), UVSQ, CNRS ; Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, UFR des sciences sociales, 47 boulevard Vauban, 78280 Guyancourt

Post-doctorant

Thèmes de recherche : sociologie économique, sociologie de l'action publique, industrie automobile, sociologie de l'environnement

Dernière publication : Julia Hildermeier & Axel Villareal, « Two Ways

of Defining Sustainable Mobility: Autolib' and Bemobility », *Journal of Environmental Policy and Planning*, 16 (1), 2014, p. 321-336.

DOI : 10.1080/1523908X.2014.880336

axel.villareal@uvsq.fr

YANNOU, Bernard

LGI (Laboratoire Génie industriel ; EA 2606), CentraleSupélec, Université Paris-Saclay ; 3 rue Joliot-Curie, 91190 Gif-sur-Yvette

Professeur à CentraleSupélec, directeur du LGI

Thèmes de recherche : ingénierie de la conception, management de la conception, méthodologies de conception, développement de nouveaux produits et services, ingénierie de l'innovation, conception de systèmes complexes, conception durable

Dernière publication : Yann Leroy & Bernard Yannou, « An Activity-Based Modelling Framework for Quantifying Occupants' Energy Consumption in Residential Buildings », *Computers in Industry*, 103, 2018, p 1-13. DOI : 10.1016/j.compind.2018.08.009

bernard.yannou@centralesupelec.fr

ZEMBRI, Pierre

LVMT (Laboratoire Ville, Mobilité, Transport ; UMR-T 9403), École des Ponts ParisTech, IFSTTAR, UPEM ; Université Paris-Est Marne-la-Vallée, 6-8 Avenue Blaise Pascal, 77455 Marne-la-Vallée cedex 2

Professeur des universités HDR à l'UPEM, directeur du LVMT.

Thèmes de recherche : politiques publiques, transports et territoires avec un accent sur les processus de libéralisation, gestion des infrastructures de transport, performances des systèmes de transport public en site propre

Dernière publication : Pierre Zembri & Éloïse Libourel, « Towards Oversized High-Speed Rail Systems? Some Lessons from France and Spain, *Transport Research Procedia*, 25, 2017, p. 368-385. DOI : 10.1016/j.trpro.2017.05.414

pierre.zembri@enpc.fr

Secrétariat de rédaction : Anne-Sophie Décriaud
Graphisme : Hugo Marchais

LES NOUVELLES MOBILITÉS À LA LUMIÈRE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

La mobilité, notamment routière, est l'un des grands enjeux de nos sociétés modernes, tant en ce qui concerne l'évolution des besoins qu'en ce qui concerne les conséquences des différentes pratiques en termes économiques, sociaux, environnementaux et climatiques. La double révolution des usages et des technologies de mobilité soulève de multiples questions adressées en large part aux sciences humaines et sociales. Quels sont les nouveaux services et pour quels nouveaux usages de mobilité ? Au-delà des nouvelles technologies, en quoi consistent les révolutions de la mobilité ? Comment faire évoluer la ville pour anticiper et favoriser certaines de ces mutations ? Quels sont les aménagements pertinents dans les territoires périurbains et ruraux ? Pour relever ces défis, il faut se donner les moyens d'augmenter notre capacité collective à comprendre les besoins de mobilité et les choix modaux des citoyens. Il faut aussi contribuer, aux interfaces entre technologies et SHS, à construire des solutions globales de mobilité propre et intelligente, à l'échelle nationale ou locale.

La présente publication, qui rassemble des articles d'auteurs présents à l'atelier scientifique SHS-Mobilités du 13 juin 2018 au CEA Saclay, organisée par le Club de l'Orme (voir premier article), apporte des éléments de réponse. L'atelier scientifique offrait un cadre systémique de réflexion et de débat sur les problématiques sociétales des nouvelles mobilités. Il a suscité des échanges croisés entre des chercheurs en SHS (économie, géographie, sociologie, droit, psychologie) et des chercheurs en sciences pour l'ingénieur et en sciences du numérique. Son originalité a tenu à son caractère interdisciplinaire, à sa couverture territoriale (milieu urbain et périurbain) et à sa dimension interinstitutionnelle. Cette publication offre un échantillon très représentatif des nombreuses réflexions en cours pour décrire et mieux comprendre les attentes des citoyens, afin d'illustrer ici quelques-unes des voies en construction de constitution pour mener vers la mobilité plus durable du XXI^e siècle.



ISBN 978-2-490369-02-7
EAN 9782490369027