

Mars 2019

RAPPORT

# Pour en finir avec (la fin de) la congestion urbaine

Camille Combe

Cécile Maisonneuve

La Fabrique  
de la Cité



# Pour en finir avec (la fin de) la congestion urbaine

## Sommaire

- 4      Embouteillages : quand le numérique promet l'impossible
- 12     Quand le numérique aggrave la congestion ou les paradoxes de la modernité
- 20     Mieux comprendre la congestion urbaine pour y répondre : « *It's the economy, stupid!* »
- 30     Vivre avec la congestion urbaine : quand le numérique nous fera aimer les bouchons
- 37     Conclusion

# Embouteillages : quand le numérique promet l'impossible







Fig. 1 : Satire III, Les embarras de Rome, Juvénal (1929)

« Le passage des voitures dans l'étroitesse sinieuse des rues, le vacarme d'un troupeau bloqué arracheraient le sommeil à Drusus ou à des veaux marins. [...] Nous qui nous hâtons, le flot qui nous précède nous fait obstacle, la masse de gens qui nous suit en grande foule nous presse les reins ; celui-ci me cogne d'un coup de coude, un autre me cogne d'une poutre brute, celui-là frappe ma tête d'une solive, celui-là encore d'un tonneau ».

Satires III – Les embarras de Rome, Juvénal, 110

« Carrosses, chevaux et grand bruit. Voilà Paris que vous en semble ? »

Paul Scarron, Sur Paris, 1654

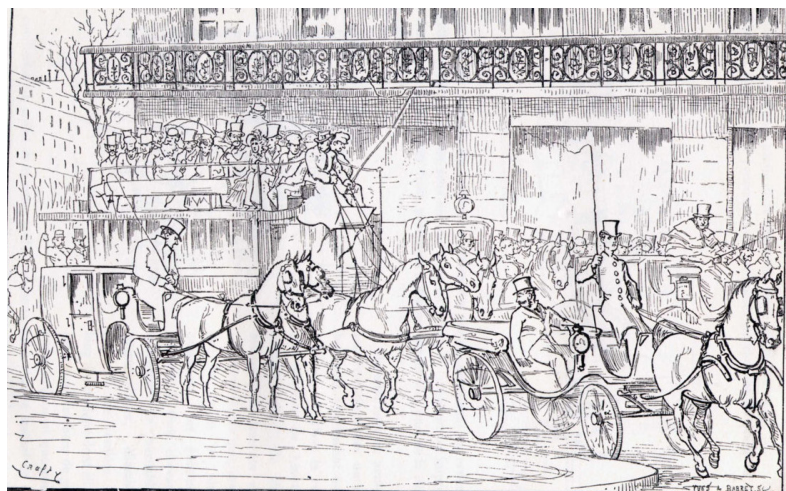


Fig. 2 : rue de Paris à l'heure de pointe (1889)



Fig. 3 : L'Embaras de Paris (XVIII<sup>e</sup> siècle)

« Dans le même embarras se vient embarrasser. Vingt carrosses bientôt arrivant à la file ; Y sont en moins de rien suivis de plus de mille ».

Nicolas Boileau,  
Les embarras de Paris, 1666

## La « ville embouteillée » : un pléonasme

Rien de nouveau sous le soleil : au premier siècle de notre ère, Juvénal définit déjà parfaitement la congestion urbaine, résultat d'un déséquilibre entre l'espace disponible et le flux de circulation.

Phénomène inhérent aux villes, la **congestion est porteuse de lourdes conséquences**. Économiques d'abord. En France, le coût du temps perdu dans les embouteillages représente près de 3,3 milliards d'euros<sup>1</sup>. En outre, une grande partie de l'espace viaire des villes étant partagé par les différents usagers, **l'utilisation excessive de cet espace public, rare en milieu dense et conçu pour n'avoir qu'une seule fonction circulatoire, a un coût non négligeable pour les villes**<sup>2</sup> (CNT, 2005). D'un point de vue environnemental, **l'immobilisation de plusieurs milliers de véhicules polluants a des conséquences sur les émissions de CO<sub>2</sub>**. Aux États-Unis, la seule congestion est responsable de l'émission supplémentaire de 25 milliards de kilogrammes de CO<sub>2</sub><sup>3</sup>. À cela il faut ajouter **les risques sanitaires liés aux émissions de particules fines**. La congestion est aussi à l'origine de l'augmentation du stress et de l'anxiété des urbains. Dans les métropoles, où les citoyens passent en général plus d'une journée par an coincés dans les embouteillages, la congestion urbaine est citée comme l'un des principaux facteurs de stress par les actifs (25%)<sup>4</sup>.

De même que ville rime depuis toujours avec congestion, les villes ont toujours été à la recherche de la solution miracle pour enrayer le phénomène.

En 1662, avec l'accord de Louis XIV, **Blaise Pascal expérimente le premier système de transports en commun à Paris pour lutter contre la congestion** : les Carrosses à cinq sols. Quinze ans plus tard, les fortes restrictions imposées par le Parlement de Paris et l'augmentation des tarifs auront raison de l'expérimentation. Un siècle plus tard, sous l'action du baron Haussmann, le visage de Paris change brutalement et une nouvelle distribution spatiale de la densité du cœur historique de Paris vers les artères nouvellement percées s'opère<sup>5</sup>. Au XX<sup>e</sup> siècle, **l'automobile se démocratise et devient centrale dans la société**.



Fig. 4 : embouteillages à New York

Ce siècle est celui de la mobilité individuelle : la voiture, plus souple et plus rapide, devient alors le premier mode de transport pour les déplacements au quotidien<sup>6</sup>. Elle est un symbole de réussite et d'autonomie des citoyens. Face à cette massification de l'automobile, la ville se transforme<sup>7</sup>. **Pour résoudre « le problème de la circulation automobile »<sup>8</sup> dans des villes dimensionnées pour les déplacements à cheval ou à pied, il faut ouvrir l'espace**. Le XX<sup>e</sup> siècle consacre **« le passage de la métrique piétonne à la métrique automobile »**<sup>9</sup> : les rues s'élargissent, on multiplie le nombre d'espaces de stationnement, la ville s'étale dans un mouvement centrifuge permis par l'automobile. Malgré ces transformations, la congestion demeure, survit et devient... automobile à tel point qu'en 1908, le président du Congrès du Tourisme suggère de **« canaliser »** le flux routier grâce aux feux rouges, à la priorité à droite, à la création et enfin l'application du Code de la route en 1921.

Aujourd'hui, **l'espace ouvert à l'automobile par le passé se referme progressivement**. Les villes modèrent la circulation automobile au profit de nouveaux modes en réduisant l'espace dédié à la voiture (voies, stationnements). **Ce changement de paradigme est le fruit d'un écheveau de considérations qui mêlent certes la lutte contre la congestion mais aussi la réduction de la pollution, la volonté de réduire l'autosolisme, la promotion de la multimodalité, notamment de modes plus vertueux** (vélo, marche à pied, transports en commun). Réduction de la vitesse autorisée, péage urbain, restriction de la circulation, développement des transports en commun sont autant de solutions mises en place par les villes pour tenter de réduire la progression de la congestion.

## La ville numérique au secours de la ville embouteillée : quelles promesses ?

Et si la solution miracle tant attendue venait de la révolution numérique ? En 2005, les premières briques de ce qui deviendra plus tard la « *smart city* » incarnent l'utopie de la ville contrôlée, prévisible et régulée, une ville dans laquelle l'intelligence humaine s'efface au profit de l'intelligence prétendument obtenue grâce aux outils numériques. Appliqué à la ville, le numérique convoque divers imaginaires d'ordre, de sécurité, depuis longtemps véhiculés par les arts (cinéma, peinture, littérature). Dès son origine, **la ville numérique se présente ainsi comme une vision idéalisée de la ville où l'on va non seulement résoudre des problèmes séculaires, notamment la congestion, mais aussi maîtriser tout à la fois développement durable et qualité de vie sur fond d'urbanisation galopante**. Cette nouvelle intelligence supposée repose presque exclusivement sur les technologies de l'information et de la communication (TIC). Elle doit se lire comme la capacité pour les villes d'apprendre, de comprendre et de transformer la banalité de leur quotidien. Les géants des TIC de l'époque se lancent alors à l'assaut des villes. Le « *Connected Urban Development* » (CUD) sera le premier programme urbain, implanté dans trois villes (San Francisco, Amsterdam et Séoul), dont l'ambition affichée est de résoudre l'ensemble des problématiques des villes, notamment en matière de congestion<sup>10</sup>.



Aujourd'hui, **la mobilité reste le terrain de jeu favori des plateformes numériques et la congestion, leur meilleur ennemi**. Ainsi, face aux embouteillages récurrents, le numérique version Waze se propose de « déjouer le trafic », là où un Citymapper vise tout simplement à... « simplifier la ville ». La transformation de la ville par le numérique, ce sont donc de nouvelles technologies et de nouveaux acteurs. **De quoi nourrir une ambition renouvelée des villes dans leur objectif de réduction de la congestion urbaine.**

Cependant, au-delà des slogans marketing, quelles sont les promesses du numérique pour lutter contre les embouteillages ?

Pour Antoine Picon, professeur à la *Graduate School of Design* de l'université d'Harvard, ces dernières décennies ont vu le passage de la « ville des flux et des réseaux », telle qu'on la connaissait depuis le XX<sup>e</sup> siècle, à la « ville des occurrences ». Cette dernière serait fondée sur la capacité des villes à enregistrer de plus en plus d'événements. Chacune de ces occurrences, ou données, permet de représenter la ville différemment. Dans la ville numérique, le plan laisse sa place au scénario. Données, intelligence artificielle, capteurs... Derrière le numérique se trouvent en réalité de nombreuses technologies et techniques. **Elles permettent aux acteurs privés de la ville comme aux municipalités d'être en mesure de traiter en temps réel un très grand nombre d'informations.** Grâce à ces nouvelles capacités acquises, on espère que la ville sera plus fluide et plus vivable. Ces promesses trouvent leurs fondements dans trois leviers que le numérique semble pouvoir actionner ou faciliter : développer la connaissance des mobilités, mieux informer les usagers et enfin mettre place un système de transport intelligent et réactif en temps réel.

### Connaître : une meilleure connaissance de la mobilité grâce au numérique

Depuis le milieu des années 1970, en France, les Enquêtes ménages déplacements (EMD) permettent d'avoir une vision globale et cohérente de l'ensemble des déplacements réalisés. Les analyses découlant de ces enquêtes contribuent à l'élaboration et à l'évaluation des politiques publiques en matière de mobilité. Les enquêtes reposent sur une série d'entretiens réalisés au domicile

des personnes identifiées et sont basées sur une méthodologie commune à tout le territoire national. **Face à la logistique requise et aux coûts de réalisation des EMD (plusieurs millions d'euros pour des grandes villes), le numérique constitue un levier d'opportunité pour accroître la connaissance des mobilités.**

Grâce aux nouvelles techniques de géolocalisation (GPS, GSM, WiFi), aux nouveaux protocoles d'acquisition de données (applications mobiles, internet, données des véhicules connectés) et à l'écosystème de la donnée, jamais la connaissance de la mobilité n'aura été si importante. Aujourd'hui, chaque objet ou citoyen connecté devient une source de données supplémentaire venant enrichir notre connaissance des mobilités et donc participer à l'amélioration de cette dernière.

### Informer : participer à l'amélioration de la redistribution des flux

La congestion urbaine est la résultante d'un déséquilibre dans la relation entre deux variables : l'espace (l'offre en infrastructure) et le flux (la demande de déplacement). Des applications comme Waze promettent de détourner les passagers des embouteillages en agissant directement sur la variable « espace » : des axes non embouteillés sont préférés aux axes majeurs. En Belgique, la ville de Gand a mis en place « la plus ambitieuse modification de circulation du pays ». Celle-ci avait pour ambition de réduire la circulation de près de 40% en centre-ville en restreignant l'accès automobile à l'hypercentre<sup>11</sup>. Un partenariat entre Waze et la ville a permis de produire une carte précise et active dès l'entrée en vigueur du nouveau plan de circulation, permettant ainsi d'éviter les embouteillages aux abords de la zone à circulation restreinte. Les données de l'application ont également permis aux automobilistes de trouver des itinéraires de substitution n'empruntant pas les axes centraux de la ville, opérant ainsi une redistribution optimisée du trafic.

Depuis l'implantation de ce nouveau plan de circulation dans l'hypercentre de la deuxième ville de Belgique, la municipalité a constaté une hausse de la fréquentation des bus et des trams de près de 15% et une augmentation du nombre de cyclistes (27%). Effets secondaires

du plan, ces augmentations peuvent en partie être attribuées au numérique. En effet, la capacité des services numériques à agréger et diffuser un très grand nombre de données permet de créer des applications comparant l'ensemble des solutions de mobilités sur un trajet donné. **Ces calculateurs d'itinéraires multimodaux peuvent potentiellement orienter le choix final de l'utilisateur d'un mode vers un autre selon leur compétitivité, exprimée en temps et/ou en coût.**

### Optimiser : la mise en place d'un système de transport intelligent

Les ITS, ou « *Intelligent transportation systems* », sont une infrastructure de transport augmentée par la donnée. Elles reçoivent et communiquent avec le système global — véhicules, smartphones et applications. Les ITS consacrent l'hybridation de l'infrastructure physique (routes, réseaux de transports) et de l'infrastructure numérique. Les avantages de ce type de réseau sont nombreux : ajustables en temps réel, ils permettent d'améliorer leur efficacité globale en termes de sécurité et de fluidité. Un réseau de transport intelligent pourra ainsi orienter les utilisateurs en fonction de la circulation sur le réseau.

À Singapour, pour faire face à la rareté de l'espace disponible et à la saturation des routes, l'État a mis en place un système de péage urbain. À son lancement en 1975, le système est manuel et fonctionne indépendamment des conditions de circulation. En 1998, l'outil est réinventé : il devient numérique et dynamique. **Il permet à la cité-État de renforcer sa maîtrise des flux par une tarification dynamique et ciblée, qui s'adapte en temps réel aux conditions de circulation.** L'introduction du numérique a permis de réduire le flux de véhicules de 10 à 15% par rapport au précédent système de péage urbain manuel<sup>12</sup>.

Ce type de système permet d'optimiser en temps réel l'infrastructure physique tout en informant les utilisateurs du réseau. Le numérique n'est plus simplement une source d'information, il devient un véritable protocole mettant en communication l'ensemble des objets connectés sur un réseau.

## Une promesse qui séduit

Les promesses du numérique sont nombreuses lorsqu'il s'agit de se déplacer plus simplement. Les acteurs de cette nouvelle économie ont été les premiers à les relayer en usant au passage de nombreux superlatifs. Aux bouchons du passé, ils proposent de les éviter avec intelligence (« *outsmart traffic* », Waze) ; ils entendent résoudre la complexe intermodalité en simplifiant la ville (Citymapper) ; enfin, alors que le service rendu par les modes de transport historiques se dégrade progressivement, ils promettent confort et efficacité à un prix abordable (Uber). Derrière ces mots se trouvent des promesses de services déployés par les acteurs du numérique. **Concentrés sur l'objectif de simplifier la mobilité en la rendant plus fluide et moins complexe, ils cherchent à renouveler l'expérience de déplacement.**

De fait, en quelques années, le numérique s'est imposé dans le paysage de la mobilité, au point que ces nouveaux services sont perçus comme essentiels par les citoyens. Dans un secteur comme la mobilité, qui avait finalement peu évolué depuis la démocratisation de l'automobile, ces nouveaux services sont vus comme vecteurs d'une innovation et d'un changement qui iraient nécessairement dans le bon sens. Ils promettent ainsi à leurs utilisateurs d'en finir avec les contraintes de leurs trajets quotidiens et avec la congestion. Ils réinventent

l'expérience du déplacement, perçue comme meilleure que celle proposée par les acteurs historiques et comme s'améliorant de jour en jour<sup>13</sup>. Pour une grande majorité d'Européens, **le développement de services digitaux est considéré comme essentiel pour se déplacer plus facilement**. Parmi les nombreux services développés grâce au numérique, les Européens valorisent le caractère indispensable de services de paiement dématérialisé (62%), les calculateurs d'itinéraires favorisant l'intermodalité (73%) et enfin l'information voyageur (77%)<sup>14</sup>. Prédicibilité, information en temps réel, agrégation des données d'un plus grand nombre d'acteurs... Les innovations apportées par le numérique ont su se rendre essentielles dans l'imaginaire collectif en très peu de temps.

Cela s'explique par le fait que ces services ont su maximiser la valeur du temps de trajet de leurs utilisateurs, soit en réduisant leur longueur soit en proposant des services complémentaires. Ainsi, les véhicules de transport avec chauffeur (VTC) permettent de ne plus avoir à conduire de voiture et donc de dégager du temps libre. Une étude de l'UC Davis publiée en octobre 2017 abonde en ce sens en indiquant que plus du tiers (37%) des utilisateurs des services dans les grandes métropoles américaines invoquait le fait de ne plus avoir à chercher une place pour se garer comme principale raison d'utiliser ces services<sup>15</sup>. En France, une étude du bureau de recherche 6t indiquait que les utilisateurs d'Uber valorisaient en priorité la praticité

et leur prix compétitif par rapport au taxi, et la praticité par rapport aux transports en commun. Aussi, les Franciliens valorisaient en priorité le côté pratique du service face au taxi (43%). Dans plusieurs grandes agglomérations françaises<sup>16</sup>, le choix modal du VTC est motivé en priorité par le faible coût de ces services (en moyenne 40%), parce qu'ils sont plus pratiques que les taxis (en moyenne 30%) et enfin parce qu'ils sont plus pratiques à utiliser que les transports en commun (en moyenne 15%)<sup>17</sup>. De leur côté, les calculateurs d'itinéraires réduisent le temps de conduite. Aux États-Unis, plus des trois quarts (77%) des personnes équipées d'un smartphone utilisent régulièrement des applications de navigation<sup>18</sup>. Parmi ces utilisateurs, 25% l'utilisent car ils sont convaincus que ces services proposent de meilleurs itinéraires.



Fig. 5 : conducteur utilisant une application de navigation dans les bouchons

## De la connaissance, de l'information, de l'intelligence, mais le problème demeure...

Grâce aux données et aux outils numériques, **les villes sont désormais en mesure de savoir d'où viennent et où vont les personnes se déplaçant**, où elles se trouvent et pourquoi ils se déplacent. Le numérique a apporté de nombreuses informations telles que la vitesse de circulation, la présence d'incidents, indispensables à la compréhension de la congestion sans que celles-ci ne permettent (encore) de réduire concrètement le phénomène. Citant l'exemple bostonien, Marta Gonzalez, professeur associée au *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), indiquait que **seulement 2% des routes de la ville atteignaient le maximum de leur capacité et qu'une action ciblée sur cette faible part des routes permettait de réduire les temps de trajet de près de 18%**. L'exemple de Boston montre également que les embouteillages ne sont jamais exclusivement locaux<sup>19</sup>. Ainsi, en déplaçant un problème vers un autre territoire, les applications de navigation ont conduit à créer de nouveaux embouteillages, empirant ainsi la congestion alors qu'elles promettaient d'y mettre fin.

À New York, figure de proue de la ville intelligente, **le numérique n'a pas inversé la tendance en matière de congestion urbaine : les New-Yorkais ont passé en moyenne 91 heures coincés dans les**

**embouteillages en 2017**. La congestion s'est même aggravée. En effet, depuis le début des années 1980, la congestion dans les métropoles de plus de 3 millions d'habitants aux États-Unis a crû de près de 25%. Au début des années 2000, les petites métropoles américaines (entre 500 000 et 1 million d'habitants) ont même atteint les niveaux de congestion que les métropoles américaines de plus de 3 millions d'habitants présentaient dans les années 1990<sup>20</sup>. Si, depuis 2011, **Uber et consorts facilitent la mobilité en proposant, par simple pression sur un smartphone, de disposer « du moyen de transport le plus simple », ce sont près de 50 000 véhicules supplémentaires qui transforment la mobilité des New-Yorkais au quotidien**, venant même concurrencer les transports publics... et créer des embouteillages<sup>21</sup>.

Loin de se résorber, la congestion semble également progresser dans de nombreuses villes<sup>22</sup>. De l'examen de l'*INRIX Global Traffic Scorecard*, le plus grand classement de villes en fonction de leurs embouteillages, aucun véritable mouvement global de réduction de la congestion ne ressort. Plus encore, Los Angeles, Moscou et New York, villes déjà très engagées dans la révolution numérique, forment un trio de tête stable depuis plusieurs années : celui des villes les plus embouteillées au monde...

Il devient donc urgent de réinterroger le lien entre numérique et mobilité.

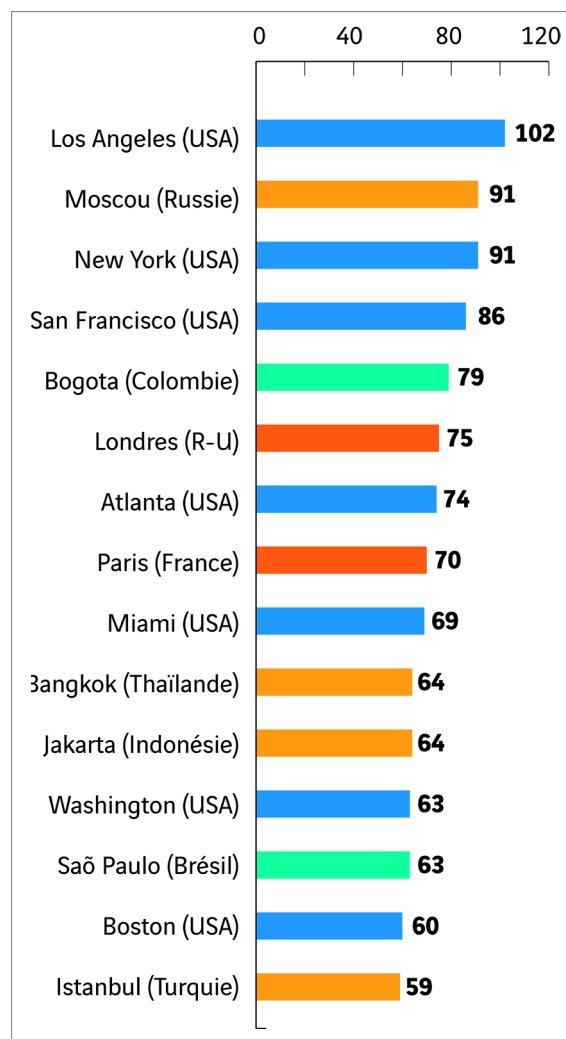


Fig. 6 : nombre d'heures perdues dans les embouteillages par an dans les 15 villes les plus congestionnées au monde (Source : INRIX, Traffic Scorecard 2017)

# Notes

- 1 Calcul réalisé par l'INRIX avec les hypothèses suivantes : « La valeur du temps perdu par le conducteur est estimée à 50 % d'un salaire horaire national et dans une ville, étant donné que la proportion de productivité perdue dans le trafic est censée se récupérer durant la semaine de travail. Le CEBR estime que 80 à 90 % des coûts directs (carburant, temps d'un employé) sont ensuite répercutés par les entreprises sur les ménages utilisant la voiture pour leur déplacement ».
- 2 Frédéric Hérin, Emmanuel Ravalet, La consommation d'espace-temps des divers modes de déplacement en milieu urbain, Application au cas de l'Île-de-France, Programme national de recherche et d'innovation dans les transports terrestres, 2008 [En ligne : [http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0063/Temis-0063282/17652\\_2008.pdf](http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Temis/0063/Temis-0063282/17652_2008.pdf)] (Consulté le 22 février 2018).
- 3 David Schrank, Bill Eisele, Tim Lomax, TTI's 2012 Urban Mobility Report, Texas A&M Transportation Institute, 2012 [En ligne : <https://static.tti.tamu.edu/tti.tamu.edu/documents/ums/archive/mobility-report-2012.pdf>] (Consulté le 22 février 2018).
- 4 Christine Mateus, Embouteillages : « Des conséquences sur la journée de travail », Le Parisien, 11 septembre 2017 [En ligne : <http://www.leparisien.fr/transports/embouteillages-des-conssequences-sur-la-journee-de-travail-11-09-2017-7250673.php>] (Consulté le 22 février 2018).
- 5 Marc Barthelemy, The Structure and Dynamics of Cities: Urban Data Analysis and Theoretical Modeling, Cambridge University Press, 2016.
- 6 Yann Dubois, « La transition urbaine ou le passage de la ville pedestre à la ville motorisée – de Marc Wiel », Forum Vies Mobiles, 11 décembre 2012 [En ligne : <http://forumviesmobiles.org/printpdf/484>] (Consulté le 22 février 2018).
- 7 Frédéric Hérin, De la ville adaptée à l'automobile à la ville pour tous. L'exemple parisien, in Déplacements. Architectures du transport, territoires en mutation, Anne GRILLET-AUBERT, Sabine GUTH (dir.), Recherches/Ipraus, Paris, 2005, pp. 173-186.
- 8 C. D. Buchanan, Traffic in Towns, HMSO, Londres, 1963, 264 p.
- 9 Yann Dubois, op. cit.
- 10 Cisco, Connecting Cities: Achieving Sustainability Through Innovation, octobre 2010.
- 11 Waze, Reducing Traffic in Ghent City Center. [En ligne : [https://www.waze.com/fr/ccp/casestudies/reducing\\_traffic\\_in\\_ghent\\_city\\_center](https://www.waze.com/fr/ccp/casestudies/reducing_traffic_in_ghent_city_center)] (Consulté le 7 février 2018).
- 12 Kian-Keong Chin, Road Pricing – Singapore's 30 years of experience, CESifo DICE Report, 2005. [En ligne : <http://www.cleanairinstitute.org/cops/bd/file/gdt/55-dicereport305-forum3.pdf>] (Consulté le 22 février 2018)
- 13 Nicolas Colin, Faut-il avoir peur du numérique ? 25 questions pour vous faire votre opinion, Armand Colin, 21 septembre 2016, 160 p.
- 14 The Boston Consulting Group, IPSOS, Observatoire Européen des Mobilités, Première édition : les attentes des Européens en matière de mobilité, Avril 2017 [En ligne : [https://www.ipsos.com/sites/default/files/files-fr-fr/doc\\_associe/powerpoint\\_etude\\_ipsos\\_bcg\\_en\\_francais.pdf](https://www.ipsos.com/sites/default/files/files-fr-fr/doc_associe/powerpoint_etude_ipsos_bcg_en_francais.pdf)] (Consulté le 17 septembre 2018).
- 15 Regina R. Clewlow, Gouri Shankar Mishra, Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States, ITS UC Davis Institute of Transportation Studies, octobre 2017, [Lien : [https://itspubs.ucdavis.edu/wp-content/themes/ucdavis/pubs/download\\_pdf.php?id=2752](https://itspubs.ucdavis.edu/wp-content/themes/ucdavis/pubs/download_pdf.php?id=2752)] (Consulté le 5 juin 2018).
- 16 Agglomérations lyonnaise, lilloise, toulousaine, niçoise, bordelaise.
- 17 6t Bureau de recherche, Usages, usagers et impacts des services de transport avec chauffeur, enquête auprès des usagers de l'application Uber, 2015.
- 18 Riley Panko, The popularity of Google Maps: Trends in Navigation Apps in 2018, The Manifest, 10 juillet 2018 [En ligne : <https://themanifest.com/app-development/popularity-google-maps-trends-navigation-apps-2018>] (Consulté le 17 septembre 2018).
- 19 Smithsonian, Will We Ever Be Able To Make Traffic Disappear, 7 mai 2017 [En ligne : <https://www.smithsonianmag.com/innovation/will-we-ever-be-able-to-make-traffic-disappear-180955164/>] (Consulté le 9 février 2018).
- 20 David Schrank, Tim Lomax, The 2005 Urban Mobility Report, Texas Transportation Institute, May 2005 [En ligne : [http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/urban\\_mobility.pdf](http://www.apta.com/resources/reportsandpublications/Documents/urban_mobility.pdf)] (Consulté le 4 mai 2018).
- 21 Emma G. Fitzsimmons, Winnie Hu, The Downside of Ride-Hailing More New York City Gridlock, The New York Times, 6 mars 2017 [En ligne : <https://www.nytimes.com/2017/03/06/nyregion/uber-ride-hailing-new-york-transportation.html>] (Consulté le 22 février 2018).
- 22 INRIX Global Traffic Scorecard [En ligne : <http://inrix.com/scorecard/>] (Consulté le 9 février 2018).





Quand le numérique  
aggrave la  
congestion ou les  
paradoxes de la  
modernité





« *Jam yesterday, jam today but please no jam tomorrow is the plea of London's motorists* »

*The Great Hold Up*,  
British Pathé (1953) <sup>1</sup>



Fig. 7 : Parliament Street à Londres (1923)

### Un paradoxe de la modernité : quand le numérique renforce la congestion

Les embouteillages ont plus que jamais droit de cité, bien loin des promesses initiales du numérique en matière de résorption des embouteillages. La désillusion est forte, à la hauteur de la déconnexion entre les promesses et les réalisations effectives du numérique.

**La maximisation du temps de trajet — au sens économique, pour en retirer le plus grand profit — ne permet pas à elle seule d'infléchir l'augmentation tendancielle de la congestion.** Que ces services aient permis d'améliorer voire de transformer l'expérience utilisateur au niveau micro est indéniable. Ces services permettent aux citoyens de prendre des décisions informées, de se déplacer en évitant les contraintes. Toutefois, **l'état global de la circulation continue de se dégrader sauf rares exceptions<sup>2</sup>.** Selon les données collectées par l'application TomTom, le taux de congestion des villes européennes et américaines a augmenté respectivement de 1,8 et 1,5 point. Le sujet de l'amélioration de la situation au niveau macro reste donc entier.

Osons poser la question : **et si cette congestion était renforcée par le numérique ?** Ce dernier, loin d'avoir amélioré la situation, a pu contribuer, sous certains aspects, aux embouteillages. Les calculateurs d'itinéraires, en indiquant le chemin le plus direct pour se rendre à une destination, participent activement à la réduction globale du nombre de kilomètres parcourus en voiture (« *Vehicle Miles Traveled* ») et les services de VTC contribuent à son augmentation.

Pourtant, bien qu'ayant des effets différents sur la circulation, ils contribuent tous deux au renforcement des embouteillages.

Les entreprises de transport avec chauffeur se sont imposées en quelques années comme de nouveaux acteurs clé de la mobilité urbaine.

**À New York, en à peine trois ans, Uber et Lyft, figures de proue de cette nouvelle économie, sont parvenues à dépasser les emblématiques « medallion taxis » en nombre de courses effectuées<sup>3</sup>.** Le succès est au rendez-vous. Aux États-Unis, 21% des citoyens utilisent désormais les VTC. Loués pour leur efficacité, ils permettent aux usagers de se passer de leur véhicule personnel dans les centres urbains et participent de fait à la démotorisation des citoyens<sup>4</sup>. Cette efficacité et cette place d'acteur clé de la mobilité, **ces entreprises issues du numérique les ont gagnées sur le terrain notamment**

**en mettant à disposition un très grand nombre de véhicules pour réduire le temps d'attente et fiabiliser le service<sup>5</sup>.** L'exemple new-yorkais illustre la dimension prise par ces nouveaux acteurs.

Entre 2015 et 2016, **la ville a connu, pour la première fois depuis 2009, une baisse de fréquentation dans les transports en commun (bus et métro) tandis qu'Uber et consorts triplaient leur nombre de passagers** sur la même période. Constatée dans les grandes métropoles américaines, cette tendance se renforce particulièrement dans les espaces urbains denses pour des déplacements réalisés en dehors des heures de pointe.

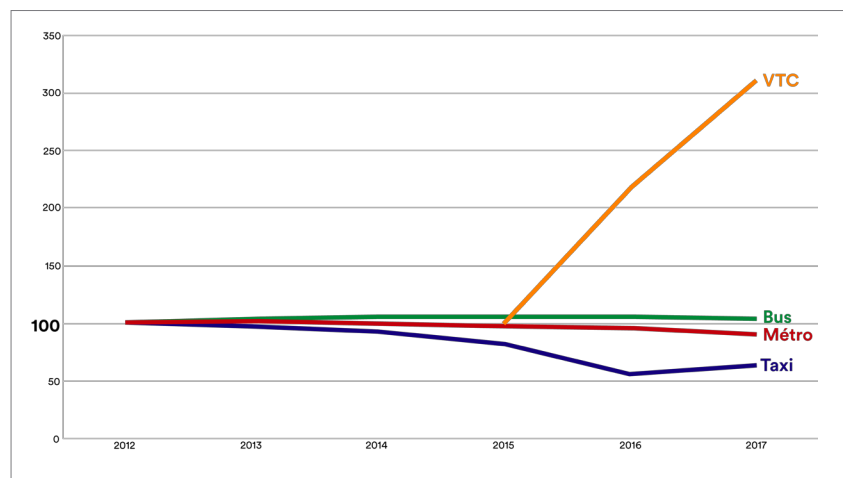


Fig. 8 : évolution dans l'utilisation des transports à New York, indice base 2012 pour les taxis, bus et métro ; 2015 pour les VTC.  
(Source : TLC Commission, MTA).

Dans la région métropolitaine de Boston, une étude menée auprès des utilisateurs des services de VTC indiquait que 42% des utilisateurs auraient pris les transports en commun si de tels services n'avaient pas existé ; 12% auraient marché ou pris leur vélo ; 5% ne se seraient pas déplacés. Autrement dit, **59% des déplacements assurés par Uber et consorts ajoutent des véhicules supplémentaires sur le réseau routier**<sup>7</sup>. Cette donnée est toutefois à nuancer. Bien que l'on constate effectivement une baisse du nombre de trajets effectués en transports en commun au profit des VTC, on ne constate pas – pour l'heure – de réduction du nombre d'abonnements.

En concurrençant désormais des modes historiques comme les transports en commun, la marche à pied et le vélo, ces nouveaux services issus du numérique ont donc paradoxalement contribué à renforcer la congestion urbaine. Ce phénomène constitue une véritable transformation des modes de déplacements des urbains : le transfert d'une partie de la demande de mobilité vers ces nouveaux modes issus du numérique. Dans ces nouveaux services issus du numérique, les VTC exercent une tension nouvelle sur la congestion. **Ils induisent à la fois une nouvelle demande de mobilité<sup>8</sup> (5% des déplacements effectués avec ces services) et se substituent en plus en partie aux modes collectifs et aux modes doux (54%).** Ce phénomène se traduit par une augmentation globale du nombre de kilomètres parcourus en voiture en ville et à un renforcement de la congestion urbaine. **Les pouvoirs publics, pris de court par l'intensité du phénomène et sa rapidité, se retrouvent aujourd'hui sans solution de fond face à la situation.**

Devant initialement permettre aux gens de mieux se déplacer, les services numériques de mobilité se trouvent être l'une des sources de la sclérose de la métropole américaine. En cause notamment, la conséquente augmentation du nombre de taxis et véhicules avec chauffeur dans le centre-ville de la *Big Apple*<sup>9</sup>. Ainsi, **entre 2013 et 2017, le nombre de VTC a plus que doublé (de 47 000 à 103 000) tandis que le nombre de taxis, plafonné par la mairie, demeurait à 13 600.**

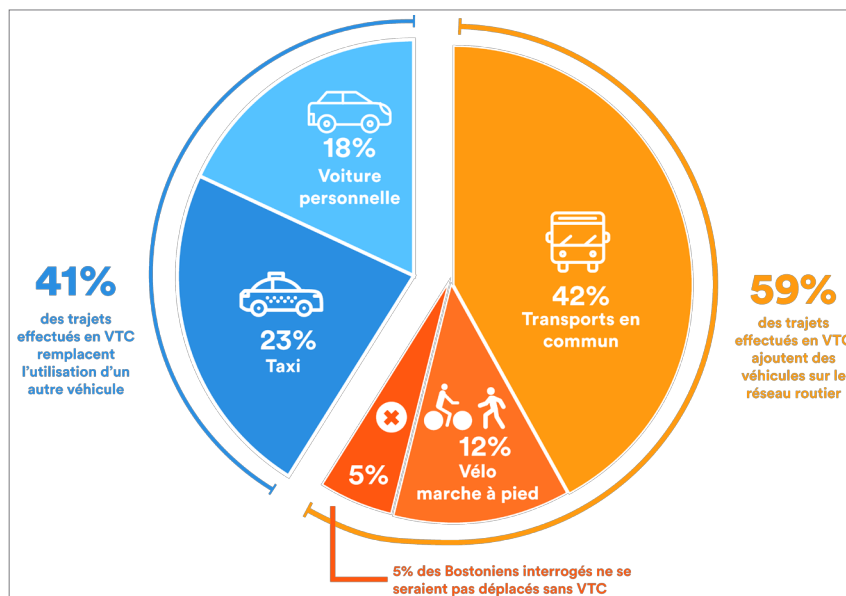


Fig. 9 : modes de déplacements auxquels les services de VTC sont venus se substituer à Boston. (Source : MAPC Research Brief, Février 2018).

## Aménageurs contre algorithmes ?<sup>10</sup>

Le numérique a transformé la connaissance des mobilités. Les données générées ont permis de faire apparaître de manière plus précise des schémas de déplacements et par conséquent d'avoir une vision plus globale et immédiate des mobilités. Toutefois, cette connaissance n'a pas effectivement permis de mieux réguler et gérer les flux de déplacements urbains. Derrière ces nouvelles informations rendues disponibles aux municipalités par les entreprises issues du numérique dans le cadre de partenariats d'échange de données, **l'action de ces services continue de déstabiliser les schémas et politiques échaudés par les pouvoirs publics.** Comment expliquer ce paradoxe qui veut que, bien qu'ayant plus de données de mobilité à leur disposition, les pouvoirs publics locaux n'adaptent pas leur action ? Comment expliquer ce qui s'apparente à un véritable paradoxe de la modernité ?

Aménageurs contre algorithmes : cette formule-choc décrit le conflit larvé opposant depuis plusieurs années les municipalités aux acteurs du numérique. Pour Sam Schwartz, ancien coordinateur de la circulation de la ville de New York, les pouvoirs publics

locaux sont pris de vitesse<sup>11</sup> par des acteurs et services. Nicolas Colin abonde en ce sens et en l'explique par le fait que l'échelle d'opération de ces nouveaux opérateurs dépasse de loin les frontières administratives des municipalités<sup>12</sup>. **L'action des entreprises de cette nouvelle économie vient fragiliser la place des pouvoirs publics ; augure-t-elle pour autant un affaiblissement du rôle des pouvoirs publics dans la gestion de la congestion urbaine ?** Pour l'heure, contestés et dépassés, les pouvoirs publics font face à une véritable remise en question de leur rôle et de leur légitimité dans la gestion de la congestion urbaine.

Pourquoi, en France par exemple, les plans de déplacements urbains (PDU), clé de voûte de la planification et de la programmation de la mobilité à l'échelle des agglomérations<sup>13</sup>, n'ont-ils pas été renforcés par ces nouveaux outils ?

**L'action et le développement des entreprises du numérique ne répond pas aux mêmes temporalités et territoires que les acteurs urbains historiques.**

Les premières sont agiles, réactives et ne connaissent pas de frontières. En ce sens, les entreprises issues du numérique sont un film négatif de l'action des pouvoirs publics. Ces derniers, organisés selon une politique

de planification de moyen à long terme, sont déstabilisés par ce changement de paradigme dans le temps et l'espace induit par l'économie numérique. Les collectivités et agences publiques continuent à réguler et organiser la mobilité sur des temporalités qui ne permettent pas d'intégrer de manière optimale les effets liés à l'action nouvelle et soudaine de services numériques, notamment en matière de congestion.

À l'encontre de cette organisation statique, les entreprises issues du numérique ont évolué dans leur approche de la mobilité. Dans un premier temps, elles se sont posées en intermédiaires de la relation entre les usagers et les acteurs historiquement présents dans l'écosystème des mobilités. Réservation et paiement intégré, navigation dynamique, informations en temps réel... sans révolutionner la mobilité urbaine, ces fonctionnalités rendues possibles par le numérique l'ont facilitée et personnalisée en s'insérant dans les interstices de nos déplacements quotidiens. Ce faisant, les acteurs numériques ont émergé en tant que nouveaux acteurs de la mobilité urbaine. Dans un second temps, ils se sont progressivement installés en tant qu'acteur des déplacements des citoyens à part entière, endossant par la même occasion un rôle dans la distribution des déplacements en ville<sup>14</sup>.

Historiquement, ce rôle de distribution des flux allait avec celui de garant de la fluidité des villes. Les acteurs publics en avaient le monopole. À l'échelle urbaine, en dehors des axes concédés (tunnels, autoroutes) et voies privées, la gestion du réseau leur revient toujours. Étant à la fois régulateurs de la circulation et garants d'une offre de transport collectif, les pouvoirs publics continuent certes de tenir une place centrale dans la coordination des déplacements individuels afin d'éviter la thrombose des villes. Cela passe par une action coordonnée sur la maîtrise des flux de circulation (proposition d'itinéraires alternatifs, incitation à l'utilisation de modes alternatifs à l'automobile), la mise en place d'une offre multimodale efficace (i.e. fluide et fiable), la modernisation des réseaux (maintenance) et enfin par la transmission d'informations aux usagers<sup>15</sup>. Ces actions doivent permettre *in fine* d'assurer une mobilité fluide pour l'ensemble des citoyens quel que soit leur mode de transport.

Mais **ce rôle monopolistique des pouvoirs publics dans l'organisation et la régulation**

**de flux de déplacements en ville est désormais concurrencé par les acteurs du numérique.** Sous l'action de nouveaux services de mobilité, qui en très peu de temps sont parvenus à convaincre les citoyens de leur utilité, la légitimité des acteurs publics en tant que promoteurs d'une offre de transport et source d'informations fiables relatives à l'état de la circulation est aujourd'hui contestée. La réussite des entreprises du numérique tient à leur capacité à identifier et exploiter les points de tension des réseaux actuels et à combler les carences, objectives ou perçues, des services publics de mobilité.

## Des visions différentes de la ville

Sortie des partenariats d'échanges de données souvent mis en avant par les uns ou les autres, la relation entre services numériques urbains et municipalités n'a jamais été simple. Elle se lit au travers des oppositions, tensions et batailles qui l'émaillent. Les villes, systèmes complexes, sont par essence des lieux où se confrontent acteurs et points de vue. Pour Antoine Picon, « *la ville est un phénomène autant politique que technique* »<sup>16</sup> où s'enchevêtrent problématiques fonctionnelles et de gouvernance. **Pour résoudre la congestion urbaine, chacune des parties prenantes de la ville ira de sa solution. Ainsi, au projet politique porté par les pouvoirs publics, les acteurs du numérique imposent une vision différente.**

Partis à la conquête des villes, ces nouveaux acteurs de la mobilité ont adopté une stratégie qui, après avoir bousculé un secteur historiquement installé, tend à imposer une vision et un agenda aux pouvoirs publics<sup>17</sup>. Ce bouleversement est nouveau. Il est tantôt lu comme un choc entre une culture entrepreneuriale innovante et nécessairement agile pour surpasser les lenteurs bureaucratiques d'acteurs publics dépassés par le sujet ; tantôt comme une dynamique de prédation d'acteurs économiques globaux face à des municipalités désemparées et prises de vitesse. Cet antagonisme se poursuit dans le mode d'action retenu par chacun des acteurs. Comme évoqué plus haut, les pouvoirs publics ont pour objectif de fluidifier les axes en proposant des itinéraires de substitution

adaptés et une offre de transport. Leur rôle est au niveau macro, à l'échelle du réseau. Les pouvoirs publics ont donc avant tout une vision spatiale des flux de déplacements. De leur côté, les acteurs du numérique se focalisent sur une proposition de valeur simple : la maximisation du temps de trajet pour l'individu. En somme, permettre à leurs clients d'aller plus vite ou de disposer d'une expérience de voyage enrichie. Cette vision est avant tout temporelle et se concentre à une échelle micro : l'usager. Car **les services de navigation ont un objectif simple : trouver « le meilleur itinéraire » ; le plus court dans l'espace et dans le temps. La clé du succès de ce type de service tient en réalité de la sollicitation des réseaux secondaires et tertiaires d'infrastructure<sup>18</sup> en complément du réseau primaire<sup>19</sup> lorsque ce dernier vient à être embouteillé.**

En optimisant les trajets, cette astuce permet de maximiser le temps de trajet et réduire le nombre de kilomètres parcourus par les voitures grâce à un itinéraire alternant les différents réseaux afin d'obtenir le chemin le plus direct. La principale différence entre ces réseaux tient à leurs volumes de circulation. Alors que le premier est conçu pour accueillir des flux soutenus de circulation (plusieurs voies, vitesse élevée), les deux autres sont, eux, dimensionnés pour permettre une desserte locale et donc limitée (voie unique, vitesse modérée).

**Les services de navigation entendent optimiser les réseaux en transférant une partie de la demande de circulation (le flux de véhicules) vers les axes non congestionnés... bien que ceux-ci n'aient jamais été conçus pour accueillir d'importants flux de circulation<sup>20</sup>.** Ainsi, lorsqu'il sera sur-sollicité, le réseau secondaire dysfonctionnera et verra l'apparition d'un embouteillage. Inconcevable alors de détourner l'ensemble du flux d'un axe primaire vers les réseaux secondaire et tertiaire sans créer des embouteillages<sup>21</sup>.

Pourtant, nombreux sont les utilisateurs de ces services de navigation tentés par un itinéraire alternatif présenté comme plus rapide. Et c'est à ce moment que la situation dégénère. Intuitivement, plus le flux de circulation se détournant du réseau primaire vers le réseau secondaire est fort et plus de nouveaux embouteillages sont créés<sup>22</sup> sans toutefois que l'opération parvienne à résorber



la congestion du réseau primaire. **Cette nouvelle forme d'embouteillage résulte d'une allocation inadaptée des flux de circulation directement causée par l'action des services numériques qui propose le « meilleur » itinéraire, oui, mais au prix d'une remise en cause d'une vision unique gérée par un acteur unique.**

### « Don't believe the app » : innover ne suffit pas

La cohabitation de ces différents systèmes, chacun porteur d'une vision propre, ne se fait pas sans heurt. **Les exemples d'oppositions frontales entre villes et acteurs du numérique sont nombreux.** Qu'il s'agisse de Londres<sup>23</sup> ou Austin<sup>24</sup>, qui se sont opposées à Uber, ou de la petite ville de Leonia<sup>25</sup> dans le New Jersey, qui avait été obligée d'agir en réaction aux nuées quotidiennes de véhicules redirigées en son centre, ces conflits n'augurent pas la possibilité d'une conciliation entre les municipalités et les acteurs du numérique. **Pendant ce temps, la congestion urbaine se renforce et rien ne semble pouvoir enrayer le phénomène. Sans action durable sur la circulation au niveau macro, on peut conjecturer que la situation empirera.** La problématique est complexe : pour ambigu que soit l'effet de ces nouveaux acteurs de la mobilité sur la congestion urbaine, nul ne peut nier qu'ils mettent en lumière, en même temps qu'ils tendent d'y répondre, une carence des services de mobilité existants.

**Il est donc plus que nécessaire de sortir de cette opposition stérile dont personne ne sortira gagnant si ce n'est la congestion.** Si l'enjeu est vraiment de fluidifier le réseau routier, alors villes et acteurs du numérique doivent unir leurs moyens d'action. Cette transformation est certes en cours. Les démarches partenariales entre municipalités et services issus du numérique fleurissent<sup>26</sup>. Les premiers résultats sont encourageants bien qu'ils ne parviennent pas encore à inverser la tendance en matière d'embouteillages. Car, au-delà de ces partenariats, il faut revenir à l'analyse des fondamentaux de la congestion. **Interrogeons-nous, avec Alexandre Bayen, directeur de l'Institute for Transportation Studies de UC Berkeley : « comment résoudre le problème si nous ne le comprenons pas ? »<sup>27</sup>.**



Fig. 10 : manifestation anti-Uber à Londres en 2014

# Notes

- 1** British Pathé, The Great Hold Up, 1953 [Lien : <https://www.britishpathe.com/video/the-great-hold-up/query/The+Great+Hold+Up>] (Consulté le 8 juin 2018).
- 2** Tomtom.com, TomTom Traffic Index, Mesuring Congestion Worldwide, 2016 [En ligne : [https://www.tomtom.com/en\\_gb/trafficindex/list?citySize=LARGE&continent=ALL&country=ALL](https://www.tomtom.com/en_gb/trafficindex/list?citySize=LARGE&continent=ALL&country=ALL)] (Consulté le 17 septembre 2018).
- 3** Johana Bhuiyan, Ride-hail apps like Uber and Lyft generated 65 percent more rides than taxis did in New York in 2017, Recode, 15 mars 2018 [Lien: <https://www.recode.net/2018/3/15/17126058/uber-lyft-taxis-new-york-city-rides>] (Consulté le 8 juin 2018).
- 4** Regina R. Clewlow, Gouri Shankar Mishra, Disruptive Transportation: The Adoption, Utilization, and Impacts of Ride-Hailing in the United States, Institute of Transportation Studies, University of California, Davis, Research Report, octobre 2017.
- 5** Bruce Schaller, Empty Seats, Full Streets: Fixing Manhattan's Traffic Problem, Schaller Consulting, 21 décembre 2017 [Lien : <http://schallerconsult.com/rideservices/emptyseats.pdf>] (Consulté le 5 juin 2018).
- 6** Massachusetts Bay Transportation Authority, MBTA Ridership Update FY15-FY17, 23 octobre 2017 [Lien : <https://frscribd.com/document/372433149/MBTA-Ridership-Update-FY15-FY17>] (Consulté le 13 juin 2018).
- 7** Metropolitan Area Planning Council, Fare Choices: A Survey of Ride-Hailing Passengers in Metro Boston, Report #1, février 2018.
- 8** Ministère des transports du Québec, L'induction des déplacements et le modèle de transport de la région de Montréal, 16 septembre 2002 [Lien : [http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/periodinfo/autoroute25/PR8-2-Induction\\_-\\_MOTREM.pdf](http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/archives/periodinfo/autoroute25/PR8-2-Induction_-_MOTREM.pdf)] (Consulté le 6 juin 2018)
- 9** Bruce Schaller, Empty Seats, Full Streets: Fixing Manhattan's Traffic Problem, Schaller Consulting, 21 décembre 2017 [Lien : <http://schallerconsult.com/rideservices/emptyseats.pdf>] (Consulté le 5 juin 2018).
- 10** Elizabeth Weise, Waze and other traffic dodging apps prompt cities to game the algorithms, USA Today, 7 mars 2017 [Lien : <https://eu.usatoday.com/story/tech/news/2017/03/06/mapping-software-routing-waze-google-traffic-calming-algorithms/98588980/>] (Consulté le 19 juin 2018).
- 11** Elizabeth Weise, Waze and other traffic dodging apps prompt cities to game the algorithms, USA Today, 6 mars 2017 [En ligne : <https://eu.usatoday.com/story/tech/news/2017/03/06/mapping-software-routing-waze-google-traffic-calming-algorithms/98588980/>] (Consulté le 18 septembre 2018).
- 12** Nicolas Colin, Faut-il avoir peur du numérique ? 25 questions pour vous faire votre opinion, Armand Colin, 21 septembre 2016, 160 p.
- 13** Sur un périmètre défini, le plan de déplacement urbain (PDU) permet de fixer les principes d'organisation de la mobilité (infrastructures, logistique, stationnement) pour une période allant de 5 à 10 ans.
- 14** Paul Sawers, Uber and Citymapper show how technology is blurring the line between public and private transport, Venture Beat, 22 février 2018, [Lien : <https://venturebeat.com/2018/02/22/uber-and-citymapper-show-how-technology-is-blurring-the-line-between-public-and-private-transport/>] (Consulté le 12 juillet 2018).
- 15** Ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie, La gestion du trafic en milieu urbain, l'expertise française, Collection expertise française, juin 2017.
- 16** Marie-Alix Autet, Antoine Picon : « La ville intelligente, ce n'est pas un catalogue à la Prévert », 4 mai 2016, [En ligne : <https://www.rsln.fr/fil/antoine-picon-smart-cities-entretien/>] (Consulté le 26 juillet 2018).
- 17** Christine Lagorio-Chafkin, Resistance Is Futile: Uber Loves a Fight, Inc., juillet 2013 [Lien : <https://www.inc.com/magazine/201307/christine-lagorio-uber-the-car-service-explosive-growth.html>] (Consulté le 17 juillet 2018).
- 18** Routes locales.
- 19** Autoroutes, routes nationales.

**20** Jérôme Thai, Nicolas Laurent-Brouty, Alexandre Bayen, Negative Externalities of GPS-Enabled Routing Applications: A Game Theoretical approach, IEEE Conference, 2016 [Lien : [http://bayen.eecs.berkeley.edu/sites/default/files/conferences/Negative\\_Externalities.pdf](http://bayen.eecs.berkeley.edu/sites/default/files/conferences/Negative_Externalities.pdf)] (Consulté le 5 juin 2018).

**21** Alexis C. Madrigal, The Perfect Selfishness of Mapping Apps, The Atlantic, 15 mars 2018, [Lien : <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/03/mapping-apps-and-the-price-of-anarchy/555551/>] (Consulté le 12 juin 2018).

**22** Op. cit.

**23** Feargus O'Sullivan, In London, Uber Faces Its Day of Reckoning, 8 juin 2018, Citylab [En ligne : <https://www.citylab.com/transportation/2018/06/in-london-uber-faces-its-day-of-reckoning/562322/>] (Consulté le 24 juillet 2018).

**24** Sam Levin, "There is life after uber": what happens when cities ban the service?, 23 septembre 2017, The Guardian [En Ligne : <https://www.theguardian.com/technology/2017/sep/23/uber-london-ban-austin>] (Consulté le 24 juillet 2018).

**25** Lisa W. Fodero, Navigation Apps Are Turning Quiet Neighborhoods Into Traffic Nightmares, 24 décembre 2017, New York Times [En ligne : <https://www.nytimes.com/2017/12/24/nyregion/traffic-apps-gps-neighborhoods.html>] (Consulté le 24 juillet 2018).

**26** La Fabrique de la Cité, Concilier les temps de la ville, Synthèse du séminaire international de La Fabrique de la Cité à Boston en 2016, 2016.

**27** UC Berkeley, The impact of Routings Apps on Traffic: Alexandre Bayen, 4 octobre 2017, 1 vidéo, 6 min [Lien : <https://www.youtube.com/watch?v=OTYHrozkaZg>] (Consultée le 26 juillet 2018).







Mieux comprendre  
la congestion  
urbaine pour y  
répondre : « *It's the  
economy, stupid!* »





## Ville congestionnée ou société congestionnante : l'espace, le temps... et nous

La congestion urbaine, telle que définie par les experts du trafic, apparaît lorsque la demande de déplacements<sup>1</sup> excède la capacité de l'infrastructure<sup>2</sup>. Il y a donc deux états pour le trafic : une circulation fluide et une circulation congestionnée lorsque le point critique, où la demande de déplacements dépasse la capacité de l'infrastructure, est atteint.

Deux types de phénomènes peuvent provoquer une congestion du réseau. On parlera de congestion récurrente (ou congestion de la demande) et de congestion non-récurrente (ou congestion de l'offre)<sup>3</sup> :

- Dans le premier cas, l'embouteillage survient lorsque **la demande croît au point de dépasser l'offre viaire**. Ce phénomène apparaît notamment aux heures de pointe ou lors des grands épisodes de départs en vacances.
- Dans le second cas, **l'embouteillage est provoqué par une réduction soudaine ou prévue de la voirie**. Ces épisodes de congestion se produisent notamment lors de travaux, d'une réduction de chaussée ou bien encore d'un accident.

Un embouteillage survient donc avant tout parce que le rapport entre capacité et demande se déséquilibre. Et les villes sont des territoires propices à l'apparition d'embouteillages...

Le fonctionnement efficace et efficient de nos sociétés implique la **synchronisation des temps de travail**. Ainsi, actifs et étudiants doivent se retrouver aux mêmes endroits, aux mêmes moments pour pouvoir interagir. Cette nécessité imposée par nos sociétés conduit une majorité de citoyens à se déplacer dans des fenêtres horaires similaires : 7h-9h et 16h-18h. De plus, **la concentration spatiale de l'emploi, accrue par la métropolisation, contribue à renforcer l'utilisation des réseaux routiers autour des pôles d'emploi**. Bien que l'informatique nous ait promis de faire disparaître les espaces de bureau et les déplacements domicile-travail, force est de constater que les actifs se déplacent toujours et sur des distances toujours plus longues.

Plusieurs facteurs expliquent **ce recours croissant aux déplacements pendulaires sur de longues distances**. Tout d'abord, le phénomène a été facilité par la présence des réseaux de transports sur ces longues distances (trains de banlieues, bus) et par la diminution du coût d'usage de la voiture. L'accélération croissante des transports a permis de repousser les frontières urbaines et aux citoyens de vivre plus loin. De plus, cette augmentation des distances de déplacement est devenue un **recours pour faire face aux tensions sur le marché de l'emploi, à l'augmentation de la valeur du foncier et aux disparités dans l'attractivité des territoires**<sup>5</sup>.

Loin d'une re-ruralisation de la société permise par l'ordinateur et internet, la société demeure urbaine. Pour Edward Glaeser, professeur d'économie à l'université d'Harvard et spécialiste des déterminants de la croissance urbaine, cela s'explique par le fait que la ville n'est pas seulement un espace de travail. Elle

est aussi un lieu de consommation dans lequel les citoyens apprécient de passer du temps<sup>6</sup>.

**À l'inverse de ce qui était envisagé avec l'arrivée de l'informatique, les villes se sont progressivement étalées** tandis que les déplacements quotidiens s'effectuent sur des distances et durées toujours plus importantes. Les citoyens deviennent tendanciellement plus mobiles.

Le phénomène s'est particulièrement renforcé en Europe lors des dernières décennies<sup>7</sup>.

**En France, les distances domicile-travail des navetteurs<sup>8</sup> se sont allongées de 1,6 km en moyenne entre 1999 et 2013<sup>9</sup>; même constat au Royaume-Uni sur la période 2001 à 2011.** Une étude conduite par le Laboratoire de sociologie urbaine (LaSUR) de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) indiquait qu'en 2015,

entre 11% et 15% des actifs européens âgés de 25 à 54 ans pouvaient être décrits comme « *grands mobiles* »<sup>10</sup>. En France, la part des trajets de moins de 10 km a diminué tandis que la part de ceux compris entre 20 et 50 km augmentait. Sur ces distances qui s'allongent et à mesure que l'on s'éloigne des centres urbains, **la voiture demeure le principal — voire l'unique — mode de transport, mode, qui, lorsqu'il est sous-optimisé, contribue à utiliser de manière disproportionnée la route et à favoriser l'apparition d'embouteillages**.

Cette trop forte demande conduit à l'apparition d'embouteillages lorsque l'utilisation du réseau est surcapacitaire. Du fait d'une trop forte concentration du trafic, la vitesse de circulation optimale ne peut plus être atteinte<sup>11</sup>. La principale cause de ce phénomène tient au **caractère sous-optimal de la voiture individuelle**, souvent pointé du doigt. De fait, les voitures individuelles affichent un **taux d'occupation relativement faible** au regard de leur capacité. En Europe, le taux d'occupation des véhicules a chuté entre les années 1990 et 2005 de 1,65 à 1,45 passager par véhicule<sup>12</sup>.

À l'inverse, le nombre de kilomètres parcourus par passager a crû sur cette même période : de 45% en Allemagne, 28% en France et 15% au Royaume-Uni<sup>13</sup>. En résumé : le nombre de véhicules sur les routes augmente plus rapidement que le nombre de personnes transportées.

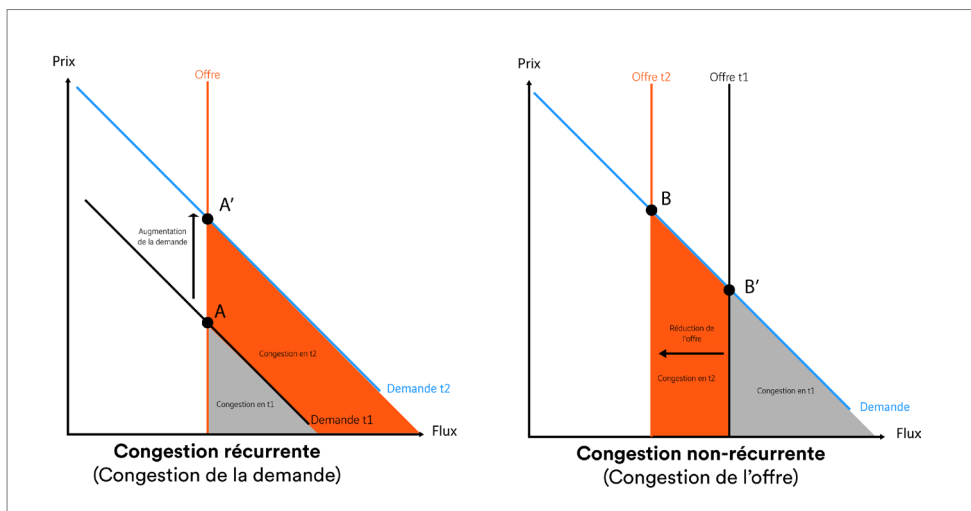


Fig. 11 : Schéma de la formation de la congestion récurrente et non-récurrente

## Quelles actions possibles ?

Chacun comprend aisément qu'il est impossible pour les réseaux routiers d'accueillir simultanément un nombre croissant de citoyens souhaitant parcourir

plus de kilomètres avec toujours plus de véhicules. Plusieurs actions sont dès lors possibles : agir sur l'offre viaire, réduire ou déplacer la demande.



Fig. 12 : Katy Freeway à Houston.

## Actions sur l'offre

En définissant la congestion comme résultant d'un excès de la demande de déplacement automobile par rapport à la capacité de la voirie, on serait tenté de proposer de manière intuitive **d'augmenter la capacité d'une route ou bien d'en construire une nouvelle** afin de résorber la congestion. Si une telle déduction est en apparence d'une logique imparable, la réalité de la circulation est plus compliquée et les résultats moins concluants.

À Houston, pour soulager ce que l'*American Highway Users Alliance* (AHUA) qualifiait de deuxième zone la plus embouteillée du pays, qui faisait perdre chaque année près de 25 millions d'heures aux personnes l'empruntant, il a été décidé d'augmenter la capacité d'un tronçon autoroutier<sup>14</sup>. À la jonction avec le périphérique de Houston, la Katy Freeway (fig. 12) a été élargie jusqu'à devenir l'autoroute la plus large du monde avec près de 26 voies en 2008 (12 voies principales, 8 voies d'accès, 4 à 6 voies à péages). **Ce projet a permis de tripler la capacité originelle de la route** qui, à sa réalisation en 1968, permettait de faire circuler 80 000 véhicules par jour sur 6 voies<sup>15</sup>. **Pourtant, la congestion sur cet axe a continué d'augmenter après la livraison des voies supplémentaires** : elle a crû depuis de 33%<sup>16</sup>.

Cet exemple l'illustre : **lorsque l'on augmente la capacité d'une route sans modifier son coût d'utilisation<sup>17</sup>, on attire une nouvelle demande de déplacements**. La voie élargie ou nouvellement construite devenant, dans un premier temps, moins congestionnée et son prix n'ayant pas augmenté, elle gagne donc en compétitivité. Mais sa fréquentation augmente alors jusqu'à engendrer la réapparition de bouchons, après quoi elle perd de son attractivité. **La réalité de la circulation est que lorsque l'on augmente l'offre, on crée une nouvelle demande<sup>18</sup>**. On parle ainsi de demande induite par l'augmentation de l'offre viaire. Comme l'exemple de Houston le montre, **la situation après la construction ou l'élargissement d'un axe peut être pire que la situation initiale**.

Sans augmenter la capacité d'un axe de manière pérenne, **la mise à disposition d'une voie supplémentaire de manière temporaire** pour prévenir l'apparition de bouchons a également été testée. En 2017, à Rennes, une étude lancée dans le cadre d'un Pacte État-Métropole avait pour objectif d'étudier la possibilité d'autoriser certains utilisateurs (bus et covoitureurs) à utiliser la bande d'arrêt d'urgence de l'axe Nantes-Rennes (RN 137) lors d'épisodes de congestion<sup>19</sup>. Sans augmenter de manière définitive la capacité d'un axe, évitant ainsi d'aggraver la situation initiale, **cette opération permettrait de fluidifier le trafic tout en encourageant les changements de comportement et infléchissant la demande de déplacement**.

## Actions sur la demande

Que l'on craigne un risque d'aggravation de la situation initiale ou que les fonds publics viennent à manquer, une action sur l'offre n'est pas toujours envisageable. À défaut de pouvoir engager une action sur la capacité de la voirie, il est potentiellement possible d'infléchir la demande de déplacements. Cette action a théoriquement un effet direct sur le flux de véhicules, sur la concentration de la circulation et par conséquent sur la congestion. De quelles actions parle-t-on ? D'abord remplir les voitures. En 1997, on estimait qu'en Europe, une voiture transportait de 1,1 à 1,2 personne en moyenne lors des trajets domicile-travail<sup>20</sup>. Dans le périurbain, où près de 97% des habitants utilisaient leur voiture régulièrement, ce taux tombe à 1,06 passager<sup>21</sup>. Dans ces conditions la solution paraît simple. « *Pour réduire les bouchons, il suffirait de 5% de voitures autonomes* »<sup>22</sup> ; « *si on passait à 1,7 [passager], on réglerait la question des bouchons à Paris* », peut-on ainsi lire.

Dans cette optique est principalement visée la **mutualisation des trajets domicile-travail**. Des expérimentations, comme celles lancées en septembre 2017 à Toulouse et Reims par BlaBlaCar, ambitionnent de développer le covoiturage pendulaire qui, selon l'ADEME, représentait en 2015 seulement 3% des déplacements domicile-travail<sup>24</sup>. Des actions telles que la **réalisation d'aménagement routiers visant à favoriser le covoiturage, la création d'espaces de stationnement et d'aires de rencontre** ou bien encore la prise en compte du covoiturage dans les plans de déplacements entreprise (PDE) permettent ainsi d'encourager la mutualisation des déplacements sur des trajets quotidiens.

Une autre solution consiste à désynchroniser les rythmes des déplacements. Tout comme sur le réseau électrique, cela revient à **effacer une partie de la demande aux heures de pointe**. Cet effacement peut à la fois être **temporel**, en incitant au décalage dans le temps d'un déplacement (plus tôt ou plus tard) ou **spatial** en choisissant un autre itinéraire. Toutefois, de telles actions ne peuvent se faire sans l'accord des entreprises et la création de réels itinéraires de substitution. En outre, jusqu'à quel point faut-il, comme sur le réseau électrique, rémunérer celui qui s'efface pour l'inciter à le faire ?

Enfin, **qu'advierrait-il de la congestion si l'on se déplaçait moins pour aller travailler ?** C'est toute la question du télétravail ou de la création, balbutiante, de tiers lieux mutualisés, par exemple à proximité ou même dans des gares. **Si une part croissante de la population active tend à adopter le télétravail, il s'agit d'une solution encore très limitée, sans compter qu'une majorité d'actifs (60%) et une part importante des métiers (45%) y sont inéligibles**<sup>25</sup>.



Fig. 13 : Macleod Trail à Calgary (Canada) à l'heure de pointe.



## Quel est le juste prix de la congestion ?

Force est cependant de constater que les solutions telles que le télétravail ou la mutualisation des trajets domicile-travail, si elles existent et sont déjà ponctuellement mises en œuvre, peinent à trouver leur place et à se massifier. En revanche, la congestion continue d'augmenter.

Devant l'inefficacité, sur le long terme, d'actions sur l'offre viaire et la demande de déplacements, d'autres approches, de nature économique, sont envisagées. Selon l'économiste Anthony Downs, les actions précédemment citées ne permettent donc pas de venir à bout de la congestion<sup>26</sup>. Pis encore, le rééquilibrage quasi-automatique de la demande de déplacements peut également conduire des personnes qui utilisaient auparavant les transports en commun à se reporter sur la voiture individuelle grâce à la compétitivité gagnée par l'axe désengorgé. Cela s'explique par ce que Downs appelle la « triple convergence ». Sur les réseaux de transport, **les flux s'ajustent automatiquement. Ainsi, l'espace libéré par action sur l'offre viaire (élargissement, construction) ou sur la demande de déplacement (réduction du nombre de véhicules sur une route) sera rapidement comblé.**

Dans ces conditions, **un seul mécanisme est de nature à enrayer le phénomène de triple convergence : l'augmentation du coût d'usage de la voiture par l'instauration d'une redevance géographique ou par le renforcement de la taxation sur les produits pétroliers.**

Dépasser la seule approche physique d'un embouteillage pour la compléter d'une approche économique : pour les économistes, à l'instar d'Anthony Downs, le seul moyen de freiner l'augmentation de la congestion et de la ramener à un niveau optimal est de lui associer un coût correspondant à l'externalité négative qu'elle engendre. Encore faut-il pouvoir calculer ce coût et donc évaluer les externalités négatives engendrées par l'automobile et ses usages : congestion, pollution, nuisances sonores, dégradation prématurée de la voirie, stress, anxiété... Rappelons qu'une externalité négative correspond au moment où la consommation d'un bien ou d'un service – dans ce cas, l'utilisation de la route – est affectée négativement par la consommation d'autres individus. La congestion représente un cas particulier d'externalité<sup>27</sup> : les personnes présentes dans un embouteillage le subissent autant qu'elles le causent<sup>28</sup>.

Le coût total de la congestion urbaine est souvent calculé en agrégeant les coûts des différentes externalités négatives qu'elle produit. En ajoutant les dégradations, le temps perdu, les nuisances et les effets néfastes sur la santé, certains experts ont estimé le coût total des embouteillages en France à 17 milliards d'euros par an en 2014<sup>29</sup>, soit environ 0,8% du produit intérieur brut (PIB). Ce calcul ne fait cependant pas l'unanimité. Rémy Prudhomme met en doute ce chiffrage, qu'il juge peu crédible<sup>30</sup>. **Surestimer le coût total de la congestion constitue un risque pour qui cherche à le chiffrer de la façon la plus juste possible.** Les approches diffèrent selon l'acception que l'on donne au volume de trafic et à la durée et la valeur du temps perdu dans les bouchons. Ce type de calcul a tendance à surestimer le temps perdu dans les embouteillages en le comparant à une

situation de référence idyllique dans laquelle la route serait totalement vidée de ses usagers et la vitesse de circulation fluide. Ce postulat est contestable dans la mesure où les routes ne sont pas conçues pour être inutilisées. Cette situation de référence n'est pas réaliste. En zone urbaine, les routes sont presque toujours congestionnées<sup>31</sup>.

Pour la société, atteindre un équilibre optimal de congestion nécessite différents types d'actions. Selon Downs, **la plus efficace d'entre elles consiste à augmenter le coût d'utilisation d'une infrastructure pour réduire la demande.** L'application d'une redevance implique de faire payer le conducteur marginal (celui qui déséquilibre l'état naturel de circulation) pour les délais qu'il impose aux autres conducteurs.

Au-delà des difficultés à en évaluer le juste prix, le principe même consistant à faire payer la congestion urbaine soulève plusieurs problèmes. En premier lieu, cela nécessite de rendre payant le fait de circuler dans certains espaces à des moments définis de la journée. **Ce type de redevance est particulièrement impopulaire car circuler était jusqu'alors un droit acquis au travers du paiement de l'impôt.** L'application d'une redevance supplémentaire sur la congestion aurait alors pour effet de taxer deux fois le même droit.

Ensuite, **la mesure peut être perçue comme antisociale.** En effet, si une partie de la population peut se permettre de ne pas se déplacer ou de payer la redevance appliquée, une autre n'a tout simplement pas cette possibilité. Enfin, les automobilistes dans les embouteillages supportent déjà une grande partie du coût de la congestion au travers du temps perdu chaque jour. Pour parvenir à ses



### Convergence spatiale

Des conducteurs qui empruntaient auparavant des itinéraires alternatifs aux heures de pointe se reportent sur la nouvelle voie construite ou élargie.



### Convergence temporelle

Des conducteurs qui avaient pris l'habitude d'éviter les bouchons en se déplaçant hors des heures de pointe recommencent à voyager pendant ce créneau chargé.



### Convergence modale

Des usagers des transports en commun utilisent maintenant leur automobile, car l'itinéraire routier construit ou élargi est devenu plus rapide.

Fig. 14 : Schéma de la triple convergence

fins, la tarification de la congestion devra donc lever l'ensemble de ces freins.

À la différence d'un véritable bien commun, dont la ressource est limitée, le réseau routier est extensible. Néanmoins, **une fois sa capacité d'extension atteinte, soit car il est spatialement impossible de construire plus de routes, soit parce que les ressources nécessaires à sa réalisation manquent, on peut considérer le réseau routier comme une ressource finie et par conséquent**

**comme un bien commun** pour le réseau non concédé (et non payant). Sur ces routes, les embouteillages constituent un exemple parfait de la « Tragédie des Communs ».

Théorisé par Hardin en 1968, ce phénomène est défini comme **la surexploitation d'une ressource commune et limitée et dont aucun acteur économique rivalisant pour sa consommation ne ressort gagnant**. En d'autres termes, dans un embouteillage, tout le monde est perdant. Cette théorie est utile pour

réfléchir à la manière dont les automobilistes peuvent infléchir cette situation et prendre collectivement de meilleures décisions<sup>32</sup>.

La résolution d'une telle situation soulève un problème complexe : comment coordonner simultanément les décisions individuelles d'un grand nombre de personnes pour utiliser un bien dont la consommation n'est pas payante ? Pour l'heure, chaque automobiliste aura tendance à agir de manière rationnelle : il va chercher à réduire en priorité

### Le calcul du coût marginal de la congestion selon Prudhomme (1999)

En 1999, Rémy Prudhomme présente un modèle de calcul du coût de la congestion, visant à fournir une méthode plus crédible que celle communément utilisée, fondée sur des définitions imprécises de la congestion et de son coût.

Il déconstruit tout d'abord le mythe fondateur de ce type de calcul. Pour lui, le coût de la congestion ne doit pas être calculé par rapport à une situation dans laquelle il n'y aurait aucune voiture sur la route, tant celle-ci est irréaliste. La route est justement construite pour être utilisée.

Prudhomme fonde par conséquent sa méthode de calcul du coût de la congestion sur l'équilibre naturel de circulation (en A). Celui-ci, moins irréaliste, advient lorsqu'un conducteur supplémentaire supporte un coût privé (principalement composé de la valeur du temps passé et du coût de fonctionnement du véhicule) égal au bénéfice qu'il retire en utilisant l'axe emprunté. Passé cet équilibre, le conducteur marginal verrait le coût d'utilisation de la route dépasser l'utilité qu'il en retirerait et déciderait rationnellement de ne pas l'emprunter. Pour Prudhomme, si cet équilibre est naturel, il n'est toutefois pas optimal pour la société.

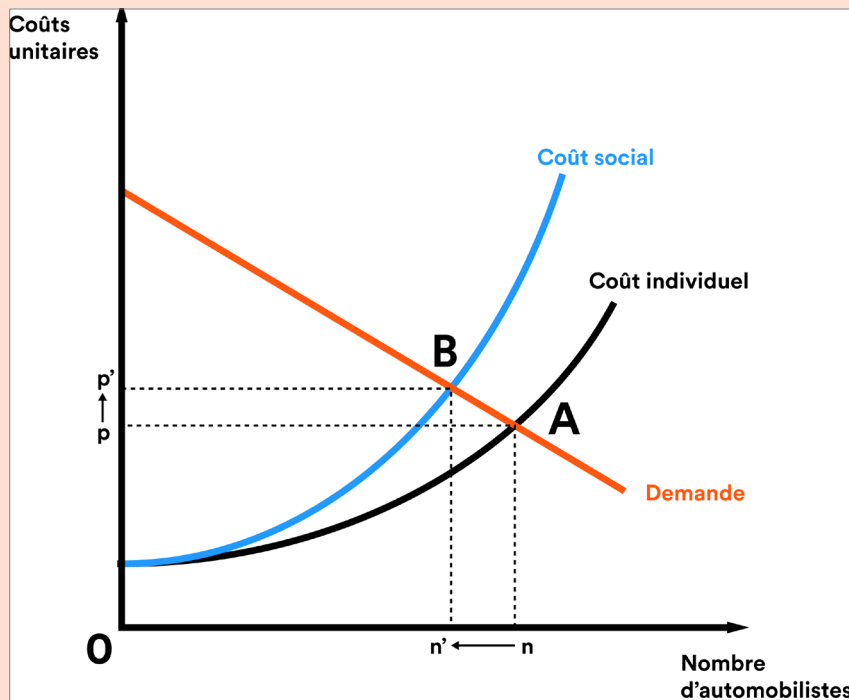


Fig. 14 : modèle de calcul du coût de la congestion selon Prudhomme (1999).

Prudhomme considère alors un coût social. Celui-ci correspond au coût privé que supporte l'automobiliste mais aussi au coût que son véhicule fait perdre à tous les autres véhicules lorsqu'il circule sur la route. Cette deuxième courbe de coût croise la demande en un second point d'équilibre (en B) qui constitue, pour Prudhomme, l'équilibre optimal de congestion pour la société. Au-delà de cet équilibre, ce n'est pas seulement l'utilité de l'automobiliste qui décroît mais celle de l'ensemble des autres automobilistes qui circulent sur l'axe.

Pour l'auteur, un coût advient, supporté par la société, lorsque l'équilibre est naturel au lieu d'être optimal. Une première conclusion découle de cette démonstration. L'équilibre naturel est parfois une situation dans laquelle il y a déjà des embouteillages puisque, selon Prudhomme, l'utilisation naturelle d'une route est presque toujours supérieure à sa capacité. Ainsi, l'objectif des politiques publiques de mobilité ne sera pas de faire disparaître la congestion mais de la ramener à un niveau optimal.

le coût de son déplacement. Comme évoqué précédemment, l'organisation de la société conduit l'ensemble des automobilistes à prendre ce type de décision individualiste aux mêmes moments et favorise ainsi l'émergence des embouteillages et d'une **situation où l'ensemble des acteurs perd à être coincé dans les bouchons**<sup>33</sup>. Ce type de configuration est imparfait et l'ensemble des personnes prises dans un embouteillage gagnerait à ce qu'elle s'améliore.

Pour infléchir l'apparition des embouteillages, il est nécessaire que chaque automobiliste **agisse en prenant en compte les actions des autres automobilistes**. Toutefois, le choix d'un déplacement ne se limite pas au choix d'un itinéraire A plutôt que d'un itinéraire B. **Un déplacement est une combinaison de choix reliant une origine à une destination**. Bretelle d'autoroute, carrefour, itinéraire bis... chaque intersection devient une alternative. **Optimiser un déplacement est donc un travail de chaque instant et les possibilités d'itinéraires sont infinies**. Il n'est pas interdit de considérer qu'une telle complexité puisse mettre à rude épreuve la rationalité et la bonne volonté des automobilistes quant à la résolution de la congestion urbaine. Aussi, il n'est pas illogique d'assister à des comportements individualistes dans une telle situation.

Aujourd'hui, des outils permettent cependant aux automobilistes d'intégrer les choix de leurs pairs. Ainsi, confrontés à un ralentissement ou un arrêt, les automobilistes auraient auparavant effectué un choix favorisant leur utilité plutôt que celle de la société<sup>34</sup>. Désormais, dans l'éventualité d'un ralentissement, les outils numériques permettent théoriquement d'orienter le choix vers des axes optimisant le réseau. Cependant, comme noté précédemment, les outils numériques de gestion de la congestion ont parfois conduit à aggraver la situation initiale. Car, si ces outils permettent de réduire le temps de circulation de ses utilisateurs, ils ne prennent pas encore en compte les automobilistes qui suivent les consignes des PC circulation ou ceux qui utilisent un autre service. L'une des solutions identifiables pour réduire la congestion sera donc de **faire dialoguer l'ensemble des services de régulation de la circulation**. Cela passe par une collaboration accrue entre services publics et privés de gestion de trafic.

---

## Conclusion

Télétravail, construction de voies supplémentaires, taxation de la congestion... : entre solutions apparentes de court terme et apories de moyen terme (construction de nouvelles voies), actions de fond multi-acteurs comme telles complexes à mettre en œuvre (changement des rythmes sociaux) et mesures efficaces techniquement mais politiquement difficiles (faire payer l'automobiliste), les stratégies de réduction de la congestion dépassent largement la question numérique. Comme le rappelle Martin Wachs, professeur à l'université de Berkeley, *« la congestion est toujours décrite comme une problématique majeure qu'il convient de résoudre mais on trouve inacceptable d'avoir recours aux solutions les plus efficaces »*<sup>35</sup>.

**La vraie question n'est donc pas tant celle de la disparition de la congestion que celle de sa maîtrise relative, dans laquelle le numérique doit trouver sa place.**

# Notes

- 1 Exprimée en nombre de véhicules empruntant l'infrastructure.
- 2 Christine Buisson, Jean-Baptiste Lesort, Comprendre le trafic routier : Méthodes et calculs, CERTU, 2010.
- 3 Richard Dowling, Alexander Skabardonis, Michael Carroll, Zhongren Wang, Methodology for Measuring Recurrent and Nonrecurrent Traffic Congestion, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1867: 60–68, 2004.
- 4 Jean Coldefy, Villes et voitures : pour une réconciliation, Fondation pour l'innovation politique, juin 2018 [En ligne : [http://www.fondapol.org/wp-content/uploads/2018/05/127-Jean-Coldefy\\_2018-05-31\\_web.pdf](http://www.fondapol.org/wp-content/uploads/2018/05/127-Jean-Coldefy_2018-05-31_web.pdf)] (Consulté le 28 août 2018).
- 5 Emmanuel Ravalet, Grands mobiles ou grands sédentaires ?, Forum Vies Mobiles – Préparer la transition mobilière, 18 février 2014 [En ligne : <http://fr.forumviesmobiles.org/video/2014/02/18/grands-mobiles-ou-grands-sedentaires-2175>] (Consulté le 28 août 2018).
- 6 Greg Rosalsky, The Economics Of The Office: Why Do We Still Commute?, Pacific Standard, 30 octobre 2017 [En ligne : <https://psmag.com/economics/why-do-we-still-commute>] (Consulté le 27 août 2018).
- 7 Fabrice Breithaupt, La grande mobilité liée au travail est un phénomène de société, Entretien avec Vincent Kaufmann, Sociologue, EPFL, La Tribune de Genève, 19 novembre 2014 [En ligne : <https://transport.epfl.ch/wp-content/uploads/2018/08/page012.pdf>] (Consulté le 28 août 2018)
- 8 Selon l'INSEE, un navetteur est un actif occupé ne travaillant pas dans sa commune de résidence.
- 9 Institut national de la statistique et des études économiques, De plus en plus de personnes travaillent en dehors de leur commune de résidence, INSEE Première n°1605, 30 juin 2016.
- 10 « Grand mobile » : qui consacre plus de deux heures par jour à ses trajets domicile-travail en moyenne.
- 11 Gaële Lesteven, Les stratégies d'adaptation à la congestion automobile dans les grandes métropoles. Analyse à partir des cas de Paris, São Paulo et Mumbai, Géographie, Université Panthéon-Sorbonne – Paris I, 2012.
- 12 European Environment Agency, Occupancy rates of passenger vehicles, 16 décembre 2008 [En ligne : <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/occupancy-rates-of-passenger-vehicles/occupancy-rates-of-passenger-vehicles>] (Consulté le 31 août 2018).
- 13 Kurt Van Dender, Martin Clever, Recent Trends in Car Usage in Advanced Economies – Slower Growth Ahead?, International Transport Forum, septembre 2009, [En ligne : <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/dp201309.pdf>] (Consulté le 31 août 2018).
- 14 Joe Cortright, Reducing congestion: Katy didn't, CityCommentary, City Observatory, 16 décembre 2015 [En ligne : <http://cityobservatory.org/reducing-congestion-katy-didnt/>] (Consulté le 7 septembre 2018).
- 15 Federal Highway Administration, Project Profile: Katy Freeway Reconstruction, 2008 [En ligne : [https://www.fhwa.dot.gov/ipd/project\\_profiles/tx\\_katy\\_freeway.aspx](https://www.fhwa.dot.gov/ipd/project_profiles/tx_katy_freeway.aspx)] (Consulté le 7 septembre 2018)
- 16 Jay Blazek Crossley, It Took 51% More Time to Drive Out Katy Freeway in 2014 Than in 2011, Twenty three more minutes, Houston Tomorrow, 26 mai 2015 [En ligne : <http://www.houstontomorrow.org/livability/story/it-took-51-more-time-to-drive-out-katy-freeway-in-2014-than-2011/>] (Consulté le 7 septembre 2018)
- 17 Anthony Downs, Traffic: Why It's Getting Worse, What Government Can Do, The Brookings Institution, Policy Brief #128, janvier 2004 [En ligne : <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/pb128.pdf>] (Consulté le 7 septembre 2018)
- 18 Gilles Duranton, M. Turner, The Fundamental Law of Road Congestion: Evidence from US cities, American Economic Review, American Economic Association, vol. 101(6), pages 2616–52, septembre 2009
- 19 Vincent Jarnigon, Bouchons : les bandes d'arrêt d'urgence testées ?, Ouest France, 13 décembre 2016 [En ligne : <https://www.ouest-france.fr/bretagne/rennes-35000/bouchons-les-bandes-d-arret-d-urgence-testees-4680846>] (Consulté le 7 septembre 2018)
- 20 European Environment Agency, Occupancy Rates, Publications, 19 avril 2016 [En ligne : <https://www.eea.europa.eu/publications/ENVISSUENo12/page029.html>] (Consulté le 7 septembre 2018)

le 10 septembre 2018)

**21** Nathalie Obadia, Corentin De Chatelperron, La voiture reste incontournable dans les agglomérations, LesÉchos.fr, 8 octobre 2017 [En ligne : [https://www.lesechos.fr/08/10/2017/lesechos.fr/030676421146\\_la-voiture-reste-incontournable-dans-les-agglomerations.htm](https://www.lesechos.fr/08/10/2017/lesechos.fr/030676421146_la-voiture-reste-incontournable-dans-les-agglomerations.htm)] (Consulté le 10 septembre 2018)

**22** Grégory Rozieres, Pour réduire les bouchons, il suffirait de 5% de voitures autonomes sur les routes, Le Huffington Post, 10 mai 2017 [En ligne : [https://www.huffingtonpost.fr/2017/05/10/pour-reduire-les-bouchons-il-suffirait-de-5-de-voitures-autono\\_a\\_22079696/](https://www.huffingtonpost.fr/2017/05/10/pour-reduire-les-bouchons-il-suffirait-de-5-de-voitures-autono_a_22079696/)] (Consulté le 10 septembre 2018)

**23** Carole Blanchard, Paris : vers la fin du périurbain ?, BFMTV, 8 novembre 2017 [En ligne : <https://auto.bfmtv.com/actualite/paris-vers-la-fin-du-peripherique-1298000.html>] (Consulté le 10 septembre 2018)

**24** ADEME, Étude nationale sur le covoiturage : leviers d’actions, benchmark et exploitation de l’enquête nationale transports et déplacements (ENTD), septembre 2015 [En ligne : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/etude\\_nationale\\_covoiturage\\_courte\\_distance-leviers\\_action\\_et\\_benchmark.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/etude_nationale_covoiturage_courte_distance-leviers_action_et_benchmark.pdf)] (Consulté le 10 septembre 2018)

**25** Fondation Concorde, Accompagner la mise en place du télétravail, Synthèse, 6 juin 2017 [En ligne : <https://www.fondationconcorde.com/accompagner-la-mise-en-place-du-teletravail/>] (Consulté le 11 septembre 2018).

**26** Downs précise toutefois que ce principe ne remet pas en cause la capacité d’un élargissement de chaussée à faire circuler plus de véhicules par heure.

**27** Gaële Lesteven, op. cit.

**28** Serge-Christophe Kolm, La théorie générale de l’encombrement, Futurible, Paris, 1968.

**29** Jean-Michel Gradt, Embouteillages en France : une facture estimée à 17 milliards d’euros par an, LesÉchos.fr, 14 octobre 2014 [En ligne : [https://www.lesechos.fr/14/10/2014/lesechos.fr/0203856715962\\_embouteillages-en-france-une-facture-estimee-a-17-milliards-d-euros-par-an.htm](https://www.lesechos.fr/14/10/2014/lesechos.fr/0203856715962_embouteillages-en-france-une-facture-estimee-a-17-milliards-d-euros-par-an.htm)] (Consulté le 12 août 2018).

**30** Remy Prudhomme, Y. Ming Sun, Le coût économique de la congestion du périphérique parisien : une approche désagrégée, Observatoire de l’économie et des institutions locales, Cahiers Scientifiques du Transport, N°37/2000, p. 59-73, 1999.

**31** Gaële Lesteven, op. cit.

**32** Paul Minett, Are Predictable Traffic Jams a ‘Tragedy of the Commons’?, Move Forward, Infrastructure, 11 septembre 2015 [En ligne : <https://www.move-forward.com/are-predictable-traffic-jams-a-tragedy-of-the-commons/>] (Consulté le 14 septembre 2018).

**33** Tim Roughgarden, Selfish Routing, Cornell University, Mai 2002 [En ligne : <https://theory.stanford.edu/~tim/papers/thesis.pdf>] (Consulté le 14 septembre 2018).

**34** Shoshana Vasserman, Michal Feldman, Avinatan Hassidim, Implementing the Wisdom of Waze, Proceeding IJCAI’15 Proceedings of the 24th International Conference on Artificial Intelligence, 2015.

**35** Martin Wachs, Fighting Traffic Congestion with Information Technology, Issues in Science and Technology, 2002 [En ligne : <http://issues.org/19-1/wachs/>] (Consulté le 19 septembre 2018).







**Vivre avec la  
congestion urbaine :  
quand le numérique  
nous fera aimer les  
bouchons**

**4**

## Pourquoi nous continuerons de vivre avec les embouteillages : la congestion, notre choix collectif

Une seule ville, Singapour, est passée de la théorie à la pratique en mettant en œuvre un éventail d'actions sur l'offre et la demande de mobilité, démontrant ainsi que résoudre la congestion était possible.

Confrontée à une insuffisance de l'espace public disponible et constatant que la voirie dédiée à l'automobile occupait 12% de son territoire, **la cité-État a entrepris des actions drastiques en vue de réduire la présence de la voiture en ville.** Parmi ces mesures, la mise en place d'une licence au coût élevé pour posséder un véhicule personnel<sup>1</sup>, l'application d'un quota sur le nombre de véhicules privés et enfin la présence depuis 1974 d'un péage urbain<sup>2</sup> dont les revenus permettent, entre autres, de financer le développement du réseau de transports collectifs. Ces actions aspirent à endiguer la croissance du nombre de véhicules en circulation<sup>3</sup> tout en proposant des alternatives à l'automobile et en améliorant la vitesse de circulation<sup>4</sup>.

Le succès de l'action singapourienne est notable. Singapour, en dépit d'une population de 5,5 millions d'habitants, d'une densité (8 800 habitants/km<sup>2</sup>) et d'une superficie (719 km<sup>2</sup>) proches de celle de la Métropole du Grand Paris, est parvenue à **réduire la durée annuelle de ses embouteillages à 10 heures par an**, soit quasiment sept fois moins qu'à Paris (69 heures par an)<sup>5</sup>. Le facteur déterminant de la réussite de Singapour réside dans sa capacité à prendre des mesures extrêmes afin de réduire la congestion<sup>6</sup>.

**Le principal frein au succès d'une stratégie de diminution des embouteillages n'est donc pas technique; il est politique. Le type de mesures très volontaristes — d'aucun les qualifierait d'autoritaires — mises en œuvre à Singapour paraît difficilement envisageable sur des territoires dont tant la géographie que la culture politique les rendent peu aptes à supporter des mesures aussi restrictives.**

Il y a plus : nous entretenons un rapport ambigu à la congestion urbaine. Fardeau pour les villes, les embouteillages sont aussi vus comme la manifestation la plus palpable de l'attractivité et de la bonne santé économique



Fig. 15 : péage urbain de Singapour.

d'une métropole. Downs ne dit pas autre chose lorsqu'il voit dans **les bouchons non pas un échec de nos politiques de mobilité mais plutôt la manifestation de la bonne santé économique d'une ville.**

C'est pour cette raison que, même s'il est évident qu'il s'agit d'une des mesures les plus efficaces pour réduire la congestion, **le péage urbain suscite tant de réticences. Ses détracteurs invoquent ainsi son rôle potentiellement néfaste à l'attractivité d'une ville.** Il conduirait entre autres à un surcoût pour les travailleurs (à la condition que leur véhicule ne soit pas exempt de taxation). Ce surcoût a un impact négatif sur l'attractivité du travail à l'intérieur du périmètre d'un péage urbain<sup>7</sup>. À terme, cela pourrait **conduire à déplacer certaines activités en dehors des zones de péages et, in fine, à réduire l'attractivité d'une ville.** Dans le contexte actuel de compétition métropolitaine, une ville n'aura pas intérêt à mettre en œuvre un péage urbain si ses voisines directes n'ont pas fait de même.

Sur fond de réflexion sur l'attractivité urbaine, les villes arbitrent : entre **mettre en place des solutions efficaces mais risquant d'attenter à l'attractivité de la ville et maintenir le statu quo en régulant**

**l'attractivité par la congestion, elles ont en réalité déjà choisi.** La congestion urbaine est en grande partie un choix. **En laissant advenir les embouteillages, les villes se sont dotées de l'un des mécanismes les plus efficaces, car dissuasif, de réduction de la demande de déplacement automobile.** Pour Anthony Downs, la congestion est même essentielle à la lutte contre les bouchons. Sans embouteillage, une voie est compétitive. Tant que le réseau sera congestionné, les automobilistes seront moins incités à l'emprunter.

La problématique est donc non pas de faire disparaître la congestion urbaine mais de la maîtriser et l'utiliser comme outil de régulation. C'est dans cette optique qu'il faut comprendre le rôle et le potentiel du numérique en la matière. Tout l'enjeu consiste aujourd'hui à faire du numérique un outil d'acceptabilité et de maîtrise relative de la congestion. À cet égard, nombreuses sont les leçons à tirer des découvertes récentes de l'économie comportementale.

## Le numérique pour rendre la congestion acceptable

La congestion urbaine constitue une perte de temps inutile et anxiogène pour les citoyens, chez lesquels les embouteillages sont fréquemment cités comme l'une des principales sources de stress. Un sondage conduit par Waze en octobre 2018 indiquait que les bouchons représentaient, pour 79% des conducteurs israéliens, la plus importante cause de stress au quotidien<sup>8</sup>. Pourtant, ces épisodes, aussi indésirables soient-ils, font partie du quotidien de la mobilité... et sont là pour durer. Alors pourquoi perpétuellement continuer de nourrir les embouteillages en ville ? Derrière ce paradoxe se cache une réalité complexe. En effet, bien que les automobilistes pâtissent des bouchons au niveau micro, ils en retirent bien souvent une utilité supérieure à celle que leur procurerait l'emploi d'un autre mode que la voiture.

On peut distinguer l'utilité que l'utilisateur retirera lors de la planification de son trajet de celle qu'il percevra momentanément lorsqu'il circulera en voiture. **Dans les embouteillages, le stress est causé par l'impression d'une perte de contrôle de l'utilisateur qui n'ira plus aussi vite qu'il le souhaiterait** et dont les mouvements se trouvent par conséquent entravés. L'autre facteur déterminant de ce stress est le manque de prédictibilité des embouteillages et le fait que ceux-ci peuvent survenir à un moment inopportun<sup>9</sup>. Dans son analyse des facteurs qui nous conduisent à ne pas apprendre de nos mauvais choix, Norbert Schwartz indique que **la perception des embouteillages par les automobilistes diffère de ce qu'ils vivent réellement**<sup>10</sup>. Plutôt que de se souvenir de ce que l'on a effectivement vécu et des affres de la circulation, on retiendra davantage ce que le trajet aurait dû être dans une situation optimale, gommant ainsi les effets des épisodes de congestion.

Les services issus du numérique influent sur la perception qu'ont les usagers des bouchons en leur permettant de les éviter (navigateurs) ou de transformer le temps de conduite en temps disponible (VTC). En outre, en fournissant un diagnostic en temps réel sur le trajet en amont de sa réalisation (temps de parcours et événements), ils permettent aux usagers d'être mieux informés, d'éviter l'effet de surprise et ainsi d'être moins stressés par

l'occurrence d'un événement tel qu'un épisode de congestion. Ainsi, le baromètre mené en 2017 par IPSOS et le Boston Consulting Group (BCG) sur la « Mobilité des Européens » révélait que les usagers sont convaincus que les services digitaux peuvent améliorer leur expérience de déplacement. Et à juste titre, puisque le numérique leur a permis de disposer de services les informant mieux et en temps réel. Si ces fonctionnalités ne semblent pas en mesure de venir à bout de la congestion urbaine, elles permettent toutefois de réduire le stress et l'anxiété que peuvent susciter des déplacements non préparés et donc non informés, sur le plan de la durée comme de l'itinéraire.

À défaut de pouvoir réduire efficacement et durablement le temps perdu dans les bouchons, les acteurs du numérique complètent leur approche. **Ils ambitionnent désormais de rendre plus acceptable le temps perdu dans les embouteillages.** Grâce à une meilleure connaissance des usages, les entreprises du numérique devenues actrices de la mobilité comprennent la manière dont les usagers perçoivent leurs déplacements et le temps passé dans les bouchons. Elles développent leur service pour qu'il rende la congestion la moins stressante possible<sup>11</sup>. Ainsi en est-il des fonctionnalités permettant de tenir les automobilistes informés en temps réel de l'évolution des conditions de circulation. Grâce à la transmission d'information en temps réel des conditions de circulation lors d'un déplacement, qu'il soit automobile, effectué en VTC ou à l'aide d'un mode collectif, les services numériques tels que les calculateurs d'itinéraires permettent aux utilisateurs d'anticiper l'apparition d'un élément irritant sur le trajet (ralentissement, accident, panne).

Si beaucoup considéreront la résolution des embouteillages comme le principal enjeu des métropoles aujourd'hui, il s'avère pourtant que, **dans la majorité des cas, les bouchons ont été internalisés par les automobilistes**<sup>12</sup>. Cependant, si les citoyens ont internalisé la congestion comme inhérente aux villes, ils ne la supportent que jusqu'à un certain degré<sup>13</sup>. Passé un seuil supportable de congestion, le stress et l'anxiété des automobilistes augmentent. **Et s'ils l'acceptent dans une certaine mesure, c'est parce que la congestion est partiellement prévisible.** Ainsi, le pendant de cette congestion acceptable se trouve dans l'importance que les usagers de la route donnent à la prévisibilité

des épisodes de congestion et à la fiabilité des informations trafic. En 1976 déjà, un rapport du ministère des transports indiquait que les usagers sont souvent moins intéressés par la durée de leurs trajets que par leur caractère aléatoire. En d'autres termes, les utilisateurs d'un service de mobilité valoriseront sa capacité à repérer et prévenir un éventuel allongement du temps de parcours plutôt que le seul calcul de sa durée<sup>14</sup>.

**La prédictibilité était ainsi citée par ce même rapport comme un facteur de qualité de service au même titre que la rapidité, le confort et la régularité.** À l'heure actuelle, les analyses de trafic fournissent une vision en temps réel d'une situation et ne permettent donc pas de savoir ce que l'utilisateur rencontrera au moment où il sera sur la route mais plutôt ce qu'il aurait pu rencontrer en étant sur la route au moment du diagnostic. La prédiction de trafic va plus loin. Depuis 2015, l'application Optimod/Lyon offre une prédiction fiable de l'état du trafic à une heure précise en combinant données en temps réel et historique de trafic<sup>15</sup>. Pour l'OCDE, ce type d'expérimentation constitue une importante piste de réduction des effets des embouteillages sur les usagers. En effet, grâce à la prévision des conditions de circulation et des épisodes de congestion, il est désormais possible de déterminer la variabilité d'apparition de ces phénomènes et ainsi d'organiser les trajets en fonction de cette dernière.

**Cette information, quand bien même elle serait prédite, n'aura toutefois aucune influence sur le trajet d'un usager si celui-ci ne la consulte pas.** Or, dans le cas d'un trajet auquel l'automobiliste est habitué et dont il connaît les points de blocages, il y a peu de chance qu'il recoure à ce type d'information. L'un des grands enjeux des services numériques de mobilité sera donc de devenir proactifs en informant l'automobiliste, en amont de son trajet, des conditions futures de déplacement afin qu'il puisse juger de l'opportunité de différer son trajet ou d'en modifier l'itinéraire.

En cherchant à rendre la congestion plus acceptable<sup>16</sup>, les acteurs du numérique s'éloignent de leur promesse initiale de résolution des embouteillages. On cherche désormais à vivre avec. Est-ce le signe d'un

renoncement ou d'une réelle incapacité de faire autrement ? Qu'en est-il du potentiel des algorithmes et données dans la résolution de cette problématique urbaine ? Aujourd'hui confrontés à des contraintes géographiques et financières qui ne leur permettent plus d'intervenir sur les infrastructures physiques, les pouvoirs locaux n'auraient-ils pas intérêt à profiter de ces données qui peuvent être, si toutefois elles étaient utilisées à bon escient et partagées dans de bonnes conditions, mises au service d'une stratégie plus globale de réduction de la congestion ? En d'autres termes, comment concevoir le numérique non comme une fin mais bien comme un moyen de résorber la congestion ?

### Construire de nouveaux services complets de mobilité à une échelle cohérente

La révolution numérique a bel et bien réinterrogé le rôle et la place des différents acteurs de la mobilité dans la résolution des problèmes de congestion urbaine. Cependant, malgré les bouleversements induits par l'introduction du numérique dans nos déplacements, elle n'a pas su venir à bout de la congestion. La question est donc renvoyée à l'autorité publique, qui demeure l'acteur prépondérant de la gestion des réseaux de transports. Comment l'acteur public peut-il utiliser le numérique pour reprendre la main sur les mobilités ?

Bien loin des « *Déjouons le trafic ensemble* » (Waze) et « *Déplacez-vous en toute liberté* » (Uber)<sup>17</sup>, les nouveaux acteurs de la mobilité issus du numérique concluent désormais avec d'autres acteurs de la mobilité urbaine (opérateurs, collectivités, autorités organisatrices...) des partenariats de mise à

disposition de certaines de leurs données visant à résoudre certains problèmes urbains, parmi lesquels la congestion. Désormais, les géants du numérique ambitionnent de construire, avec les villes, **des systèmes plus intelligents grâce à l'interfaçage de données publiques et privées de mobilité**. Le recours à ces nouvelles sources de données n'est ni anormal ni anodin : avec les bonnes garanties, ces nouvelles informations peuvent permettre aux collectivités de compléter leur connaissance de la mobilité à moindres frais<sup>18</sup>. Pour qu'ils puissent être efficaces, de tels partenariats doivent prendre en compte l'évolution de la mobilité. Celle-ci se caractérise par une multiplication d'acteurs, de modes de transport et *in fine* de producteurs de données. Cette nouvelle donne morcelle et complexifie l'accès aux informations. **De même, l'étalement dans le temps et dans l'espace des déplacements, par-delà les frontières administratives, rend toute action inopérante dès lors qu'elle ne prendrait pas en compte les flux à une échelle pertinente**<sup>19</sup>.

Pour l'heure, les principaux succès mis en avant par les géants du numérique sont de deux ordres : **la possibilité de mettre en œuvre une action ciblée efficace et le développement d'une meilleure connaissance du phénomène**. À Boston, Waze a par exemple permis la meilleure synchronisation des feux tricolores à plusieurs intersections, y réduisant, selon ses dires, la congestion de près de 18%. À Londres, à l'occasion de la rénovation du Tower Bridge, les données d'Uber ont mis en avant les effets en cascade de la fermeture de l'ouvrage sur la congestion du réseau<sup>20</sup>. Si cela ne conduit pas à une amélioration générale de la situation, Marta González indique, au moyen d'un parallèle avec d'autres flux dans différents réseaux, que **débloquer les principaux nœuds de circulation permettrait à l'ensemble du système de mieux fonctionner**.

### Conclusion

Mises au service d'un acteur central dans la régulation de la congestion, les données de mobilité individuelle pourraient permettre de développer de nouveaux services de mobilité complets et de haut niveau<sup>21</sup> sortant des logiques de silo qui prévalaient jusqu'alors. Intégrer les données détenues par les plateformes d'envergure mondiale permettrait ainsi de disposer d'informations précises sur la mobilité automobile, informations qui, si elles étaient interfacées avec celles des transports collectifs, **permettraient de proposer aux automobilistes des alternatives efficaces lorsque celles-ci existent**. La réduction de l'utilisation de la voiture ne se décrète pas ; il convient à l'inverse de prouver aux automobilistes qu'une solution plus efficace en termes de temps, de coût et de confort existe.

Ces partenariats paraissent intéressants et peu coûteux. Sous réserve de la définition d'un cadre clair sur l'usage et le partage des données, ils pourraient constituer un échange gagnant-gagnant pour les autorités organisatrices de mobilité, les exploitants de services de mobilités mais aussi les usagers qui bénéficient du perfectionnement des services consécutif à l'échange de données. Reste à savoir, d'une part, si les plateformes sont prêtes à jouer le jeu, au-delà des slogans marketing, et, d'autre part, si nous sommes prêts à avoir le débat courageux qui s'impose sur le prix de la mobilité. Sans quoi même des partenariats conçus dans l'intérêt de tous se solderont inmanquablement par le maintien d'une congestion urbaine à un niveau élevé, voire par son renforcement.

# Notes

- 1 Land Transport Authority, Certificate of Entitlement (COE), [En ligne : <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/owning-a-vehicle/vehicle-quota-system/certificate-of-entitlement-ccæ.html>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 2 Land Transport Authority, Electronic Road Pricing (ERP), [En ligne : <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 3 Eli Meixler, Singapore is Banning Additional Cars on Its Roads as the City-State Runs Out Of Space, Fortune, 24 octobre 2017 [En ligne : <http://fortune.com/2017/10/23/singapore-vehicles-ban-land-scarcity/>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 4 Christopher Tan Senior, When ERP rates rise, traffic speed goes up too, say Josephine Teo, The Straits Times, 10 septembre 2014 [En ligne : <https://www.straitstimes.com/singapore/transport/when-erp-rates-rise-traffic-speed-goes-up-too-says-josephine-teo>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 5 INRIX Global Traffic Scorecard [En ligne : <http://inrix.com/scorecard/>](Consulté le 9 février 2018).
- 6 Timothy B. Lee, Singapore freezes private car ownership to fight congestion, Ars Technica, 24 octobre 2017, [En ligne : <https://arstechnica.com/cars/2017/10/singapore-is-capping-the-number-of-private-cars/>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 7 Chuanli Liu, Zuduo Zheng, Public acceptance towards congestion charge: a case study of Brisbane, Social and Behavioral Sciences 96, 2013, [En ligne : <https://core.ac.uk/download/pdf/81120021.pdf>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 8 Eytan Halon, Report: nearly 80% of Israeli drivers say traffic biggest cause of stress, The Jerusalem Post, 8 octobre 2018 [En ligne : <https://www.jpost.com/Israel-News/Report-Nearly-80-percent-of-Israeli-drivers-say-traffic-biggest-cause-of-stress-568909>] (Consulté le 17 octobre 2018).
- 9 Dick Ettema et al., The road to happiness? Measuring satisfaction of Dutch car drivers with their travel using the satisfaction with travel scale (STS), Transport Policy 27, mai 2017.
- 10 Norbert Schwartz, Jing Xu, Why don't we learn from poor choices? The consistency of expectation, choice, and memory clouds the lessons of experience, Journal of Consumer Psychology 21, 142–145, 2011.
- 11 Rich Parr, How Would You Describe Your Emotional State When Stuck in Boston Traffic? Here's What You Said, WBUR, 29 avril 2016 [En ligne : <http://www.wbur.org/bostonmix/2016/04/29/boston-driver-reaction-words>] (Consulté le 17 octobre 2018).
- 12 Eric A. Morris, Jana A. Hirsch, Does rush hour see a rush of emotions? Driver mood in conditions likely to exhibit congestion, Travel Behaviour and Society, Volume 5, septembre 2016, p. 5-13.
- 13 European Conference of Ministers of Transport (ECMT), Managing Urban Traffic Congestion, OECD Publishing, 2007 [En ligne : <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/07congestion.pdf>] (Consulté le 2 octobre 2018).
- 14 Ministère des transports, Comité des Inspections générales, Qualité du service transport et rôle de l'État, 1976 [En ligne : <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0033/Temis-0033633/5867.pdf>] (Consulté le 2 octobre 2018).
- 15 Robert Viennet, Optimod'Lyon : la première appli de mobilité multimode en temps réel et prédictive, Mobilicités, 27 mai 2015 [En ligne : <http://www.mobilicites.com/011-3782-Optimod-Lyon-la-premiere-appli-de-mobilite-multimode-temps-reel-et-predictif.html>] (Consulté le 17 octobre 2018).
- 16 K. G. Orphanides, Your selfish driving is making urban congestion worse, Wired, 17 mars 2016, [En ligne : <https://www.wired.co.uk/article/selfish-driving-urban-congestion-socially-aware-gps>] (Consulté le 24 octobre 2018).
- 17 Slogans des services proposés par Waze et Uber.
- 18 Noah Stern, How governments are partnering with Waze to share data and reduce traffic, Data-Smart City Solutions, 11 février 2016 [En ligne : <https://datasmart.ash.harvard.edu/news/article/wazes-drive-towards-successful-public-partnerships-786>] (Consulté le 22 octobre 2018).
- 19 Frédéric Audard, Modélisation de la mobilité : La génération de trafic à l'échelle régionale, Université de Franche-Comté, 8 décembre 2006.
- 20 Uber Movement Team, Examining the impact of the London Tower Bridge Closure, Medium, 15 mars 2018 [En ligne : <https://medium.com/uber-movement/examining-the-impact-of-the-london-tower-bridge-closure-5b7626e44915?lang=fr-FR>] (Consulté le 22 octobre 2018).
- 21 Jean Coldefy, Numérique et mobilité : impacts et synergies, Fondation pour l'innovation politique, avril 2015.
- 22 Ibid.







# Conclusion

Avant d'ériger le numérique en solution à la thrombose des villes, il faudrait être certain d'une chose : les villes souhaitent-elles vraiment en finir avec la congestion urbaine ?

Rien n'est moins sûr. Si la congestion urbaine se manifeste effectivement par l'immobilisation momentanée et récurrente de nombreux véhicules sur des axes urbains, elle peut s'analyser de deux manières bien distinctes. Vus sous l'angle des déplacements urbains, les embouteillages illustrent la carence et l'inadaptation des politiques de mobilité des métropoles, tant les citoyens perdent plusieurs dizaines d'heures — voire une centaine dans les cas les plus extrêmes — bloqués dans les bouchons chaque année. Mais la congestion est aussi, comme Anthony Downs le précisait, une manifestation directe de la bonne santé économique des villes. Ainsi, si les embouteillages sont pour les villes source de nuisances, ils sont aussi une manifestation de leur attractivité. La possibilité de cette double interprétation de la congestion urbaine rend sa résolution d'autant plus complexe : comment arbitrer ?

Pour l'heure, une majorité des villes penche pour le statu quo et la relative maîtrise de la congestion, notamment à l'aide d'outils comme le numérique. Derrière les effets d'annonce de ce type d'outils de réduction de la congestion urbaine, une réalité : rien ne semble pouvoir enrayer la lente progression des embouteillages en ville, pas même les technologies les plus intelligentes. Si des solutions aux effets avérés sur la réduction de la thrombose des villes existent, pourquoi n'y ont-elles pas recours ?

Le sujet de la résorption de la congestion urbaine ne saurait donc se réduire au seul numérique. Pour sortir de l'impasse actuelle dans laquelle nos villes se situent et dont seule la congestion urbaine ressort gagnante, il convient de dépasser la question du seul rôle des acteurs du numérique dans la réduction de la congestion et, comme nous y invite Anthony Downs, d'investiguer l'outil le plus efficace à ce jour dans la réduction de la congestion urbaine : la fiscalité de la mobilité. Ce mécanisme revêt différentes formes et moyens. De l'internationalisation des externalités liées à l'utilisation de la voiture individuelle dans les centres urbains à la refonte totale de la fiscalité automobile, ce chantier fondamental répond à un double objectif : la mise en cohérence de la fiscalité avec les enjeux environnementaux et spatiaux contemporains et sa mise à jour avec les technologies actuelles (GPS, paiement à l'usage) pour lesquelles le numérique représente un support privilégié.

Toutefois, devant la controverse que soulève la mention ou la mise en œuvre d'une telle réforme, y compris lorsqu'il s'agit de répondre efficacement à l'une des principales sources de nuisances en ville, le principal levier à activer n'est-il pas tant pédagogique que technologique ?

“ Avant d'ériger le numérique en solution à la thrombose des villes, il faudrait être certain d'une chose : les villes souhaitent-elles vraiment en finir avec la congestion urbaine ? »



# Crédits

**Fig. 7 :** Parliament Street à Londres en 1923 - Leonard Bentley (CC BY-SA 2.0)

**Fig. 10 :** Manifestation anti-Uber à Londres en 2014 - David Holt (CC BY 2.0)

**Fig. 12 :** Katy Freeway à Houston - Photo par Aliciak3yz (CC BY-SA 4.0)

**Fig. 13 :** Macleod Trail à Calgary (Canada) à l'heure de pointe - Sergei Sof7Macleod Trail (CC BY-SA 2.0)

**Fig. 15 :** Péage urbain de Singapour - Carlos Felipe Pardo (CC BY-SA 2.0)

## À propos de La Fabrique de la Cité

**L**a Fabrique de la Cité est un think tank dédié à la prospective et aux innovations urbaines. Dans une démarche interdisciplinaire, des acteurs de la ville, français et internationaux, travaillent ensemble au développement de bonnes pratiques du développement urbain pour proposer de nouvelles manières de construire et reconstruire les villes. Mobilité, aménagement urbain et bâti, énergie, révolution numérique, nouveaux usages sont les cinq axes qui structurent ses travaux. Créée par le groupe VINCI, son mécène, en 2010, La Fabrique de la Cité est un fonds de dotation, dédié de ce fait à la réalisation d'une mission d'intérêt général. L'ensemble de ses travaux est public et disponible sur son site sous licence Creative Commons, son compte Twitter et sa publication Medium.

### Rédaction

Camille Combe

Cécile Maisonneuve

### Édition

Marie Baléo

### Communication

Matthieu Lerondeau

Laure Blanchard

**La Fabrique de la Cité**  
6, place du colonel Bourgoin  
75012 Paris - France  
[contact@lafabriquedelacite.com](mailto:contact@lafabriquedelacite.com)



[www.lafabriquedelacite.com](http://www.lafabriquedelacite.com)



[twitter.com/fabriquelacite](https://twitter.com/fabriquelacite)