

> Les véhicules autonomes libéreront une grande partie du temps que nous passons chaque jour à conduire, et ils rendront nos routes plus sûres. À l'évidence, ils vont changer les règles du jeu en vigueur dans nos villes. Mais de quelles façons? C'est loin d'être établi.

D'un côté, on peut imaginer que davantage de personnes se mettront à partager ces véhicules, lesquels transporteront alors un passager après l'autre, tout au long de la journée. Dans ce cas, nos cités pourraient poursuivre leur activité en utilisant une petite fraction seulement des véhicules actuellement en service.

D'un autre côté, nous pourrions connaître des scénarios plus « dystopiques », c'est-à-dire relevant d'une utopie qui vire au cauchemar. L'Américaine Robin Chase, cofondatrice et ancienne directrice générale de Zipcar, une société de service d'autopartage (voitures en libre-service), a mentionné dans ses écrits « des voitures zombies – celles avec personne à bord – qui obstruent nos villes et nos routes » faisant craindre le chômage pour les chauffeurs professionnels, une perte de revenu pour l'infrastructure des transports, et « un cauchemar de pollution, d'engorgement routier et d'agitation sociale ».

Alors, nirvana technologique ou dystopie urbaine? Pour s'attaquer à cette question, nous devons explorer les façons dont les véhicules autonomes pourraient modifier nos paysages urbains et les façons dont on s'y déplace.

L'ÉCONOMIE DE PARTAGE

En moyenne, les voitures sont immobilisées (au garage ou sur une place de stationnement) 96% du temps. Ce sont donc des candidates idéales pour l'économie de partage. Le potentiel de réduction de l'encombrement des routes est énorme. Une poignée de systèmes d'autopartage tels que Zipcar et car2go ont déjà un impact important sur le nombre total de véhicules dans nos villes: des spécialistes ont estimé que chaque véhicule partagé retire des rues entre 9 et 13 voitures particulières.

Ces avantages augmenteront de façon exponentielle à mesure que les véhicules autonomes, actuellement disponibles dans des versions expérimentales, gagneront une part notable du marché et estomperont la distinction entre modes de transports privés et publics. «Votre» voiture pourrait vous emmener au travail le matin, puis, au lieu de rester dans un parc de stationnement, conduire quelqu'un d'autre de votre famille ou de votre réseau de connaissances.

En conséquence, la durée d'utilisation de chaque véhicule pourrait passer de 1 à 24 heures par jour. Un article récent de nos collègues du MIT (l'institut de technologie du Massachusetts) rapporte que, dans de



Les voitures sont parquées 96 % du temps. Corollaire : les places de stationnement et les parkings occupent des surfaces considérables, au détriment d'autres installations ou activités.

telles conditions, la demande en mobilité d'une ville telle que Singapour – qui offre l'une des premières flottes de voitures autonomes du monde, accessibles au public – pourrait être satisfaite avec seulement 30 % de ses véhicules actuels. En plus du partage du véhicule, l'autonomie pourrait donner un nouvel essor au covoiturage. Des applications telles que Via, uberPool et Lyft Line permettent à plusieurs personnes de partager le même voyage, ce qui réduit les coûts d'exploitation et les tarifs individuels. L'autonomie pourrait dynamiser encore plus le covoiturage, tous les déplacements pouvant être gérés en ligne. Les analyses réalisées par notre laboratoire (Senseable City Lab) au MIT montrent que le covoiturage a un potentiel significatif dans les villes.

La ville de New York, par exemple, est tout à fait partageable. Le projet *HubCab* de notre laboratoire a réuni les données provenant de 170 millions de courses effectuées par 13 500 taxis Medallion (les célèbres taxis jaunes) de la ville – spécifiquement, les coordonnées de géolocalisation des lieux de prise en charge et dépôt du client, avec les durées de trajet correspondantes. Nous avons ensuite élaboré un modèle mathématique pour déterminer l'effet potentiel du covoiturage appliqué à ces courses. Ce projet a introduit le concept de «réseaux de partageabilité», permettant



d'optimiser les possibilités de covoiturage. Nos résultats quantitatifs montrent que le partage des taxis pourrait réduire le nombre global de voitures de 40 %, les passagers ne subissant que des retards minimes. D'autres travaux ont montré que des villes telles que San Francisco, Vienne et Singapour pourraient tirer des avantages du même ordre.

Qui plus est, en combinant l'autopartage et le covoiturage, une ville pourrait s'en sortir avec juste 20 % du nombre de voitures actuellement en circulation, ses habitants voyageant à la demande. Bien sûr, ces réductions sont théoriques. Dans la vie réelle, elles dépendraient du degré de bon vouloir des gens à adopter le covoiturage et des voitures autonomes. Mais toute chute du nombre de véhicules diminuerait les coûts et l'énergie investis dans la construction et l'entretien des infrastructures de transport. Des voitures moins nombreuses, cela pourrait également signifier des temps de trajet plus courts et un impact environnemental plus faible.

NI PARKINGS NI FEUX TRICOLORES

Les voitures autonomes ne nécessiteront pas de nouvelles infrastructures urbaines (des routes spécialement conçues, par exemple), mais elles entraîneront d'autres changements notables. Considérons le stationnement. Aux États-Unis, l'infrastructure du stationnement couvre plus de 20 000 kilomètres carrés, une surface presque aussi vaste que l'État du New Jersey. Si davantage de véhicules étaient partagés, nous aurions besoin de beaucoup moins de places de stationnement. Quelles en seraient les conséquences ?

Au cours du temps, il serait possible de réaffecter de vastes et précieux terrains urbains, actuellement occupés par des parcs de stationnement, à d'autres fonctions sociales. Le *Park(ing) Day*, événement annuel qui s'est tenu pour la première fois à San Francisco en 2005, donne quelques idées. Chaque année, dans le cadre de cet événement, des artistes, des designers et des citoyens sont invités à transformer des parkings à horodateurs en lieux publics temporaires. Dans le passé, des participants ont ainsi mis du gazon et placé des arbres et des bancs le long des trottoirs.

À une échelle beaucoup plus grande et sur une base permanente, les parcs de stationnement vacants pourraient être reconvertis pour offrir des équipements publics tels que des aires de jeux, des parcours de santé ou des pistes cyclables.

D'autres éléments courants du paysage urbain pourraient disparaître. Prenez les feux de signalisation (ou feux tricolores), une technique vieille de cent cinquante ans conçue à l'origine pour éviter que les voitures à chevaux

entrent en collision. Des véhicules autonomes équipés de capteurs, capables de communiquer entre eux pour maintenir des distances de sécurité, auront besoin de moins d'assistance aux carrefours. En conséquence, des intersections gérées par créneaux temporels, conçus à la façon des systèmes de contrôle du trafic aérien, pourraient remplacer les feux tricolores. À l'approche d'un carrefour, un véhicule contacterait automatiquement un système de gestion du trafic pour demander un accès. Le système lui assignerait alors un temps déterminé, ou « créneau temporel », pour traverser le carrefour (voir l'illustration pages 50-51).

Des intersections gérées par créneaux temporels réduiraient notablement les files d'attente des voitures et les ralentissements, comme l'a démontré notre projet *Light Traffic*. Les analyses montrent que les systèmes d'attribution en temps réel de créneaux temporels permettraient à deux fois plus de véhicules de traverser un carrefour, dans la même durée, que ne le font habituellement les feux tricolores. Cela aurait un impact majeur sur le réseau routier de n'importe quelle ville. Les temps de trajet et d'attente chuteraient ; la consommation de carburant baisserait ; et moins de circulation par à-coups (alternance de freinages et d'accélération) signifierait moins de pollution atmosphérique. Bonus supplémentaire, les intersections gérées par créneaux temporels sont suffisamment souples pour s'adapter aux piétons et aux cyclistes qui partagent la route.

Il convient de noter qu'une vision aussi séduisante ne dépend pas seulement de voitures autonomes et de systèmes intelligents de gestion du trafic. Elle nécessite aussi une coordination du marché bien meilleure. Les sociétés actuelles de covoiturage ont des plateformes indépendantes qui ne se concertent pas. Les clients ne peuvent pas comparer facilement les différentes options et les conducteurs ne peuvent pas profiter d'une demande globale. La situation est similaire à ce qu'était le secteur du transport aérien avant Internet, secteur où les passagers peuvent aujourd'hui comparer de nombreuses possibilités de vols par l'intermédiaire de plusieurs systèmes de diffusion globale qui suivent les normes établies par l'Open-Travel Alliance, et ainsi bénéficier d'une transparence et d'une concurrence accrues.

Dans les villes, deux approches sont susceptibles de créer une architecture de déplacement similaire. La première serait un effort « de bas en haut », où de petits acteurs du secteur commencent à adopter des normes communes. C'est ce qui commence à voir le jour avec une collaboration entre Lyft, aux États-Unis, Didi Chuxing, en Chine, Ola, en Inde, et GrabTaxi, ➤