

L'ESSENTIEL

> Avec l'arrivée des voitures autonomes, les systèmes de déplacement urbain connaîtront sans doute des changements profonds.

> Ces transformations dépendront des comportements adoptés par les usagers et des orientations données par les autorités.

> Le nombre de voitures et les aires de stationnement pourraient diminuer considérablement grâce à l'autopartage et au covoiturage.

> Plusieurs difficultés potentielles sont à anticiper : problèmes de sécurité, étalement urbain accru, déséquilibres financiers...

LES AUTEURS



CARLO RATTI
directeur du Senseable City Lab au MIT (États-Unis) et créateur du studio de design Carlo Ratti Associati



ASSAF BIDERMAN
directeur adjoint du Senseable City Lab et créateur de la société Superpedestrian

Vers la fin des parkings

L'UTILISATION DE RÉSEAUX DE VÉHICULES AUTONOMES ET DE CARREFOURS INTELLIGENTS TRANSFORMERA EN PROFONDEUR LES TRANSPORTS ET PAYSAGES URBAINS. POUR UNE MEILLEURE QUALITÉ DE VIE DANS LES VILLES ? OUI, MAIS À CONDITION D'ÉVITER LES PIÈGES QUI GUETTENT.

Les voitures et les villes entretiennent une relation complexe. Nous avons aujourd'hui tendance à les considérer comme de plus en plus incompatibles, étant donné l'engorgement croissant des routes et la pollution de l'air toujours plus élevée. Mais au cours du xx^e siècle, l'automobile a profondément marqué la planification urbaine. Comme l'architecte d'origine suisse Le Corbusier le déclarait dans son ouvrage *Urbanisme* paru en 1924 : « L'automobile [...] a complètement bouleversé toutes nos vieilles idées sur l'aménagement urbain. »

Près de cent ans plus tard, nous nous trouvons à un tournant similaire. Tout d'abord, on s'attend à ce que la demande en transports urbains fasse plus que doubler d'ici à 2050, ce qui signifie que nous devons plus que doubler la capacité des routes pour simplement maintenir l'engorgement aux niveaux actuels (et souvent inacceptables). Ensuite, grâce à la convergence rapide des technologies de l'information et de la communication, de la robotique et de l'intelligence artificielle, nos

systèmes de déplacement – voitures, autobus et autres moyens de transport – connaissent des transformations importantes. Une fois encore, ils sont sur le point de modifier radicalement le paysage urbain.

Les voitures sans conducteur, ou «voitures autonomes», sont en première ligne. Au cours des dernières décennies, les voitures sont passées des types de systèmes mécaniques que Henry Ford aurait pu reconnaître à de véritables ordinateurs sur roues. La voiture ordinaire d'aujourd'hui est équipée d'une batterie de capteurs qui collectent des données internes et externes afin de rouler en sécurité et avec efficacité. Des sociétés telles que Waymo (issue de Google), Cruise Automation (acquise par General Motors), Otto (acquise par Uber), Zoox et nuTonomy expérimentent de nouveaux capteurs qui peuvent «voir» une rue quasiment comme nos yeux le font. Une fois que vous avez entré ces informations dans un système d'intelligence artificielle embarqué, vous obtenez un véhicule complètement autonome, capable de naviguer dans un trafic dense sans la moindre intervention humaine.

DES CARREFOURS SANS FEUX, À CONTRÔLE AUTOMATIQUE

Quand une voiture s'approche de l'intersection, elle émet un signal de demande d'accès au système de gestion du carrefour, via un réseau wifi. Ce signal horodaté inclut les détails du trajet. Ici, la voiture rouge ① entre la première dans la zone de signallement, suivie par la voiture orange ②, puis par les voitures jaune ③ et verte ④.

Seuil à partir duquel l'accès au carrefour est demandé

Carrefour

Trajets
prédéfinis

Voiture
s'approchant
de la zone
de signallement

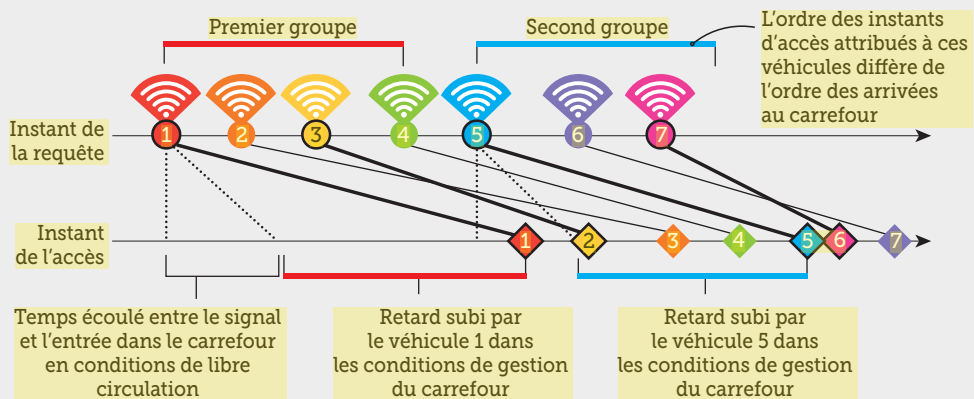
Distance de sécurité
Distance d'arrêt

Un second groupe, conduit
par la voiture bleue ⑤,
s'approche du carrefour.

Pour des raisons de sécurité, deux véhicules qui se suivent dans un même flux doivent respecter une distance de sécurité. Les véhicules appartenant à des flux différents sont séparés par la distance qui leur serait nécessaire pour s'arrêter.

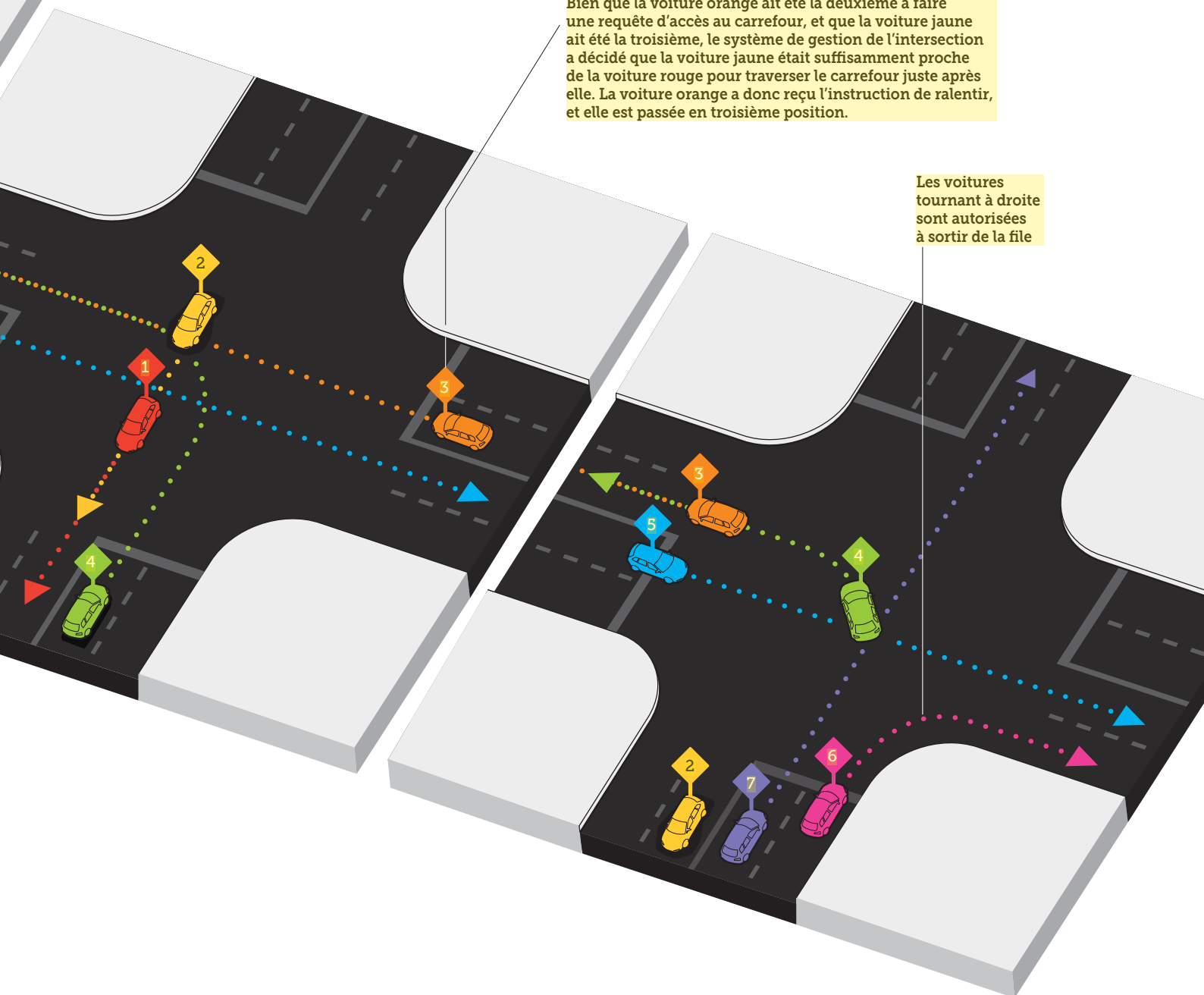
Avec les véhicules autonomes, les urbanistes pourront remplacer les feux tricolores par des carrefours gérés par « créneaux temporels », où chaque véhicule se voit affecter une fenêtre de temps durant laquelle il peut traverser l'intersection. Les études indiquent que, comparés aux carrefours à feux tricolores, ces systèmes permettraient à deux fois plus de véhicules de traverser l'intersection, dans un même laps de temps.

Les carrefours à créneaux temporels gagnent en efficacité quand le système de gestion automatisé considère des groupes de véhicules, ce qui lui permet de remanier l'ordre de passage des voitures au sein d'un groupe à la fois. Grâce à cette méthode, on évite qu'une file de voitures roulant sur une route plus fréquentée prédomine, aux dépens des voitures roulant dans une autre direction.



Bien que la voiture orange ait été la deuxième à faire une requête d'accès au carrefour, et que la voiture jaune ait été la troisième, le système de gestion de l'intersection a décidé que la voiture jaune était suffisamment proche de la voiture rouge pour traverser le carrefour juste après elle. La voiture orange a donc reçu l'instruction de ralentir, et elle est passée en troisième position.

Les voitures tournant à droite sont autorisées à sortir de la file



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