

LA MOBILITÉ CONNECTÉE RÉGIE PAR LES INTERACTIONS ENTRE LES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE ET LES VÉHICULES AUTOMATISÉS



POINT DE VUE

JULIEN VICK, DÉLÉGUÉ GÉNÉRAL, SYNDICAT DES ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

L'arrivée des véhicules intelligents, partiellement ou totalement automatisés, demande de revisiter la conception et l'équipement des infrastructures routières, mais aussi la régulation des flux et des modes de transports. Au centre de cette équation : les interactions entre équipements de la route et véhicules automatisés.

Lorsque le GPS est arrivé, beaucoup pensaient que les conducteurs n'auraient plus besoin de s'appuyer sur les panneaux de signalisation ou le marquage au sol. Aujourd'hui, bien qu'une majorité l'utilisent, notamment sur leur smartphone, il est évident que ces prédictions se sont avérées fausses. La signalisation verticale et horizontale reste indispensable à la lecture directe de la route par l'automobiliste, dont la conduite est mieux sécurisée et les indications extérieures confirmées.

Dans sa voie vers l'autonomie complète (20 à 30 ans selon la capacité du marché à acquérir ce type de mobilité très sophistiquée), le véhicule devra interagir avec des équipements tantôt statiques, tantôt connectés qui viendront confirmer, informer et orienter celui-ci de manière de plus en plus fiable. Les premiers modèles s'équipent déjà de nombreuses technologies (caméras, lidars, radars, sonars...) qui collectent en temps réel des données sur leur environnement proche. Une fois toutes recoupées, ces données permettent de reconstituer la route et ses situations par reconnaissance de formes. Les équipements

occupent de fait une place centrale dans cette cartographie 3D et dans le cadre d'une route dite coopérative et de 5^e génération (R5G).

RÉCOLTER, TRAITER, ÉCHANGER

Les panneaux tout d'abord, qui jouent un rôle d'amer en tant que point fixe installés en bords de route. Ils assurent la redondance nécessaire au véhicule automatisé afin de sécuriser et confirmer son itinéraire. Les caméras embarquées lisent la signalisation, qui doit être visible par tout temps et dans n'importe quelle condition. Cette lecture directe de la route est aussi indispensable pour la conduite non ou partiellement déléguée, car plusieurs générations de véhicules cohabiteront sur plusieurs générations de routes. Les dispositifs de marquage au sol sont quant à eux un outil essentiel pour guider les véhicules automatisés : ils sont les rails de la route. Bien que statiques et passifs, tous n'en sont pas moins connectés, puisque lus et détectés par les différentes technologies qui équipent les véhicules intelligents. Aujourd'hui déjà, certains équipements communiquent des informations tant à destination des

usagers et de certains véhicules, que des gestionnaires d'infrastructures. Les unités de bords de route (UBR), par exemple, les panneaux à messages variables, ou encore les feux de signalisation possèdent de telles fonctionnalités. Inter-connectés entre eux grâce aux technologies *Cooperative Intelligent Transport Systems* (C-ITS), ils participent à la gestion du trafic routier. À terme, les véhicules automatisés seront connectés à ces mêmes systèmes et optimiseront leur conduite grâce à la multitude d'informations transmises à leurs logiciels d'analyse de la route. Plusieurs expérimentations sont d'ailleurs actuellement menées dans le cadre du projet SCOOP.

Ces systèmes de communication qui agrègent les données et les informations récoltées par plusieurs types d'équipements, permettent d'améliorer les flux et d'assurer une mobilité aussi sécurisée que performante. Comptage et classification des véhicules, fluidification du trafic et calcul du temps de parcours moyen, supervision individuelle et groupée des équipements : les différentes solutions de mixage sur une même plateforme permettront aux gestionnaires d'infrastructures d'appréhender n'importe quelle



problématique du trafic routier. Bientôt, d'autres types d'informations et de messages apparaîtront, au sol comme sur des panneaux, à destination du véhicule comme du passager. Les équipements déjà existants pourront recevoir de nouvelles fonctions, qui viendront compléter et étoffer celles qu'ils remplissent déjà. Au niveau des carrefours et intersections complexes, des unités de bords de route pourront remplir le rôle de gendarme, en organisant les priorités entre les véhicules automatisés qui, eux-mêmes, interagissent entre eux. Quant aux zones de chantiers, elles seront annoncées en amont, via un signal envoyé par les équipements temporaires.

DES SYSTÈMES ET UN RÉSEAU DÉDIÉS

La conduite des véhicules automatisés se base notamment sur un système d'analyse et de communication avec les infrastructures routières : le V2X (*Vehicle-to-everything*). Récemment, les constructeurs automobiles se sont entendus pour concevoir un standard de communication garantissant la compatibilité des échanges entre tout type de véhicules. Ce système de communication « véhicule-à-infrastructure » sera directement relié aux équipements de la route, qui l'alimenteront d'une multitude d'informations récoltées grâce aux technologies dont ils seront équipés (capteurs, thermomètres, senseurs, etc). Les échanges de données et d'informations seront réalisés via le 802.11p, sorte

de wifi dédié à la route, d'une grande réactivité, d'un haut niveau de sécurité et fruit de plus de dix ans de travaux de normalisation. D'autres signaux pourront être émis grâce à la l'utilisation du réseau 5G, actuellement en pleine phase de déploiement.

Car les radars et lidars des véhicules automatisés ont une visibilité restreinte (de 100 à 200 mètres), ils devront s'appuyer sur les équipements de la route afin, par exemple, d'être alerté d'un accident ou d'un embouteillage en aval, de l'approche d'un véhicule prioritaire, des temps de phases des feux tricolores, etc. Ils offriront ainsi au véhicule une perception avancée de la route.

INTERAGIR POUR MIEUX ENTREtenir

Assurer tant la sécurité que l'information et le guidage des véhicules automatisés passe par une signalisation bien entretenue, conforme et de qualité, résultat d'une gestion rigoureuse et dynamique du patrimoine routier. Toutefois, en France à l'heure actuelle, 50 % des routes ne possèdent pas de marquage au sol et 40 % du parc de la signalisation verticale est estimé non-conforme ! Il est urgent que soit mis en place un plan national de maintenance de ces équipements. Pour y contribuer, des solutions de maintenance prédictive peuvent être développées : s'appuyant sur un logiciel embarqué d'imagerie 3D, des équipementiers ont mis au point des systèmes d'analyse et de cartographie des infrastructures routières.

Marquages, panneaux, dispositifs de sécurité... tous les équipements statiques et leur état peuvent être ainsi analysés en temps réel. Les informations collectées sont alors transmises au gestionnaire afin qu'il intervienne de manière ciblée, adaptée et rapide pour remplacer ou réparer un équipement.

Les véhicules automatisés contribueront eux aussi à la maintenance des équipements qui leur serviront de repères et de guides. Leurs caméras et lidars qui analyseront la signalisation pourront détecter les équipements défectueux, endommagés ou dégradés. Une alerte géolocalisée sera alors envoyée directement aux gestionnaires afin qu'ils interviennent rapidement.

DES INTERACTIONS AUSSI ENTRE ÉQUIPEMENTIERS

Inexistant il y a encore quelques années, un dialogue est aujourd'hui possible entre équipementiers de la route et de l'automobile. Il est d'abord le résultat d'un constat : les véhicules automatisés ne pourront circuler de manière absolument fiable que sur des infrastructures adaptées, et donc, aussi, grâce à une nouvelle génération d'équipements et de dispositifs de signalisation. Les discussions portent actuellement sur l'échange d'informations entre les équipements et les logiciels embarqués des véhicules, ou encore la lecture du marquage et des panneaux. À ces besoins précis exprimés par les acteurs de l'automobile, les membres du SER apportent des solutions globales. ■