

## Aides à la conduite automobile et sécurité routière

**D**evenue après plus d'un siècle le « meilleur ami de l'Homme », l'automobile – ce moyen de transport privé, déployé industriellement pour la relance économique d'après-guerre – revendique aujourd'hui son autonomie. Même son usage est devenu partageable !

Cette révolution accroît la compétition entre les constructeurs, soumis à un virage technologique serré et délicat à négocier, qui implique non seulement les véhicules, mais aussi l'infrastructure et les usagers : la machine est en marche et rien ne l'arrêtera !

Or, dans cette course effrénée, les entreprises privées doivent coopérer avec de nombreux acteurs publics qui n'ont pas l'habitude de travailler sous cette pression temporelle et avec des interlocuteurs aussi divers. Tous veulent prendre le virage en tête : les entreprises, les marques, les pays et même les régions, malgré leurs préoccupations sur les impacts sociétaux d'une telle révolution. L'encadrement réglementaire a du mal à suivre la cadence, car si cette course est pleine de promesses, elle est aussi jalonnée d'incertitudes.

La sécurité est la première de ces incertitudes, tant le système de circulation des véhicules sur le domaine public est complexe. Car telle est la route : une zone de flux croisés mettant en jeu des énergies cinétiques élevées et des humains aux comportements divers et difficilement maîtrisables.

Des deux côtés du Rhin, on vise d'abord la conduite automatisée sur autoroute, mais on l'aborde différemment. Les marques premium allemandes ciblent une clientèle privilégiée, une approche qui fera cohabiter longtemps des véhicules intelligents – dont la conduite est déléguée – avec des véhicules conventionnels. La filière automobile française a conscience que la phase de transition risque d'être problématique et devra être limitée. Elle prône donc un usage plus large de la conduite automatisée à coût maîtrisé : « *Autonomous Vehicle for All* » !

Au même moment, la société sera confrontée au vieillissement de la population. Il faudrait donc que ces progrès technologiques favorisent aussi l'autonomie des personnes âgées. Là est un autre enjeu de la conduite autonome :

permettre le maintien à domicile des personnes dépendantes sur tout le territoire, notamment dans les campagnes où les stations-services deviennent rares, alors qu'il y a des prises de courant dans chaque maison...

On l'aura compris, les défis sont nombreux et le rôle des ingénieurs est central pour négocier correctement ce virage technologique et pour que les progrès servent les intérêts de tous, à coût raisonnable ! ■



**Philippe Chrétien (82)**, secrétaire du groupement CentraleSupélec Automobile, coordinateur de ce dossier avec **Céline Jacquot**.

## Sommaire

- p 20 Des ADAS à la voiture autonome**  
Gilles Dubos (Supélec 88)
- p 24 En route vers l'automatisation de la conduite**  
Vincent Abadie (EC Lille 90)
- p 27 Les robots-véhicules à la demande, une révolution de la mobilité ?**  
Christian Ledoux (87)
- p 28 Progrès technologique et sécurité routière**  
Philippe Chrétien (82)
- p 30 Mobilité et nouveaux usages véhicules**  
Jean Leflour (Supélec 83)

# Des ADAS\* à la voiture autonome

\*Advanced Driving Assistance



© Robert Bosch GmbH

Bosch, déjà leader des ADAS, prépare la maîtrise de la voiture autonome.

**La transition des aides à la conduite vers le véhicule autonome est multiforme. Les acteurs traditionnels privilégient une approche progressive, les nouveaux entrants une approche plutôt disruptive. Le thème central de la sécurité des fonctions est un élément structurant de ces approches. L'adaptation des clients finaux en est un autre. Explications avec Gilles Dubos (Supélec 88), responsable technique auprès de PSA pour la division Bosch Chassis Systems Control.**



**Gilles Dubos (Supélec 88)**

Après un début de carrière chez Renault au contrôle moteur, Gilles Dubos rejoint Bosch pour mettre en place les activités ESP en France et devient chef du développement Système/SW clients français, puis passe trois ans en Allemagne au développement central. Depuis 2015, il est responsable technique auprès de PSA pour la division Bosch Chassis Systems Control, comprenant systèmes de freinage et ADAS.

**A**u sein de la profusion d'annonces qui circulent chaque jour dans le domaine des véhicules autonomes, on peut distinguer différentes approches autour de quelques éléments structurants.

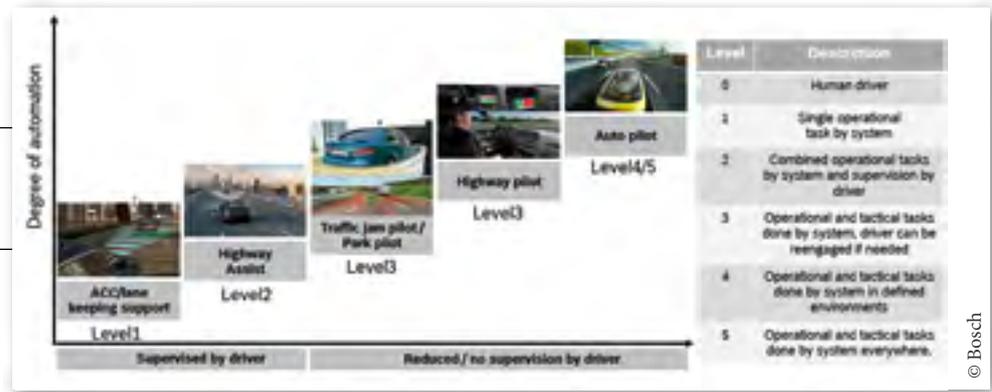
Les acteurs « traditionnels » (constructeurs et équipementiers de rang 1, comme Bosch) ont une tendance naturelle à aborder la transition des ADAS (aides à la conduite, telles que l'Automatic Cruise Control ou le Lane Keeping Assist) vers les véhicules autonomes, comme une démarche *bottom-up*. Cette approche s'explique par plusieurs raisons : tout d'abord, les premières fonctions autonomes (Traffic Jam Pilot, Highway Pilot) peuvent être vues comme le passage au niveau 3 (*eyes off*) de fonctions d'assistance déjà existantes ou en passe de le devenir (Traffic Jam Assist, Highway Assist). Le set de capteurs nécessaire est lui aussi une extension de capteurs déjà existants (radars, vidéo frontale...) : voir sur ce point l'encadré 1 de la page 21 sur les différents niveaux d'automatisation.

*Suite page 22*

## Trois aspects structurants de la transition vers la voiture autonome

### Degrés d'automatisation et fonctions typiques de chaque niveau

Les différents niveaux d'automatisation de la conduite.



### « Blue world » et « Green world » : deux marchés, deux approches

La destination d'usage du véhicule : systèmes destinés aux conducteurs particuliers (« monde bleu » selon Bosch) ou à usage de service professionnels (robots taxis, « monde vert » selon Bosch).



### Éléments fonctionnels de contrôle de la conduite autonome

Les éléments fonctionnels d'un système de contrôle de voiture autonome, dans lequel l'usage de l'intelligence artificielle sera soit confiné à sa partie perception (« percevoir »), soit pourra s'étendre aux fonctions de décision (« interpréter, planifier, décider ») ou de contrôle de trajectoire (« agir »).



La deuxième raison est liée à la sécurité (*functional safety*). L'idée qui fait actuellement consensus est que les véhicules autonomes devront être non seulement aussi sûrs, mais également bien plus sûrs que les conducteurs « humains ». Ainsi le principal challenge du passage du niveau 2 au niveau 3 tient à la question de la sécurisation intrinsèque, mais aussi à la démonstration de cette sûreté de fonctionnement. L'approche *bottom-up* a l'avantage de permettre de construire cette sécurisation sur des bases connues et maîtrisables.

## Le rôle prédominant des IA

Les acteurs disruptifs (nouveaux entrants venant principalement du monde du *consumer electronics*) proposent des solutions où l'intelligence artificielle joue souvent un rôle prédominant – solutions « *end to end* » englobant la perception et tout ou partie de la décision et du contrôle de trajectoire du véhicule (*voir encadré p. 21 sur les éléments fonctionnels*). L'approche *bottom-up*, elle, va réserver cette IA à des fonctions bien précises, contrôlées par des algorithmes traditionnels, principalement dans la couche « perception » : reconnaissance d'image, anticipation des mouvements des usagers de la route... Le « confinement » de l'IA dans des rôles bien délimités permet ainsi d'assurer sa sécurisation, en y ajoutant si besoin des algorithmes parallèles de surveillance, reposant sur des logiques classiques. Un exemple simple est la reconnaissance

d'intention du mouvement d'un piéton, sujet typique confié à l'IA : si cette dernière indique une intention du piéton de traverser, l'algorithme de surveillance va autoriser l'anticipation du freinage d'évitement de ce piéton. Au contraire, si l'IA signale un piéton « ayant l'intention de s'éloigner » du véhicule, il sera préférable d'ignorer cette information et de freiner comme si l'intention du piéton n'était pas connue, donc sans diminuer le niveau de freinage.

Troisième aspect et non des moindres, l'approche *bottom-up* présente l'avantage de proposer une « scalabilité » au sein d'un même modèle véhicule, depuis les niveaux d'entrée de gamme équipés de fonctions ADAS niveau 2 – qui resteront encore largement majoritaires dans la prochaine décennie – jusqu'aux niveaux d'automatisation « *eyes off* ». Cette approche a un réel intérêt économique car elle limite les coûts de mise au point et de validation de ces systèmes en s'appuyant sur tout ce qui vient des niveaux « inférieurs » (validation d'un radar présent sur une fonction niveau 2, par exemple).

## Accompagner les conducteurs

L'approche *bottom-up* pose toutefois la question de l'adaptation et de l'acceptation des fonctions par les conducteurs qui, après deux décennies limitées au régulateur automatique de vitesse et à l'alerte au franchissement de ligne, n'auront que quelques années pour assimiler les évolutions des différents niveaux



d'automatisation ! Certains constructeurs ont même envisagé de « sauter » le niveau 3 et de proposer directement des véhicules dotés des fonctions de niveau 4 ou 5, dont le coût important (dû aux nombreux capteurs, calculateurs embarqués...) les destine à des usages professionnels (flottes de robot-taxis tournant 24 h/24...). Néanmoins, le jeu de la concurrence fait que la grande majorité des constructeurs vont passer par les différents niveaux d'automatisation pour être présents sur le marché : une approche progressive, gage de sécurité pour les conducteurs, qui pourront « apprendre » à maîtriser progressivement les nouvelles fonctions de leur véhicule.

Mais il ne faut pas en conclure que l'approche *top-down* n'a pas d'avenir, ni qu'elle ne va pas arriver rapidement. Il est clair qu'avec l'élargissement progressif des conditions de roulage des fonctions autonomes (de l'autoroute à basse vitesse jusqu'à la conduite urbaine ou sur routes secondaires), l'intervention croissante de l'intelligence artificielle, associée à la connectivité systématique, va devenir incontournable. Il faudra entre-temps répondre à la question de sa validation, sans doute par des moyens eux-mêmes disruptifs. ■

## Le positionnement de Bosch

Afin de rester un acteur majeur sur le marché, Bosch se prépare aux différents scénarii possibles : en travaillant avec ses clients traditionnels mais aussi avec les nouveaux entrants ; en s'appuyant sur vingt ans d'expérience ADAS ; en se préparant à l'intégration de l'intelligence artificielle dans des sous-fonctions ciblées de certains capteurs – et ce, dès 2020 – et en travaillant sur l'introduction à court terme des niveaux 4 et 5 dans le cadre d'un partenariat avec Daimler annoncé en 2017 et visant à mettre en usage des robots taxis avant 2025.

Cette approche passe aussi par la combinaison du développement de l'expertise interne – traditionnellement privilégiée dans la culture de l'entreprise – et de l'ouverture à la coopération avec de nouveaux entrants disruptifs, par exemple dans le domaine de la localisation.

# EN 2018, J'ADHÈRE À L'ASSOCIATION !

ENSEMBLE  
CULTIVONS &  
PARTAGEONS NOS TALENTS!

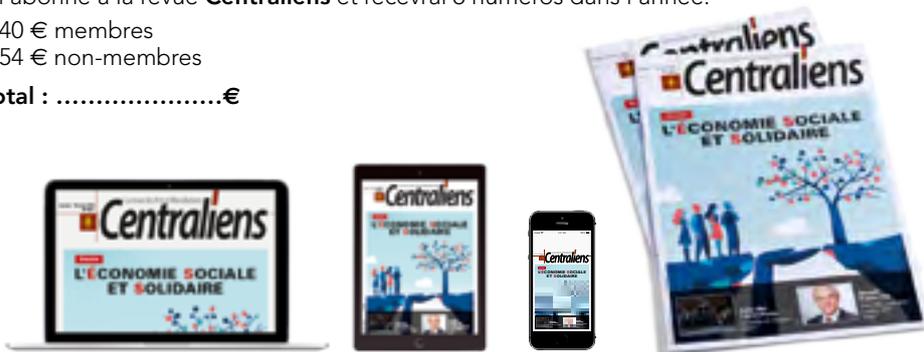


## BULLETIN D'ADHÉSION 2018

À découper et à nous retourner accompagné du règlement à :  
Association des Centraliens – 8, rue Jean Goujon – 75008 Paris

- OUI, j'adhère à l'Association des Centraliens pour un **montant de 180 €**.
- Je préfère devenir membre « premium » pour un **montant de 360 €** et recevrai alors gratuitement la revue Centraliens ainsi qu'un cadeau membre « premium ».
- OUI, je m'abonne à la revue **Centraliens** et recevrai 6 numéros dans l'année.
- 40 € membres
- 54 € non-membres

Montant total : .....€



### Mes coordonnées :

M  Mme Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_ Promotion \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal \_ \_ \_ \_ \_ Ville \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_ Tél.: \_\_\_\_\_

Je règle par :

- Chèque bancaire à l'ordre de l'Association des Centraliens
- Je préfère adhérer à l'Association des Centraliens et/ou m'abonner à la revue via le formulaire en ligne sur [www.centraliens.net](http://www.centraliens.net)



# En route vers l'automatisation de la conduite

**Si le groupe PSA automatise déjà la conduite, la mise sur le marché de véhicules autonomes ne sera effective que lorsque les écueils technologiques seront maîtrisés. En attendant, le constructeur développe le programme AVA, « Autonomous Vehicle for All », destiné à déployer le plus largement possible les fonctions autonomes. Explications avec Vincent Abadie (EC Lille 90), vice-président et maître-expert véhicule autonome du groupe PSA.**

L'automatisation de la conduite est définie sur cinq niveaux allant d'une assistance en longitudinal ou latéral (niveau 1) jusqu'à l'autonomie complète en toutes circonstances (niveau 5). À partir du niveau 3, le conducteur peut réaliser d'autres tâches que superviser la conduite : c'est une rupture pour la conception des véhicules car le conducteur n'est plus disponible instantanément pour se substituer aux imperfections ou défaillances du système. Ce dernier doit donc gérer l'intégralité du fonctionnement et rester opérationnel pour garantir la sécurité d'utilisation en toutes circonstances.

## La garantie de sûreté de fonctionnement

Au sein du groupe PSA, le déploiement de fonctions autonomes suppose que la sécurité soit démontrée, ce qui implique de nombreuses étapes. La première consiste à éprouver sur le terrain les systèmes autonomes pour vérifier qu'ils sont capables de gérer l'intégralité des scénarii complexes auxquels un véhicule peut être confronté. Ainsi depuis 2015, plus de 150 000 km ont déjà été réalisés par douze prototypes PSA



**Vincent Abadie (EC Lille 90)**

Diplômé de l'École Centrale de Lille et titulaire d'un doctorat en automatique, Vincent a rejoint

PSA en 1994. Il a occupé divers postes de responsabilité dans les domaines des ADAS et du véhicule autonome dont il est aujourd'hui le maître-expert. Il représente le groupe dans les instances liées à l'automatisation de la conduite et à la sécurité routière, au niveau national et international.



L'un des prototypes PSA de voiture autonome.

sur des voies à séparateur central à travers l'Europe afin de confronter les algorithmes à la réalité des situations de conduite.

La variabilité des infrastructures et des comportements des usagers étant importante, de très nombreux tests sont ensuite réalisés durant la phase de développement pour valider le fonctionnement du véhicule autonome : à la fois sur route, mais aussi à l'aide de simulateurs numériques. La collecte d'un maximum de données permet de démontrer que le taux de défaillance, infinitésimal, est identique à celui des meilleurs standards de l'aéronautique, comme ceux définis dans la norme ISO 26262.

La priorité est de couvrir les situations désagréables générant des pertes de temps

pour les conducteurs : embouteillages, parkings ou encore roulage monotone sur autoroute. Il faudra davantage de temps pour développer le véhicule autonome sur des environnements peu structurés comme la ville ou les zones rurales.

## Les défis technologiques

Le niveau de sécurité visé implique des exigences très sévères sur l'ensemble du dispositif : les capteurs d'environnement doivent être capables de performances de détection bien plus élevées que ce que l'on connaît actuellement. Par exemple les caméras ou les radars, déjà utilisés pour les ADAS, doivent être en mesure de percevoir les obstacles avec un taux de détection cent à mille fois supérieur au taux actuel,

## L'écosystème français

Dans le cadre du projet « France véhicule autonome », piloté par la Filière automobile et mobilités (PFA), la filière automobile française s'appuie en particulier sur deux instituts technologiques complémentaires : Vedecom et SystemX. Ils vont aider à progresser sur les nombreux sujets associés à cette révolution automobile, en particulier la réalisation d'une base de données de roulage et d'une plateforme de simulation virtuelle.

sans pour autant disposer d'une sensibilité trop forte qui conduirait à des détections intempestives inacceptables. La gestion du compromis faux positif/faux négatif devient alors un point clé des spécifications capteurs. La fusion de données entre capteurs est aussi essentielle pour obtenir le niveau de performance requis pour l'ensemble de la chaîne de perception. Ensuite, il faudra aussi valider la chaîne de décision qui devra faire en sorte que le véhicule autonome agisse de manière parfaitement adaptée en fonction de l'environnement auquel il sera confronté. Ainsi, les algorithmes d'intelligence artificielle et de contrôle devront être validés par rapport à l'immensité des cas que l'on peut rencontrer sur la route. Pour cela, seule une approche de simulation massive de gestion de scénarii permettra de garantir le comportement adéquat de véhicule. ■



Intérieur d'une voiture autonome.

© Groupe PSA

# Société d'investissement en immobilier d'entreprise

Bureaux et commerces

Paris Métropole

Grandes Métropoles françaises



**AFFINE**

39, rue Washington  
75008 Paris - France  
Tél : +33 (0)1 44 90 43 00  
Fax : +33 (0)1 44 90 01 48  
e-mail : [info@affine.fr](mailto:info@affine.fr)  
web : [www.affine.fr](http://www.affine.fr)



# GALA DES CENTRALIENS

---

MARDI 11 DÉCEMBRE 2018  
HÔTEL DE VILLE DE PARIS

INSCRIPTION SUR [WWW.CENTRALIENS.NET](http://WWW.CENTRALIENS.NET)

# Les robots-véhicules à la demande, une révolution de la mobilité ?

**Dans les années 2020, les robots-véhicules feront partie du paysage urbain. Ils seront électriques, connectés, autonomes et à la demande. Ils vont profondément transformer la ville et la façon dont nous consommons la mobilité. Les acteurs (constructeurs, sociétés de services, autorités...) préparent cet avenir dans les labs... et sur le terrain. Explications avec Christian Ledoux (87), vice-président services de mobilité chez Renault-Nissan.**

En 2050, deux habitants de notre planète sur trois habiteront dans des villes (contre environ un sur deux aujourd'hui). Les espaces urbains s'étendent et se densifient. La demande en mobilité augmente. Les investissements en transports publics ne parviennent plus à suivre cette expansion. Les routes sont saturées. Ajouter ou élargir des voies ne suffit plus, ou n'est plus efficace. Les usagers aspirent à une mobilité verte, prédictible, sûre, connectée, simple d'usage et multimodale, qui leur offre à tout moment le mode de transport (transports publics, voiture, vélo, marche) le plus adapté à leurs préférences (prix, durée, qualité, intimité, sûreté...). Les nouvelles offres de mobilité avec conducteur (VTC, auto-partage...) répondent insuffisamment à ces défis. Au-delà du fait qu'elles n'ont pas encore trouvé leur équilibre économique, elles ajoutent aussi souvent au trafic, forçant les autorités à les réguler. Elles ne pourront s'imposer durablement que si elles montrent leur capacité à drainer plus d'un usager par véhicule. La lutte se joue actuellement sur la performance des algorithmes de « pooling ». Et cela restera vrai aussi pour les robots-véhicules à la demande.

## Les avantages des robots-véhicules

La première rupture est bien sûr d'ordre économique. Le coût au kilomètre sera réduit de moitié (conducteur, rotation 24 h/24) par rapport au VTC. Il deviendra proche du coût de possession d'une voiture. Cela pourrait faire basculer davantage d'usagers de la possession vers la mobilité à la demande, et ainsi libérer de l'espace urbain. Des simulations réalisées par l'International Transport Forum (ITF-OCDE) montrent que les mobilités partagées permettront une réduction drastique des besoins en places de parking.

Les robots-véhicules à la demande vont se différencier selon les types d'usage : bureaux



Concept de robot-véhicule EZ-GO (Renault, salon de Genève 2018).

roulants, mobilité des personnes âgées, transports scolaires, tourisme... Ces moyens de transport dédiés permettront d'offrir une autre expérience, unique et « cousue main ». Une mobilité silencieuse et verte (électrique), connectée, porte à porte, où l'humain ne sera plus là pour conduire mais pour accompagner et proposer des services. Le concept EZ-GO de Renault (photo) montré au dernier salon de Genève préfigure ces robots-véhicules. Ils seront également plus sûrs. 94 % des accidents sont actuellement dus à des erreurs humaines et pourront être évités.



**Christian Ledoux (87)**

Aujourd'hui membre du comité de direction de la division Véhicules connectés et services de mobilité de l'Alliance Renault-Nissan, Christian Ledoux a exercé depuis seize ans différentes fonctions chez Renault et chez Nissan en France, aux États-Unis et au Japon. Avant cela, il avait travaillé chez Booz et chez Alstom. Il est également titulaire d'un MBA de l'Insead.

Pour que les villes les adoptent, ces solutions devront s'inscrire dans la complémentarité du système de transports publics, montrer qu'elles parviennent à réduire le trafic et, socialement, qu'elles sont créatrices d'emplois dans les services associés : nettoyage, maintenance, téléassistance, services à la personne.

Des solutions démarrent déjà avec des véhicules de type navettes sur des lignes dédiées (Navya, EasyMile). Puis viendront des véhicules de cinq à six places pour le transport à la demande dans des zones délimitées. Puis une couverture de tout l'espace urbain. Les solutions techniques sont en cours de mise au point. Renault-Nissan a par exemple lancé des expérimentations dans plusieurs villes (Rouen, Saclay, Yokohama). Les déploiements commenceront au début des années 2020 lorsque les réglementations seront en place.

La chaîne de valeur du transport à la demande avec des robots-véhicules nécessite la collaboration de nombreux acteurs différents : constructeurs, sociétés de technologie (HW, SW), sociétés de services (maintenance, plateforme de transport...). Les robots-véhicules à la demande ont le potentiel d'améliorer radicalement les transports et les paysages urbains. La transformation est en marche. ■

# Progrès technologique et sécurité routière

**Malgré un parc automobile français protégeant mieux les usagers, la mortalité routière augmente depuis 2013, sans que cela puisse être attribué à l'augmentation du trafic. Pour expliquer cette hausse, certains pointent du doigt les ADAS et les risques introduits par les nouvelles technologies. Philippe Chrétien (82), délégué général du CEESAR<sup>1</sup>, fait le point sur les dernières aides à la conduite qui doivent améliorer la sécurité routière.**



La mortalité routière en France : dégradation jusqu'en 1972, amélioration jusqu'en 2013, puis une tendance à la hausse. Source : L'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR).

Les aides à la conduite ne datent pas d'hier : elles ont déjà allégé et facilité le travail du conducteur (voir encadré p. 29). Derniers-nés de ces systèmes, les ADAS (*Advanced Driving Assistance Systems*<sup>2</sup>) ont apporté des capacités de conduite automatisée. Ils interviennent en conduite normale sur la dynamique du véhicule, selon deux modes.

Le premier mode, la délégation, place le conducteur en attitude de supervision : la voiture prend les commandes, le conducteur pouvant reprendre la main à tout moment. Cette situation familière aux managers l'est beaucoup moins pour l'automobiliste moyen. L'enjeu est de savoir déléguer et reprendre la main à bon escient, ce qui est d'autant plus délicat qu'une délégation qui

se passe bien conduit parfois à somnoler, ou à se retrouver incapable de réagir comme le cas récent du « conducteur » d'un robotaxi Uber dans l'Arizona. En France cette fois, un conducteur professionnel a eu un accident sur autoroute après s'être endormi en accrochant malencontreusement le volant de sa Tesla, ce qui a été interprété par la voiture comme une reprise en main volontaire...

Le second mode est collaboratif. Il va, par exemple, aider le conducteur à rester dans son couloir en intervenant sur la direction dès qu'il menace de franchir une ligne sans clignotant. Ce procédé s'inscrit dans une logique moins punitive qu'une alerte sonore ou vibratoire, mais il intervient directement sur la dynamique véhicule à l'insu du conducteur : là encore, il y a risque d'incompréhension ! En mode collaboratif, le système doit superviser les niveaux tactique et opérationnel, de manière complémentaire au cerveau humain : si le conducteur maintient sa demande, le dispositif doit savoir abandonner l'opposition pour repasser en assistance sans créer un *overshoot* (dépassement de la consigne). Cette compréhension mutuelle suppose un apprentissage, qui risque de manquer à l'utilisateur occasionnel d'un véhicule partagé.

## Les paradoxes de la sécurité routière

Les managers savent que les problèmes se situent généralement aux interfaces. On comprend dès lors que – contrairement à ce qui est souvent affirmé – la possibilité

de rendre la main au conducteur en cas de difficulté ne garantit pas à elle seule un niveau de sécurité supérieur ou égal à celui que procure un conducteur humain.

Tous ces dispositifs remarquables contribueront certainement à la sécurité du conducteur lorsqu'il aura compris ces principes et sera capable de les mettre en œuvre.

Malheureusement, la sécurité routière est pleine de paradoxes : à titre d'exemple, le taux d'accident est plus élevé quand il fait beau, avec un sol sec et une bonne visibilité, dans une proportion qui n'est pas justifiée par le trafic. L'humain s'adapte au sentiment de sécurité et peut alors se distraire ou détourner les usages, si bien que l'évaluation des impacts nécessite une approche scientifique particulièrement rigoureuse sur le comportement humain.

À terme, les avantages des nouvelles fonctions d'assistance compenseront largement les risques, mais d'ici-là, comment admettre que l'usage maladroit d'une nouvelle technologie engendre des accidents ? Si des moyens sont mis en place rapidement, l'analyse détaillée des accidents permettra d'identifier les nouveaux risques et d'engager les corrections nécessaires. ■



**Philippe Chrétien (82)**

Après avoir occupé de multiples postes chez PSA en développement, direction de projet,

responsabilité programme et animation transversale qualité, Philippe Chrétien a pris il y a deux ans la direction du CEESAR. Créé il y a vingt-cinq ans pour améliorer la sécurité routière, ce laboratoire de recherche international réalise des études d'accidentologie, de biomécanique des chocs et de comportement humain.

1. Centre européen d'études de sécurité et d'analyse des risques.  
2. Systèmes avancés d'assistance et d'aide à la conduite.



Présentation des moyens techniques du CEESAR mis en œuvre pour Udrive et des données collectées, à La Haye, aux Pays-Bas.

## Les trois métiers du CEESAR

Dans le cadre de sa vocation « sécurité des personnes », le laboratoire de recherche CEESAR regroupe trois métiers : en premier lieu l'accidentologie, puis l'étude des deux dimensions de l'humain, physique et mentale. Les trois métiers doivent travailler en commun pour réduire les causes et les conséquences des accidents en maîtrisant les situations à risques. Dans ce but, le CEESAR analyse le comportement des usagers de la route et traduit les seuils de tolérance physique sur les mannequins de choc et modèles numériques du corps humain. Pour cela, le laboratoire réalise des expérimentations et des simulations numériques, mais aussi des analyses de terrain, comme la collecte de données sur la conduite naturelle des Européens, réalisée dans le cadre du projet Udrive, qui a enregistré les situations de route et comportements associés sur l'équivalent de 2 millions de kilomètres dans cinq pays.

## Les différentes aides à la conduite

Apparues avec le développement de l'automobile, les aides à la conduite se sont étendues à partir des années 1980 grâce à l'électronique. Elles peuvent être classées en quatre catégories, de la plus ancienne à la plus récente :

- Les premières aides à la conduite se sont développées au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Il s'agissait alors d'offrir au conducteur des assistances réduisant les efforts, que ce soit le freinage ou la direction assistée. Les constructeurs ont augmenté lentement le niveau d'assistance pour ne pas compromettre l'aptitude au dosage des automobilistes : cette prudence a permis d'éviter tout débat sur leur sécurité.
- L'automatisation de tâches répétitives est apparue avec la boîte automatique, là aussi après la Seconde Guerre mondiale, puis s'est largement étendue avec l'électronique. Des essuie-glaces à l'allumage des feux, tout est devenu automatique. le conducteur peut généralement désactiver ces dispositifs confortables, dont l'intérêt n'est pas discuté.
- La troisième catégorie, née dans les années 1980, concerne les équipements de sécurité en cas d'urgence : le système antiblocage des roues (ABS), l'aide au freinage d'urgence (AFU) ou encore l'ESP, qui permet d'éviter de perdre le contrôle de la trajectoire du véhicule. Ces dispositifs, qui n'interviennent qu'en cas de nécessité, et de façon de plus en plus pertinente, se sont imposés et sont maintenant réclamés par les pilotes. Pour preuve, le bouton de désactivation de l'ESP a tendance à disparaître dans les voitures de course.
- La catégorie la plus récente, les ADAS (*Advanced Driver Assistance Systems*), mène à la conduite automatisée et est sujette à débat. Les difficultés ont commencé par la régulation de vitesse, qui est encore mal utilisée... et il s'agit désormais de céder à un automate le contrôle complet de la dynamique véhicule. Le conducteur est ramené à un rôle de superviseur, auquel il n'est pas formé, ce qui prendra du temps.

# Mobilité et nouveaux usages véhicules



L'Application Free2Move.

**L'urbanisation, les réglementations et la révolution digitale entraînent une révolution rapide dans la mobilité, qui passe de la possession vers l'usage. Les constructeurs automobiles, à l'image du groupe PSA, doivent faire preuve d'une grande agilité pour s'adapter. Jean Leflour (Supélec 83), directeur du programme de transformation PSA autour des Véhicules & Services connectés, nous présente l'application Free2Move qui offre à travers des partenariats ciblés des solutions de mobilité individuelle pour chaque usage.**

Il devient – presque – superflu de rappeler les évolutions majeures du contexte socio-économique ayant provoqué une véritable rupture dans le domaine de la mobilité. Premiers facteurs, l'urbanisation croissante et la densification de la population ont entraîné dans un nombre croissant de villes des restrictions de circulation : Londres et, bien sûr, Paris en sont des exemples concrets.

Parallèlement à cette évolution, la transformation digitale a fait sa petite révolution. L'apparition notamment des smartphones, de l'Internet des objets et du véhicule connecté a permis l'introduction de modèles économiques en rupture, offrant à tous un accès facile et permanent à tous les services. On est alors passé de la possession à l'usage. Uber est devenu le parangon de cette révolution digitale, et les offres se sont multipliées au travers de solutions d'autopartage (locations de courte ou longue durée entre particuliers), de covoiturage, etc.

Les constructeurs automobiles, qui ont toujours fourni de la liberté de déplacement à travers la voiture individuelle, ne peuvent évidemment ignorer cette transformation : pour preuves, les prises de participation de GM dans Lyft, de Daimler dans Car2Go ou Chauffeur Privé, mais également les multiples annonces de partenariat qui se succèdent entre constructeurs et acteurs du digital.

Le groupe PSA a choisi de faire de cette révolution une opportunité, au-delà de son métier de constructeur traditionnel. Dans son plan stratégique Push-to-Pass, il se positionne ainsi en fournisseur de mobilité individuelle et abordable. Cela s'est traduit par la création d'une nouvelle marque dédiée 100 % à la mobilité : Free2Move. Plate-forme d'agrégation de services et application mobile, Free2Move a pour objectif de répondre à tous les besoins de mobilité, en offrant à travers des partenariats ou des solutions en propre la meilleure proposition de mobilité individuelle pour une situation donnée, pour des usages B2C comme B2B. L'application totalise ainsi un million de téléchargements chez les particuliers (voir encadré).

## Diminuer le coût de possession

Cette activité de pure mobilité est également opérée en synergie avec les activités plus traditionnelles de vente, en facilitant l'accès à la propriété : ainsi le schéma de location longue durée Earn & Drive de Citroën offre pour le client un coût de possession quasiment nul si celui-ci accepte de mettre son véhicule en autopartage la majorité du temps. Ces nouveaux usages sont évidemment grandement facilités par les solutions de connectivité maintenant largement offertes dans les véhicules : ainsi un véhicule peut être offert à l'autopartage ou à la location sans échange de clé physique, en permettant *via* une application sécurisée de le géolocaliser, de le déverrouiller et d'en autoriser le démarrage.



**Jean Leflour**  
(Supélec 83)

Après un début de carrière au sein des programmes

Airbus A320, Jean Leflour rejoint Valeo Électronique puis Alstom Transport en direction R&D et Projets, avant d'être nommé VP R&D America. Il rejoint le groupe PSA en 2004 comme directeur R&D Électronique véhicule, puis occupe différentes responsabilités avant de piloter le programme de transformation PSA autour des Véhicules & Services connectés.

Cette connectivité permet également d'offrir aux entreprises de nouvelles solutions de gestion de flotte, plus flexibles et optimisées. Leurs buts sont de minimiser le coût total d'utilisation, par le coaching des conducteurs vers l'écoconduite, et d'optimiser la mobilité des collaborateurs grâce aux pools de véhicules partagés.

Il faut cependant rester humble : tout ceci constitue un territoire encore largement vierge, nous ne sommes qu'au début de cette transformation accélérée des usages, qui exigera de la part des constructeurs deux qualités incontournables : l'agilité et la souplesse, pour anticiper et tirer profit des changements rapides de notre société. ■

### Les solutions offertes par Free2Move

- Courte durée/courte distance (Emov : flottes de véhicules électriques en autopartage à Madrid et à Lisbonne avec déjà 160 000 utilisateurs...);
- Moyenne ou longue durée : TravelCar (solution d'autopartage à l'aéroport et en gare), Koolicar (solution d'autopartage entre particuliers, le « AirBnB » de l'automobile...);
- Location de véhicule en point de vente automobile : Peugeot Rent, Citroën Rent & Smile, DS rent;
- Accès à de très nombreux moyens de transport (véhicules à motorisation thermique ou électrique, scooters, bicyclettes...) et à de très nombreux opérateurs dans neuf pays européens et aux États-Unis.



Véhicule Free2Move à Poissy.

© Groupe PSA, direction de la communication

**APÉRO, RESTO, TAXI...  
REMBOURSEZ VOS AMIS  
AVANT DE LES QUITTER.**

**Avec l'app PayPal, envoyez de l'argent  
en quelques secondes, sans aucuns frais\*.**



\*Gratuit pour le transfert d'argent en euros vers les pays de l'Espace économique européen.

Apple et le logo Apple sont des marques d'Apple Inc., déposées aux États-Unis et dans d'autres pays. App Store est une marque de service d'Apple Inc. Google Play et le logo Google Play sont des marques de Google Inc. Copyright © 1999-2014 PayPal. Tous droits réservés. PayPal (Europe) S.à r.l. et Cie, S.C.A., Société en Commandite par Actions. Siège social : 22-24 Boulevard Royal, L-2449, Luxembourg, R.C.S. Luxembourg B 118 349. Photographie retouchée.

