

**CONCOURS SUR ÉPREUVES D'ADMISSION
DANS LE CORPS DES OFFICIERS DE LA
GENDARMERIE NATIONALE**

ouvert aux capitaines ou officiers de grade correspondant comptant au plus huit ans d'ancienneté dans ce grade et aux fonctionnaires civils de l'État, des collectivités territoriales, d'un établissement public ou d'un organisme international comptant au moins cinq ans de service dans un corps de catégorie A ou assimilé et âgés de trente-cinq ans au plus.

- OG OA -

SESSION 2024

ÉPREUVE DE SYNTHÈSE DE DOSSIER

(Durée : 04 heures – Coefficient : 05 - Note éliminatoire < 5/20)

La note de synthèse est construite selon un plan classique : introduction, développement, conclusion. Elle est entièrement rédigée. Seules les grandes parties peuvent éventuellement être précédées d'un titre. Elle doit être objective, dénuée d'appréciation personnelle.

Le candidat doit rédiger en 600 mots (tolérance + 10%) une note de synthèse claire, précise et concise.

Le non-respect du nombre de mots imposé pour la rédaction entraîne l'attribution d'une pénalité fixée dans le tableau ci-dessous :

NOMBRE DE MOTS ÉCRITS PAR LE CANDIDAT	PÉNALITÉ CORRESPONDANTE
Rédaction de 661 à 670 mots	Moins 1 point
Rédaction de 671 à 680 mots	Moins 2 points
Rédaction de 681 à 690 mots	Moins 3 points
Rédaction de 691 à 700 mots	Moins 4 points
Rédaction de plus de 700 mots	Moins 10 points

La voiture autonome

L'accès du grand public à la voiture autonome n'est-il finalement qu'une utopie ?

SOMMAIRE			
Pièce	Titre	Nombre de pages	Index
1	Prévisions : 745 000 véhicules autonomes en circulation en 2023 <i>Source : Valentin CIMIÑO - siecledigital.fr - 18/12/ 2019</i>	2	4
2	Voitures autonomes : le dur retour à la réalité avec les premiers modèles disponibles sur le marché <i>Source : Anicet MBIDA - francetvinfo.fr - 29/09/2023</i>	2	6
3	Le véhicule autonome : les raisons de l'engouement <i>Source : via-id.com - 23/09/2022</i>	2	8
4	Véhicules autonomes : Fin de la hype et retour à la réalité ? <i>Source : Léna COROT - usine-digitale.fr - 20/12/2022</i>	6	10
5	Les voitures autonomes prêtes pour le grand public d'ici 5 ans, estime Google <i>Source : Philippe BERRY - 20minutes.fr - 26/09/12</i>	2	16
6	Les voitures autonomes font peur <i>Source : Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - 29/11/2022</i>	1	18
7	Les voitures autonomes sur les routes en 2023 : réalité ou fiction ? <i>Source : Lucie CAILLIEZ - weproov.com - 31/03/2023</i>	2	19
8	Non, les véhicules autonomes ne sont pas pour demain <i>Source : Maxime BILODEAU - sciencepresse.qc.ca - 2/06/23</i>	2	21
9	La conduite des véhicules autonomes <i>Source : Emma POOLE - OMPI Magazine - 12/2014</i>	6	23
10	La voiture autonome, c'est pour demain ? <i>Source : Martin FERRON - bigmedia.bpifrance.fr - 09/23</i>	2	29

11	Les robotaxis Cruise immobilisés après que l'un d'eux a percuté un piéton <i>Source : Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - 30/10/23</i>	1	31
12	Une Tesla se crashe à plus de 110 km/h dans un bâtiment, le conducteur met en cause les freins <i>Source : 20 Minutes avec agence - 20minutes.fr - 19/05/22</i>	1	32
13	Voiture autonome : la route sera encore longue avant sa commercialisation <i>Source : Romain Subtil - la-croix.com - 17/08/2021</i>	2	33
14	Le véhicule autonome face aux craintes du grand public <i>Source : Matthieu AYMOND - transportshaker-wavestone.com - 2019</i>	3	35
15	Les voitures autonomes vont polluer un maximum <i>Source : Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - 14/02/23</i>	1	38
16	« Les robotaxis nuisent à l'environnement et à la mobilité » <i>Source : Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - 19/09/23</i>	1	39
17	Qu'est-ce que les voitures autonomes de niveau 3, autorisées en France dès jeudi ? <i>Source : Pierre GALLACCIO, Grégoire MATHE - tf1info.fr - 29/08/22</i>	1	40

***La documentation (entre 30 et 40 pages non recto-verso) fera partie intégrante du sujet.
Libellé du sujet et documentation seront insérés dans un même fichier et toutes les pages seront numérotées.***

Prévisions : 745 000 véhicules autonomes en circulation en 2023

Par Valentin CIMINO - siecledigital.fr - Publié le 18 décembre 2019

Le coût d'un véhicule autonome est aujourd'hui compris entre 270 000 et 360 000 euros. D'après Gartner, un cabinet d'étude américain, 745 000 véhicules autonomes circuleront en 2023. En 2018 ils n'étaient que 137 000.

L'évolution des réglementations va tout changer

Gartner estime que c'est en Amérique du Nord, en Europe de l'Ouest et en Chine, que cette croissance sera la plus visible. En effet, le cabinet de consulting américain dit que ces régions du monde seront les premières à introduire de nouvelles réglementations qui permettront aux véhicules de circuler légalement. C'est aujourd'hui le cœur du problème : la législation de certains pays ne permet pas aux constructeurs de tester leurs véhicules. Gartner estime que c'est un frein pour le développement des voitures autonomes.

D'après Jonathan Davenport, analyste chez Gartner : « À ce jour, il n'y a pas un seul véhicule qui circule de manière totalement autonome sur les routes du monde. Évidemment nous le savons, il existe des véhicules ayant des capacités autonomes mesurées et limitées. Ces derniers dépendent toujours de la surveillance d'un conducteur humain. Toutefois, bon nombre de ces véhicules sont équipés de matériel, y compris des caméras, des radars et, dans certains cas, des capteurs LIDAR, qui pourraient assurer une autonomie complète. Avec une mise à jour, ces véhicules pourraient commencer à fonctionner à des niveaux d'autonomie plus élevés, c'est pourquoi nous les classons dans la catégorie autonomes-prêts ».

Voici l'évolution du nombre de véhicules autonomes au fil des années, selon Gartner :

Use Case	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Commercial	2,407	7,250	10,590	16,958	26,099	37,361
Consumer	134,722	325,682	380,072	491,664	612,486	708,344
Total	137,129	332,932	390,662	508,622	638,585	745,705

Source: Gartner (November 2019)

La simulation : clé de voûte du marché

Le coût de fabrication des voitures autonomes va diminuer. En effet, les chercheurs estiment que d'ici 2026, le coût des capteurs nécessaires aux fonctionnalités de conduite autonome, sera 25% inférieur à son coût de 2020. Malgré cette baisse des coûts, les technologies des véhicules autonomes restent très chères et le rapport indique que seuls les véhicules de luxe pourront être dotés de fonctionnalités autonomes. Aujourd'hui, un véhicule autonome coûte entre 270 000 et 360 000 euros. Le seul dispositif LIDAR peut coûter jusqu'à 68 000 euros pour chaque véhicule. *C'est déjà plus du double du prix d'un véhicule « classique ».* Pour le moment, les véhicules autonomes sont hors de portée du marché grand public.

Pour accélérer le développement des véhicules autonomes, les constructeurs utilisent des logiciels de simulation alimentés par l'intelligence artificielle pour comprendre comment les véhicules réagiraient dans différentes situations. C'est notamment le cas de Waymo, filiale d'Alphabet. En juillet, l'entreprise annonçait que ses véhicules autonomes avaient déjà parcouru plus de 10 milliards de kilomètres de manière virtuelle. L'entreprise vient justement de faire l'acquisition de Latent Logic, une entreprise britannique spécialisée dans la "simulation", pour aller encore plus loin.

D'après Michael Ramsey, directeur de l'étude réalisée par Gartner : « l'un des plus grands défis de l'industrie sera de déterminer quand les véhicules autonomes seront suffisamment sûrs pour être utilisés sur la route. Il est aujourd'hui trop difficile de créer des tests de sécurité capables de saisir les réactions des véhicules dans une gamme exhaustive de circonstances. Il ne suffira pas qu'un *véhicule autonome soit légèrement meilleur conducteur qu'un humain, ils devront être irréprochables* ».

Voitures autonomes : le dur retour à la réalité avec les premiers modèles disponibles sur le marché

Par Anicet Mbida -France TV Info - Publié le 29/09/2023

Les premières voitures autonomes, avec une conduite "sans les mains", sont enfin commercialisées en septembre 2023. Mais elles sont très loin de l'avancée attendue en matière de confort.



La Mercedes EQS fait partie des rares modèles homologués pour la conduite autonome de niveau 3. (CARSTEN KOALL / DPA)

Après plusieurs faux départs, les premières voitures autonomes arrivent en septembre sur le marché. Elles sont livrées depuis quelques semaines en Allemagne et le seront en France et aux États-Unis en novembre ou décembre. Ces voitures "sans les mains" sont des véhicules autonomes de "niveau 3". Il n'y a plus besoin de garder les mains sur le volant ni d'être attentif à la route. On enclenche le système et on peut lire le journal, regarder un film ou son téléphone, la voiture conduit toute seule.

Conduire à 60 km/h maximum, en plein jour

Cela fait rêver, mais sur les premiers modèles commercialisés, chez Mercedes par exemple, le système est ultra-bridé. Il est impossible de l'activer sur une route où l'on peut croiser des piétons ou des cyclistes, on ne peut le faire que sur les voies rapides avec terre-plein central. Et encore, il faudra rouler en dessous de 60 km/h.

>> États-Unis : les taxis sans chauffeur sèment la pagaille à San Francisco
Finalement les seuls cas d'usage concernent les embouteillages, les autoroutes ou les grandes nationales. Et là encore, uniquement de jour, quand il fait beau. Le système se désactive automatiquement s'il fait nuit, s'il pleut, ou s'il neige. Ce n'est pas vraiment l'avancée que l'on attendait en matière de confort.

Le problème de la responsabilité constructeur

Ces restrictions ne relèvent pas de la loi, puisqu'en Europe, de telles voitures sont autorisées à rouler en mode autonome jusqu'à 130 km/h. S'il était possible d'accélérer jusque-là, uniquement dans ce cas, ce serait déjà bien. Cela permettrait de se laisser conduire et de faire autre chose pendant une bonne partie du trajet. Mais pour l'instant, aucun véhicule n'a encore été homologué à cette vitesse, probablement pour des raisons aussi bien techniques que légales. En cas d'accident avec une voiture en mode autonome, c'est le constructeur qui est responsable.

Naturellement, ils préfèrent limiter les risques. Avec les modes pseudo-autonomes de beaucoup de véhicules actuels de niveau 2, on peut rouler à 130 km/h et laisser la voiture s'occuper de la direction et de l'accélérateur. Il faut garder les mains sur le volant et s'il y a un accident, dans tous les cas, c'est le conducteur qui est responsable.

>> Ventes de voitures neuves en 2023 : quels sont les constructeurs qui s'en sortent le mieux ?

La voiture vraiment autonome paraît ainsi toujours aussi lointaine. On nous annonçait une révolution, avec des modèles sans volant pour 2020, puis 2025. Maintenant, on n'imagine plus rien avant 2030. Si on s'est rendu compte que c'était techniquement beaucoup plus compliqué qu'on l'imaginait, le processus bloque aussi d'un point de vue légal, s'il faut assumer la responsabilité pénale en cas d'accident. Ce n'est donc pas demain que l'on pourra faire la sieste au volant.

Le véhicule autonome : les raisons de l'engouement

Article basé sur les recherches de Félix CARREYRE - Via id - Publié le 23/09/2022

Depuis le début des années 2010, l'intérêt pour les véhicules autonomes (VA) a énormément augmenté. Les constructeurs automobiles classiques (Ford, Toyota) et les nouveaux acteurs (Tesla, Waymo) ont investi des milliards de dollars dans les développements techniques. Pourquoi cette technologie obtient-elle de plus en plus de crédits de la part des plus grandes entreprises du monde ?

Le modèle économique peut être intéressant

Pour les constructeurs automobiles, le véhicule autonome représente un modèle économique attractif et la possibilité d'atteindre leur objectif principal : le profit. En effet, une flotte de taxis autonomes leur permettrait de réduire les coûts d'un service de mobilité, puisque la question du salaire des chauffeurs ne se pose plus. Par ailleurs, les tarifs des taxis/TNC (Transport Network Company ou société de covoiturage) seraient également moins chers sans le coût du chauffeur.

Au-delà de la réduction des coûts, comment peuvent-ils engendrer du profit ? En percevant une redevance à chaque fois qu'un utilisateur emprunte un de leurs taxis sans conducteur.

Le développement du véhicule autonome impliquerait de nombreux avantages

Ces flottes remplaceraient les voitures conventionnelles que nous connaissons et permettraient :

- D'offrir un nouveau service de mobilité pour les personnes sans permis ou ne pouvant pas conduire (personnes âgées, personnes à mobilité réduite...).
- De réduire le nombre de voitures en circulation tout en répondant à la même demande de mobilité.
- De libérer des places de stationnement dans les centres-villes en raison du nombre réduit de véhicules nécessaires dans une flotte ainsi que de la possibilité pour les voitures autonomes de se garer en dehors des zones fréquentées.

Cela pourrait également s'appliquer aux transports en commun : 30 à 40 % des coûts opérationnels globaux d'un bus proviennent des coûts des chauffeurs. Le métro est déjà passé à une technologie autonome permettant des trajets plus rapides.

En matière de sécurité routière, un véhicule autonome pourrait être une option de déplacement plus sûre qu'un humain conduisant une voiture conventionnelle.

Cela vient de l'idée que 90% des accidents de voiture sont dus à des erreurs humaines, des erreurs qu'un ordinateur pourrait prévenir. Les véhicules autonomes étant encore en test, il s'agit surtout d'une hypothèse. Néanmoins, on peut considérer que les VA ne devraient pas être autorisés par les autorités et/ou le public s'ils ne sont pas au moins égaux aux capacités moyennes de conduite humaine.

Un confort accru pour les passagers et une diminution des coûts pour les personnes voyageant en transports en commun ?

Pour évaluer les impacts futurs des VAs sur la société, des chercheurs ont effectué des simulations de mobilité, notamment dans des zones urbaines.

Il est important de noter que ces simulations exécutent 4 fois plus d'indicateurs opérationnels que d'indicateurs environnementaux (tels que les émissions de gaz à effet de serre ou la pollution locale). Quelques exemples d'indicateurs :

- Le temps de trajet par personne (TT)
- La taille de flotte (FS)
- Les véhicules-kilomètres parcourus (VKT)

D'après les résultats, si les taxis sans conducteur venaient à remplacer les voitures particulières, le VKT (véhicules-kilomètres parcourus) augmenterait de +23%, le TT (temps de trajet par personne) de +17%, mais il pourrait réduire le FS (taille de flotte) de -17%.

Si ces taxis sans conducteur étaient partagés par différents passagers, ces résultats seraient améliorés : le VKT n'augmenterait que de +6%, le TT de +20% et le FS serait réduit de -55%. L'augmentation du temps et de la distance parcourue pourrait être la conséquence d'un confort accru pour les conducteurs ou d'une diminution des coûts pour les personnes voyageant en transports en commun.

Le risque potentiel d'un effet rebond

Il faut être prudent au sujet des bénéfices promis par cette technologie. En effet, on parle de réduire le nombre de véhicules en circulation, le temps de trajet, la congestion... mais les simulations mentionnées précédemment montrent aussi que l'adoption de cette technologie pourrait également engendrer des externalités négatives et non souhaitées.

La plupart des simulations ont lieu dans des zones urbaines, les augmentations de VKT (véhicules-kilomètres parcourus) et de TT (temps de trajet par personne) pourraient avoir des impacts majeurs sur la congestion du trafic et sur toutes les émissions générées lors de la mobilité.

Nous pouvons prendre l'exemple d'Uber : leur service est simple d'utilisation, ce qui a abouti à la consommation régulière de ce dernier et donc à une utilisation plus importante de la voiture, ne diminuant pas le nombre de véhicules en circulation. Le même schéma pourrait potentiellement se reproduire avec les taxis sans conducteur.

Véhicules autonomes : Fin de la hype et retour à la réalité ?

Par Léna COROT – usine-digitale.fr – 20/12/2022

Les constructeurs automobiles ont largement communiqué sur les véhicules autonomes ces 5 dernières années, notamment par le biais de nombreux concept cars. Aujourd'hui, si de nombreuses expérimentations sont menées en Europe, notamment avec des navettes autonomes, le déploiement de tels véhicules à grande échelle semble encore lointain. Les Etats-Unis, et la Chine, semblent avoir pris de l'avance en lançant de premiers services commerciaux... qui pourtant ne passent pas à l'échelle non plus. Alors qu'en est-il vraiment ? Un particulier pourra-t-il un jour s'acheter un véhicule réellement autonome ?



"La promesse est déjà tenue". Pour Franck Cazenave, auteur de "La robomobile" paru aux éditions Descartes & Cie, les véhicules autonomes sont déjà en circulation. Mais cela se joue aux Etats-Unis avec des entreprises comme Waymo, la filiale d'Alphabet, ou Cruise qui appartient à General Motors. Et il s'agit de déploiements localisés et encore très limités.

En France, le secteur est moins ambitieux. Nombreuses sont les expérimentations menées avec des navettes, mais les voitures sont moins visibles. Difficile dans ce contexte d'avancer que les promesses faites dans les années 2010 ont été tenues. La question reste de savoir si on peut imaginer dans un avenir plus ou moins proche que des véhicules autonomes soient commercialisés auprès du grand public ?

De l'aide à la conduite jusqu'à l'autonomie

Se pencher sur ce sujet revient d'abord à définir ce qu'est un véhicule autonome. Dans l'imaginaire collectif, le véhicule autonome à proprement parler est celui de **niveau 5 SAE**. Cela concerne donc les véhicules pleinement autonomes, qui n'ont plus besoin d'être équipés de pédales et de volant, puisque la voiture conduit réellement toute seule, sur toutes les routes et dans toutes les conditions, et est capable de réagir comme le ferait un conducteur humain (voire mieux). Mais, dans la réalité *"la notion de véhicule autonome est progressive"*, comme le rappelle justement Oussama Ben Moussa, responsable Autonomous Mobility chez Capgemini Engineering.

Au niveau précédent, dit **4 SAE**, le véhicule est pleinement autonome dans des zones géographiques prédéfinies. Si le conducteur n'est pas responsable de la conduite dans ces situations, il doit toutefois reprendre la conduite lorsque le système le demande. Mais si ce n'est pas le cas, le véhicule est en capacité de se mettre en position de sécurité.

Le niveau 0 n'a aucune assistance et **le niveau 1** désigne les véhicules avec des systèmes pouvant gérer soit le contrôle longitudinal (vitesse et distance avec les véhicules qui précèdent), soit le contrôle latéral du véhicule (suivi des lignes blanches) mais pas les deux en même temps. Comme pour le niveau 2, le conducteur doit garder les yeux sur la route et les mains sur le volant. **Le niveau 2 SAE** permet au conducteur de déléguer, dans certaines situations, le contrôle longitudinal et latéral du véhicule tout en restant responsable de la supervision (aide au stationnement, régulateur de vitesse adaptatif). Ces systèmes d'aide à la conduite équipent très largement les véhicules neufs aujourd'hui.

L'objectif ici est très souvent *"la sécurité de la conduite, avec des fonctionnalités pour éviter les collisions, réguler les distances de sécurité, éviter les sorties de route, explique Oussama Ben Moussa. Le déploiement massif de ces systèmes est confirmé par la réglementation européenne qui impose aux véhicules d'embarquer certaines de ces fonctions automatisées."*

Le niveau 3, un premier pas vers la "vraie" conduite autonome ?

Le premier palier à franchir pour les constructeurs concerne les systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) de **niveau 3 SAE**. La surveillance de l'environnement incombe au système embarqué et plus au conducteur humain, même s'il doit rester attentif et être en mesure de reprendre le contrôle du véhicule à tout moment. La conduite peut être totalement déléguée dans certaines conditions prédéfinies (stationnement intelligent, pilote sur autoroute). Pour résumer, ces systèmes sont définis comme de la conduite semi-autonome. Et *"ces fonctions devraient se déployer dans les mois et années à venir"*, analyse Oussama Ben Moussa, évoquant *"un premier pas vers la conduite autonome."*

Par exemple, Mercedes a obtenu l'autorisation de commercialiser un tel système en Allemagne. Baptisé Drive Pilot, l'assistant est proposé sur les Mercedes Classe S. De même, Honda a annoncé la commercialisation d'un système similaire au Japon et Général Motors en Amérique du Nord avec Super Cruise. A l'inverse, les systèmes proposés par Tesla relèvent du niveau 2 SAE puisque les conducteurs ont l'obligation de garder les mains sur le volant. Une nuance de taille au vue du marketing fait par le constructeur de véhicules électriques autour de ses fonctionnalités Autopilot et Full Self-Driving (FSD).

A noter que les véhicules commercialisés avec ces ADAS sont des véhicules haut de gamme, achetés par quelques particuliers qui en ont les moyens, mais aussi par les professionnels du

transport, chauffeurs de taxis et VTC. Il faudra sans doute encore de nombreuses années avec que ces fonctionnalités ne se diffusent en série auprès du grand public.

Cette commercialisation a poussé les autorités à agir sur la question de responsabilité en cas d'accident, un sujet inhérent au véhicule autonome et à la conduite en général. En France, le conducteur peut désormais se dégager de sa responsabilité pénale lorsqu'un ADAS de niveau 3 SAE fonctionne dans ses conditions normales d'utilisation. Seul le constructeur ou son représentant légal devant les autorités compétentes sont responsables. Il est probable que la législation évolue pour offrir une solution similaire avec les niveaux d'autonomie 4 et 5.

Un manque de financements

Une des difficultés majeures rencontrées pour le développement de cette technologie est d'ordre financier. *"Les avancées dans le véhicule autonome sont freinées notamment parce que l'industrie dépense des milliards dans l'électrification et donc moins dans l'automatisation"*, explique Tony Jaux, responsable du programme véhicule connecté à la PFA, rencontré à l'occasion d'un événement 5G Open Road. Un constat partagé par d'autres observateurs du secteur.

Avec les difficultés économiques, les budgets alloués à la R&D sont plus restreints et les constructeurs automobiles se concentrent sur les contraintes réglementaires qui pèsent sur les émissions de polluants et l'électrification des véhicules demandées à l'échelle européenne. Pour développer un système de conduite autonome, Franck Cazenave estime qu'il faut *"entre 10 et 20 milliards d'euros."* Avec le ralentissement des investissements, il n'est pas étonnant que les développements technologiques semblent stagner. Argo AI, une start-up du secteur largement financée par Volkswagen et Ford, en a récemment fait les frais.

"Argo AI a été parmi les dernières entreprises à se lancer et demandait des investissements encore massifs, temporise Franck Cazenave. Les constructeurs ont peut-être simplement fait le constat que d'autres solutions plus matures que celle-ci existent." Pour le spécialiste, cela ne doit pas être interprété comme un manque de volonté ou la fin de la recherche dans ce domaine. *"Les enjeux autour du véhicule autonome sont colossaux, les entreprises continuent d'investir massivement en milliards d'euros chaque année"*, ajoute-t-il.

Toutefois, il convient de noter une différence entre les Etats-Unis, où les investisseurs sont plus nombreux et moins frileux, et l'Europe qui cherche encore à financer ses licornes.

Des véhicules autonomes à quel horizon ?

Des promesses assez importantes ont été faites pour attirer les investisseurs au cours de la dernière décennie. Aujourd'hui, pour rentabiliser ces fonds, les start-up se doivent de déployer massivement cette technologie sur les routes. Et cela semble à ce jour assez compliqué. *"Des générations ne connaîtront pas les voitures d'aujourd'hui"*, assure toutefois Oussama Ben Moussa, pour qui les voitures autonomes circuleront à terme massivement sur les routes. Mais la question reste : à quel horizon ?

"Fin 2010 on pensait que le véhicule autonome serait disponible dans quelques années, mais cela prend beaucoup plus de temps", constate simplement Tony Jaux. L'horizon 2030, qui était auparavant évoqué, semble inatteignable. Le déploiement massif des ADAS de niveau 3 SAE se fera jusqu'en 2030, selon le consultant de Capgemini. Puis, dans les années qui suivront les constructeurs déploieront massivement des systèmes de niveau 4 et 5.

Au niveau de la feuille de route, Tony Jaux pense que les véhicules autonomes seront déployés de façon conséquente dès 2025 mais sur des zones géographiques protégées où il y a moins d'aléas. Cela peut être par exemple le cas pour des véhicules de logistique dans les usines ou pour des engins de chantier. Il conviendra ensuite d'étendre progressivement le domaine d'application et le volume de véhicules déployés. La question du déploiement entraîne évidemment celle des cas d'usages et des business models.

Les différents usages du véhicule autonome

"Pour ce qui est du véhicule privé, le business model est intimement lié à l'adoption des différents niveaux d'autonomies par les particuliers", croit savoir Oussama Ben Moussa. Concrètement, cela devrait se développer progressivement au fur et à mesure de la mise en place de nouvelles habitudes de conduite et du renouvellement du parc de véhicules.

Un accélérateur possible concerne les services que les constructeurs déploieront, l'expérience utilisateur à bord, pour que les usagers puissent rentabiliser leur achat. *"Les niveaux 4 et 5 apportent du temps libre au conducteur",* explique Oussama Ben Moussa. Et sur ce sujet, les constructeurs ont largement communiqué en présentant différents concept cars, plus ou moins futuristes. Mais sauront-ils remplir leurs promesses ?

Cette expérience utilisateur est d'autant plus nécessaire que la question du renforcement de la sécurité aura été réglée avec les niveaux 2 et 3 SAE. A l'inverse, Tony Jaux ne croit pas au véhicule autonome pour les particuliers en raison de son coût. Un sentiment partagé par Carlos Tavares, le patron de PSA. Reste alors les cas d'usages autour de la mobilité partagée, que beaucoup d'observateurs jugent plus pertinents.

"Il faut penser la réussite des véhicules autonomes selon les cas d'usages et les besoins", observe d'ailleurs Franck Cazenave. Il n'est pas nécessaire de déployer de tels véhicules à Paris, qui a déjà une offre de transport pléthorique. Le manque est dans les zones péri-urbaines, rurales ainsi que pour les liaisons de banlieue à banlieue, avec l'intention de désenclaver les zones dépourvues de transport public. Par exemple, il est possible de déployer des navettes autonomes à la demande comme l'expérimentation menée dans le cadre du programme 5G Open Road à Vélizy.

Mais il n'est pas si simple de conduire en milieu rural. Les routes n'ont pas toujours de marquage au sol, important pour que le véhicule autonome puisse se repérer facilement. Elles peuvent être étroites et sinueuses. Comme en ville, d'autres usagers sont présents. Cela peut être des cyclistes, des piétons, des engins agricoles ou de chantiers – qui peuvent rendre la route glissante en y déposant de la boue – voir même des animaux sauvages, si imprévisibles.

Les premiers déploiements aux Etats-Unis s'expliquent aussi par la présence de grands boulevards et de nombreux feux de signalisation aux intersections. Des voies publiques qui contrastent avec les routes européennes, plus difficiles à appréhender pour des systèmes de conduite autonome. Une autre difficulté à relever est que le système puisse fonctionner sous toutes les conditions climatiques (nuit, journée ensoleillée, pluie, neige, verglas, brouillard...) ce qui semble loin du compte aujourd'hui, les véhicules autonomes pouvant encore être éblouis par le soleil ou aveuglés par la pluie.

Un autre secteur pertinent est celui du transport de marchandises, qui est un marché colossal qui souffre d'une pénurie de chauffeurs. Ce cas d'usage est d'autant plus intéressant qu'il est possible

d'avoir des camions autonomes sur des autoroutes, un endroit moins complexe qu'une zone urbaine. Les convois en platooning, qui consistent en un camion conduit par un chauffeur et d'autres camions autonomes le suivant, semble également être un cas d'usage qui pourrait voir le jour plus rapidement. Les investissements, directs ou indirects, d' Amazon et Walmart dans le transport autonome confirment d'ailleurs cette tendance.

Les freins réglementaires en Europe

"Est-ce que le véhicule autonome a besoin de passer place de l'Etoile [à Paris, ndlr] pour proposer de nombreux services ?", s'interroge Franck Cazenave. "Déjà que des conducteurs ne s'aventurent pas sur des endroits compliqués, s'il faut imaginer le cas le plus difficile pour les véhicules autonomes et affirmer qu'ils ne sont pas près tant qu'ils ne peuvent pas circuler à ces endroits, ce n'est pas logique."

Aux Etats-Unis, ils ont une approche plus pragmatique où des véhicules autonomes de Waymo et Cruise sont déjà en circulation sans opérateur de sécurité à Phoenix et San Francisco (dans certaines zones uniquement). Certains peuvent même transporter du public dans des zones au préalable largement cartographiées. Mais la réalité semble plus complexe, comme le rapporte Bloomberg, et ces véhicules empiètent parfois sur des propriétés privées et ne savent pas comment réagir face à certains obstacles.

Waymo avait commencé à tester son service de robots taxis à Phoenix en 2017, et l'a ouvert au grand public sous le nom Waymo One en 2020. Force est de constater que les déploiements ne se sont pas succédés depuis, puisque San Francisco est la seconde ville à accueillir ce service et que la filiale d'Alphabet vient seulement d'y faire la demande pour commercialiser des courses à bord de ses robots taxis.

En parallèle, la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), l'agence américaine en charge de la sécurité routière, enquête sur les arrêts soudains des véhicules autonomes de Cruise sur les routes de San Francisco. Arrêts qui pourraient avoir entraînés des accidents et ont engendré une série de plaintes. Pourtant Cruise a lancé son service dans cette ville en grande pompe, après de long mois de retard sur ses promesses originelles. Pour l'instant seuls certains quartiers sont desservis.

Ces expérimentations sont rendues possibles par **une réglementation plus permissive**. *"Les cadres légaux français et européen contraignants sur l'innovation limitent la possibilité d'avoir des véhicules avec des fonctionnalités de conduite déléguée sur les routes", fustige Franck Cazenave. La convention de Vienne sur la circulation routière, qui impose un conducteur derrière le volant, est notamment mise en cause. Elle a été révisée pour permettre les délégations de conduite de manière temporaire (niveau 3 SAE) mais à une vitesse limitée de 60 km/h, qui devrait être augmentée. Une évolution jugée trop lente.*

Beaucoup d'expérimentations ont dépassé le stade de simples tests aux Etats-Unis. Mais cela n'est pas le cas en Europe, qui accueille de très nombreuses expérimentations de navettes autonomes sur routes ouvertes mais à vitesse limitée (souvent 30 km/h même s'il y a des pics à 50 km/h). *"La France est championne de la navette autonome", résume tout simplement Oussama Ben Moussa. Côté constructeur automobile, les Français "restent à l'état d'expérimentation, sans planning de massification des déploiements", ajoute-t-il. Font-ils preuve de frilosité ?*

Les constructeurs se renforcent dans le logiciel

Un autre frein au développement de cette technologie en Europe est le fait que **cette zone n'est pas un pays unifié** comme la Chine ou les Etats-Unis. Cela se voit par exemple avec les panneaux routiers qui changent d'un pays à l'autre, ce qui oblige à adapter et entraîner les modèles d'intelligence artificielle pour les différents pays. C'est une question de coût de développement et de retour sur investissement. Question d'autant plus essentielle que les constructeurs automobiles sont en train d'opérer une transition pour se mettre à niveau côté logiciel.

Originellement, les sujets touchants au logiciel relevaient des équipementiers automobiles. Mais avec l'arrivée des véhicules électriques, connectés et autonomes, les constructeurs cherchent à prendre la main sur ces sujets. La présence de Waymo (Google) et Apple sur le champ du véhicule autonome montre que les entreprises technologiques ont une carte à jouer. Mobileye a su s'imposer comme un acteur majeur du secteur et de nombreuses start-up cherchent à se faire un nom.

Des rapprochements et partenariats sont noués pour partager les connaissances et... les coûts de développement. La recherche dans ce domaine se poursuit dans l'automobile et d'autres secteurs qui pourront bénéficier des technologies de conduite autonome comme le ferroviaire, l'aérien et le nautique. Un partage de connaissance essentiel pour avancer dans un domaine aussi complexe et sensible.

Faible visibilité

La réalité d'un véhicule autonome en circulation sur les routes de France semble très lointaine aujourd'hui. Le prochain cap à passer sera celui de la mise en circulation de tels véhicules dans des milieux fermés, type usine, à des routes ouvertes. Le pallier technologique à franchir est conséquent. Les expérimentations menées dans ce domaine semblent caler depuis quelques années, ou tout du moins tourner en rond autour de cas d'usage assez similaires (des voitures qui rencontrent quelques difficultés aux Etats-Unis, et des navettes autonomes qui avancent à 30 km/h en Europe).

Le déploiement de fonctionnalités semi-autonomes, des ADAS de niveau 3 SAE, va se faire progressivement sur plusieurs années. Il est aussi probable que les constructeurs parviennent à proposer des systèmes de conduite autonome sur des zones précises ce qui correspond au niveau 4 SAE. Mais la mise au point d'un véhicule autonome qui puisse rouler à la fois en ville, à la campagne et sur autoroute tout en pouvant franchir des frontières semble aujourd'hui encore assez utopique.

Les voitures autonomes prêtes pour le grand public d'ici 5 ans, estime Google

AUTOMOBILE Mardi, le gouverneur de Californie, Jerry Brown, a signé un texte de loi encadrant les tests sur les routes...

Par Philippe BERRY - 20minutes.fr - Publié le 26/09/12



La Google Car, un véhicule autonome capable de conduire tout seul. — D.ELLIOTT/GOOGLE

De notre correspondant à Los Angeles

«La science-fiction d'aujourd'hui va devenir la réalité de demain», s'est félicité le gouverneur de Californie en signant une loi donnant le feu vert à la circulation des voitures autonomes. Jerry Brown s'est fait conduire par une Google car au siège de l'entreprise, mardi, pour parafer le texte. Il s'agit du 2e Etat américain à prendre une telle initiative, après le Nevada.

Jusqu'ici, en Californie, les voitures sans pilote se trouvaient dans une zone grise, ni vraiment interdites, ni vraiment autorisées. La loi exige qu'un conducteur se trouve derrière le volant pour reprendre le contrôle en cas de problème et que les véhicules passent des tests avant de prendre la route.

Sans les mains!

De fait, la Google car est déjà une réalité. Une flotte de Prius et de Lexus modifiées ont cumulé près de 500.000 km sur les routes californiennes, dont 120.000 km en mode complètement autonome. Le seul accident mineur s'est produit lorsqu'un humain se trouvait au volant.

Les véhicules utilisent une combinaison de caméras et de radars modélisant l'environnement, et un système embarqué d'autopilote analyse toutes les données. Voiture qui grille une priorité, piéton (ou même une biche de nuit) qui traverse au dernier moment... La machine réagit toujours plus vite que l'humain. Et elle ne boit pas, ne fume pas et n'envoie pas de SMS. Le but de Thrun, c'est d'aider, un jour, à diminuer le nombre de tués sur les routes (un million par an dans le monde). Sans compter que des véhicules autonomes fluidifieraient le trafic.

Un casse-tête juridique

Selon le cofondateur de Google, Sergey Brin, le plus grand de challenge est «l'inattendu». «Que se passe-t-il si l'ordinateur crash ou si un pneu explose? On passe un temps fou à tester toutes les possibilités. Mais je suis optimiste, nous réglerons ces problèmes», a-t-il expliqué.

Il s'est montré très prudent sur le calendrier prévisionnel. Selon lui, des employés de Google vont plus largement tester le véhicule dans l'année à venir. Il estime que le grand public devrait y avoir accès d'ici cinq ans, et que la technologie se démocratisera ensuite. Bob Lutz, un ancien vice-président de General Motors, pense que d'ici 20 ans, toutes les voitures vendues seront autonomes. Audi, Volvo, Toyota... Tous les constructeurs y travaillent.

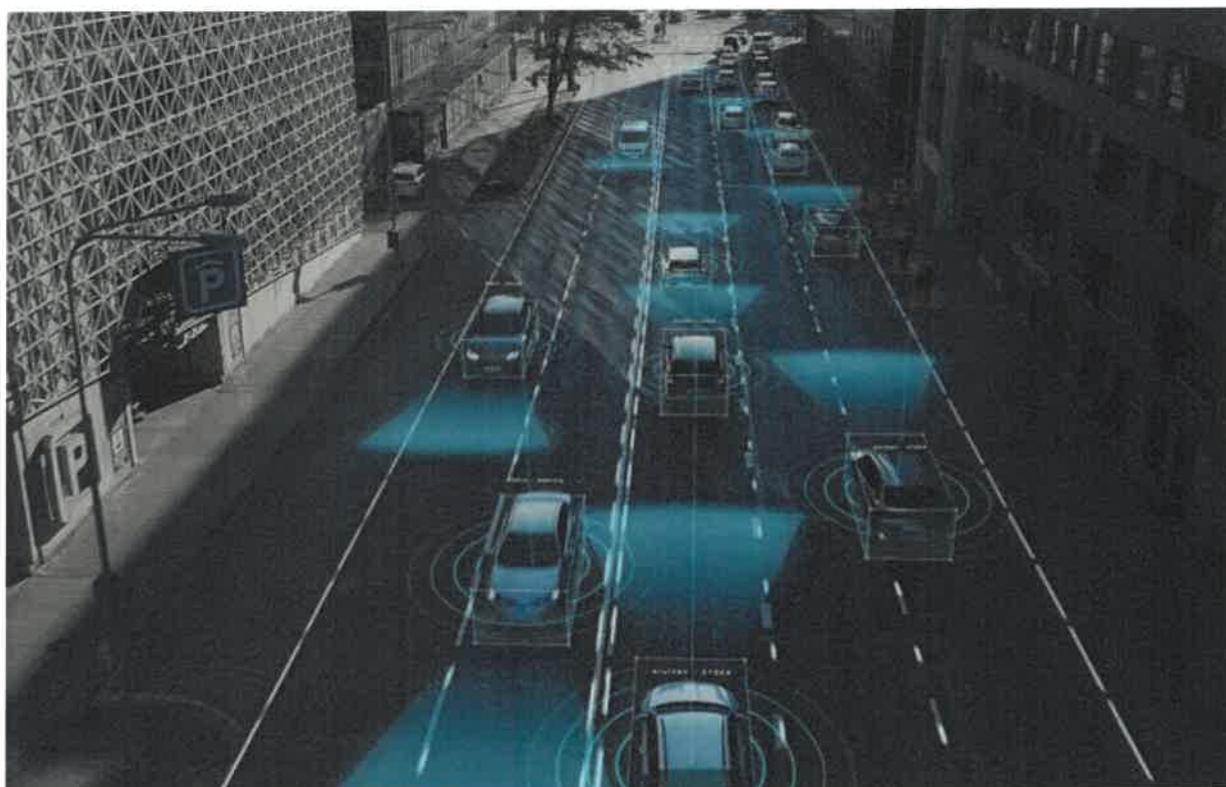
Certains souhaitent cependant donner un coup de frein. L'alliance des constructeurs automobiles californiens relève que le cadre juridique sur la responsabilité en cas d'accident n'existe pas encore –le code de la route doit être adapté d'ici 2015. Que se passera-t-il lorsque une Google car tuera son premier piéton? Le conducteur/passager sera-t-il responsable? Le constructeur? Google?

«S'il n'y a plus de conducteur, il ne peut plus être responsable. Il est admis qu'il y aura un transfert de la responsabilité vers les constructeurs», explique le juriste Bryant Walker à Popular Science. L'assureur Bellevue a mené une étude et conclu que la voiture de Google était «extraordinairement sûre». Reste à voir si les conducteurs seront psychologiquement prêts à abandonner le contrôle.

Les voitures autonomes font peur

AUTO Une étude révèle que seul un quart de la population mondiale se sentirait en sécurité dans ce genre de transport.

Par Stéphane LEMERET – 20minutes.fr - Publié le 29/11/22



Aerial Drone Shot: Autonomous Self Driving Cars Moving Through City. Concept: Artificial Intelligence Scans Surrounding Environment, Detecting Cars, Pedestrians, Avoids Traffic Jams and Drives Safely. — Gorodenkoff Productions

Une étude mondiale menée par l'organisation caritative de sécurité Lloyd's Register Foundation a révélé que seulement un quart (27%) de la population mondiale se sentirait en sécurité dans des voitures autonomes. 125.000 personnes dans 121 pays ont été interrogées sur leur attitude à l'égard de l'Intelligence Artificielle et de l'utilisation abusive des données personnelles, entre autres sujets liés à la sécurité. Dans tous les pays où les gens ont été interrogés, les résultats ont montré que la majorité des participants ne se sentiraient pas en sécurité dans des voitures autonomes.

Question d'éducation

Un facteur clé, selon le rapport, est la façon dont les niveaux d'éducation affectent la perception que les gens ont des voitures autonomes. Plus du tiers (35 %) des personnes ayant fait des études postsecondaires se sentiraient en sécurité, comparativement à seulement un quart (25 %) de celles ayant fait des études primaires ou moins. L'accès à Internet était également associé de façon indépendante au sentiment de sécurité : pour chaque niveau de scolarité, la proportion de ceux qui ont déclaré se sentir en sécurité était au moins 9% plus élevée chez ceux qui avaient accès à Internet que chez ceux qui n'en avaient pas.

Les voitures autonomes sur les routes en 2023 : réalité ou fiction ?

Par Lucie CAILLIEZ – weproov.com - 31 mars 2023

Les voitures autonomes sont des véhicules capables de rouler sans intervention humaine grâce à un ensemble de technologies avancées telles que les capteurs, les caméras, les radars et les systèmes de traitement de données. Cette technologie est en train de révolutionner le monde des transports en offrant la possibilité de voyager de manière plus sûre, plus efficace et plus pratique que jamais auparavant. Les voitures autonomes sont déjà en phase de test sur les routes du monde entier, mais leur adoption généralisée soulève également des questions importantes concernant la sécurité, la réglementation et l'impact sur l'emploi.

La course à la voiture autonome : où en est-on aujourd'hui ?

Lorsqu'on pense à l'avenir de la mobilité, la notion de voitures autonomes est l'un des sujets les plus discutés. Les véhicules pilotés, qui peuvent être contrôlés par des systèmes informatiques plutôt que par des conducteurs humains, promettent une réduction des accidents, des trajets plus rapides et une utilisation plus efficace de la route. Mais la question se pose : les voitures autonomes sur les routes en 2023, est-ce une réalité ou plutôt une fiction ?

Tout d'abord, notons que les véhicules sans pilote sont déjà sur les routes aujourd'hui, même si elles sont encore relativement rares. Les tests et les expérimentations de voitures autonomes sont en cours depuis plusieurs années, et les grandes entreprises de technologie et d'automobiles travaillent au quotidien pour développer des véhicules intelligents fonctionnels.

Est-il probable que les voitures autonomes soient accessibles aux consommateurs dans un futur proche ?

Les obstacles à leur adoption à grande échelle sont nombreux. Tout d'abord, il y a des problèmes de réglementation. Les différents gouvernements doivent élaborer des réglementations spécifiques pour les voitures autonomes, notamment en matière de sécurité et de responsabilité en cas d'accident. Aujourd'hui, il existe un flou juridique à ce niveau-là en France notamment.

Il y a également des problèmes de technologie : les véhicules robotisés nécessitent une technologie avancée pour fonctionner correctement, notamment des capteurs et des logiciels sophistiqués. Ces innovations ne sont pas encore complètement développées, et il faudra probablement plusieurs années avant que les voitures autonomes soient fiables et sûres à utiliser. Pas de prise de risque à ce niveau.

Au niveau infrastructure, les routes et les autoroutes doivent être équipées de la technologie nécessaire pour communiquer avec les véhicules autonomes. Les villes et les États doivent également investir dans des infrastructures pour permettre aux voitures autonomes de fonctionner correctement.

Malgré ces défis, les véhicules autonomes ont le potentiel de changer radicalement la façon dont nous vivons et nous déplaçons. En plus de rendre les trajets plus rapides et plus efficaces, les voitures autonomes peuvent réduire considérablement les accidents de la route et aider à réduire la congestion routière. Au-delà de ça, dans un monde qui va toujours plus vite, le temps passé à conduire pourra être mis à profit pour réaliser diverses activités, sans perdre de temps à conduire.

Les véhicules sans chauffeur sont donc une réalité sur les routes en 2023, mais leur adoption à grande échelle prendra encore plusieurs années. Les gouvernements, les entreprises et les citoyens doivent travailler ensemble pour relever les défis qui se posent et assurer que les voitures autonomes soient développées de manière sûre, fiable et éthique.

Non, les véhicules autonomes ne sont pas pour demain

Par Maxime BILODEAU – sciencepresse.qc.ca - Vendredi 2 juin 2023

Lire, siroter un café ou même dormir, pendant que notre voiture nous conduit à destination ? Ce scénario de science-fiction a beau être désormais testé par plusieurs compagnies automobiles, il n'est toutefois pas imminent, constate le *Détecteur de rumeurs*.

Les véhicules autonomes suscitent de grands espoirs depuis longtemps, mais tout particulièrement dans la dernière décennie. Dans un rapport sur le sujet publié en 2015, le Conference Board du Canada proclamait par exemple comme étant « déjà là » ce qu'il qualifiait de « prochaine technologie de rupture ».

Selon le groupe de réflexion à vocation économique, l'arrivée sur les routes de voitures, camions et autres autobus équipés d'un système de conduite entièrement automatisé et capables de circuler sans intervention humaine, se traduira inévitablement par plusieurs avantages pour la société.

Et il n'est pas le seul à avoir énuméré les mêmes avantages. Le site de l'Association canadienne des automobilistes (CAA) fait miroiter une baisse de 90 % des accidents de la route, en plus de retombées économiques de 65 milliards \$ au Canada, gracieuseté de la réduction des embouteillages et de l'amélioration des capacités de déplacement.

Les projets pilotes des constructeurs automobiles sont nombreux à travers le monde. BMW, Audi, Volvo et d'autres étaient tous sur les blocs de départ à un moment ou à un autre des années 2010. Tesla intègre des fonctionnalités « d'assistance à la conduite » dans ses véhicules depuis au moins 2016.

L'incapacité des véhicules autonomes à livrer la marchandise

L'avenir de la conduite entièrement autonome semble cependant plus distant que jamais. En 2020 par exemple, la multinationale Uber —qui souhaitait essentiellement éliminer un de ses principaux coûts, les chauffeurs— s'est départie de sa division consacrée aux véhicules autonomes.

Plus récemment, Ford et Volkswagen ont mis la hache dans Argo, une jeune pousse qui se consacrait au développement de véhicules sans conducteur. « Les véhicules entièrement autonomes sont encore loin et nous ne devons pas nécessairement créer cette technologie nous-mêmes », a statué le PDG de Ford.

Il faut savoir qu'il existe cinq niveaux lorsqu'on parle de conduite autonome, allant de la simple « aide à la conduite » (ou « assistance au conducteur ») jusqu'à l'automatisation complète. Les niveaux 1, 2 et 3 exigent que le conducteur demeure au volant pour intervenir en cas de besoin. On parle alors de véhicules semi-autonomes, lesquels sont devenus plutôt communs en 2023: freinage d'urgence automatique, régulateur de vitesse dynamique à détection de voie, etc.

Les niveaux 4 et 5, interdits au Québec, correspondent à une automatisation élevée, voire complète du véhicule. C'est en réalité de cela dont on parle quand on rêve à une « voiture autonome ». C'est le Saint-Graal sur lequel travaillent les constructeurs automobiles depuis les années 2010. Il pourrait par exemple s'agir, décrit le CAA dans un document de vulgarisation, de voitures capables de déposer un passager quelque part, puis de se déplacer automatiquement vers une place de stationnement libre.

Elon Musk en promet depuis 2014. Dans une conférence de presse tenue en avril, il réitérait que Tesla atteindrait bientôt cet objectif, mais sans fournir de preuves à cet effet.

« Le véhicule autonome de niveau 5, je pense que c'est une utopie », a affirmé en octobre dernier le directeur général de Renault lors d'une entrevue. « On travaille sur la voiture autonome, mais je n'ai vraiment pas envie d'être le premier constructeur à en mettre une sur le marché. »

Les défis à surmonter

La raison est que plusieurs obstacles restent sur la route.

Au plan technique, ces robots sur roues comptent sur une foule de capteurs, comme des caméras, des radars et des systèmes de détection par laser (lidar). Ensemble, ils nourrissent un algorithme (un « cerveau »), qui prend les décisions. Pour l'instant, les véhicules autonomes ont un assez bon taux de succès dans des environnements relativement simples et prévisibles. Toutefois, le taux d'erreur monte en flèche dès que l'on complexifie l'équation, par exemple dans des conditions hivernales où la neige obstrue partiellement les capteurs, ou la signalisation au sol.

Par ailleurs, le manque de communication entre véhicules autonomes, mais aussi avec les infrastructures sur lesquelles ils circulent, présente aussi une difficulté technique.

Dans les faits, l'intelligence artificielle atteint inévitablement ses limites: il est impossible de penser qu'on puisse l'entraîner avec suffisamment d'exemples pour prévoir tous les scénarios de conduite possibles et imaginables, de manière à atteindre un taux de détection de 100%.

Certes, l'infailibilité n'est pas non plus le lot des humains. Mais même si les statistiques étaient à l'avantage des robots, interviendrait ici un autre obstacle, de nature psychologique: il semble qu'on juge plus sévèrement une erreur sur 1000 chez une intelligence artificielle que chez un humain. Autrement dit, un piéton blessé ou tué par une intelligence artificielle engendrera davantage de protestations que s'il avait été renversé par un conducteur humain.

Il y a aussi, pour les ingénieurs, une énorme différence entre les niveaux 4 et 5, soit entre un véhicule automatisé, qui *peut* conduire sur la plupart des routes, et un véhicule autonome, qui *doit* conduire sur toutes les routes. La transition entre les deux est d'un tout autre ordre que celle entre les autres niveaux, écrivait en 2021 le chercheur australien en mobilité urbaine Hussein Dia. C'est la raison, selon lui, pour laquelle le franchissement de cette dernière étape n'est pas pour tout de suite.

C'est sans compter l'aspect juridique: qui serait responsable d'un décès causé par un véhicule autonome? Le propriétaire de la voiture? Le vendeur du système de conduite autonome? Et qu'en est-il si un pirate informatique perturbe le système? Ce n'est qu'une partie des questions juridiques et réglementaires qu'il reste à élucider, et qui pourraient contribuer à rebuter les fabricants.

Interrogé par La Presse en 2020, le directeur du Laboratoire sur l'intelligence véhiculaire de l'Université de Sherbrooke, Denis Gingras, avançait qu'on ne verrait pas de voitures sans conducteurs sur les routes avant « 30 ou 40 ans ».

En attendant toutefois, les projets pilotes de navettes autonomes, celles qui circulent à petite vitesse sur des trajets très bien délimités, se multiplient à travers le monde, y compris à Montréal, et pourraient progressivement préparer le terrain.

La conduite des véhicules autonomes

Par Emma POOLE, avocate et chercheuse, Melbourne (Australie) - [OMPI magazine](#) - 12/2014

En septembre 2014, l'hebdomadaire The Economist se posait la question de savoir si les "voitures entièrement autonomes" étaient "envisageables dans un proche avenir". Manifestement, les 32% de lecteurs qui ont répondu "non" à cette question ignoraient que cette composante élémentaire de la science-fiction s'était déjà transformée en une réalité scientifique.



Dans le nouveau secteur des véhicules sans conducteur, le projet Google de voiture autonome a monopolisé l'attention des médias. (Photo: Google)

Qu'ils soient qualifiés de véhicules autonomes, sans conducteur ou à conduite automatique, il est un fait que des engins de ce type ont déjà parcouru la ville de Parme et rallié la Chine depuis l'Italie sans aucune aide extérieure ou presque (un être humain ayant dû reprendre la main pour traverser la ville de Moscou et s'acquitter des péages). En août 2013, une Classe S de la marque Mercedes-Benz a fait le trajet séparant Mannheim de Pforzheim sans chauffeur et, plus connu, le projet Google de voiture autonome compte déjà plus de 700 000 km d'essai à son compteur. Les prototypes ont parfois du mal à anticiper les nids-de-poule, à détecter un feu de signalisation à contre-jour ou à rouler sous la pluie mais force est de constater que les véhicules sans conducteur sont une réalité tangible et qu'ils sont disponibles sur le marché.

En quoi consiste un véhicule autonome?

Un véhicule est qualifié d'autonome s'il peut se déplacer sans l'intervention et la surveillance continues d'un opérateur humain. Selon le Ministère des transports des États-Unis d'Amérique, cela

signifie que la voiture peut fonctionner sans qu'un conducteur n'intervienne au niveau de la conduite, de l'accélération ou du freinage. Le niveau d'automatisation du véhicule reste néanmoins l'élément le plus important. La *National Highway Traffic Safety Administration* (l'administration américaine chargée de la sécurité routière sur les autoroutes) définit ainsi cinq "niveaux" d'automatisation (voir encadré).

Les cinq niveaux d'automatisation d'un véhicule :

1. Aucune automatisation – Le conducteur a la maîtrise complète du véhicule.
2. Automatisation d'une fonction précise – Le conducteur dispose d'un dispositif d'aide à la conduite (système de contrôle électronique de la stabilité ou d'assistance au freinage).
3. Automatisation de plusieurs fonctions combinées – deux fonctions se combinent dans certaines situations précises (par exemple un système de régulation adaptative de la vitesse et un dispositif de maintien au centre de la voie de circulation).
4. Automatisation partielle de la conduite – Le conducteur peut déléguer une partie de la conduite dans certaines situations précises, des capteurs lui indiquant à quel moment il doit reprendre les commandes.
5. Automatisation complète de la conduite – le véhicule est entièrement autonome et surveille les conditions de circulation sans aucune intervention humaine. Une personne indique la destination à atteindre puis délègue l'ensemble de la conduite du véhicule.

Déjà une réalité?

Les véhicules entièrement automatisés sont d'ores et déjà monnaie courante dans certains environnements contrôlés. Ainsi, il vous est peut-être déjà arrivé de vous déplacer en empruntant un système de transport sur voie ferrée ou voie de guidage séparée (également connu sous le nom de système léger sur rail) à Vancouver, Londres ou Singapour, ou entre deux terminaux aéroportuaires. Aux Pays-Bas, le système de navettes ParkShuttle emprunte les couloirs réservés aux bus et, en Australie-Occidentale, la société minière Rio Tinto dispose d'un parc de camions autonomes qu'elle utilise dans sa mine de fer. Parallèlement, de plus en plus de voitures produites en série sont désormais équipées de systèmes d'aide à la conduite semi-autonome comme la direction, le stationnement ou le freinage assisté(e), les détecteurs de somnolence ou différents dispositifs permettant de détecter, et d'éviter, d'éventuelles collisions avec d'autres véhicules ou avec des piétons.

Les technologies de prochaine génération relatives aux voitures semi-autonomes réunissent au moins deux fonctions de conduite. Citons par exemple le système de régulation adaptative de la vitesse combiné au système de direction assistée de Mercedes Benz, l'aide en cas d'embouteillage de Volvo (qui permet au véhicule de freiner et de suivre automatiquement celui qui le précède en cas de circulation en accordéon), ou le stationnement automatique d'Audi. De nombreux autres constructeurs automobiles, dont General Motors, Ford, Volkswagen, Nissan, Toyota et BMW, testent eux aussi différents systèmes avancés d'aide à la conduite.

Le fonctionnement des véhicules autonomes

Exane BNP Paribas, une société de placement, prédit que les secteurs de la technologie et des télécommunications bénéficieront davantage de l'essor à venir du marché des voitures connectées que l'industrie automobile classique, et ce pour une raison très simple : il y a un élément moteur derrière les véhicules autonomes, et cet élément moteur, ce sont les logiciels de traitement d'énormes volumes de données.

Les véhicules sans conducteur fonctionnent en accumulant toutes sortes d'informations provenant de caméras, de capteurs, de dispositifs de géolocalisation (dont des radars), de cartes numériques, de systèmes de programmation et de navigation ainsi que de données transmises par d'autres véhicules connectés et infrastructures en réseau. Les systèmes d'exploitation et les logiciels traitent ensuite l'ensemble de ces informations et assurent la coordination des fonctions mécaniques du véhicule. Ces procédés reproduisent l'infinie complexité des tâches effectuées par un conducteur tenu, pour conduire correctement, d'être tout à la fois concentré sur la route, le comportement de son véhicule et son propre comportement. Parmi les exemples récents, citons le brevet de Google sur le déchiffrement des feux de signalisation ou la toute dernière berline de Tesla, capable d'adapter sa vitesse en fonction des panneaux de signalisation.

Principaux avantages : l'accessibilité et la sécurité

Les voitures entièrement autonomes rendront inutiles les restrictions à la conduite liées à l'âge ou à l'aptitude car la seule condition préalable pour effectuer un trajet sera la capacité de l'individu à programmer une destination. Un enfant de six ans pourra ainsi se conduire tout seul à l'école et une personne âgée pourra conserver son indépendance plus longtemps. Ce meilleur accès à la mobilité devrait se traduire par la participation active de quelque 22% de la population mondiale qui auront plus de 60 ans en 2050. Pour mettre en évidence l'intérêt des véhicules sans conducteur pour les personnes handicapées, une voiture Google a récemment été mise à la disposition d'un aveugle qui s'est rendu chez Taco Bell pour y acheter un repas à emporter.

Le renforcement de la sécurité routière constituera néanmoins le principal avantage de ce type de véhicule. Actuellement, la route tue chaque année 1,24 million de personnes dans le monde (50% des victimes étant des piétons, des cyclistes et des motocyclistes) et les accidents de la route sont la première cause de mortalité chez les jeunes de 15 à 29 ans. Près de 90% des accidents de la route sont dus à une erreur humaine, que le conducteur ait été distrait par un appel téléphonique ou un texto, ou qu'il ait été en état d'ivresse, sous l'effet d'une drogue, victime de somnolence au volant ou d'un problème de santé. Les technologies relatives aux véhicules entièrement automatisés offrent la possibilité d'éviter toute erreur de conduite humaine et conjuguent la vitesse de réaction permise par la robotique à la perception à 360°. De même, des véhicules semi-automatisés axés sur le conducteur pourraient utiliser des capteurs pour détecter des changements au niveau du rythme cardiaque ou de la température cutanée et déclencher en conséquence des dispositifs de sécurité ou d'assistance supplémentaires. General Motors teste déjà des techniques de suivi des mouvements des yeux ou de la tête pour détecter tout signe de somnolence.



Depuis 2011, l'aéroport de Londres Heathrow dispose d'un parc de véhicules électroniques sans conducteur circulant sur une voie réservée. Conçues par la société britannique Ultra PRT, ces navettes autonomes (baptisées "pods") assurent le transfert de quelque 1000 passagers du terminal 5 aux parkings de l'aéroport. (Photo: Ultra PRT)

Prochainement disponibles...

S'il faut remonter aux années 20 pour trouver les premières voitures radiocommandées se déplaçant sur route aux États-Unis d'Amérique, force est de constater que ce secteur a peu évolué jusqu'à tout récemment. Des études réalisées par le Boston Consulting Group montrent que les investissements en recherche-développement globalement consentis par l'industrie automobile (y compris dans le domaine de l'assistance à la conduite) ont connu une très nette progression ces quatre dernières années.

Conformément à cette évolution, des sites d'essais voient le jour partout dans le monde, d'AstaZero, le centre d'essais de deux millions de mètres carrés construit par Volvo en Suède, au faux centre-ville spécialement recréé en banlieue d'Ann Arbor, dans le Michigan, aux États-Unis d'Amérique. Des amendements ont été apportés à la Convention de Vienne sur la circulation routière et des mesures législatives ont été prises au Royaume-Uni, en France et dans plusieurs États des États-Unis d'Amérique (dont la Californie, la Floride et le Nevada) pour faciliter les essais de véhicules autonomes sur la voie publique.

Dans le secteur public, les essais portent notamment sur un système de voiturier entièrement automatisé visant à permettre le stationnement et la recharge de voitures électriques proposé par le consortium européen V-Charge, sur les trois "pods autonomes" mis au point dans le cadre du programme LUTZ Pathfinder qui devraient parcourir les rues de Milton Keynes (Royaume-Uni) début 2015 et sur le projet SARTRE (*Safe Road Trains for the Environment*) de convois routiers sécurisés et respectueux de l'environnement financé par la Commission européenne qui permet à des voitures de se connecter et de suivre un véhicule de tête conduit par un professionnel sur une voie dédiée.

Le système G

Dans le nouveau secteur des véhicules sans conducteur, le projet Google de voiture autonome a monopolisé l'attention des médias. *The New York Times* a révélé l'existence de ce projet confidentiel en octobre 2010 et, depuis, des ressources ont été déployées au sein de la troisième plus grande entreprise au monde pour faire de Google un acteur de premier plan en recherche-développement liée aux véhicules autonomes (y compris en engageant d'éminents scientifiques et ingénieurs, comme Sebastian Thrun)..

Ce projet de la division Google X fait partie de la stratégie d'investissement plus vaste de la société dans les nouvelles techniques à un stade précoce de développement, comme en témoigne la hausse fulgurante du nombre de demandes de brevet récemment déposées. Ainsi, en 2013, Google s'est vu délivrer quelque 2000 brevets, soit près du double par rapport au nombre de brevets qu'elle détenait jusque-là, et la société a clairement pris conscience de l'intérêt d'être titulaire de droits de propriété intellectuelle sur les pièces maîtresses du secteur des nouvelles technologies, à la lumière des "guerres des brevets" qui touchent le secteur des téléphones intelligents et des semi-conducteurs.

Grâce à cet investissement tactique, Google dispose d'une large palette de choix stratégiques. Elle peut décider de fabriquer les toutes premières voitures autonomes de série, ou préférer concéder sous licence à des constructeurs les technologies constitutives du secteur (en espérant qu'une partie d'entre elles serviront ensuite de normes). Elle a également la possibilité d'adopter la même stratégie que celle appliquée lors de la diffusion de son système d'exploitation libre Android pour mobiles et de continuer à collecter les données générées par les adeptes de ses systèmes.

Principal obstacle : les questions relatives à l'éthique, à la responsabilité et au code de programmation

Dès lors que des véhicules autonomes pourront rouler sur les routes, la responsabilité légale en matière de conduite sera transférée du conducteur au constructeur (et à ses fournisseurs). Comme l'indiquait Carlos Ghosn, PDG de Renault-Nissan, "le problème ne vient pas de la technologie mais de la législation, l'essentiel étant de savoir à qui incombera la responsabilité de ces véhicules lorsqu'ils se déplaceront en toute autonomie".

Une voiture pourra par exemple se rendre au mauvais endroit suite à une erreur sur une carte numérique, du fait d'un capteur défaillant ou d'un dysfonctionnement du logiciel de navigation, ou de ces trois éléments à la fois. Programmée à cet effet, une autre voiture pourra freiner brusquement pour éviter un piéton et entraîner la mort du passager à son bord ou de l'occupant du véhicule qui la suivait (une variante du fameux "dilemme du tramway" et de la première des trois "règles de la robotique" d'Isaac Asimov). De même, une autre voiture pourra être victime d'une cyberattaque suite à un problème non diagnostiqué à l'intérieur de l'architecture de logiciels libres qui sous-tend le monde interconnecté (à l'image des failles informatiques HeartBleed et Shellshock récemment découvertes).

Inévitablement, les véhicules autonomes freineront, provoqueront des accidents et feront des victimes. Ce jour-là, il importera d'établir clairement qui doit être tenu pour responsable : le passager, le constructeur, les différents fournisseurs ou les programmeurs à l'origine du code sous-jacent. Il conviendra alors de faire appel aux droits de propriété intellectuelle attachés aux logiciels; or, comme la décision dans l'affaire *Alice c. CLS Bank* (voir *Alice c. CLS Bank : la Cour suprême des États-Unis d'Amérique établit un test général de brevetabilité*) l'a récemment montré, la question de la protection des logiciels au titre de la propriété intellectuelle est épineuse et la réponse fluctuante. Si le problème se pose vis-à-vis de tous les types d'architecture numérique, les véhicules autonomes seront le seul type de dispositif connecté dont les enjeux juridiques (comme les conséquences de la création en collaboration, l'interopérabilité des appareils, le contournement dans le domaine numérique et la titularité des interfaces de programmation d'applications) auront généralement trait à une question de vie ou de mort.

Identiques... ou presque

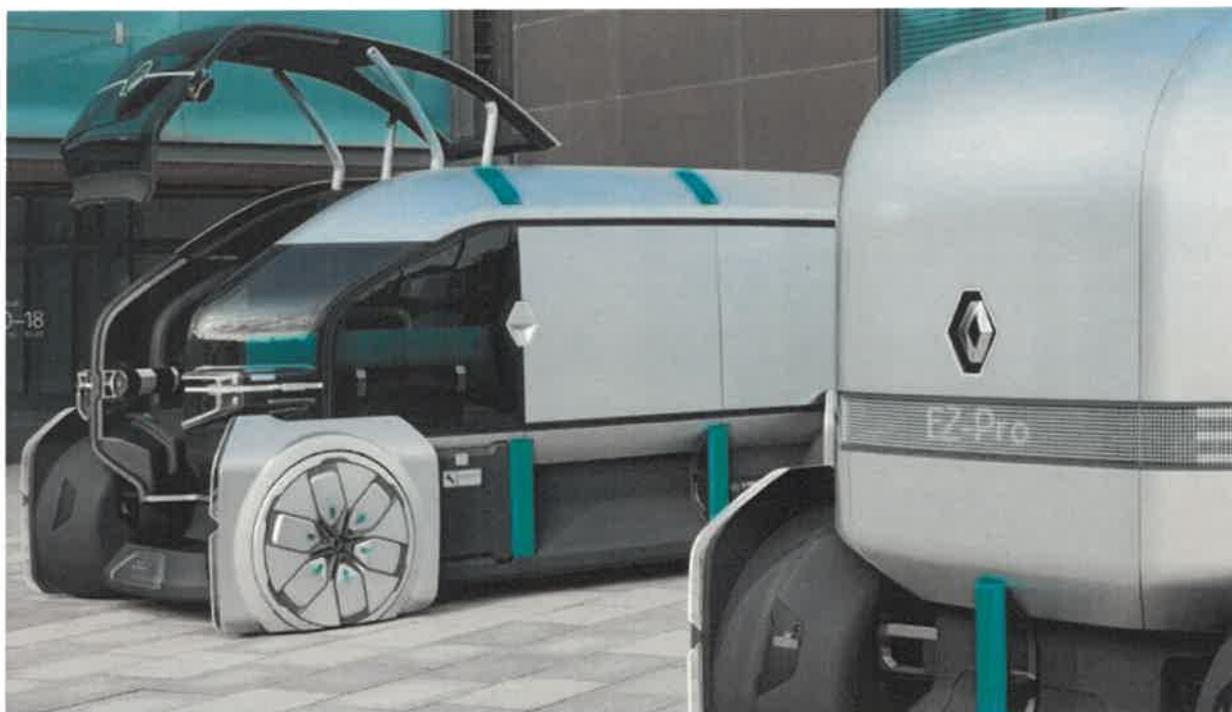
Les premiers secteurs et modèles d'affaires susceptibles de pâtir de la multiplication des véhicules autonomes seront ceux du transport point à point et de la messagerie, comme les services de transport en commun, de taxi, de location de voitures, de coursier, de transport par camion ou de logistique. Parallèlement, l'amélioration de la sécurité entraînera une diminution de la demande dans tous les secteurs touchant à l'assistance après un accident de la circulation (services de remorquage, de réparation de véhicules, d'équipements automobiles et même d'ambulance ou d'urgence). Les gouvernements pourront accuser une baisse des recettes provenant des frais de stationnement et des amendes pour infraction mais ils pourront également se procurer de nouvelles sources de revenus, par exemple en mettant en place des systèmes de tarification routière basés sur la localisation par GPS (un péage perçu sur certaines routes). Quant aux conducteurs, ils n'auront plus à souscrire d'assurance collision mais, comme souligné par John Villasenor, membre de la Brookings Institution, en tant que passagers ou exploitants de véhicules sans conducteur, ils pourront être amenés à élargir la portée de leur assurance du fait des produits.

En cas de généralisation des voitures autonomes (telle une version réelle du système MAGLEV de réseau routier électrique/magnétique à la fois horizontal et vertical aperçu dans le film *Minority Report*, à la création duquel collabora le concepteur automobile Harald Belker), alors ces véhicules pourraient tenir lieu de dispositifs connectés à la pointe de la technologie permettant le transport en masse de populations à l'intérieur de "villes intelligentes" dotées de réseaux et d'infrastructures intégrés. M. Belker expliquait à l'époque que sa création fictive avait pour objectif principal "le transport individuel au moyen d'un système de transport en commun" et on peut aisément concevoir qu'un parc de voitures autonomes au sein d'un réseau connecté puisse entraîner une diminution du nombre de véhicules nécessaires pour répondre à tous les besoins en termes de transport. Les plates-formes de covoiturage existantes fournissent les environnements en ligne et logiciel nécessaires pour relier les voitures disponibles aux passagers en attente. Nul doute que l'architecture numérique proposée par l'entreprise Uber s'engouffrera sans difficulté dans cette brèche et que son modèle économique se révélera de plus en plus intéressant au fur et à mesure de la disparition de sa composante la plus onéreuse (notamment en termes de responsabilité) : le conducteur.

Le secteur susceptible de connaître le bouleversement le plus important reste néanmoins celui de la construction automobile. La production en série de véhicules électriques automatisés à l'aide de nouveaux procédés de fabrication comme l'impression 3D pourrait métamorphoser le marché de la voiture individuelle, du financement à l'entretien en passant par l'amortissement, les dépenses en carburant ou les polices d'assurance. En l'occurrence, on ignore encore sur quels critères (en termes de conception et d'image de marque) se fondera le consommateur pour choisir un véhicule autonome, si ce n'est qu'ils porteront forcément sur l'esthétique et le confort intérieur du véhicule plutôt que sur son agrément de conduite. Certains regretteront le charme du moteur thermique et des routes ouvertes mais, comme l'indiquait il y a peu un article du *Wall Street Journal* : "si vous prévoyez une commande portant l'inscription 'Maison', vous pouvez être sûr qu'elle sera actionnée".

La voiture autonome, c'est pour demain ?

Par Martin FERRON – bigmedia.bpifrance.fr – Septembre 2023



Prototype d'utilitaire autonome Renault EZ-Pro, dr/ Renault

Malgré un engouement, au début des années 2010, des acteurs traditionnels du secteur et de nouveaux arrivants, la voiture autonome se voit désormais accorder un avenir incertain. Éclairage sur un marché en pleine mutation, qui semble se tourner vers d'autres priorités.

Tous les feux sont-ils au vert pour le développement de la voiture autonome ? Si depuis septembre 2022, les Français peuvent se munir de voitures d'une autonomie de niveau 3*, le marché semble manquer de maturité pour un développement plus profond de la technologie. Bien que de nombreux constructeurs se soient engagés dans le développement du véhicule autonome, l'annonce en juillet dernier de l'interdiction de la vente des véhicules thermiques dans l'Union européenne rebat certaines cartes. Experts mandatés dans le cadre du projet DEMAIN soutenu par Bpifrance, Salah Eddine Echatoui et Vincent Roque ont dressé l'état des lieux et les perspectives possibles de la voiture autonome.

Des difficultés techniques à surmonter

Pour les constructeurs, envisager une démocratisation des véhicules autonomes ou semi-autonomes implique de lever un certain nombre de barrières technologiques. Les premières concernent l'anticipation des comportements des autres usagers. Les experts DEMAIN font notamment état de «distances de détection encore insuffisantes, et de l'impossibilité de la détection dans certaines conditions». Une difficulté à laquelle s'ajoute la nécessité pour ces nouveaux engins d'être en mesure de cartographier en haute définition leur environnement - un enjeu qui n'est «pas encore totalement maîtrisé» attestent Salah Eddine Echatoui et Vincent Roque.

Au-delà de la détection de son environnement, d'autres challenges techniques se mettent dans le chemin de la voiture autonome. C'est notamment le cas de l'interprétation de la situation par l'IA,

de la complexité des schémas de «*prises de décisions*» ou encore de la protection des données récoltées pour prévenir d'éventuelles cyberattaques.

Aux défis technologiques s'ajoutent aussi les sujets de réglementation et d'acceptation sociétale de la commercialisation à grande échelle des véhicules autonomes. D'après Salah Eddine Echatoui et Vincent Roque, on retrouve à ce niveau «*(un) besoin d'homogénéiser les pratiques de validations (normes, homologation, etc.)*», d'autant plus aiguë que pour les constructeurs, la question de la confidentialité des informations à partager se pose (base de données des scénarii, code source). Face à ces difficultés, au niveau européen, les acteurs concentrent leurs efforts de recherche et développement dans l'objectif d'une mise en circulation la plus rapide possible de véhicules, dans un domaine de conception fonctionnelle bien défini. À titre d'exemple : Une vitesse réduite de moins de 30 kilomètre-heure, un centre-ville avec la présence de piétons, ou des segments autoroutiers.

Un développement probable pour la logistique et les mobilités partagées

Dans un avenir proche, l'idée de la voiture individuelle totalement autonome semble s'écarter. Aujourd'hui le coût que nécessitent les besoins de R&D d'un tel véhicule ne semble pas permettre aux constructeurs de converger vers un modèle économique viable. Les experts du projet DEMAIN, nuancent tout de même ce constat en précisant qu'on pourrait prochainement retrouver des véhicules disposant d'une haute autonomie, mais uniquement en de faibles proportions, notamment pour le premium.

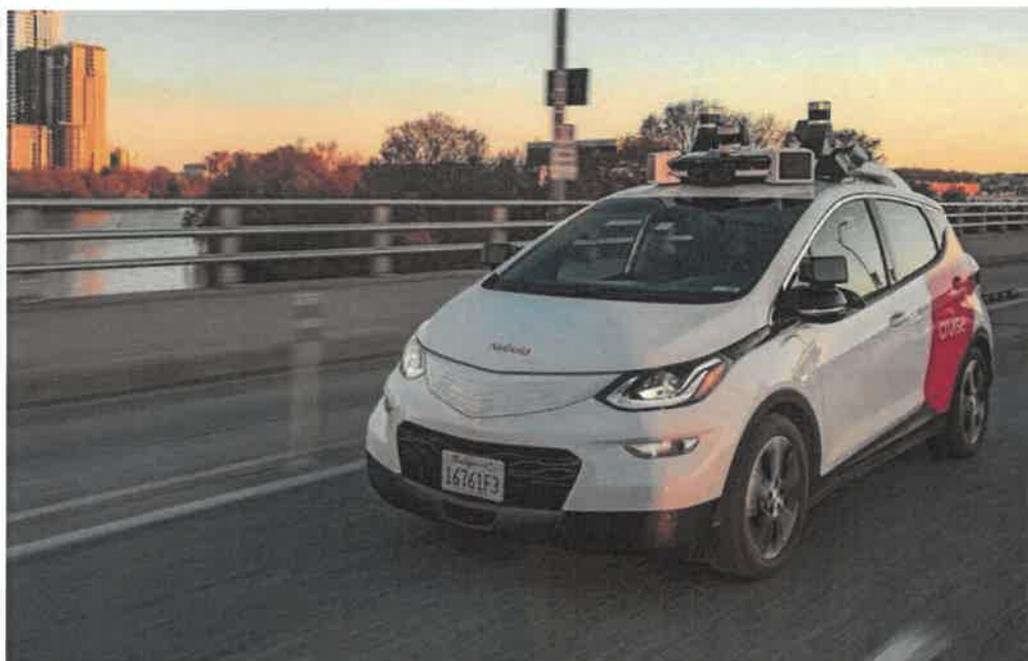
Mais alors quel avenir peut-on attendre pour cette technologie ? D'après Salah Eddine Echatoui et Vincent Roque, un business model viable se dégagerait d'abord au travers de solutions de logistiques. «*Dans un futur proche, nous écartons la complexité liée aux humains à bords du véhicule*». Dans un second temps, c'est la mobilité partagée qui profitera de ce mode de transport, avec une plus grande possibilité pour amortir les coûts de développement. «*Le stade de la désillusion est dépassé et la filière est beaucoup plus mature, nous assistons à la naissance d'une spécialisation des acteurs et à la constitution d'alliances permettant de partager les risques et mutualiser les coûts de R&D. Face aux géants américains et asiatiques, il est primordial d'accompagner cette filière et de continuer de construire une réponse européenne*», analysent-ils.

*Véhicule autonome de niveau 3 : classification définissant un moyen de transport semi-autonome, permettant au conducteur de « lâcher le volant » dans certaines situations présentant peu de risques (exemple : bouchons, parkings).

Les robotaxis Cruise immobilisés après que l'un d'eux a percuté un piéton

Auto Suite à la suspension de sa licence en Californie, General Motors met ses robotaxis Cruise à l'arrêt dans tous les Etats-Unis

Par Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - Publié le 30/10/23



Un robotaxi (taxi autonome sans conducteur) Cruise, de General Motors — General Motors

En septembre dernier, les instances californiennes sommaient déjà Cruise, une filiale de General Motors, de drastiquement réduire sa flotte de robotaxis 100 % autonomes, à la suite d'une série d'incidents, dont des accidents. Un nouvel accrochage avec un piéton, survenu le 3 octobre, a poussé la Californie à carrément suspendre les autorisations accordées à l'entreprise.

Rétention d'information

C'est un véhicule « normal » qui a d'abord renversé le piéton, et l'a envoyé en direction du robotaxi. Ce dernier a initialement détecté le piéton et a opéré un freinage d'urgence, ce qui n'a hélas pas suffi, puisque le piéton s'est retrouvé sous le véhicule Cruise. Après quoi le véhicule s'est remis en route avec le piéton toujours coincé dessous, et a parcouru une vingtaine de mètres à 10 km/h avant de s'immobiliser pour de bon. Selon Reuters, les responsables de Cruise auraient aussi initialement « omis » de remettre aux autorités toutes les preuves vidéo disponibles. Au final, l'Etat de Californie a donc renvoyé au parking les taxis autonomes Cruise, qui étaient testés en conditions réelles depuis plusieurs mois dans les rues de San Francisco. Puis, pour éviter tout déboire supplémentaire, General Motors, maison mère de Cruise, a choisi de mettre à l'arrêt ses robotaxis dans toutes les villes des Etats-Unis où ils circulaient.

Une Tesla se crashe à plus de 110 km/h dans un bâtiment, le conducteur met en cause les freins

ACCIDENT Le coût des réparations a été estimé entre 250.000 et 300.000 dollars

20 Minutes avec agence – 20minutes.fr - Publié le 19/05/22

Les images de l'accident sont impressionnantes. Le 4 mai dernier, une Tesla s'est crashée dans le Centre des Congrès de Columbus, dans l'Ohio (Etats-Unis). La voiture a fini sa course dans le bâtiment après avoir défoncé la baie vitrée. Aucune victime n'est à déplorer.



Le conducteur met en cause les freins de la Tesla

Le conducteur de la Tesla aurait indiqué aux policiers qu'il roulait à 70 mph, soit environ 113 km/h, lorsque les freins n'ont plus répondu. Mais des témoins auraient contredit cette version, indique Le Parisien. Selon eux, l'automobiliste aurait accéléré pour passer à un feu de circulation et aurait ensuite perdu le contrôle de son véhicule dans un virage.

La Tesla est hors d'usage et les dégâts causés sur le Centre des Congrès sont considérables. Le coût des réparations a été estimé entre 250.000 et 300.000 dollars. Si l'enquête venait à confirmer une défaillance de la voiture électrique, ce serait un nouveau coup dur pour l'image du constructeur. En décembre 2021, à Paris, un taxi Tesla avait provoqué un accident faisant un mort et 19 blessés.

Voiture autonome : la route sera encore longue avant sa commercialisation

Par Romain SUBTIL - la-croix.com - 17/08/2021

Analyse

Le système d'aide à la conduite du constructeur Tesla va faire l'objet d'une enquête préliminaire par les autorités américaines. Tous les constructeurs automobiles doivent reconnaître, aujourd'hui, que la voiture autonome, capable de rouler sur la voie publique, n'existera pas avant plusieurs dizaines d'années.

Dans *Les deux Alfred*, le dernier film de Bruno Podalydès, l'énergique manageuse jouée par Sandrine Kiberlain s'agace des initiatives incontrôlables de sa voiture autonome. Cette dernière, récurrente au cinéma, n'est cependant pas près de rouler sur nos routes dans un futur proche.

La marche vers l'autonomie ne pourra qu'être très progressive : ces jours-ci, c'est au trublion de l'automobile Tesla qu'est rappelé ce principe. L'agence fédérale américaine NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) a ouvert une enquête préliminaire sur les systèmes d'assistance à la conduite équipant tous les véhicules du constructeur californien et vendus depuis 2014, soit plus de 700 000 exemplaires en circulation.

L'« autopilote » de Tesla, un nom trompeur ?

L'enquête est motivée par un nouvel accident impliquant une Tesla. Il est survenu à San Diego, en Californie, au début du mois de juillet : le onzième en trois ans. Ces différents accidents ont fait un mort et dix-sept blessés, invitant les autorités américaines à s'interroger sur le fonctionnement de cet outil d'assistance à la conduite, baptisée par Tesla « Autopilote ».

→ LES FAITS. Tesla prié de rappeler 158 000 voitures pour un défaut de sécurité

Ce terme mécontente le Center for Auto Safety (Centre pour la sécurité automobile), au point que cette association de défense des consommateurs plaide depuis plusieurs années pour son interdiction. Pour elle, le terme suggère que le conducteur n'a plus de vigilance à exercer dans la conduite.

Une codification allant de 0 à 5

Les constructeurs sont les premiers à reconnaître que la route vers l'autonomie complète sera encore longue. Précisément, celle-ci se décompose en différents jalons, numérotés de 0 à 4 par la NHTSA, et même de 0 à 5 par l'OICA (organisation internationale des constructeurs automobiles), qui subdivise en deux le troisième échelon de l'administration américaine.

Au niveau zéro, aucune des fonctions primaires (accélération, freinage, direction) n'est automatisée. Un simple radar de recul, qui ne sert qu'à avertir le conducteur, n'est pas suffisant pour « sortir » le véhicule du niveau zéro.

Au niveau 1, le système est capable de prendre en charge le contrôle longitudinal (vitesse et distance entre les voitures) ou le contrôle latéral (maintien dans la ligne), mais pas les deux en même temps. De nombreux véhicules en sont aujourd'hui équipés.

À partir du troisième niveau, une question juridique

L'assistance au stationnement est un bon exemple d'autonomie de deuxième niveau. La supervision de la manœuvre reste sous l'entière responsabilité du conducteur. Dans le niveau suivant, la conduite peut être déléguée au système en cas d'embouteillages, quand la voiture roule à faible allure.

Si certains équipementiers ont commencé à commercialiser des systèmes permettant d'atteindre le troisième niveau d'autonomie, sa généralisation se heurte à un flou juridique. *« Il y a encore besoin, pour des problèmes de responsabilité, de code de conduite, que le conducteur soit maître du véhicule »*, explique Jean-Luc Brossard, ingénieur à la Plateforme automobile.

Le défi de l'automatisation – mot plus adéquat que l'autonomisation – des véhicules est donc aussi juridique que technique. *« La complexité provient du nombre de cas d'usage possibles avant de valider un système »*, reprend Jean-Luc Brossard. D'autant que pour être pertinente, l'évolution de la législation doit être européenne, voire mondiale.

La voie vers l'autonomisation a un coût

L'autonomie des véhicules se développera donc d'abord dans des lieux clos, à faible vitesse : zones portuaires, campus d'université, centrale nucléaire, etc., où les trajets des véhicules restent connus et en nombre limité. Il faudra attendre encore quelques décennies avant de voir circuler des véhicules parfaitement autonomes sur la voie publique.

« Le grand public est en attente que l'on traite les embouteillages, les problèmes de stationnement, plutôt qu'on lui suggère de faire autre chose que conduire quand il est en voiture », rappelle Jean-Luc Brossard.

D'autant que beaucoup d'efforts sont actuellement faits sur l'électrification déjà onéreuse. Équiper, en plus, une voiture d'une trentaine de capteurs pour qu'elle atteigne le troisième niveau d'autonomie à un coût que le consommateur ne sera peut-être pas prêt à payer. Les progrès devraient être lents à se diffuser, quand bien même un équipementier comme Valeo – présent sur l'électrification et l'autonomisation, via son système Lidar – assure que l'investissement dans un des deux champs ne se fera pas au détriment de l'autre.

Le véhicule autonome face aux craintes du grand public

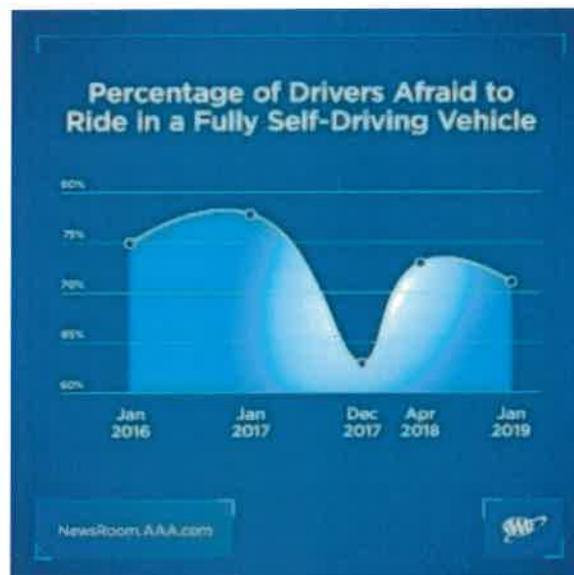
Par Matthieu AYMOND – transportshaker-wavestone.com – 2019

Faites-vous confiance aux véhicules autonomes ? Comme une partie des Français, il se pourrait que la réponse soit négative. Pourtant, ces véhicules nous promettent de réduire considérablement le nombre d'accidents sur les routes, de lutter contre la congestion en ville et donc de gagner un temps précieux.

Les acteurs du secteur ont là un important défi à relever : faire **accepter la technologie auprès du grand public**. Pourquoi le véhicule autonome a-t-il du mal à séduire les Français ? Quelles actions sont menées pour démontrer la fiabilité de ces véhicules ?

Une remise en doute de la capacité du véhicule à prendre la bonne décision

Les études menées récemment concernant les véhicules autonomes ne vont pas ravir les constructeurs automobiles. En effet, un sondage mené en janvier 2019 par l'American Automobile Association (AAA) aux Etats-Unis indique que **71% des Américains ont peur de monter à bord d'un véhicule autonome**. Ce même sondage a régulièrement été réalisé aux Etats-Unis depuis 2016, et les résultats ne sont pas très encourageants pour les acteurs du marché, comme le montre la figure ci-dessous.



Pourcentage de conducteurs américains effrayés à l'idée de monter à bord d'un véhicule autonome (AAA)

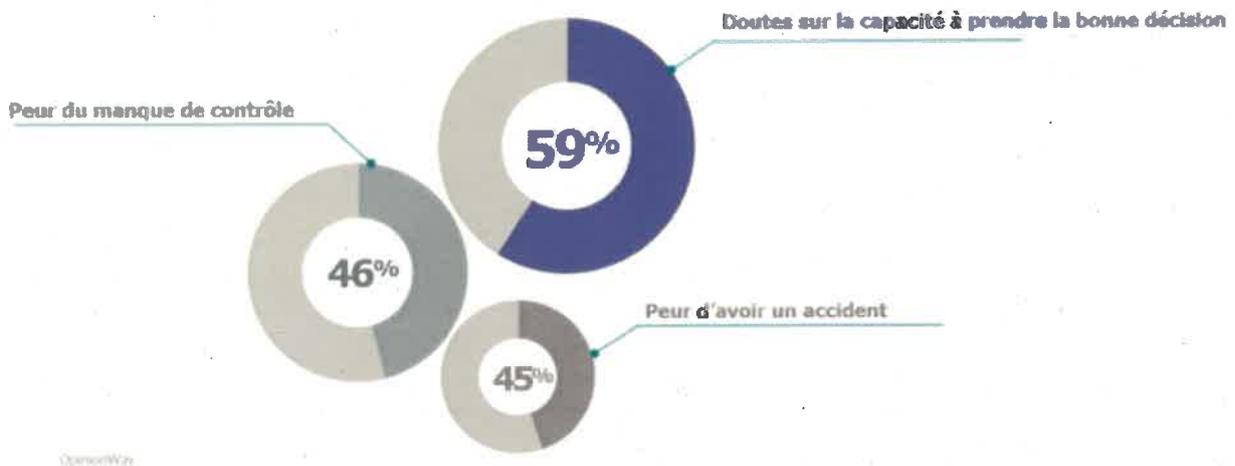
Après le déploiement de voitures autonomes dans quelques régions du pays en 2017, les Américains avaient commencé à apprivoiser la technologie. Mais leur confiance s'est rapidement envolée après l'implication de ces derniers dans des accidents, parfois mortels, en début d'année 2018.

En France, un sondage réalisé par OpinionWay au printemps 2017 nous indique que **56% des Français ne seraient pas prêts à utiliser un véhicule autonome**. Cette méfiance repose principalement sur le côté « boîte noire » de l'objet. Cinq raisons sont évoquées : tout d'abord, 59% des Français ont des doutes sur la capacité du véhicule à prendre la bonne décision lors d'une

collision imminente, 46% appréhendent le fait de n'avoir aucun contrôle sur leur moyen de transport, et 45% craignent l'accident à bord de ces véhicules.

On notera de plus que certains Français ne sont pas prêts à laisser tomber le plaisir de la conduite (41%), et redoutent que leurs véhicules soient piratés pendant un trajet (40%).

Pourquoi les Français appréhendent l'arrivée des véhicules autonomes?



Quatre pistes pour séduire le grand public

Les expérimentations

L'expérimentation est un véritable levier pour faciliter l'adoption de la technologie. La courbe de diffusion de l'innovation (Rogers) nous le rappelle.

Les *early adopters* vont ainsi diffuser la confiance qu'ils ont engrangée suite à l'utilisation de cette nouvelle technologie. Bien que la voiture complètement autonome n'existe pas encore, des fonctionnalités comme le Park Assist ou le freinage automatique permettent au conducteur de s'habituer à lâcher le volant. Cette **transition lente vers l'autonomie** aide les utilisateurs à faire confiance à leur véhicule en leur laissant le contrôle dans certaines situations.

Par ailleurs, des tests de véhicules et navettes autonomes sont réalisés un peu partout en France (Paris, Lyon, Bordeaux...). Ces derniers se passent sans véritable accroc, ce qui permet de gagner la confiance des utilisateurs. Les observateurs, qui n'osent pas encore emprunter ces véhicules et préfèrent les regarder de loin pour le moment, peuvent aussi se laisser séduire en voyant ces tests grande nature. Transdev affirme que **95% des testeurs sortent rassurés de l'expérimentation** et seraient enclins à utiliser des navettes autonomes sur des trajets réguliers. Il est ici évident que ce chiffre est à nuancer, puisque les essais s'effectuent avec des navettes autonomes qui circulent sur des espaces souvent aménagés.

La pédagogie

Waymo, filiale d'Alphabet (Google), a bien compris l'enjeu d'acquérir la confiance du public et tente de rassurer ce dernier. C'est en tout cas l'objectif de leur vidéo publiée début 2018 et qui nous présente ce que « voit » le véhicule lorsqu'il se déplace en ville. L'expérience est assez impressionnante. Elle nous révèle toute l'intelligence de la voiture et sa vigilance sur les éléments

extérieurs tout au long du trajet. **Cette vidéo a pour objectif de casser la notion de « boîte noire »** et nous permet d'appréhender la logique de fonctionnement de ces nouveaux objets.

De plus, nous pouvons noter dans la vidéo la présence d'un écran sur les sièges du véhicule, qui nous montre notamment la trajectoire que va suivre la voiture. Un dispositif rassurant pour les passagers qui peuvent **s'assurer à tout moment des intentions de leur voiture, et des décisions prises**. Ils auront donc l'impression de comprendre les choix de leur véhicule, et ne resteront pas dans l'incertitude suite à un comportement inhabituel. **Cet écran intégré participe ainsi à la communication interne**, c'est-à-dire entre le véhicule et le passager.

La communication du véhicule avec l'extérieur

La **communication externe**, avec les piétons, cyclistes et autres usagers de l'espace urbain, est également essentielle pour **connaître les intentions du véhicule autonome**, et donc lui faire confiance. Plusieurs cas d'usage sont à étudier, comme celui des passages piétons. Comment les piétons peuvent être sûrs que la voiture les a bien « vus » ? Il faut trouver une alternative à l'échange de regard qui a lieu actuellement entre le conducteur et le piéton. Pour cette problématique, Jaguar Land Rover a décidé de donner des yeux à sa navette autonome. Ces derniers regarderont le piéton qui souhaite traverser pour lui indiquer qu'il a bien été repéré. Ford a de son côté imaginé des pictogrammes qui s'afficheraient sur le parebrise.

La sécurité du système embarqué

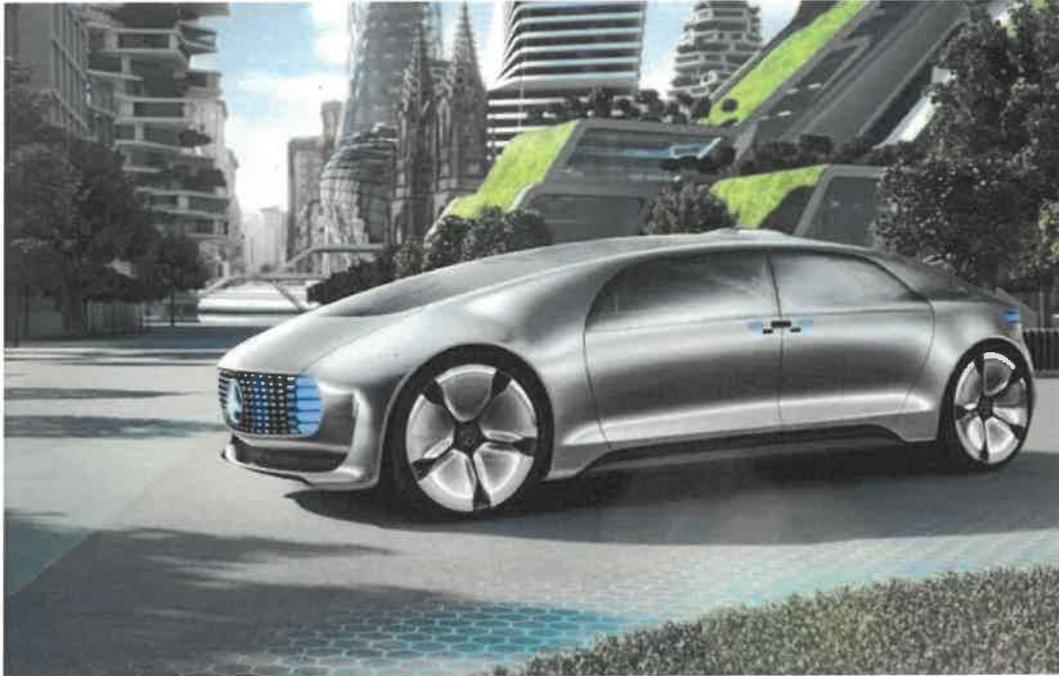
Enfin, un point d'attention est également porté sur la sécurité des systèmes. Jean-Marie Letort, vice-président de la cybersécurité chez Thalès, affirme que **l'adhésion du public aux véhicules autonomes viendra du fait qu'il y ait un tiers de confiance qui se porte garant**. C'est pourquoi Thalès travaille en collaboration avec les constructeurs automobiles pour s'assurer de la sécurité des systèmes embarqués (protection des données personnelles, failles de sécurité, ...). Cette intervention débute dès le prototypage du véhicule, et perdure après la mise en circulation afin d'effectuer des mises à jour des systèmes de sécurité. Voilà qui devrait rassurer 40% des Français qui craignent un piratage de leur véhicule.

Pour gagner l'entière confiance du grand public, les acteurs du secteur doivent continuer à prouver la **fiabilité** de leur produit et démontrer qu'il ne présente aucun risque pour ses passagers. Cette confiance **s'acquiert au fil du temps avec les expériences** réalisées sur les routes françaises et le développement de l'interface homme-machine. Mais comme nous le rappelle Dieter Zetsche, l'actuel patron de Daimler : *« Même si la voiture autonome est 10 fois plus sûre que celle conduite par des êtres humains, il suffit d'un seul accident spectaculaire pour impacter l'accueil du public »*.

Les voitures autonomes vont polluer un maximum

Auto Selon une étude universitaire, l'empreinte carbone de ces véhicules serait catastrophique à cause de l'informatique embarquée.

Par Stéphane LEMERET- 20minutes.fr - Publié le 14/02/23



Selon une étude du MIT, la voiture autonome serait un gouffre énergétique. — DR

Une bonne idée, la voiture autonome ? Pas vraiment, si on en croit l'étude que vient de publier le prestigieux MIT (Massachusetts Institute of Technology). En cause : l'énorme quantité d'énergie qui sera nécessaire pour les faire fonctionner. Les véhicules autonomes sont en effet bardés de caméras et de capteurs en tous genres, et dotés d'interfaces ultrapuissantes devant effectuer de très nombreux calculs en permanence pour analyser les paramètres nécessaires à la conduite.

140 millions de tonnes

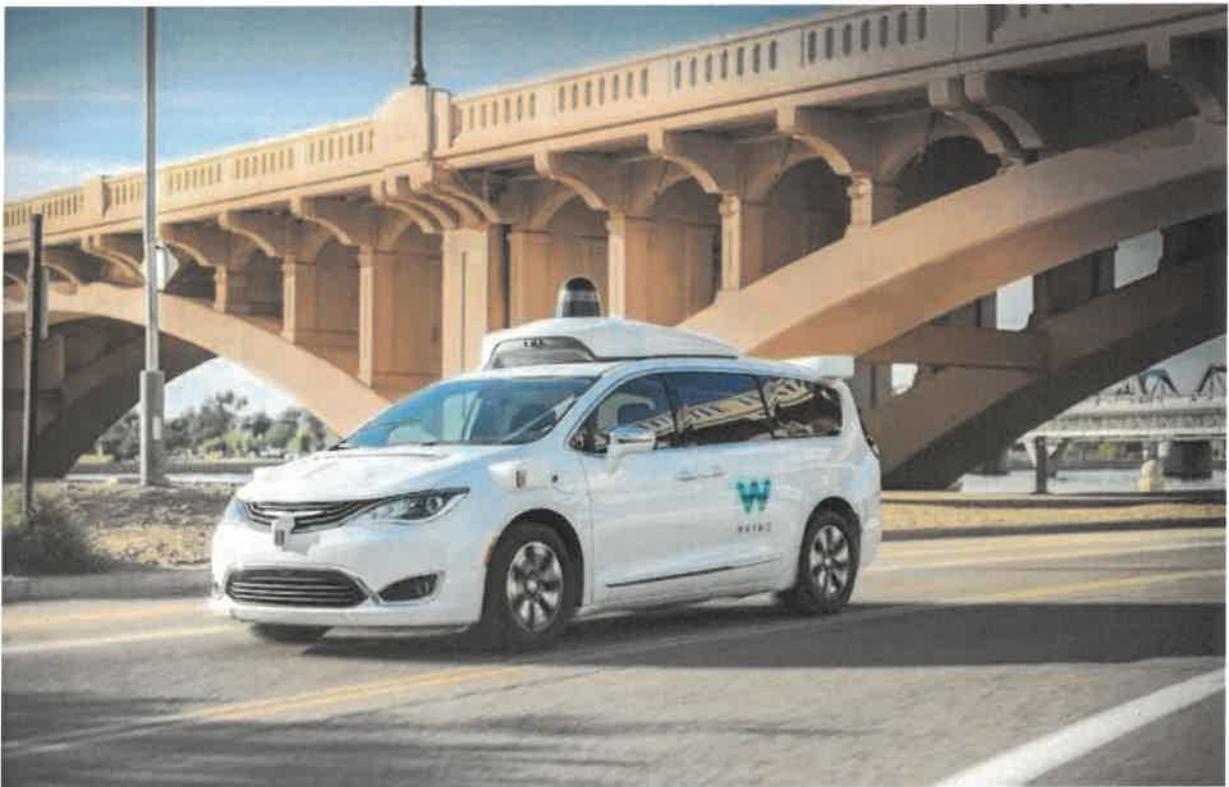
Les chercheurs ont donc mesuré les émissions de gaz à effet de serre si tout le monde basculait vers ce genre de voitures. Résultat : les systèmes de conduite autonome de tous ces véhicules génèreraient 140 millions de tonnes de gaz à effet de serre en plus, à cause de l'électricité nécessaire pour les faire fonctionner. Et ce à raison d'une heure de conduite par jour ! Pour vous donner une idée, c'est l'équivalent des émissions de gaz à effet de serre actuellement émises par l'ensemble des datacenters de la planète.

« Les robotaxis nuisent à l'environnement et à la mobilité »

Auto L'expérience grandeur nature menée à San Francisco commence à livrer des conclusions, et certains analystes affirment que le but atteint est le contraire du but recherché.

Par Stéphane LEMERET - 20minutes.fr - Publié le 19/09/23

En 2021, la ville californienne de San Francisco a autorisé General Motors et Google à tester leurs taxis autonomes respectifs, Cruise et Waymo, en conditions réelles dans ses rues. L'expérience a progressé pour en arriver à l'exploitation commerciale 24h/24 d'une flotte totale de 350 voitures sans conducteurs le jour, et plus de 500 la nuit. C'est là que c'est devenu chaotique, avec la multiplication d'incident allant de la voiture s'embourbant dans le béton frais, aux routes bloquées par les voitures s'immobilisant sans raison apparente, en passant par les collisions plus ou moins sérieuses. Mais ce n'est pas que cela qui inquiète les analystes.



Une voiture autonome de Waymo, la filiale d'Alphabet. - WAYMO

Davantage de voitures et donc de pollution

D'après eux, le problème est le modèle commercial de ces taxis autonomes. Les courses seraient en effet tellement bon marché que les utilisateurs les choisissent non pas à la place d'un déplacement avec leur propre véhicule, mais plutôt que de marcher, d'utiliser le vélo ou les transports en commun. Bref, le nombre de kilomètres parcourus « en voiture » augmente au lieu de diminuer. Double effet négatif sur les émissions de CO2 (car ces véhicules autonomes électriques ne sont pas rechargés qu'à l'électricité renouvelable) et sur les embouteillages dans la ville. Sachant que San Francisco est une ville assez « simple » et que les conducteurs américains sont relativement disciplinés, on n'ose imaginer ce que cela donnerait dans une ville plus chaotique comme Paris ou Bruxelles...

Qu'est-ce que les voitures autonomes de niveau 3, autorisées en France dès jeudi ?

Par Pierre Gallaccio et Grégoire Mathé – tf1info.fr - Publié le 29 août 2022

À partir de ce jeudi 1er septembre, il sera possible de conduire une "voiture semi-autonome" sur certaines routes françaises.

Si on est encore loin du véhicule sans pilote, c'est une petite révolution qui commence.

Sous quelles conditions va-t-on pouvoir conduire "sans les mains" ?

À partir de ce jeudi 1er septembre, il sera possible de prendre place à bord d'un véhicule semi-autonome sur certaines routes de France. Un seul dispositif est actuellement homologué, celui de la Mercedes Classe S, mais plusieurs constructeurs ont annoncé la prochaine mise sur le marché de leurs propres versions. Très encadrée, la conduite semi-autonome est encore loin du véhicule sans pilote, mais c'est un nouveau stade franchi dans cette direction.

Ce type de dispositif est dit de niveau 3 sur 5. Sur cette échelle, après les aides à la conduite, dont disposent déjà beaucoup de véhicules, et l'automatisation de certaines tâches comme le parking, la conduite semi-autonome se situe avant l'autonomie complète, le niveau ultime anticipé étant la voiture sans volant.

Des conditions d'utilisation très strictes

Au niveau 3, autorisé en France à partir du 1er septembre, la vitesse du véhicule est limitée à 60 km/h, et surtout le système ne peut être déclenché que sur des routes sans piétons ni cyclistes, et comportant un séparateur de voies, comme un terre-plein. La conduite semi-autonome sera donc limitée *de facto* à des autoroutes encombrées, ou à des axes comme le périphérique parisien. Des automobilistes allemands expérimentent déjà ce dispositif depuis le printemps dernier, comme on peut le voir dans le reportage du 20H de TF1 en tête de cet article.

Reprendre le contrôle à tout moment

S'il est possible de lâcher complètement le volant sous ces conditions précises, votre voiture pourra cependant vous inviter à reprendre le contrôle à tout moment. Des capteurs situés au niveau du tableau de bord peuvent même détecter un endormissement du conducteur. Faute de réaction de votre part, la voiture pourra choisir de s'arrêter. Les conditions nécessaires pour conduire "sans les mains" ont aussi valeur légale : si le dispositif est correctement utilisé, c'est le constructeur qui sera responsable en cas d'accident. En revanche, si vous êtes appelés à reprendre le contrôle du véhicule, vous en reprenez aussi la responsabilité juridique.

Si la "révolution" de l'autonomie est en marche, elle sera donc très progressive. Les conditions en limitent l'utilisation à des situations très précises, tandis que la rareté et le prix des véhicules homologués les réservent à une population très réduite. On doit cependant s'attendre à observer de temps à autre cette scène, jusqu'ici inédite dans la circulation française, d'une voiture qui roule sans que son conducteur ne s'en préoccupe.