

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

Ouvert aux candidats titulaires d'un diplôme ou titre conférant le grade de master ou d'un diplôme ou titre homologué ou enregistré au répertoire national des certifications professionnelles au niveau 7

-----  
- OG SCI -

SESSION 2023

**ÉPREUVE DE SYNTHÈSE DE DOSSIER**

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

*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 dépassement du nombre de mots imposé pour la rédaction génère une pénalité fixée dans le tableau ci-dessous :*

<b>NOMBRE DE MOTS ÉCRITS PAR LE CANDIDAT</b>	<b>PÉNALITÉ CORRESPONDANTE</b>
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

## « Véhicules autonomes »

### « Quels sont les obstacles et les perspectives d'un déploiement des véhicules autonomes à grande échelle? »

SOMMAIRE			
Pièce	Titre	Nombre de pages	Index
1	<b>L'intelligence artificielle : tout ce qu'il faut savoir</b> <i>Microsoft – 9 février 2022</i>	3	3
2	<b>Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?</b> <i>Le Data scientist – Henri Michel</i>	3	6
3	<b>Bilan définitif de l'accidentalité routière 2018</b> <i>Sécurité routière.gouv.fr – 11/06/2019</i>	3	9
4	<b>Les véhicules autonomes sont-ils vraiment pour demain ?</b> <i>INRIA – 12/08/2022</i>	4	12
5	<b>Voitures autonomes : du rêve à la réalité, quelles technologies se cachent derrière la voiture autonome ?</b> <i>Air Liquide – 09/12/2022</i>	2	16
6	<b>Véhicules autonomes : un défi technologique, sécuritaire ou moral ?</b> <i>José Baghdad, associé responsable du secteur automobile, PwC France</i>	4	18
7	<b>Véhicules autonomes : Tesla accusé de « déclarations fausses ou trompeuses »</b> <i>La tribune avec AFP - 06/08/2022</i>	2	22
8	<b>Confiance accrue du consommateur dans les véhicules autonomes</b> <i>Deloitte –2017</i>	3	24
9	<b>Voitures autonomes : la conduite "sans les mains" autorisée en France mais extrêmement encadrée</b> <i>Victor Vasseur - 31/08/2022</i>	2	27
10	<b>Ford et Volkswagen donnent un coup de frein à leurs projets de voiture autonome</b> <i>Courrier international - 28/10/2022</i>	1	29
11	<b>Véhicules autonomes: freins et incitatifs – LeddarTech</b> <i>Frantz Saintelémy, Président et chef de l'exploitation</i>	3	30
12	<b>Connecté et préventif, nous avons conduit le véhicule de demain</b> <i>Julien Sarboraria– 11/10/2022</i>	2	33
13	<b>Pour la première fois en Europe, le code de la route et le code des transports s'adaptent à l'arrivée des véhicules à conduite automatisée sur les routes de France</b> <i>Communiqué de presse du ministère de l'intérieur français – 01/07/2021</i>	2	35
14	<b>Voiture autonome, usine du futur... la 5G ouvrira-t-elle une "révolution industrielle"?</b> <i>Capital - 19/03/2021</i>	2	37

## **L'intelligence artificielle : tout ce qu'il faut savoir**

*Microsoft – 9 février 2022*

Traduction automatique, reconnaissance d'image, reconnaissance faciale, assistants vocaux, chatbots, véhicules autonomes, agriculture, secteur bancaire, optimisation de la prospection commerciale, maintenance prédictive, aide médicale au diagnostic, Facility Management et smart building, amélioration des processus de recrutement, réduction des consommations d'énergie... L'intelligence artificielle est une science qui bouleverse tous les secteurs, tous les domaines. Cet article va nous permettre de faire le point : Pour tout comprendre, commençons par le commencement.

### **1. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle (IA) ?**

Aujourd'hui, d'une simple phrase, on peut connaître la météo, programmer une alarme, être averti de ses rendez-vous, avec les trajets pour s'y rendre et des résultats de plus en plus précis au fil du temps. C'est la face émergée de l'IA dans notre vie quotidienne. Mais au-delà de ces usages, pratiques mais un peu anecdotiques, l'intelligence artificielle recouvre un vaste domaine et des champs d'application existants ou potentiels quasi-infinis.

#### **Définition: Intelligence artificielle**

On utilise le terme "d'intelligence artificielle" ou d'IA pour désigner les ordinateurs et programmes informatiques capables de performances habituellement associées à l'intelligence humaine. Par exemple, la capacité à interagir avec l'homme, à traiter de grandes quantités de données ou encore à apprendre progressivement et donc à s'améliorer de manière continue. C'est donc un vaste sujet, en perpétuelle évolution ! L'intelligence artificielle peut se définir comme « l'ensemble de théories et de techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence », selon le Larousse. Soit des ordinateurs ou des programmes avec des puissances de calcul capables de performances habituellement associées à l'intelligence humaine, et amplifiées par la technologie :

- Capacité de raisonner
- Capacité de traiter de grandes quantités de données
- Faculté de discerner des patterns et des modèles indétectables par un humain
- Aptitude à comprendre et analyser ces modèles
- Capacités à interagir avec l'homme
- Faculté d'apprendre progressivement
- Et d'améliorer continuellement ses performances

« L'intelligence artificielle » couvre donc un vaste sujet, en perpétuel mutation. Et aux progrès fulgurants depuis 1950, année fondatrice de l'IA.

#### **L'intelligence artificielle aujourd'hui**

En 2017, l'intelligence artificielle a franchi une étape décisive, parvenant à identifier les mots dans une conversation orale aussi bien qu'un être humain, ouvrant de nouvelles perspectives pour la reconnaissance vocale et la traduction automatique dans la vie courante.

Janvier 2018, nouvelle prouesse : l'IA dépasse les humains lors de différents d'exercices de lecture et de compréhension, dans le célèbre test de lecture de l'université de Stanford.

Cela permettra à l'intelligence artificielle, demain, d'interagir encore plus facilement avec les humains, pour leur apporter de l'information de manière plus naturelle.

## **2. Comment fonctionne l'intelligence artificielle ?**

La révolution actuelle de l'intelligence artificielle et de la science qui en découle est rendue possible par « une combinaison de 3 facteurs ». Selon Harry Shum : « une vaste quantité de data ; une puissance informatique extraordinaire, notamment grâce au cloud ; et des algorithmes révolutionnaires, basés sur le deep-learning ».

### **L'apprentissage supervisé**

L'IA a ainsi fréquemment recours à l'apprentissage supervisé. Par exemple, on « nourrit » un programme avec des milliers de photos de voitures, étiquetées. Après cet « entraînement », le programme peut reconnaître, seul, des voitures de tous types sur les nouvelles images qui lui seront présentées.

### **Le Machine Learning**

Autre composant de l'intelligence artificielle, le « Machine Learning ». Cette fois, on donne aux ordinateurs l'accès à des données, puis on les laisse apprendre par eux-mêmes, sans intervention humaine ou reprogrammation logicielle. Ce qui leur permet de s'améliorer progressivement, de manière autonome. Et de dépasser ainsi les fonctions et les capacités initialement programmées.

### **Le Deep Learning**

Quant au Deep Learning (apprentissage profond), il repose sur un réseau de neurones artificiels, qui imitent le fonctionnement de notre cerveau. Et ce système crée une machine virtuelle composée de milliers d'unités, chacune chargée de petits calculs simples.

Résoudre un problème complexe en le divisant en plusieurs sous- problèmes, avec une intelligence artificielle assignée à chacun, c'est la technique qui a permis d'obtenir le meilleur score possible à ... Miss Pac-Man. Les chercheurs ont utilisé l'apprentissage par renforcement, ou reinforcement learning, et un réseau de neurones artificiels. Un résultat qui ouvre de nouvelles perspectives pour l'IA et la réalisation de tâches complexes, dans les domaines où l'imprévisibilité posait problème.

Analyser un environnement nouveau, comprendre les règles qui le régissent, s'adapter... Les jeux vidéo sont un excellent champ d'action pour les chercheurs en intelligence artificielle. Ils utilisent notamment Minecraft pour entraîner des IA, en les poussant à comprendre leur environnement, construire des bâtiments ou des moyens de transports, explorer des labyrinthes et mieux coopérer.

L'arrivée annoncée de l'ordinateur quantique pourrait encore décupler ces capacités. Autre bonne nouvelle : jusqu'à tout récemment, l'intelligence artificielle demandait des expertises extrêmement fortes et des moyens conséquents, en temps, en ressources, en argent et en hommes. Mais elle s'est aujourd'hui largement démocratisée, et les développeurs peuvent facilement intégrer de l'IA dans leurs applications.

L'intelligence artificielle permet d'amplifier les capacités humaines

## **3. Comment les entreprises peuvent bénéficier de l'intelligence artificielle**

Conséquence de cette démocratisation : toutes les entreprises, quelles que soient leur taille et la quantité de données gérées, peuvent bénéficier de l'intelligence artificielle. Et tous les secteurs sont impactés, ou le seront demain.

Traduction automatique, maintenance prédictive, chatbots et autres assistants virtuels sont des exemples connus... Vous pouvez aussi, dès aujourd'hui, amplifier les capacités de vos collaborateurs en les déchargeant des tâches répétitives, à faible valeur ajoutée, vous assurer que vos clients, conducteurs d'automobiles, ne s'endorment pas au volant et même améliorer votre business model, en mariant data, IA et expertise humaine.

Quant aux forces de vente, elles gagnent, grâce aux algorithmes, la capacité de mieux cibler les bons prospects et de connaître les clients à choyer, grâce à l'analyse automatique des conversations. Bref, là où il y a du digital, il y a (ou aura) de l'intelligence artificielle. Qui peut vous offrir un réel avantage compétitif... De nombreuses entreprises l'ont bien compris.

#### **4. IA : tous les secteurs impactés**

De nombreuses entreprises à travers le monde utilisent dès à présent l'intelligence artificielle, pour devenir plus productives, plus efficaces, plus innovantes...

##### **L'intelligence artificielle dans l'industrie**

Sur les chaînes de montage, les machines connectées augmentent cadence, fiabilité et nombre de pièces conformes : le tiercé gagnant d'une chaîne de production. L'intégration de l'intelligence artificielle dans l'industrie alimentaire améliore encore ce triptyque, avec des données de production utilisées de manière proactive et plus uniquement en cas de panne. A la clé : réduction des incidents, meilleur temps de disponibilité des machines et, au final, productivité accrue.

Cette maintenance préventive, ou prédictive, repose sur quelques étapes clés : collecter les données à l'aide de capteurs ; les centraliser et les analyser ; modéliser des schémas de panne et déployer des algorithmes qui apprennent à reconnaître les signes avant-coureurs... Pour des gains opérationnels, des risques réduits et une maintenance améliorée.

##### **L'intelligence artificielle dans les SAV**

On connaît aussi les chatbots, disponibles 24H/24, 7j/7, capables d'informer, conseiller, fidéliser ou divertir. Les chatbots sont désormais et depuis ces dernières années les meilleurs alliés des services clients – et même, dans certaines entreprises, des atouts pour les collaborateurs, avec la naissance de nombreux logiciels d'intelligence artificielle.

##### **L'intelligence artificielle dans le secteur de la santé**

Mais les industriels ne sont pas les seuls séduits. Les professionnels de santé ont bien compris l'intérêt de l'intelligence artificielle et commencé à l'utiliser. A l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, les médecins améliorent le diagnostic des cancers et ouvrent la voie à une médecine préventive et plus seulement curative. Les collectivités s'y mettent aussi, à l'image de la municipalité de Cenon, près de Bordeaux : des capteurs connectés, déployés dans les bâtiments de la ville, permettent de sensiblement réduire les dépenses d'énergie et, à terme, de prédire les consommations électriques.

La révolution IA est donc une réalité. Microsoft s'y est engouffré, avec par exemple l'IA Factory, qui accompagne des start-up à Station F.

Microsoft va aussi inaugurer une école IA cette année, dans son Campus d'Issy-les-Moulineaux.

## **Qu'est-ce que L'intelligence artificielle (IA) ?**

*Le Data scientist – Henri Michel*

### **Une définition de intelligence artificielle (IA) ?**

Dans les années 1950, les pères du domaine Minsky et McCarthy ont décrit l'intelligence artificielle (IA) comme toute tâche exécutée par un programme ou une machine qui, si un humain effectuait la même activité, dirait que l'humain devait appliquer l'intelligence pour accomplir le tâche.

C'est évidemment une définition assez large, cependant on peut définir l'IA comme suit :

L'intelligence artificielle (IA) est un domaine de l'informatique qui met l'accent sur la création de machines intelligentes qui fonctionnent et réagissent comme les humains.

L'intelligence artificielle a de nombreuses applications notamment :

- Reconnaissance de la parole
- Apprentissage
- Planification
- Résolution de problème

Aussi on peut catégoriser l'IA en deux groupes:

- En anglais Weak AI (faible) est un système d'IA conçu et entraîné pour une tâche particulière par exemple des Assistants personnels virtuels, tels que Google Assistant.
- La Strong AI, est un système d'intelligence artificielle doté de capacités cognitives humaines généralisées. Ainsi, lorsqu'il est confronté à une tâche inconnue, il possède suffisamment d'intelligence pour trouver une solution. Le test de Turing , développé par le mathématicien Alan Turing en 1950, est une méthode utilisée pour déterminer si un ordinateur peut effectivement penser comme un humain, bien que la méthode soit controversée.

### **Différence entre intelligence artificielle, machine learning et deep learning**

Beaucoup de personnes ont du mal à voir la différence entre l'intelligence artificielle, le machine learning et le deep learning. Déjà ce qu'il faut savoir c'est que l'IA c'est la grande famille qui englobe toutes ces méthodes « de nouvelles formes d'intelligence ». Ainsi le machine learning fait partie de la famille des intelligences artificielles. Aussi le deep learning quant à lui est un sous domaine du machine learning (sa particularité étant l'utilisation de réseaux de neurones profond). L'image ci-dessous étaye ces propos.

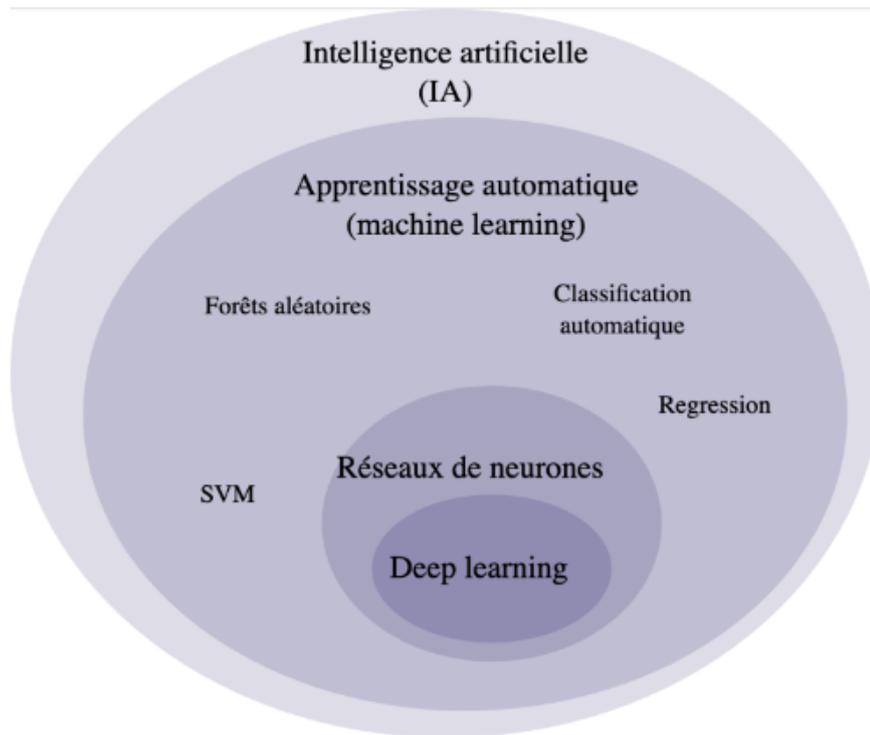


Schéma montrant le positionnement des notions d'IA, machine learning et deep learning imbriquées les unes aux autres.

### Quelques Applications de l'IA

L'intelligence artificielle dans la santé

Les plus grands paris sont sur l'amélioration des résultats des patients et la réduction des coûts. Les entreprises utilisent l'apprentissage automatique pour faire des diagnostics meilleurs et plus rapides que les humains. IBM Watson est l'une des technologies de santé les plus connues. Il comprend le langage naturel et est capable de répondre aux questions qui lui sont posées. Le système extrait les données du patient et d'autres sources de données disponibles pour former une hypothèse, qu'il présente ensuite avec un schéma de notation de confiance. Les autres applications de l'IA incluent les chatbots, un programme informatique utilisé en ligne pour répondre aux questions et aider les clients, pour planifier les rendez-vous de suivi ou aider les patients dans le processus de facturation et les assistants de santé virtuels qui fournissent des informations médicales de base.

### L'intelligence artificielle dans le business

L'automatisation de processus robotique est appliquée à des tâches hautement répétitives normalement effectuées par des humains. Des algorithmes d'apprentissage automatique sont en cours d'intégration dans les plates-formes d'analyse et de gestion de la relation client afin de découvrir des informations sur la façon de mieux servir les clients. Chatbots ont été incorporés dans des sites Web pour fournir un service immédiat aux clients. L'automatisation des postes est également devenue un sujet de discussion parmi les universitaires et les consultants en informatique tels que Gartner et Forrester.

### **L'intelligence artificielle dans l'éducation**

L'IA peut automatiser le classement, donnant plus de temps aux éducateurs. L'IA peut évaluer les étudiants et s'adapter à leurs besoins, les aidant à travailler à leur propre rythme. Les tuteurs d'IA peuvent fournir un soutien supplémentaire aux étudiants, en s'assurant qu'ils restent sur la bonne voie. L'IA pourrait changer où et comment les étudiants apprennent, peut-être même en remplaçant certains enseignants.

### **L'intelligence artificielle en finance**

L'IA appliquée aux applications de finances personnelles, telles que Mint ou Turbo Tax, est une institution financière en difficulté. Des applications comme celles-ci pourraient recueillir des données personnelles et fournir des conseils financiers. D'autres programmes, IBM Watson étant un, ont été appliqués au processus d'achat d'une maison. Aujourd'hui, le logiciel effectue une grande partie du trading sur Wall Street.

### **L'intelligence artificielle en droit**

Le processus de découverte, en passant au crible les documents, est souvent accablant pour les humains. L'automatisation de ce processus est une meilleure utilisation du temps et un processus plus efficace. Les startups construisent également des assistants informatiques questions-réponses qui peuvent passer au crible des questions programmées en examinant la taxonomie et l'ontologie associées à une base de données .

**Bilan définitif de l'accidentalité routière 2018***Sécurité routière.gouv.fr – 11/06/2019*

Le 28 janvier 2019, la Délégation à la sécurité routière a présenté les résultats provisoires et les grandes tendances de l'année 2018 en matière d'accidentalité routière.

Les résultats définitifs sont désormais disponibles.

En 2018, selon les résultats définitifs de l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR), 3 488 personnes ont perdu la vie sur les routes de France. Avec 196 décès de moins qu'en 2017, la mortalité routière est en baisse de - 5,3%. Les autres indicateurs de l'accidentalité sont également en baisse : les accidents corporels de - 4,7%, les personnes blessées de - 4,7%.

Après quatre années de hausse ou de stagnation de la mortalité routière en France, l'année 2018 enregistre le chiffre de la mortalité le plus bas de toute l'histoire des statistiques de la Sécurité routière. Ces chiffres s'inscrivent dans un contexte de trafic routier en hausse, environ +7% entre 2013 (précédente année la plus basse) et 2017 (les chiffres de trafic pour 2018 seront connus à l'été).

**Métropole : en 2018, baisse de la mortalité routière, baisse du nombre d'accidents corporels et des blessés**

En 2018, 3 248 personnes ont perdu la vie dans un accident de la route en France métropolitaine. Avec 200 décès de moins, la mortalité routière est en baisse (- 5,8%) par rapport à 2017, après deux années d'augmentation, en 2014 (+3,5%) et en 2015 (+ 2,3%), une stabilisation en 2016 et 2017. Les autres indicateurs de l'accidentalité sont également en baisse : les accidents corporels de - 4,9%, (- 2 847), les personnes blessées de - 4,8% (- 3 497).

La baisse de la mortalité routière concerne tous les usagers sauf les cyclomotoristes et les cyclistes

Pour les automobilistes, la mortalité routière est en baisse de - 7% par rapport à 2017, avec 1 637 décès contre 1 767 en 2017 (- 130 tués). Cette baisse concerne toutes les tranches d'âge mais plus particulièrement les 18-24 ans : - 42 tués et les 25-44 ans, - 57 tués. Les catégories d'âges moins élevées ont également bénéficié de cette moindre mortalité avec - 23 tués chez les 65-74 ans et - 4 tués chez les 75 ans et plus. La mortalité des automobilistes représente encore 50% de la mortalité routière totale.

La mortalité motocycliste baisse également : 627 personnes se sont tuées à motocyclette, soit - 6% et - 42 tués par rapport à l'année 2017. Cette baisse concerne les jeunes de 18-24 ans (92 tués en 2018 soit - 38 tués par rapport à 2017) et les 45-54 ans (110 tués en 2018 soit -15 tués par rapport à 2017), alors que la mortalité des 55-59 ans augmente (84 tués en 2018 soit + 6 tués par rapport à 2017).

471 piétons sont décédés en 2018, soit 13 de moins qu'en 2017 (- 3%). La moitié des piétons tués a 65 ans ou plus ; la baisse concerne surtout les 25-44 ans. La mortalité piétonne s'est toutefois accentuée au quatrième trimestre de l'année.

La mortalité cycliste affiche 2 tués de plus qu'en 2017 soit 175 tués (+ 1%). La hausse concerne les usagers de 0 à 17 ans (+ 8 tués) et ceux de 45 à 64 ans (+ 3 tués).

La mortalité cyclomotoriste est en hausse en 2018 soit 133 tués contre 117 en 2017 soit 16 tués de plus par rapport à 2017 (+ 14%). La hausse concerne les jeunes âgés de 18 à 24 ans.

44 usagers de poids lourds sont décédés, soit 7 tués de moins qu'en 2017.

### **Les classes d'âge**

L'ONISR a étudié la mortalité routière rapportée à la population par âge et million d'habitants.

En 2018, les tranches d'âge en sur-risque sont toujours les 18-24 ans (97 tués par million d'habitants) et les 75 ans et plus (85 tués par million d'habitants), puis les 25-34 ans (66 tués par million d'habitants). Le nombre de tués par million d'habitants en France métropolitaine est de 50 en 2018.

En 2018, la mortalité routière des jeunes de 18-24 ans poursuit sa baisse. 503 jeunes ont perdu la vie dans un accident de la route en 2018 (- 59 tués, - 10% par rapport à 2017). Si les 18-24 ans restent les plus touchés par les accidents mortels de la route, leur situation s'améliore : 97 par million de jeunes de la tranche d'âge, contre 149 en 2010. Les 15-17 ans enregistrent une mortalité routière stable par rapport à 2017 avec 106 décès, dont 40 à deux-roues motorisé.

À l'autre extrême de la pyramide des âges, les seniors de plus de 65 ans représentent un peu plus d'un quart de la mortalité routière (26%). 842 personnes âgées de 65 ans ou plus ont été tuées dans un accident de la route en 2018. Un chiffre en baisse de - 3%, soit 27 vies épargnées par rapport à 2017. Parmi les 510 décès de personnes âgées de 75 ans ou plus, 288 étaient automobilistes, soit 4 de moins qu'en 2017 et 167 étaient piétons, soit 5 de moins qu'en 2017.

### **Le réseau routier**

En 2018, la mortalité sur les autoroutes diminue par rapport 2017 : 269 personnes ont perdu la vie dans un accident sur une autoroute, soit - 5% (13 décès en moins qu'en 2017). Cette mortalité est cependant en hausse (+ 5%) par rapport à 2010.

En 2018, 2 016 personnes ont trouvé la mort dans un accident de la route situé hors agglomération et 963 personnes en agglomération, soit une baisse de - 6% et - 5% respectivement pour ces deux réseaux.

C'est sur les routes situées en dehors des agglomérations que survient la majeure partie de la mortalité routière (62%), un pourcentage qui figure parmi les plus élevés d'Europe. Elle intervient à 90% sur les routes à double sens sans séparateur central. Les routes à plus fort trafic, les plus larges et les plus droites concentrent les accidents les plus nombreux et les plus graves.

En 2018, 963 personnes ont perdu la vie dans un accident routier survenu en agglomération, soit 47 de moins qu'en 2017. Les accidents mortels en zone urbanisée représentent 29% de la mortalité routière. Pour un habitant d'une ville de plus de 100 000 habitants, le risque de mourir dans un accident de la circulation est près de trois fois moindre qu'à la campagne.

### **Les principaux facteurs d'accident**

La vitesse excessive ou inadaptée demeure la cause première de la mortalité sur les routes de France. Elle intervient dans un accident mortel sur trois. L'abus d'alcool au volant et la conduite sous stupéfiant se maintiennent en deuxième cause des accidents mortels, suivies des refus de priorité et de l'inattention en conduisant.

L'analyse des données concernant les auteurs présumés d'accidents mortels de la route en 2018 (APAM) montre que le facteur vitesse est la cause principale des accidents mortels pour 41% des auteurs présumés âgés de 18 à 24 ans, et 36% entre 25 et 34 ans. Dans cette population, les facteurs alcool et stupéfiants sont surreprésentés chez des auteurs plus âgés (respectivement 25% et 15% des 35-44 ans).

L'inattention au volant et les difficultés à respecter les priorités sont plus marquées chez des auteurs présumés d'accidents les plus âgés. Ils représentent respectivement 14% et 21% des 75 ans et plus.

### **Outre-mer : en 2018, légère hausse de la mortalité, baisse des accidents corporels**

Selon l'ONISR, 240 personnes sont décédées sur les routes en 2018, soit 4 de plus qu'en 2017.

Tous les autres indicateurs concernant les Outre-mer sont en baisse : 2 586 accidents corporels ont été enregistrés en 2018, soit 25 de moins qu'en 2017, et 3 366 personnes ont été blessées, soit 90 blessés de moins.

On observe toutefois une différence entre les départements d'Outre-mer et les collectivités d'Outre-mer et la Nouvelle-Calédonie. Pour les départements d'Outre-mer, 8 vies ont été épargnées en 2018 par rapport à 2017, soit une baisse de - 5,3% de la mortalité routière, tandis que les collectivités d'Outre-mer et la Nouvelle-Calédonie connaissent une hausse de + 14,3% de la mortalité routière, soit 12 personnes de plus tuées sur les routes.

À noter que l'abaissement de la vitesse à 80 km/h sur les routes à double-sens sans séparateur central n'a concerné que les DOM (hors Mayotte). Les autres territoires ultramarins relèvent, quant à eux, de réglementations locales.

Passage à 80 km/h : 127 vies épargnées en six mois

Sur les 200 vies épargnées sur les routes de France métropolitaine en 2018 par rapport à 2017, 140 sont constatées sur le réseau hors agglomération et hors autoroute. Cette baisse se concentre sur le second semestre 2018 : d'après l'ONISR, en comparaison des cinq dernières années, 127 vies ont été épargnées au second semestre 2018 sur les routes hors agglomération, pour la plupart concernées par la baisse à 80 km/h de la vitesse maximale autorisée. Cette baisse notable a connu un décrochage en novembre et décembre 2018, dans la période qui correspond à la forte dégradation des dispositifs de contrôle automatiques.

Sur le réseau passé à 80 km/heure, la vitesse moyenne pratiquée a chuté dès le dimanche 1er juillet : de - 3,9 km/h pour les véhicules légers et de - 1,8 km/h pour les poids lourds. Elle s'est ensuite stabilisée pour les véhicules légers et a légèrement ré-augmenté pour les poids lourds. Ces données ont été collectées sur 50 points d'observation répartis dans 20 départements. Des routes « neutres » sans dénivelé ni courbes spécifiques, où l'utilisateur peut accélérer, ont été choisies. Les résultats ont été calculés à partir de 73 millions de passages de véhicules, depuis juin 2018.

La perte de temps est minime. Une mesure de l'évolution des temps de parcours a été réalisée avant et après la mesure sur 298 itinéraires d'environ 30 kilomètres situés sur l'ensemble du territoire. En moyenne, sur les 298 itinéraires étudiés, les résultats à partir du 1er juillet 2018 mettent en évidence une perte de temps de parcours de l'ordre de la seconde au kilomètre. Pour 34% de ces mêmes itinéraires, un gain de temps est observé.

## **Les véhicules autonomes sont-ils vraiment pour demain ?**

*INRIA – 12/08/2022*

Depuis plusieurs années, constructeurs automobiles et entreprises technologiques se concentrent très fortement sur ce qui pourrait être l'avenir de la mobilité : les véhicules autonomes. Un avenir qui semble, pourtant, bien plus lointain qu'envisagé.

### **Voiture autonome ou le rêve de la conduite sans chauffeur**

Et si votre voiture pouvait vous emmener d'un point A à un point B sans que vous ayez à mettre les mains sur le volant ni à vous soucier de la route ? Les véhicules autonomes nourrissent, depuis de nombreuses années déjà, l'imaginaire de la culture populaire, allant même jusqu'à prendre un rôle important dans les films de science-fiction dès les années soixante (la Batmobile de Batman, en 1966, était en mesure de conduire de manière autonome, tout comme la voiture K.I.T.T. de la série K-2000, à partir de 1982).

Un rêve que les acteurs du secteur de la mobilité espèrent voir devenir réalité. Aujourd'hui, la conduite autonome figure en bonne place dans l'agenda des constructeurs automobiles, mais aussi des géants de la Tech comme Google, et de nombreuses startups du secteur. Mais qu'en est-il réellement de leur développement ? Pourrons-nous voir des véhicules autonomes à 100% sur nos routes dans 5, 10, ou 20 ans ?

### **Cinq niveaux pour un futur autonome sur les routes**

Une voiture à conduite autonome est un véhicule privé ou public qui utilise une combinaison de capteurs, de caméras, de radars et d'intelligence artificielle (IA) pour percevoir son environnement, l'analyser et l'interpréter en le décomposant sous forme d'objets (obstacle, piéton) et de navigabilité (route, chaussée, etc.). Ce cheminement lui permet ainsi d'élaborer des stratégies de navigation différentes, pour se déplacer entre des destinations ou effectuer des manœuvres particulières sans opérateur humain.

Pour atteindre cet idéal, l'industrie automobile et la Society of Automotive Engineers se sont entendus pour classer fonctionnellement l'automatisation des véhicules en cinq niveaux, chacun d'entre eux correspondant à un degré d'automatisation supplémentaire :

Le niveau 1 est l'assistance au conducteur, où le véhicule est capable de contrôler la direction ou le freinage, mais pas les deux simultanément.

Le niveau 2 est une automatisation partielle, où la voiture peut aider à la fois à la direction et au freinage simultanément, mais votre attention est requise sur la route à tout moment. L'Autopilot de Tesla et la Super Cruise de General Motors en sont des exemples.

Le niveau 3 est une automatisation conditionnelle, dans laquelle certaines circonstances permettent à la voiture de gérer la plupart des aspects de la conduite et le conducteur a la possibilité de quitter temporairement la route des yeux.

Le niveau 4 est celui de l'automatisation poussée, où, dans certaines conditions, la voiture peut prendre le contrôle total, ce qui permet au conducteur de se concentrer sur d'autres tâches.

Enfin, le niveau 5 est celui de l'automatisation totale. Dans cette situation hypothétique, la voiture peut conduire seule, sans conducteur ni même volant.

En Europe, depuis le 14 juillet dernier, les véhicules équipés d'un système de pilotage automatique dit de niveau 3 sont en mesure de rouler en autonomie dans les zones autorisées. En France, le décret autorisant la conduite autonome de niveau 3, paru au Journal officiel en juillet 2021, prendra effet à partir du 1er septembre 2022. Ces véhicules ne pourront circuler que dans des conditions précises : sur des voies sans piétons ni cyclistes, sur des routes dotées d'un séparateur central entre les sens de circulation, et à une vitesse de 60 km/h maximum. « Ces contraintes limiteront grandement les zones où ces conditions sont réunies, comme les périphériques et certaines routes nationales par exemple », indique Fawzi Nashashibi, responsable de l'équipe-projet RITS du centre Inria de Paris.

**Mais que manque-t-il, alors, pour que les véhicules existants aujourd'hui puissent espérer atteindre le niveau 5 ?**

### **Des freins techniques, juridiques et réglementaires**

Le premier obstacle à surmonter dans le développement des voitures autonomes est technique, illustré notamment par les accidents, très médiatisés, mettant en cause ce type de véhicule.

La majorité des accidents recensés aujourd'hui sont en effet en grande partie dus à des problèmes de perception des véhicules autonomes. « Pour l'instant, les véhicules autonomes savent faire des choses dans des environnements simples, mais dès qu'ils arrivent dans un environnement urbain, cela devient trop compliqué pour eux. Les capteurs actuels n'ont pas la capacité de percevoir l'environnement comme l'humain le fait », explique Anne Spalanzani, chercheuse au sein de l'équipe-projet CHROMA du centre Inria de l'Université Grenoble Alpes.

Un autre point noir dans le développement des véhicules autonomes est leur manque d'équipements de communication. Qu'ils soient dédiés à la réception de consignes de conduite ou d'alertes de sécurité, ils donnent aux voitures la faculté de coopérer avec d'autres véhicules ou avec les infrastructures, pour anticiper de potentiels dangers, mais aussi partager leurs modèles d'environnement pour consolider la perception de l'environnement.

« Le sujet a été polémique pendant très longtemps. Beaucoup d'acteurs du secteur ne concevaient les véhicules autonomes que par leur propre autonomie », indique Fawzi Nashashibi, avant d'ajouter « aujourd'hui, on commence à se rendre compte qu'il faut équiper les véhicules de moyens de communication, mais on ne sait pas qui doit le faire, les constructeurs ou les opérateurs, et quel modèle de communication va devenir la norme entre celui de la mobilité avec des applications mobiles dédiées, ou du tout intégré au sein même du véhicule ».

Enfin, de nombreuses questions juridiques et réglementaires restent actuellement de véritables points bloquants face à l'intégration des véhicules autonomes sur nos routes : Qui est responsable en cas d'accident mettant en cause un véhicule autonome ? Comment les assurances vont-elles prendre en charge ce type d'accident ? Qui vérifiera que les bases de données utilisées pour l'apprentissage des intelligences artificielles sont suffisantes et n'induisent pas des biais ? Et surtout, le code de la route doit-il lui aussi

évoluer pour s'adapter à l'arrivée des véhicules autonomes ? « La question n'est pas seulement de savoir quand ces technologies arriveront, mais également si nous allons être prêts à les accueillir et en mesure de les utiliser de la meilleure façon possible », explique Anne Spalanzani.

### **Des défis à relever pour la recherche**

Tout comme les industriels et géants de la Tech, nombreux sont les chercheurs à s'intéresser au futur de la mobilité, et plus précisément aux véhicules à conduite autonome.

Inria compte ainsi plusieurs équipes-projets dans le domaine, comme RITS, qui développe des logiciels pour la navigation des véhicules intelligents, CHROMA, qui travaille sur la détection et la prédiction des environnements (représentée dans des grilles probabilistes) et sur le développement de stratégies de navigation socialement acceptables lorsque le véhicule est entouré de piétons (voire de foule), ou encore ACENTAURI, dont l'objectif est d'étudier et de développer des robots intelligents, autonomes et mobiles qui collaborent entre eux pour accomplir des tâches difficiles dans des environnements dynamiques, et LARSEN, dont le responsable François Charpillat travaille sur de la conduite autonome avec ses étudiants en Cifre avec Stellantis (ex-PSA). Le projet de startup Avacar, créé au sein d'Inria, est quant à lui spécialisé dans la conduite à distance pour les flottes de véhicules partagés.

De nombreuses autres équipes-projets sont également actives dans le domaine du véhicule autonome, de près ou de loin, notamment sur la navigation autonome, les systèmes embarqués, ou encore la modélisation du trafic et des interactions entre véhicules autonomes et usagers.

Doucement mais sûrement

Pour répondre aux diverses problématiques qui se posent dans le déploiement des véhicules autonomes, les acteurs de la mobilité travaillent aujourd'hui main dans la main avec une certitude : le niveau 5 d'autonomie n'est pas pour demain.

Pour Fawzi Nashashibi, les questions juridiques et réglementaires se règlent petit à petit, grâce notamment à la mise en place de certifications très strictes « Le problème aujourd'hui, c'est que tous les véhicules ne sont pas développés de la même manière, avec des capteurs et des algorithmes différents, par exemple. Mais, pour être certifié, il faut qu'ils répondent à des certifications bien précises ».

La responsabilité du constructeur est quant à elle, depuis peu, appliquée en cas de problème. La gestion des erreurs et des défaillances doit ainsi désormais être prévue dans le développement des véhicules autonomes.

Plus récemment, l'ONU annonçait qu'elle allait étendre la limite actuelle de vitesse des véhicules autonomes de 60 km/h, à 130 km/h. La nouvelle réglementation entrera en vigueur en janvier 2023. L'amendement a été adopté par le Forum mondial de l'harmonisation des règlements concernant les véhicules et s'applique aux voitures

particulières et aux véhicules utilitaires légers. L'amendement permet également aux véhicules d'effectuer des changements de voie automatisés.

Les gouvernements, quant à eux, ont encore un certain nombre de décisions importantes à prendre dans le cadre de la transition de la société vers les véhicules à conduite hautement automatisés. En France, le Gouvernement dévoilait fin 2020 sa stratégie nationale de développement de la mobilité routière automatisée, dans le but de « faire de la France le lieu privilégié en Europe du déploiement de services de mobilité routière automatisés ». Basée sur trois principes fondateurs – sécurité, progressivité, acceptabilité – cette stratégie avait pour objectif de placer l'innovation technique, le cadre réglementaire et la démonstration de sécurité au centre des actions publiques.

## **Voitures autonomes : du rêve à la réalité, quelles technologies se cachent derrière la voiture autonome ?**

*Air Liquide – 09/12/2022*

En 150 ans d'histoire, initiée par les pionniers de l'automobile Karl Benz et Henry Ford, la voiture a parcouru un long chemin. Avec près d'un milliard de voitures en circulation à travers le monde et environ 70 millions produites chaque année, elle fait partie intégrante de la société humaine. Le terme « automobile », du grec « autos » (soi-même) et du latin « mobilis » (mobile), traduit l'ambition initiale de l'industrie de créer une voiture capable de s'auto-propulser et de rouler de façon autonome. Aujourd'hui, grâce aux progrès technologiques, cet objectif devient une réalité.

### **Quels sont les obstacles à la conduite 100% autonome ?**

À l'heure actuelle, les voitures sont conduites par des humains capables d'identifier, d'assimiler et de réagir à une multitude de signaux extérieurs. Les conducteurs interprètent également les signaux normalisés, tels que les feux de circulation et la signalisation routière et, surtout, ils sont capables d'improviser lorsque ceux-ci ne fonctionnent pas ou sont absents. Ils peuvent également répondre et, dans de nombreux cas, communiquer avec les autres conducteurs, en réagissant de la façon la plus appropriée afin d'éviter les accidents. Enfin, ils peuvent agir sur la mécanique de la voiture, en manipulant le volant ou les freins par exemple.

Depuis plusieurs années, ce dernier argument n'est plus un frein sérieux à la conduite autonome : de la transmission automatique à la direction assistée, il existe des solutions pour limiter l'intervention humaine dans la mécanique de la conduite. Si, jusqu'à peu, reproduire l'ensemble des sens humains et la vitesse à laquelle les conducteurs traitent l'information et y répondent semblait encore irréalisable, les choses ont évolué. Et ce, grâce aux multiples capteurs disponibles et leur potentiel de miniaturisation, à l'augmentation rapide de la puissance du traitement informatique, au développement de l'intelligence artificielle, ainsi qu'à la perspective d'un transfert de données fiable, à haut débit, via la 5G. Une fois combinés, ces éléments pourraient permettre aux voitures de lire, de comprendre et de réagir à leur environnement, pour identifier et éviter les véhicules, les piétons et les autres dangers immédiats. Le tout à un niveau de fiabilité et de précision supérieur à celui des humains.

### **Quelles sont les technologies nécessaires au fonctionnement des véhicules autonomes ?**

Les véhicules autonomes auront principalement besoin de trois types de puces informatiques puissantes : des puces de détection, des puces de traitement, et des puces d'actionnement.

#### **Les puces de détection : les yeux et les oreilles de la voiture.**

Aujourd'hui déjà, les capteurs embarqués dans les voitures assurent un large éventail de fonctions, tant pour sauver des vies comme les systèmes d'alerte anticollision, que pour garantir le confort de la conduite, comme l'activation automatique des essuis-glaces grâce aux détecteurs de pluie. Les véhicules autonomes nécessitent encore de nouveaux

équipements pour pouvoir voir la route et identifier de manière sûre les autres véhicules, les piétons et les dangers, quelles que soient les conditions. Les capteurs LiDAR (Détection et télémétrie par la lumière, essentiellement des radars qui utilisent la lumière au lieu des ondes radio) et les caméras sont indispensables pour la conduite autonome, mais de nombreux autres systèmes microélectromécaniques (MEMS), comme les accéléromètres, les capteurs de proximité et les gyroscopes, seront également nécessaires pour faire des véhicules autonomes une réalité.

### **Puces de traitement : le cerveau de la voiture.**

Si les capteurs sont capables d'absorber d'énormes quantités de données, autant de processeurs et de puces mémoire seront nécessaires pour traiter ces données et en tirer des fonctions utiles pour la conduite. Ces fonctions dépendront également des puces de communication (5G) qui permettent aux véhicules autonomes d'échanger des informations entre eux et avec le cloud. La distance entre trois voitures sur le même tronçon de route, la vitesse à laquelle elles roulent, accélèrent ou décélèrent, ou encore la température de la surface de la route et les alertes météorologiques sont le type d'informations que devront interpréter les processeurs.

### **Puces de commande : le cœur de la voiture.**

Du contrôle de la transmission à la surveillance du moteur, en passant par le freinage et la direction assistée, les composants électroniques sont présents dans nos voitures depuis au moins 30 ans et ne constituent plus une barrière technologique majeure. Néanmoins, les voitures entièrement autonomes, sans volant ni frein à main, auront besoin d'encore plus d'actionneurs internes, avec plusieurs niveaux de sécurité et de redondance.

### **Où en est-on aujourd'hui ?**

Il existe une classification des niveaux d'automatisation :

Niveau 0 : aucune automatisation, le conducteur contrôle tous les aspects de la conduite

Niveau 1 : aide à la conduite, le conducteur bénéficie d'une assistance pour le contrôle de la direction ou de l'accélération/décélération mais il doit réaliser toutes les autres manœuvres de conduite dynamique

Niveau 2 : automatisation partielle, le conducteur peut, dans certaines situations, déléguer au système le contrôle de la direction et de l'accélération/décélération mais il reste responsable de la supervision

Niveau 3 : automatisation conditionnelle, un système de conduite automatisé contrôle, seulement dans des conditions prédéfinies, tous les aspects de la conduite mais le conducteur doit néanmoins être capable de reprendre le contrôle du véhicule à tout moment

Niveau 4 : automatisation élevée, Le conducteur peut, dans des conditions prédéfinies, déléguer intégralement le contrôle de la conduite au système automatisé et intervenir si nécessaire. Le véhicule peut toutefois s'arrêter de lui-même sans intervention

Niveau 5 : automatisation complète, le conducteur délègue entièrement au système le contrôle de la conduite

À l'heure actuelle, il est communément admis que la Model 3 de Tesla remplit les critères de niveau 2. Si l'Audi A8 est considérée par certains comme un véhicule de niveau 3, d'autres le contestent en affirmant qu'il n'y a actuellement aucune voiture de série de niveau 3. Le prototype Waymo Google présente certaines fonctionnalités des niveaux 4 et 5, mais il est encore loin de la production à grande échelle.

## **Véhicules autonomes : un défi technologique, sécuritaire ou moral ?**

*José Baghdad, associé responsable du secteur automobile, PwC France*

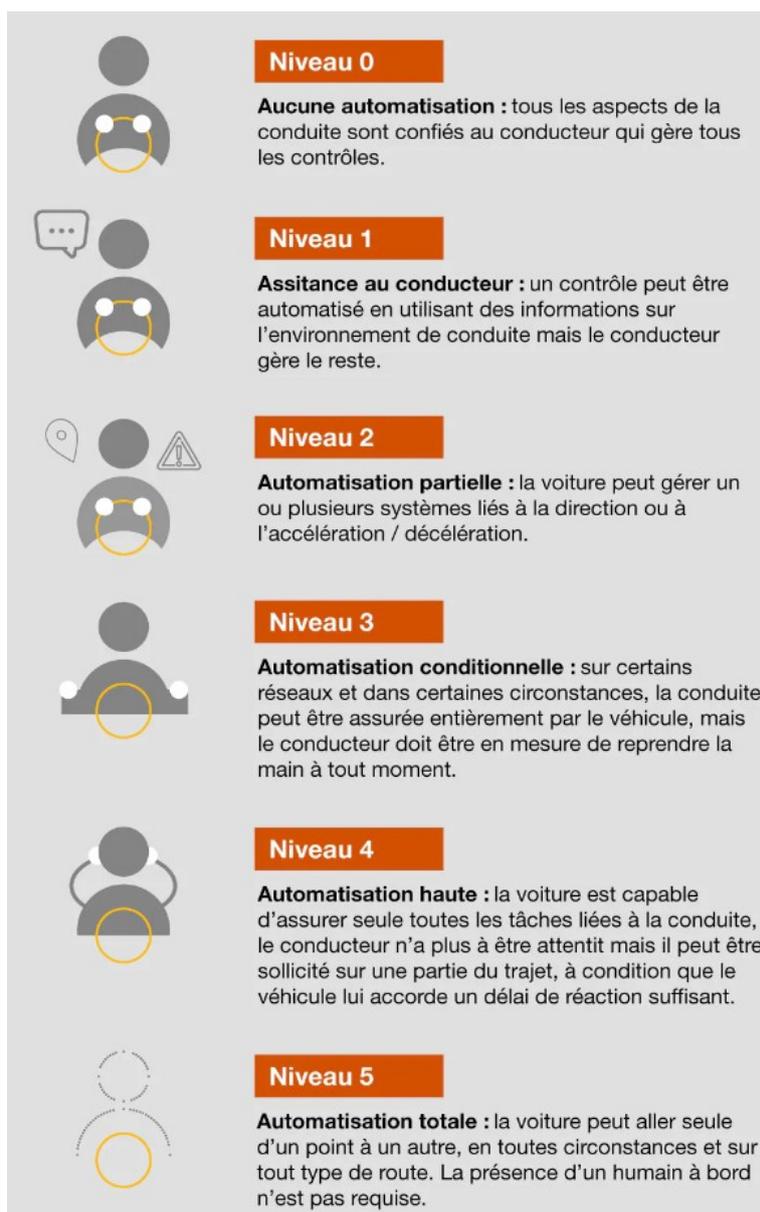
**Le rêve des voitures sans conducteur est sur le point de se réaliser mais pour cela, le secteur doit affronter plusieurs défis de taille : rendre ces véhicules fiables, protéger ces innovations, réglementer le secteur et tisser une relation de confiance entre la technologie et les Hommes.**

D'après une étude du cabinet Strategy&, d'ici 2022, le marché de la conduite autonome représentera près de 130 milliards de dollars à l'échelle mondiale, un secteur extrêmement juteux qui n'attire plus que les constructeurs traditionnels mais aussi les grands noms de la Tech et les opérateurs télécom.

José Baghdad, associé responsable du secteur automobile chez PwC, explique : « les constructeurs et les entreprises spécialisées embarquent, dans leur R&D, les opérateurs télécom car la logique ici est simple : sans connectivité, il ne peut y avoir de voiture autonome. ».

Dans ce contexte, Orange Business Services (OBS), Deutsche Telekom, SK Telecom, Amazon ou encore Apple entrent dans la course au développement de véhicules autonomes et, conjointement avec les constructeurs, dessinent les contours de ce que seront les nouvelles mobilités de demain.

## La course à l'autonomie se joue à 5 vitesses



L'heure tourne et le progrès avance. Pour s'en rendre compte, il suffit de passer quelques heures dans le centre de la Silicon Valley. Depuis des années, les prototypes universitaires et les Google Cars qui se croisent sur les routes de cette ville sont équipés de capteurs qui interprètent les données collectées par des radars, lidars, caméras et capteurs ultrasons. En roulant, ces « ordinateurs sur roues » enregistrent et analysent toutes les informations que les conducteurs voient défiler autour d'eux. Ces véhicules – dotés d'intelligence artificielle (IA) – apprennent à conduire de manière autonome, et cela grâce aux connaissances et aux technologies inventées par l'Homme pour l'Homme.

Marc Damez-Fontaine, directeur Data Intelligence chez PwC, explique : « La dispense de la conduite de l'Homme passe par le développement de l'automatisation des véhicules. Cela prend du temps mais petit à petit, nous nous dirigeons vers la conception de véhicules entièrement autonomes (...) Ce qu'il faut comprendre, c'est que la technologie

progresses par étapes. Tout ne se fait pas d'un coup. ». Il poursuit : « l'évolution de l'automatisation se caractérise par plusieurs niveaux : aucune automatisation (niveau 0), assistance au conducteur (niveau 1), automatisation partielle (niveau 2), automatisation conditionnelle (niveau 3), automatisation haute (niveau 4) et automatisation totale (niveau 5). »

Plus les marques poussent l'automatisation de leurs produits, plus elles gagnent des points en matière de progrès technologique mais en perdent en matière de sécurité. Miser sur une IA pas encore totalement fiable présente des risques que tout le monde n'est pas prêt à prendre. PSA par exemple, a fait le choix d'une automatisation progressive de niveau 2, Audi pousse le curseur jusqu'au niveau 3, et Tesla a récemment décidé de commercialiser des véhicules dotés d'une conduite autonome quasi-totale, de niveau 4. Une question de fond se pose : faut-il progresser par étapes ou envisager une rupture technologique brutale ? Qui de PSA ou de Tesla suit le bon chemin ?

Arnaud de Vries, directeur Innovation chez PwC, donne son avis : « ces entreprises ne sont pas directement comparables, et ne s'adressent pas à la même catégorie de clients. La différence de timing entre ces constructeurs est logique : d'un côté des constructeurs premium ultra-innovants, de l'autre côté des constructeurs généralistes qui vont aussi généraliser à terme ce type d'équipement mais selon un calendrier différent. Dans tous les cas, les études montrent que les clients s'habituent extrêmement vite à la conduite autonome, malgré l'appréhension initiale. »

Dans 10 à 15 ans, la voiture aura appris à se passer totalement de conducteur, en atteignant le plus haut niveau de délégation de conduite. Mais la réglementation interdit aujourd'hui de telles possibilités. Pour José Baghdad, « l'aspect réglementaire est à la fois un frein et un accélérateur. C'est la même chose si l'on se penche sur le sujet des véhicules électriques. La partie réglementaire est fondamentale. Selon que l'on ait ou non des initiatives volontaristes au niveau des régions, des villes ou des quartiers, cela pourrait accélérer l'uniformisation et le calendrier de déploiement de ce type de véhicules. »

### **Les voitures autonomes rendent les trajets plus sûrs**

Si les voitures autonomes permettent aux Hommes de vaquer à leurs occupations durant les temps de transport, ces machines intelligentes permettent aussi de rendre les routes plus sûres. Chiffres à l'appui : entre 2014 et 2018, à l'heure où les tests de voiture autonome se poursuivent en Californie, l'Etat américain a recensé 88 accidents sur ses routes en 4 ans. De ces 88 accidents, seulement 7 ont été provoqués par une erreur commise par la voiture. De ces 7 accidents, 6 ont été causés par les conducteurs au volant de ces véhicules. En clair, dans ce cas précis, 2 % des accidents ont été véritablement dus à une défaillance technique d'une voiture autonome. Les machines sont plus performantes que les Hommes au volant, c'est un fait.

Elles suivent les règles imposées, ne pensent pas, ne se déconcentrent pas, enregistrent toutes les informations disponibles sur leur passage pour prendre les meilleures décisions... Bref, sur le papier, elles ont tout pour plaire et pour rassurer.

A l'heure où les accidents de la route tuent 1,2 million de personnes dans le monde chaque année et en blessent 40 fois plus, mettre l'IA au service de la sécurité de l'Homme

devient une motivation de plus pour automatiser les véhicules. Mais il y a tout de même un hic : pour le moment, si les voitures autonomes semblent être suffisamment avancées pour se gérer elles-mêmes, elles ne sont pas encore aptes à gérer les éléments soudains, incertains et imprévisibles qui les entourent.

### **Entre confiance et conscience, l'heure des choix a sonné**

La raréfaction des accidents consécutive à l'automatisation de la conduite pourrait chambouler à terme le marché de l'assurance automobile. Mais l'émergence de la voiture autonome amènera des dilemmes moraux : en prenant la place de l'être humain, l'informatique embarquée pourrait être amenée à faire des choix délicats en cas de collision inévitable : devra-t-elle percuter l'enfant qui traverse la route au rouge, ou projeter la voiture sur le poteau situé de l'autre côté de la chaussée au risque de blesser ses occupants ?

### **Quand les enjeux de cybersécurité s'en mêlent**

L'émergence des véhicules autonomes, composés de logiciels et guidés grâce à l'analyse et l'échange de données, est directement confrontée aux risques cybersécuritaires, qu'ils soient causés par une défaillance des systèmes ou du fait de malveillance de la part de hackers.

José Baghdad explique : « au-delà du risque d'image, les cyberrisques font porter un risque de pointe, c'est-à-dire un risque peu probable, mais aux conséquences majeures : en cas de réalisation, le risque pourrait se matérialiser de façon systématique sur un grand nombre de véhicules. Imaginons le virus WannaCry qui a infecté 57 000 postes informatiques dans 74 pays en quelques heures, appliqué à autant d'automobiles en mouvement sur nos routes... Ça serait un chaos total ! »

Une des solutions déjà mise en œuvre est le développement de logiciel dans une logique d'open source, ce qui permet à des experts de la sécurité informatique de trouver des brèches sans souci de malveillance. Cependant, la voiture autonome sera avant tout conçue pour prévenir les accidents. « En réalité il y a peu de situations où de tels dilemmes se rencontrent. Le véhicule cherche à limiter les accidents et à anticiper. Il limitera la casse de toute façon », confie Jean-Gabriel Ganascia, spécialiste d'IA au laboratoire d'informatique de l'université Paris-VI.

Les constructeurs automobiles auront d'autres dilemmes moraux à résoudre. Non pas du fait de la sécurité liée à ces véhicules, mais à cause des quantités phénoménales de données qu'ils recueillent, accumulent et transmettent au risque de compromettre le respect de la vie privée et des données personnelles.

« En France, le cadre existe, puisque la loi informatique et liberté amendée par le Règlement général sur la protection des données (RGPD) s'applique dès lors qu'il est procédé à un traitement de données à caractère personnel. Sans accord explicite des individus, les données doivent être anonymes. Cela n'empêche pas les acteurs, ensuite, de rassembler au niveau macro les données pour les exploiter afin d'analyser le comportement des conducteurs et des consommateurs. Il faut distinguer deux éléments : d'une part la nécessité de la protection des données individuelles et des règles de confidentialité, et d'autre part l'exploitation des données qui sont issues des calculateurs et capteurs du véhicule, qui permettent d'améliorer les conditions de sécurité et d'innover sur la qualité des équipements. Toutes les informations collectées, anonymisées et exploitées représentent une belle opportunité de progrès technologique pour l'industrie automobile. »

## **Véhicules autonomes : Tesla accusé de « déclarations fausses ou trompeuses »**

*La tribune avec AFP - 06/08/2022*

**L'agence en charge des véhicules à moteur en Californie (DMV) a déposé plusieurs plaintes l'accusant de mentir aux consommateurs sur le système de conduite autonome, selon le Los Angeles Times. Une victoire de l'autorité californienne pourrait avoir des conséquences sévères, allant jusqu'à la révocation des licences autorisant Tesla à fabriquer ou vendre ses voitures en Californie.**

Le DMV reproche à Tesla un langage publicitaire qui donne aux systèmes de conduite autonome des performances plus larges qu'ils n'en ont réellement.

C'est un coup dur pour Tesla. Le constructeur de voiture électrique pourrait bien devoir revoir son discours publicitaire vantant les mérites d'une conduite autonome à bord de ses véhicules. L'agence en charge des véhicules à moteur en Californie (DMV) l'accuse de mentir aux consommateurs sur cette technologie, et a déposé des plaintes auprès d'un tribunal administratif de l'Etat, selon des informations de presse publiées ce vendredi. Conséquence de cette action en justice, l'action de Tesla était en fort recul à la clôture de la Bourse de New York vendredi, cédant 6,63%, à 864,51 dollars.

Selon les plaintes déposées le 28 juillet par le DMV, Tesla « a fait ou diffusé des déclarations fausses ou trompeuses, et non fondées sur des faits », rapporte, selon le Los Angeles Times. Les voitures Tesla n'ont jamais pu, « et ne peuvent aujourd'hui pas, fonctionner comme des véhicules autonomes », selon le document cité par le journal californien. Le DMV reproche à Tesla un langage publicitaire qui donne à ces systèmes des performances plus larges qu'ils n'en ont réellement. Contacté par l'AFP, le DMV n'avait pas répondu dans l'immédiat.

En juin, le patron de Tesla, Elon Musk, avait, d'ailleurs, souligné l'importance de la conduite entièrement autonome pour l'entreprise, ajoutant que sans cela, la valeur de son entreprise serait « proche de zéro ».

Une victoire de l'autorité californienne face au constructeur de véhicules électriques pourrait avoir des conséquences sévères, allant jusqu'à la révocation des licences autorisant Tesla à fabriquer ou vendre ses voitures en Californie, indique encore le LA Times. Le journal précise que les mesures envisagées concernent plutôt la précision des informations que le fabricant devra fournir à ses clients.

### **273 accidents aux Etats-Unis**

Ce n'est pas la première fois que les véhicules équipés du logiciel de conduite autonome sont pointés du doigt. Ils ont, en effet, été impliqués dans 273 accidents aux États-Unis, selon un rapport publié en juin par l'Agence américaine de la sécurité routière (NHTSA), qui enquête sur le système d'assistance à la conduite du constructeur américain. Son rapport porte sur les véhicules équipés d'un logiciel dit de niveau 2, c'est-à-dire qui peut faire accélérer ou décélérer la voiture et tourner le volant si nécessaire, mais nécessite un conducteur attentif, prêt à reprendre le contrôle à tout moment. Au total, les modèles Tesla

ont fait l'objet de près de 70% des signalements sur les 392 accidents répertoriés dans cette catégorie, pour la presque totalité entre juillet 2021 et mi-mai 2022, selon la NHTSA.

Rattrapé par les difficultés d'approvisionnement qui plombe le secteur automobile, ajouté à la crise sanitaire, Tesla a affiché une moins bonne performance au second trimestre qu'au précédent. Avec 254.695 voitures livrées entre avril et juin, les livraisons du constructeur étaient en baisse de 18%. Si cela reste mieux que sur la même période un an auparavant (+27%), selon les résultats publiés début juillet, les analystes tablaient eux sur 264.000 livraisons.

## Confiance accrue du consommateur dans les véhicules autonomes

*Deloitte –2017*

- 50% des consommateurs belges considèrent toujours que les voitures autonomes ne sont pas sûres
- les consommateurs belges préfèrent les constructeurs automobiles traditionnels aux sociétés technologiques
- les jeunes sont davantage prêts à adopter une technologie de conduite autonome

Les consommateurs s'habituent peu à peu au concept des véhicules 100% autonomes, mais les constructeurs doivent encore surmonter quelques obstacles, selon l'Etude Deloitte 2018 sur la consommation automobile mondiale."

### Sécurité d'abord

Les consommateurs ont une idée plus claire de la sécurité des véhicules autonomes, même si plusieurs préoccupations demeurent. Il est intéressant de noter que dans l'étude 2018, moins de gens pensent que les voitures autonomes ne sont pas sûres – c'est l'avis de la moitié (50%) des consommateurs belges. Cela représente une diminution spectaculaire par rapport au chiffre de l'étude 2017 (69%).

"Dans l'ensemble, le taux d'adoption de la technologie des véhicules autonomes a très vite augmenté en peu de temps", déclare Eric Desomer, Belgium Automotive Leader. "Cependant, les voitures sans conducteur n'en sont encore qu'au stade expérimental et l'industrie n'en est qu'au tout début d'un long cycle d'investissement, nécessaire pour amener la technologie des véhicules autonomes sur le marché grand public. Ce cycle est d'autant plus compliqué que les constructeurs automobiles reconnaissent qu'ils doivent investir dès maintenant dans des domaines tels que motorisation électrique, matériaux légers avancés, connectivité et services de mobilité. Bien que les rendements de ces investissements soient très éloignés dans le temps, il est crucial que les constructeurs continuent d'allouer des ressources à la technologie de la conduite autonome. Ceux qui adoptent une attitude conservatrice plutôt que de se préparer au long terme courent un plus grand risque à mesure que s'accélère le rythme auquel le consommateur accepte la technologie autonome."

### Gagner la confiance

Nombreux sont ceux qui reconnaissent qu'ils feraient confiance à des véhicules autonomes s'il existait des preuves solides et suffisantes de leur sécurité. De plus, davantage de consommateurs se tournent vers des marques reconnues pour se sentir rassurés à propos de la sécurité des technologies autonomes. 58% des consommateurs belges (contre 42% en 2017) indiquent qu'ils rouleraient probablement dans un véhicule autonome, pour autant qu'il s'agisse d'une marque dans laquelle ils ont confiance. La confiance des consommateurs dans les marques semble être plus forte auprès des jeunes consommateurs, puisque 64% des consommateurs de la génération Y/Z accepteraient volontiers un véhicule autonome d'une marque reconnue, contre 55% des consommateurs de la génération X et 49% des Boomers/Pre-Boomers. "La bataille des marques automobiles pour gagner la confiance du consommateur s'engage donc sur une toute nouvelle voie", constate Eric Desomer. Dans la plupart des régions, les consommateurs préfèrent que des constructeurs automobiles traditionnels commercialisent des véhicules

100% autonomes. En Belgique, près de la moitié des consommateurs (48%) ferait confiance à un constructeur traditionnel, alors qu'un cinquième environ (21%) ferait confiance à une société technologique et 27% à un nouveau constructeur de véhicules autonomes. Comme ils ne font pas entièrement confiance à l'industrie, de nombreux consommateurs se disent prêts à faire confiance au législateur. 54% des consommateurs belges déclarent qu'ils se sentiraient plus rassurés dans un véhicule autonome si le gouvernement imposait des normes et réglementations.

### **Préférences au niveau de la motorisation**

Si le consommateur semble davantage prêt à adopter une technologie émergente sous la forme de véhicules autonomes, nombreux sont ceux qui rejettent les nouveaux types de motorisation proposés et leur préfèrent des moteurs classiques. La plupart des consommateurs belges (64%) préfèrent toujours un moteur essence ou diesel et seuls 23% disent qu'ils choisiront un moteur hybride pour leur prochain véhicule. L'essence recueille la préférence du consommateur belge (43%), alors que la cote du diesel est en baisse, à 21%. "La dimension économique des véhicules électriques par rapport aux motorisations classiques n'est actuellement favorable ni aux consommateurs, ni aux constructeurs automobiles", explique Eric Desomer. "Cependant, deux tendances majeures pourraient conduire au point de basculement : la diminution du coût des batteries et la réglementation. La tendance à imposer des motorisations électriques – et pas seulement à exiger une plus grande efficacité au niveau des carburants ou une meilleure empreinte carbone, notamment en Europe - trace une voie incontournable pour les constructeurs automobiles mondiaux. Par ailleurs, alors que les constructeurs commencent à travailler en partenariat pour mettre en place une vaste infrastructure de bornes de chargement et à développer d'autres services à valeur ajoutée pour accroître le confort des consommateurs, les véhicules électriques deviendront sans doute, au fil du temps, une alternative souhaitable pour la plupart des consommateurs."

L'étude de Deloitte montre également que les consommateurs ne sont pas prêts à payer beaucoup plus pour un véhicule autonome. 45% des consommateurs belges ne veulent pas payer plus pour ce type de véhicule.

Les résultats sont même encore plus sévères pour les motorisations alternatives, puisque 55% des consommateurs ne veulent pas déboursier plus pour une technologie de motorisation alternative.

Eric Desomer souligne cependant que "aussi passionnante que puisse sembler la technologie des véhicules autonomes et bien que le consommateur s'intéresse et accepte aujourd'hui davantage la technologie autonome par rapport aux véhicules électriques, les législations semblent aller dans le sens d'un investissement obligatoire dans l'option électrique. Parallèlement, partout dans le monde, les consommateurs déclarent à l'unanimité qu'ils ne veulent pas payer plus pour des véhicules autonomes, quels qu'ils soient, laissant les constructeurs confrontés à des décisions difficiles en matière d'allocation de capitaux et de business model pour garantir, malgré tout, la rentabilité de leur investissement."

L'étude de Deloitte laisse entendre que les constructeurs automobiles qui développent et commercialisent des technologies avancées telles que des véhicules autonomes, devraient créer simultanément de nouveaux business models susceptibles de leur garantir un retour sur investissement approprié. Enfin, sachant qu'il y a

actuellement plus de 1 milliard de véhicules classiques dans le monde, que ceux-ci continuent de se vendre par dizaines de millions chaque année et que cette tendance se poursuivra plus que probablement pendant encore au moins 1 décennie, la transformation en vue de favoriser l'adoption plus massive de motorisations autonomes et électriques durera encore un certain temps avant que l'on parvienne au point de basculement.

Les constructeurs automobiles doivent trouver un équilibre entre l'innovation permanente et les nouveaux business models afin de pouvoir vendre, servir et satisfaire le consommateur d'aujourd'hui en lui apportant une technologie améliorée pour laquelle il est généralement prêt à payer à court terme, comme la sécurité par exemple.

### **A propos de l'étude sur la consommation automobile mondiale**

Dans le cadre d'une évaluation continue du comportement du consommateur, Deloitte a interrogé récemment plus de 22.000 consommateurs dans 17 pays pour tenter d'identifier leurs préférences sur toute une série de questions critiques impactant le secteur automobile. Le but global de cette étude est de répondre à d'importantes questions pouvant aider les entreprises à définir leurs priorités et à mieux positionner leurs stratégies opérationnelles et leurs investissements.

## **Voitures autonomes : la conduite "sans les mains" autorisée en France mais extrêmement encadrée**

*Victor Vasseur - 31/08/2022*

C'est une petite révolution mais qui devrait pour l'instant avoir des implications très limitées. A partir de jeudi il sera possible de conduire certaines voitures autonomes sans les mains. Voilà pour la théorie car en pratique aucun dispositif n'est homologué en France pour l'instant.

C'est un premier pas vers le développement des voitures autonomes. La réglementation change à partir du 1er septembre. Il sera désormais autorisé de conduire certaines voitures autonomes de niveau trois sans les mains. C'est une évolution de taille mais pas une révolution car pour l'instant aucun dispositif n'est homologué en France. Mais les constructeurs devraient rapidement bouger.

### **Que change le décret qui entre en vigueur le 1er septembre ?**

Commençons par un rappel. Il existe différentes échelles du système d'autonomie pour les voitures.

- Niveau 0 : il n'y a aucune autonomie.
- Niveau 1 : la voiture dispose d'aides, comme le régulateur de vitesse.
- Niveau 2 : des tâches sont automatisées, comme se garer, le freinage et le maintien sur la voie.
- Niveau 3 : la voiture est semi-autonome, peut accélérer, freiner et doubler, mais le conducteur doit rester attentif.
- Niveau 4 : l'attention du conducteur n'est pas requise et n'a pas besoin de se concentrer, sur certaines routes, il y a toujours un volant et des pédales
- Niveau 5 : la voiture n'a pas de volant ni pédale, l'attention du conducteur est inutile.

Jusqu'à présent seule la conduite autonome de niveau 2 était autorisée en France. Dorénavant les voitures avec un système de pilotage automatique de niveau 3 sont autorisées sur les routes françaises. Cela veut donc dire qu'on va pouvoir être amené à croiser des conducteurs qui n'ont pas les mains sur le volant. Mais cette scène va rester assez rare au moins dans les premiers mois.

### **Quelles voitures sont concernées ?**

Aucun constructeur ne dispose des homologations "niveau trois" nécessaires en France. En Allemagne, pays précurseur, Mercedes a devancé Tesla cette année, et reçu l'homologation sur ses gammes Class S et EQS, où le système Drive Pilot est proposé en option. Ce sont deux modèles très chers, et ces Mercedes se comptent sur les doigts de la main. Ces modèles coûtent plus de 100.000 euros, auxquels il faut ajouter jusqu'à 7.500 euros d'option pour obtenir le système d'autonomie.

En France, il faudra encore un peu de temps avant que des voitures semi-autonomes arrivent en masse sur nos routes. Comme le note Auto Plus, "le système Mercedes a besoin d'une cartographie complète et spécifique, qui contient un scan 3D de toutes les routes qu'emprunteront les voitures en mode autonome". Une fois cette étape passée, l'homologation sera alors nécessaire. Interrogé par le journal Les Echos, le constructeur

allemand ne donne pas de détail sur une futur date, la prochaine étape étant plutôt les États-Unis et la Chine : "Nous avons déjà engagé des discussions avec les autorités françaises, mais nous ne pouvons pas donner de calendrier".

### **Quelles routes sont concernées ?**

Il y a plusieurs conditions : il sera possible de conduire une voiture autonome sur des routes avec des voies séparées (avec un terre-plein central par exemple), par beau temps, où les cyclistes et les piétons sont interdits. La vitesse maximale de la voiture sera limitée à 60 km/h. Pour être clair, il sera donc possible de conduire sans les mains que sur des grosses routes comme des autoroutes et des boulevards périphériques quand ils sont embouteillés.

### **Le conducteur pourra-t-il faire la sieste ?**

La sieste au volant est interdite : il ne sera possible de détourner le regard, lire le journal, regarder une vidéo, répondre à des mails, d'après l'équipementier automobile Valeo. Il faut que le conducteur puisse être réactif à tout moment si la voiture le demande, et doit pouvoir intervenir en moins de dix secondes en cas de pépin. La voiture peut réaliser automatiquement des manœuvres, comme dépasser, accélérer et freiner.

### **Où en sont les constructeurs français ?**

Aucun constructeur français ne propose de voiture avec la conduite autonome de niveau 3. Le groupe Stellantis (qui regroupe Citroën, Peugeot, Fiat et Jeep) compte lancer son premier système de conduite de niveau 3 d'ici deux ans, en partenariat avec l'allemand BMW. BMW, Hyundai, Stellantis ou Volkswagen ont des projets dans les cartons, note Les Echos. Notons que les célèbres voitures électriques Tesla sont considérées comme des voitures de niveau 2, où il est interdit de lâcher le volant. D'après l'Agence américaine de la sécurité routière (NHTSA), des Tesla sont impliquées dans 273 accidents aux États-Unis.

## **Ford et Volkswagen donnent un coup de frein à leurs projets de voiture autonome**

*Courrier international - 28/10/2022*

Argo AI, start-up fondée en 2016 et spécialisée dans la voiture autonome, avait fait irruption sur le devant de la scène en 2017, lorsque le constructeur Ford y avait injecté 1 milliard de dollars, suivi par Volkswagen en 2020 avec 2,6 milliards de dollars. Cinq ans plus tard, elle est sur le point de mettre la clé sous la porte. À l'occasion de la publication de ses résultats du troisième trimestre 2022, le 26 octobre, Ford a expliqué qu'il n'investirait plus dans la start-up, imité dans la foulée par Volkswagen, rapporte le site spécialisé TechCrunch. Seule une partie de ses 2 000 employés seront réengagés par les deux principaux financeurs.

Ford évoque des résultats plombés par les investissements dans Argo IA et une perte nette de 827 millions de dollars pour le troisième trimestre. L'objectif initial de la start-up était de commercialiser sa technologie de véhicule autonome en 2021 : il s'agissait alors de mettre au point un système avancé d'aide à la conduite (Adas) de niveau 4, c'est-à-dire permettant une autonomie quasi totale.

### **Des technologies d'aide à la conduite**

Mais le PDG de Ford, Jim Farley, semble vouloir opérer un revirement stratégique pour se concentrer sur les technologies de niveau 2 et 3, consistant essentiellement en des dispositifs d'aide à la conduite. "Nous sommes confiants pour l'avenir des systèmes d'aide à la conduite de niveau 4, mais nous sommes encore très loin de la production de masse de véhicules totalement autonomes, et ce n'est pas nécessairement nous qui créerons cette technologie", a-t-il déclaré. "En d'autres termes, le géant automobile préfère développer des technologies d'aide à la conduite plutôt que de fabriquer des voitures, des taxis ou des bus ne nécessitant pas de conducteur humain", commente le site Quartz.

Comme le remarque TechCrunch, Ford et Volkswagen ne sont pas les seuls constructeurs à rencontrer des difficultés pour réaliser les promesses de la voiture autonome. Par exemple, la technologie autopilot de Tesla fait aujourd'hui l'objet d'une enquête du ministère de la Justice américain. "Il s'est révélé plus compliqué que prévu de tenir toutes les promesses sur la commercialisation de véhicules autonomes. L'industrie a été marquée par un fort mouvement de consolidation, dans lequel des entreprises ont disparu ou été absorbées par d'autres."

Interrogé par The Detroit News, un ancien ingénieur d'Apple et Tesla conclut : "Argo s'était donné pour mission de résoudre ce que j'estime être le problème technique le plus ardu de notre époque. Il est plus facile d'envoyer un homme sur la Lune que de concevoir un robot-taxi capable de naviguer en toute sécurité dans la densité d'un environnement urbain."

## Véhicules autonomes: freins et incitatifs – LeddarTech

*Frantz Saintellemy, Président et chef de l'exploitation*

Bien que tous les acteurs de l'industrie automobile parlent du développement de technologies pour voitures autonomes (ce qui est l'objectif ultime), ce qu'on voit se dessiner dans un horizon plus prévisible est plutôt la voiture hautement autonome. C'est-à-dire une voiture dans laquelle beaucoup de fonctions de conduite sont prises en charge par le tableau de bord du véhicule dont, par exemple, le freinage d'urgence ou la bifurcation d'urgence, ou même l'action d'entrer ou de sortir de l'autoroute. Ce sont des fonctions qui permettent au véhicule de prendre le contrôle dans des circonstances bien précises. Souvent, ce sont ce qu'on appelle des fonctions de sécurité.

D'après les statistiques de l'OMS, environ 1,35 million d'individus meurent chaque année dans un accident de la route dans le monde, et entre 30 et 50 millions sont gravement blessés dans des accidents de voiture. Et, dans 85 % des cas, ces accidents découlent du facteur humain, par exemple parce que le conducteur est distrait, fatigué, ou a de la difficulté à bien voir la route à cause des conditions climatiques ou autres facteurs. Les nouvelles fonctions hautement autonomes permettront de compenser ces facteurs.

Un des premiers aspects permettant le déploiement des fonctions hautement automatisées est le développement de nouvelles technologies. Celles développées par LeddarTech, tels que la technologie de détection LiDAR et les algorithmes d'intelligence artificielle et de perception, permettent de « cartographier » l'environnement en 3D (trois dimensions) et de donner une image virtuelle à 360 degrés permettant au véhicule de percevoir son environnement à 200 à 300 mètres. Ceci procure des informations critiques qui permettent au système de conduite du véhicule de prendre des décisions même dans des conditions routières extrêmes (telles que la neige, le brouillard, l'obscurité, les tunnels, etc.). Ces technologies, qui sont disponibles aujourd'hui, sont en cours de test et d'homologation pour pouvoir être utilisées sur nos routes dans un futur rapproché. L'objectif est d'augmenter la sécurité des usagers de la route tout en augmentant aussi les capacités humaines grâce à une technologie qui est en alerte permanente.

L'évolution de la législation est un deuxième élément clé en train de se concrétiser. Plusieurs pays mettent en place un environnement légal permettant d'encadrer l'utilisation de fonctions hautement automatisées sur les routes comme le Japon (en prévision des Jeux Olympiques), l'Allemagne, les États-Unis et la Chine. Ces environnements facilitateurs favorisent une accélération du développement ainsi que le déploiement de ces nouvelles technologies. Ainsi, dans l'horizon 2023 à 2025, la plupart des véhicules qui sortiront des chaînes de production auront des fonctions d'aide à la conduite hautement autonomes.

D'autres pays ont une approche plus conservatrice : au Canada, par exemple, on peut utiliser un régulateur de vitesse intelligent sur l'autoroute mais le conducteur doit tout le temps avoir les deux mains sur le volant. La législation devra changer pour permettre que le véhicule utilise le système de guidage pour manœuvrer, entrer et sortir d'une autoroute ou permettre le pilotage dans le trafic sans que le conducteur soit obligé de garder les

mains sur le volant en permanence. Au bout du compte, le Canada n'aura pas d'autre choix que de suivre le mouvement.

Un troisième élément clé pour l'adoption des fonctions autrement automatisées est la confiance du public. Il existe encore beaucoup de méfiance et de réticence dans la population à l'idée de céder le contrôle du véhicule à un système automatisé et à faire confiance à ces nouvelles technologies, ce qui est tout à fait normal étant donné qu'il s'agit de notre sécurité sur la route. Et si on accepte que l'humain n'est pas infaillible, il en va autrement pour les systèmes de conduite, qui n'ont pas droit à l'erreur.

L'objectif est d'améliorer le niveau de sécurité pour tous les usagers de la route. En fait, les technologies avancées d'aide à la conduite viennent « augmenter » la capacité humaine en permettant, par exemple, de voir en permanence sur 360 degrés, de percevoir à travers un brouillard dense, de détecter un obstacle dans le noir, ou de compenser un moment d'inattention ou de grande fatigue du conducteur. Le véhicule peut voir ou percevoir des dangers réels ou potentiels qu'un conducteur ne peut remarquer. Dans ce contexte, on parle vraiment de fonctions d'aide à la conduite en complément de l'humain pour augmenter de façon substantielle la sécurité.

De plus, une crainte souvent exprimée est la possibilité de piratage des systèmes informatiques des véhicules et de leur prise de contrôle à distance. Ce risque existe, et les développeurs de systèmes en sont pleinement conscients. C'est pourquoi les véhicules qui utilisent des fonctions avancées d'aide à la conduite sont équipés de systèmes redondants qui peuvent prendre ou céder le contrôle dans le cas d'une défaillance ou d'une tentative de piratage. Ces systèmes de sécurité sont similaires dans leurs fonctions à ce qu'on retrouve sur d'autres systèmes d'automatisation, comme par exemple ceux des avions, afin d'en assurer la robustesse et la protection.

Car afin d'assurer l'adhésion du grand public, les systèmes hautement automatisés devront être extrêmement fiables. Or, les récentes études exhaustives sur des fonctions d'aide à la conduite disponibles dans les véhicules de séries vendues aujourd'hui démontrent que ce n'est pas encore tout à fait le cas (source : AAA).

Ces systèmes actuellement déployés utilisent la caméra et le radar comme moyens de détection. La caméra capture les images nécessaires pour la navigation, et est ce qui se rapproche le plus de l'œil humain. Mais c'est insuffisant en soi : la caméra est facilement obstruée si elle est sale ou qu'il pleut; elle peut être aveuglée par une lumière forte et perd en performance dans un environnement sombre. De plus, une caméra ne peut fournir aucune information sur la distance des objets.

C'est pourquoi d'autres mesures sensorielles sont utilisées comme le radar, qui utilise les ondes radio. Le radar offre des avantages pour détecter les obstacles en situation de météo ou d'éclairage difficiles, mais il est incapable de profiler les objets avec précision et de déterminer leur nature exacte.

Lorsque la performance du système est instable ou insuffisante, beaucoup de conducteurs perdent confiance et vont simplement désactiver celui-ci, préférant se fier à leur instinct naturel.

C'est ici qu'intervient le LiDAR, qui émet la lumière pulsée d'un laser des millions de fois à la seconde et capte l'écho lumineux reflété par les objets et l'environnement. Ces échos vont pouvoir nous dire : « Oui, il y a un objet dans la scène », et donner des informations permettant d'estimer avec précision sa taille, sa position, sa distance et sa vitesse. Les données du LiDAR permettent ainsi de recréer virtuellement la scène en trois dimensions.

En ajoutant cette troisième modalité de détection aux systèmes de navigation, la performance et la fiabilité sont grandement augmentées, ce qui permet de concevoir des solutions plus sûres. Ainsi, le LiDAR est aujourd'hui considéré comme essentiel pour offrir une solution de détection répondant pleinement aux besoins des fonctions avancées d'aide à la conduite et pour les véhicules autonomes.

De plus, au lieu de traiter les données de chaque type de capteur séparément, les systèmes de fusion et de perception de nouvelle génération (tel que le LeddarVision™ de LeddarTech) effectuent la fusion des données issues de ces différents capteurs afin d'en faire l'analyse de façon holistique grâce à des algorithmes hautement optimisés et l'intelligence artificielle, ce qui permet d'obtenir une performance accrue ainsi qu'une grande efficacité computationnelle.

Cependant, bien que la technologie requise soit disponible ou le sera bientôt, le temps requis pour l'avènement des véhicules personnels complètement autonomes se compte probablement en décennies, étant donné la R&D, les investissements et les tests intensifs requis, ainsi que les enjeux humains, sociaux et légaux associés. Les lois permettront-elles la pleine autonomie des véhicules? Sous quelles conditions et dans quels environnements? Quel sera le niveau de tests requis pour atteindre un niveau de fiabilité suffisant pour assurer un fonctionnement sûr à 100 % en permanence, dans l'ensemble des environnements et des scénarios possibles?

L'être humain a des millions d'années d'évolution sensorielle et cognitive derrière lui. Actuellement, on développe encore essentiellement les systèmes de conduite en environnement virtuel, et de nombreuses années seront requises avant qu'on puisse valider tous les cas possibles et rendre le système assez intelligent pour qu'il soit capable d'évaluer, de prédire ou de réagir à toutes les situations. Cela étant dit, les véhicules sont depuis une dizaine d'années beaucoup plus sûrs qu'ils ne l'étaient auparavant grâce à l'intégration de systèmes sensoriels plus performants, et à des systèmes de perception et d'aide à la conduite à moindre coût. C'est déjà un gain majeur, et on peut affirmer avec assurance que cette tendance continuera et s'accélérera dans la prochaine décennie avec le déploiement de solutions d'aide à la conduite de plus en plus sophistiquées et efficaces dans nos véhicules. Les technologies que LeddarTech développe en collaboration avec ses partenaires, qui sont tous des leaders établis dans le secteur de l'automobile, vont faciliter le déploiement de véhicules plus sûrs afin de réduire le nombre d'accidents sur nos routes.

## **Connecté et préventif, nous avons conduit le véhicule de demain**

*Julien Sarboraria – 11/10/2022*

En communiquant avec les infrastructures routières, votre voiture pourra vous alerter d'un danger avant même que vous l'aperceviez.

A bord de la voiture, un signal sonore attire notre attention. Il nous alerte de la présence d'un piéton sur le bord de la route, une centaine de mètres devant nous. Impossible de le voir puisqu'il est situé après un virage. Et pourtant, le piéton est bien là, à l'endroit précis indiqué par le véhicule. Les applications comme Waze et Coyote ont-elles du souci à se faire ? "Ce sont deux choses différentes, affirme Saleh Bensator, chef de projet chez Stellantis. Waze est une application collaborative alors que notre technologie se base sur l'intelligence artificielle et ne nécessite aucune interaction humaine."

Cette technologie en question porte un nom : V2X. "C'est un dispositif qui permet la communication directe entre l'infrastructure et le véhicule, mais aussi entre les véhicules", précise Saleh Bensator. Pour développer cette innovation, Stellantis s'est associé à Vinci Autoroutes. Avec pour objectif de réaliser des tests en conditions réelles de circulation dans le tunnel Duplex A86, situé à Rueil-Malmaison (92).

### **Pourquoi Waze et Google Maps ne vous proposeront plus toujours l'itinéraire le plus rapide**

Capital a eu le privilège de faire un saut dans le futur pour vivre cette expérience. Nous prenons place à bord d'un Citroën C4 Picasso, pas franchement l'image que nous nous faisons du véhicule de demain. Et pour cause, la technologie V2X ne nécessite pas une transformation radicale de la voiture. "C'est plus une évolution de l'automobile qu'une véritable révolution, affirme Vincent Abadie, senior expert des véhicules autonomes chez Stellantis. Le véhicule est juste équipé d'un boîtier de communication spécifique qui permet d'avoir une connectivité haut débit et en temps réel avec l'infrastructure. C'est un peu de la 5G mais adaptée à l'automobile."

Du côté de Vinci Autoroutes, le challenge a consisté à transformer le Duplex A86 en tunnel connecté. Il a notamment fallu cartographier le tunnel pour localiser chaque véhicule en mouvement avec une grande précision, installer des bornes de communication à plusieurs endroits, ainsi que des caméras. "Pour les caméras, nous avons utilisé celles déjà existantes (il y en a plus de 500, ndr) auxquelles nous avons greffé un algorithme d'intelligence artificielle pour permettre la détection de toute situation en temps réel. Cela peut aller du piéton à un véhicule arrêté, en passant par un ralentissement", affirme Marc Bouron, directeur général adjoint chez Vinci Autoroutes.

### **On a visité un PC sécurité d'autoroute**

Toutes ces informations collectées par l'infrastructure du tunnel sont partagées avec le véhicule connecté. Elles sont indiquées sur l'écran de la voiture. Le conducteur connaît alors les incidents sur son parcours, mais également leur nature et la distance à laquelle ils se trouvent par rapport à la position du véhicule. "La voiture tire profit des informations transmises pour permettre au conducteur d'anticiper une action face à un danger", déclare Saleh Bensator.

Si l'expérimentation que nous avons effectuée dans le tunnel s'est avérée concluante avec des informations précises et mises à jour en temps réel (aucune latence, comme sur les applications mobiles), il reste encore beaucoup à faire. "Il va falloir équiper massivement à terme les infrastructures pour permettre la connectivité entre les véhicules", reconnaît Marc Bouron. Un développement indispensable avant l'arrivée des premiers véhicules entièrement autonomes.

## **Pour la première fois en Europe, le code de la route et le code des transports s'adaptent à l'arrivée des véhicules à conduite automatisée sur les routes de France**

*Communiqué de presse du ministère de l'intérieur français – 01/07/2021*

L'émergence des véhicules équipés de systèmes de conduite automatisée fait évoluer les codes de la route et des transports. La France devient le premier pays européen à mettre en place un cadre réglementaire complet pour la circulation des véhicules autonomes.

Basée sur trois principes fondateurs - sécurité, progressivité, acceptabilité - la stratégie nationale pour le développement du véhicule autonome, publiée en mai 2018, a placé l'innovation technique et réglementaire au centre des actions publiques. La mobilisation totale de l'écosystème français (administrations, organisations de collectivités locales, industriels et opérateurs de transports) a permis la publication d'un décret adaptant les dispositions du code de la route et du code des transports pour permettre la circulation sur les routes de France des véhicules équipés de systèmes à délégation de conduite dès leur homologation, et des systèmes de transport routier automatisés sur parcours ou zones prédéfinis dès septembre 2022.

Le décret paru ce jour adapte le régime de responsabilité pénale pour permettre au conducteur de dégager sa responsabilité dès lors que le système de conduite automatisé fonctionne conformément à ses conditions d'utilisation. Les modalités d'interaction entre le conducteur et le système de conduite automatisé, ainsi que les manœuvres d'urgence que le système peut être amené à effectuer automatiquement, sont également définies. Il précise enfin le niveau d'attention attendu de la part du conducteur sur son environnement de conduite lorsqu'un système de conduite est activé.

« Avec ce décret, nous faisons un pas de plus vers la mobilité du futur. La France s'impose comme l'un des premiers pays à adapter son droit aux véhicules autonomes. Nous donnons dès aujourd'hui à nos industriels et à nos opérateurs de transports la visibilité nécessaire pour les développer - et demain, les faire rouler » a déclaré Jean-Baptiste Djebbari, ministre délégué chargé des Transports.

Les toutes premières voitures particulières équipées de systèmes de conduite automatisés arriveront très prochainement en Europe et en France.

Il s'agit de voitures dont le contrôle dynamique sera totalement délégué à un système de conduite automatisé, mais uniquement lorsque certaines conditions seront réunies. De tels véhicules pourraient être homologués pour circuler sur la voie publique avant la fin de l'année 2021. Les véhicules autonomes ne doivent pas être assimilés aux systèmes d'aides à conduite (régulateur adaptatif de vitesse par exemple).

Le premier système de ce type autorisé est le système automatisé de maintien dans la voie (dit ALKS pour Automated Lane Keeping System) qui fonctionne en situation d'embouteillage sur autoroute. L'ALKS contrôle alors le déplacement latéral et longitudinal du véhicule pendant des périodes prolongées sans intervention du conducteur. Lorsque ce système est activé, c'est lui qui dirige le véhicule.

Les systèmes de conduite automatisée devraient rapidement évoluer et se multiplier. Le cadre réglementaire national établi par ce décret permet d'accompagner ces développements.

**Mais ça change quoi exactement pour le conducteur ?**

Jusqu'à présent le code de la route ne considérait que le cas de la conduite d'un véhicule par une personne. Désormais, il prévoit également la possibilité qu'un système de conduite automatisé contrôle le déplacement du véhicule, et par conséquent il était important d'adapter aussi le régime de responsabilité pénale à cette situation inédite pour permettre au conducteur de dégager sa responsabilité dès lors que le système de conduite automatisé fonctionne conformément à ses conditions d'utilisation.

**S'agissant des transports de personnes ou de marchandises :**

La publication de ce décret, qui rendra possible la circulation des systèmes de transport routier automatisés sur parcours ou zones prédéfinis dès septembre 2022 en France, est une avancée majeure pour l'ensemble de l'écosystème. La démonstration de la sécurité de ces systèmes, établie préalablement à leur mise en service, est au cœur du processus d'autorisation. Elle est conduite sur la base de plusieurs dossiers de sécurité, vérifiés par des organismes qualifiés agréés. Cette démonstration de sécurité permettra notamment de vérifier les réponses du système lors des situations de circulation prévisibles sur les parcours envisagés.

Les organisateurs de service, et en particulier les autorités organisatrices de la mobilité, sont placés au cœur du dispositif car ils délivreront les autorisations de mise en service de ces systèmes. Ils seront appuyés par le service technique des remontées mécaniques et des transports guidés.

## **Voiture autonome, usine du futur... la 5G ouvrira-t-elle une "révolution industrielle" ?**

*Capital - 19/03/2021*

**Chirurgie à distance, agriculture intelligente, voiture autonome... Avec l'explosion attendue de nouveaux usages, la 5G pourrait initier une véritable révolution industrielle sur la décennie en cours, dès 2022 ou 2023. Selon un rapport de la Fondation Concorde, les "revenus supplémentaires" engendrés par la 5G pour l'économie française devraient atteindre 238 milliards de dollars par an, après 2035.**

La 5G, qui pourrait être le catalyseur de la prochaine "révolution industrielle" à l'horizon 2022-2023 selon certains observateurs, pourrait bien transformer des pans entiers de l'économie. Là où la première génération de réseau mobile permettait de passer des appels, la 2G d'y ajouter du texte, la 3G de commencer à envoyer des images et la 4G de développer l'internet mobile, la 5G doit servir à connecter tout ce qui ne l'est pas actuellement grâce à la faible latence -- délai de transmission des données --, et un débit multiplié par dix.

Selon un rapport de la Fondation Concorde, les "revenus supplémentaires" engendrés par la 5G pour l'économie française devraient atteindre 238 milliards de dollars par an, après 2035. Revue des applications attendues. Avec la possibilité de bénéficier de réseaux privés capables de faire tourner des usines "intelligentes" truffées de capteurs et objets connectés, la 5G va d'abord précipiter l'avènement de "l'industrie 4.0". Objectif: optimiser les gains de productivité. Fin septembre, l'opérateur Orange et Schneider Electric ont présenté le premier déploiement expérimental du futur réseau mobile dans une usine en France, au Vaudreuil (Eure).

Parmi les cas concrets d'utilisation, un robot de télé-présence pour effectuer des visites de sites à distance et une application de "réalité augmentée" permettant aux techniciens de maintenance d'accéder à une banque d'informations d'une machine en scannant un code. "Ce que fait la 5G au fond, c'est un autre saut technologique. C'est (le passage) de l'argentique au numérique dans la photo. Cela permet de partager de l'information en temps réel, de l'amener à beaucoup plus de gens", avait souligné Jean-Pascal Tricoire, PDG de Schneider Electric.

La 5G doit également accompagner de nombreuses innovations dans les secteurs du transport, de la logistique et de l'urbanisme (gestion des flux, économie d'énergie, rationalisation des ramassages de déchets...). Exemple le plus marquant: la voiture autonome. Ce genre de véhicule "doit pouvoir évaluer en permanence sa situation par rapport à son environnement immédiat: autres usagers de la route, état de la chaussée, obstacles... Que ces informations soient captées par le véhicule lui-même ou fournies par une source extérieure, il faut collecter, échanger et traiter à chaque instant des volumes de données considérables", estime Michel Guiga, expert chez Capgemini. Des tâches rendues possibles par la 5G, seule technologie mobile capable de faire transiter les masses de données nécessaires pour pouvoir détecter un mouvement, l'analyser et y répondre en une fraction de seconde.

Une prouesse médicale en direct du Mobile World Congress de Barcelone : fin février 2019, Antonio de Lacy a réalisé la première opération chirurgicale au monde "télé-monitorée" via la 5G. Durant l'opération, la connexion 5G a permis un temps de latence de 0,01 seconde, et une qualité d'image nettement meilleure que les réseaux précédents, limitant les risques d'erreur. De quoi permettre à des chirurgiens d'opérer à distance dans le futur, via des bras robotisés.

Pour accompagner l'explosion de la télémédecine, précipitée par le Covid-19, la 5G devrait également permettre "d'augmenter très significativement les échanges des données de santé entre vous, une plateforme et un autre outil pour l'analyse des données", explique à l'AFP François Lescure, président de l'association Les Entreprises de Télémédecine. "Cette technologie permettra aussi d'agir beaucoup plus en prévention, par exemple avec les données transmises demain par des t-shirts bardés de capteurs, appelés +secondes peaux+, qui pourront enregistrer en continu votre rythme cardiaque, votre fréquence respiratoire, ajoute-t-il. Toutefois, selon M. Lescure, la 5G pose le défi, au-delà de la gestion d'un flux de données bien supérieur, "de leur hébergement et leur sécurité".

Elevage à distance, désherbage robotisé, tracteur autonome... La 5G est aussi censée bouleverser le secteur agricole. Selon Emeric Oudin, directeur général d'Axe Environnement, PME qui commercialise des outils d'agriculture connectée et de protection, notamment des stations météo et traceurs GPS pour l'irrigation, la 5G est toutefois "relativement inadaptée" aux besoins. "La valeur ajoutée" apportée par les infrastructures existantes et les réseaux bas débit (Sigfox, Lora,...) est "suffisamment importante par rapport aux méfaits potentiels sur l'environnement que peut générer le déploiement de la 5G", estime-t-il.