



## Feu vert pour la voiture autonome à Boston ; concurrence aux Etats-Unis et défis de taille à relever.

Publié le lundi 22 mai 2017

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Feu-vert-pour-la-voiture-autonome.html>

Après 4 mois de test à Boston sur une zone limitée du quartier *Seaport District*, l'entreprise locale nuTonomy a reçu l'accord de la ville pour étendre son test dans les quartiers de Seaport et de Fort Point. Aux Etats-Unis, la concurrence est de plus en plus féroce entre un nombre grandissant d'acteurs, et les défis à relever restent de taille.

### Feu vert pour NuTonomy à Boston

Après 4 mois de test sur une zone très limitée du quartier *Seaport District*, l'entreprise nuTonomy qui conçoit des logiciels pour véhicules autonomes [1] a reçu l'accord de la ville de Boston pour étendre ses tests dans les quartiers de Seaport et de Fort Point. [2] Basée dans la ville voisine de Cambridge, nuTonomy a déjà fait rouler sa voiture autonome sur 370 km dans la zone de test initiale sans le moindre incident. Mais le quartier entier qu'elle va désormais parcourir sera bien plus complexe : feux de circulation, intersections non triviales, routes à multiples voies, ponts, rond-points... Et surtout, elle y croisera beaucoup plus de véhicules ! Pour l'instant, les tests ne s'effectuent qu'en journée, et par météo clémente ; NuTonomy devra assurer au moins 320 km sans incident avant de pouvoir être testée la nuit et par temps pluvieux. Cocorico, les deux voitures à l'essai sont des Renault Zoe ; une 3ème les rejoindra bientôt, mais ces trois sœurs ne roulent pour l'instant jamais en simultané, et il y a toujours deux membres de l'équipe dans la voiture prêts à prendre le contrôle en cas de besoin. Les bonnes nouvelles s'enchaînent, NuTonomy a également conclu un accord début mai avec le Groupe PSA, [3] le CEO Karl Iagnemma déclarant pour l'occasion : « nous espérons aller vers un futur où des milliers de voitures Peugeot rouleront équipées de notre système ». Peugeot sera en fait la 5ème marque automobile équipée par NuTonomy, après Renault, Mitsubishi, Lincoln, and Land Rover, ces accords reflétant la domination américaine dans ce domaine technologique. Mais si la startup de Cambridge semble prendre une légère longueur d'avance à Boston, la concurrence aux Etats-Unis est très forte et certains acteurs se sont déjà positionnés depuis bien longtemps.

### Aux Etats-Unis, une concurrence à coups de millions

Waymo, société d'Alphabet anciennement appelée *Google Car* qui comptabilise à l'heure actuelle près de 5 millions de km sur route depuis 2009, [4] a lancé fin avril une campagne de recrutement en ligne intitulée « *Early rider program* » invitant des familles de Phoenix à tester des centaines de monospaces autonomes. [5] Waymo peut en effet déjà compter sur 100 minivans Chrysler Pacifica, déjà testés par des employés en Arizona, Californie, Oregon, Texas... et prévoit d'en ajouter 500 ! Ce programme gratuit pour les participants marquera un nouveau chapitre se focalisant sur l'étude du comportement des usagers (interactions entre les usagers et leur véhicule, comportement en mode 100% autonome). Dans la région de Phoenix, la zone de test

fera deux fois la taille de la ville de San Francisco. L'expérience utilisateur sera comparable aux autres services à la mode aujourd'hui : ouverture d'une application, convocation de la voiture à tout moment pour effectuer un trajet défini, et arrivée du véhicule (avec pour le moment un volant, des freins, et un opérateur humain de sécurité, mais avec pour objectif d'aller vers une situation 100% autonome). Et Waymo ne s'arrête pas en si bon chemin, puisqu'elle vient de signer mi-mai un partenariat avec Lyft (concurrent emblématique du service Uber). [6]

La société Uber passe également des partenariats significatifs, et notamment fin janvier avec le fabricant allemand Daimler (parent de Mercedes-Benz). [7] Après une courte pause liée à un accident, Uber a repris ses essais, avec passagers, dans la ville de Pittsburgh et en Arizona. [8] Mais elle a à nouveau été mise en difficulté par un dépôt de plainte de Waymo concernant un présumé vol de secrets technologiques, provoquant par la même occasion des rumeurs de défections d'experts dans les rangs d'Uber avant le jugement, [9] ce dernier s'avérant finalement relativement clément voire ambigu puisqu'il ordonne à Uber de restituer les documents en question tout en lui permettant de continuer ses projets. [10]

Disposant de bien moins de véhicules autonomes que Waymo et Uber, Apple ne travaillerait sur le sujet que depuis 2014. Mais la société a obtenu en avril par l'Etat de Californie un permis pour ses tests sur route, déterminants pour tenter de rattraper l'avance de ses concurrents. D'anciens ingénieurs et roboticiens de la NASA ont été recrutés [11] et seront à l'avant de 3 voitures test de marque Lexus. Les meilleurs spécialistes du domaine sont d'ailleurs ultra valorisés : Sebastian Thrun, le parrain du projet *Google Car*, a prétendu l'automne dernier qu'un chercheur expérimenté dans ce domaine valait 10 millions de dollars (en se basant notamment sur les derniers montants de rachat de startups). [12]

Amazon étudie diverses idées, comme en témoigne un brevet sur un système de guidage obtenu en début d'année, [13] et a assemblé silencieusement une sorte de think-tank interne composée d'une douzaine d'employés. Il semblerait qu'au lieu de prévoir la construction d'une flotte de véhicule, cette fine équipe explore la possibilité d'exploiter cette technologie pour livrer des colis en toujours plus grande quantité et plus rapidement, [14] ce qui laisse par ailleurs imaginer de futures synergies entre des véhicules autonomes et les drones de la marque déjà prêts à entrer dans cette bataille. [15]

Pour Elon Musk, le CEO de Tesla qui aurait apparemment refusé un accord avec Uber, [16] l'autonomie totale est atteignable d'ici environ 2 ans. [17] Le jeune géant de Palo Alto a fait le choix d'utiliser GPS et caméras (8 caméras sur le modèle actuel) mais pas de capteur LiDAR contrairement à la plupart de ses concurrents, [18]. Il demande maintenant à ses clients la permission de collecter des vidéos de leurs expériences de conduite semi-autonomes, [19] et prévoit pour juillet son nouveau *Model 3* qui sera doté d'équipements compatibles avec une future conduite entièrement autonome. [20]

Quant aux constructeurs automobiles historiques, ils investissent massivement ! General Motors a par exemple acheté le développeur basé à San Francisco Cruise Automation pour 581 millions de dollars en 2016, [21] teste une application depuis février, [22] et a annoncé le mois dernier 14 millions de dollars pour un centre de R&D dans cette ville avec à la clé la création de 1100 emplois sur les 5 prochaines années. [23] Les ingénieurs de GM testent actuellement une cinquantaine de Chevrolet Bolt. De son côté, Ford Motor a investi 150 millions de dollars l'an dernier avec le chinois Baidu dans la startup Velodyne (qui fabrique des capteurs LiDAR) [24] et quelques 7 millions dans Civil Maps (qui conçoit des cartes très avancées), [25] et aurait surtout cette année mis un grand coup d'accélérateur en annonçant près d'un milliard de dollars sur 5 ans pour une startup d'intelligence artificielle appelé *Argo AI* (à peine fondée à Pittsburgh, par d'anciens leaders de Waymo et Uber), ce qui en passant représenterait le plus gros investissement d'un constructeur traditionnel dans la technologie de conduite autonome. [26]

Rien d'étonnant dans cette pluie de millions étant donné qu'aux Etats-Unis, le secteur automobile génère un revenu annuel d'environ 2 000 milliards (soit 12 % du PIB national) ! [27] Les entreprises savent que si elles ne possèdent pas un certain niveau d'expertise, elles doivent l'acquérir extérieurement. A ce petit jeu, pendant que la Silicon Valley brille dans la sphère technologique, les firmes du berceau de l'automobile américaine à Détroit se distinguent par leur puissance de production de véhicules en grande quantité. [28]

## Des défis qui restent de taille : tourner à gauche, anticiper les comportements humains, se protéger contre les cyberattaques et répondre aux questions éthiques.

Dans la course à la maîtrise du marché, quelques accidents impliquant des voitures autonomes rappellent que la route est encore longue et périlleuse : l'exemple le plus récent étant le crash de la voiture Uber en mars dernier en Arizona, [29] le plus grave étant l'accident mortel impliquant une Tesla en mai 2016. Si dans le premier cas les dernières enquêtes semblent pointer la responsabilité sur un conducteur tiers, et que le système autonome de Tesla n'était pas fautif dans le second cas, [30] les peurs sont maintenant bien ancrées et les combattre en visant le risque zéro est évidemment un énorme défi proche de l'impossible.

Apprendre au véhicule à tourner en sécurité semble être le plus gros défi. Tourner à droite est relativement simple : tellement simple qu'aux Etats-Unis, il est souvent autorisé de tourner à droite à un feu rouge. Tourner à gauche est plus risqué : une étude du *US Department of Transportation* en 2010 ayant étudié 2 millions d'accidents a montré que cette manœuvre est la cause de 22,2% des accidents, contre 1,2 % causés par cette manœuvre vers la droite. [31] Le conducteur doit juger la vitesse et la distance, parfois passer à travers plusieurs lignes de trafic, interpréter ce que les autres conducteurs pensent, sans oublier les cyclistes et piétons. John Leonard, professeur du MIT spécialisé en self-driving cars le confirme, dans la liste des défis à relever, cette manœuvre est « dans le top de la liste ». [32] Si juger la distance et la vitesse est assez facile technologiquement, grâce aux navigateurs GPS, caméras, télémètres lasers, radars, le tournant à gauche s'avère d'autant plus complexe qu'il implique de la psychologie. Dans le cadre de ce que les scientifiques appellent la théorie de l'esprit, les conducteurs et piétons lisent les signaux des uns et des autres en s'approchant d'une intersection (mouvement du corps, ton de la voix, regards...). La vie nous apprend la lecture de ces signaux parfois subtiles et nous permettent d'anticiper la suite de l'action. Les véhicules autonomes ne savent pas (encore ?) lire ces signaux humains subtiles. Et réciproquement, les gens ne savent pas lire le comportement des voitures autonomes. Gill Pratt, ancien du MIT également maintenant CEO au *Toyota Research Institute* en Californie, explique qu'il faudra développer de nouveaux types de signaux pour indiquer ce que s'apprête à faire une voiture autonome, et que les futurs conducteurs et piétons devront être entraînés à reconnaître ces signaux. Ainsi, la conception de voitures qui négocieront en toute autonomie et en toute sécurité toutes les différentes situations de tournants à gauche prendra probablement encore de nombreuses années (5 à 10 ans minimum). Et quand bien même, l'assistance humaine devrait selon certains rester de rigueur pour certaines tâches compliquées telles qu'un tournant à gauche en centre-ville en période de pointe. La communication véhicule à véhicule par des systèmes radio similaires à des transpondeurs pourrait être une partie de la solution ; l'an dernier, la *National Highway Traffic Safety Administration* a d'ailleurs proposé une nouvelle régulation requérant que toutes les voitures au soit équipées d'ici 5 ans. [33] Une autre partie de la solution serait d'adopter la tactique du géant de la livraison UPS, qui propose des trajets à ses 110 000 véhicules qui évitent autant que possible les tournants à gauche. [34]

Un autre défi majeur est évidemment la protection des véhicules contre les cyberattaques. [35] Cette menace n'est toutefois ni exclusive aux véhicules autonomes, puisqu'elle pèse déjà sur tous les véhicules connectés, ni nouvelle puisque cette crainte a déjà été exprimée depuis 2010 dans des publications de chercheurs des Universités de Washington et de Californie. [36] Le danger potentiel a été spectaculairement démontré en 2015 par deux hackers réussissant à prendre le contrôle (volant, freins et moteur) d'une Jeep Cherokee sur une autoroute, [37] ce qui avait alors décidé Chrysler à rappeler 1,4 millions de véhicules. [38] Si plus de la moitié des véhicules vendus aux Etats-Unis sont d'ores et déjà connectés et donc vulnérables aux attaques, la menace n'en sera que plus forte avec l'essor des véhicules autonomes. Etant donné les enjeux, des acteurs clés semblent prendre conscience du danger : intérêts supposés de la CIA, [39] publication en octobre 2016 d'un guide de la *National Highway Traffic Safety Administration* sur les meilleures pratiques, [40] embauche d'experts en cyber-sécurité chez les industriels, création (et acquisitions) de nombreuses startups spécialisées, augmentation des investissements,... Et les régulateurs s'emparent également du sujet : deux sénateurs ont proposé fin mars la loi *Security and Privacy in your Car*, qui obligerait les systèmes de fonctionnement critiques de tous les véhicules à être isolés des autres systèmes non critiques, à tester la sécurité des systèmes critiques isolés, et aux véhicules connectés d'être munis d'une capacité de détection des tentatives d'intrusion extérieure. [41]

Enfin, ces défis technologiques ne doivent pas occulter les questions éthiques : c'est d'ailleurs l'objet des recherches d'un groupe au MIT Media Lab, que l'on peut appréhender au travers de l'ouvrage « *The Social*

*Dilemma of Autonomous Vehicles* » [42] et de la « *Moral Machine* » [43]. Iyad Rahwan, leader de ce groupe, confiait son avis personnel en janvier dernier aux membres de l'OPECST français en mission aux Etats-Unis (dont le rapport a été publié en mars) [44] : pour lui, même si des accidents resteront possibles avec les voitures autonomes (et que des choix éthiques devront en conséquence être faits en amont et programmés pour que les voitures autonomes puissent choisir en cas de situations extrêmes les issues les moins malheureuses), ces accidents seront démesurément moins fréquents et tout le temps passé à repousser leur déploiement revient à décider ne pas sauver des milliers voire millions de vies.

Avec ce feu vert reçu par nuTonomy pour étendre ses tests à Boston, l'avenir des véhicules autonomes aux Etats-Unis est au beau fixe. Les Bostoniens et leurs compatriotes américains sont prévenus : ils vont devoir s'habituer à ces nouveaux compagnons de route. Mais avec encore de grands défis technologiques (et éthiques) à relever, la R&D a de nombreuses et belles années devant elle, dans un contexte de forte concurrence... En attendant les voitures volantes ? [45]

---

### Rédacteur :

- Jean-Benoit CARIOU - Attaché adjoint pour la Science et la Technologie, Consulat Général de France à Boston - [jean-benoit.cariou@ambascience-usa.org](mailto:jean-benoit.cariou@ambascience-usa.org)

---

### Notes

[1] <http://nutonomy.com/>

[2]

<https://www.bostonglobe.com/business/2017/04/25/get-ready-self-driving-cars-are-coming-more-boston-roads/t9yBFEUJvP3HTAcEHtgITM/story.html>

[3]

<http://www.bostonglobe.com/business/2017/05/02/nutonomy-joins-forces-with-french-automaker/MuNmmFdRfQvC9kpDUaTPeP/story.html>

[4] <https://www.androidheadlines.com/2017/05/waymo-hits-3-million-self-driving-miles-public-roads.html>

[5]

<http://www.marketwatch.com/story/alphabets-waymo-offering-families-rides-in-self-driving-cars-2017-04-25-61034243>

[6] <https://techcrunch.com/2017/05/14/lyft-and-waymo-to-team-up-on-self-driving-cars/>

[7] <http://www.marketwatch.com/story/uber-partners-with-daimler-on-self-driving-cars-2017-01-31>

[8] <https://techcrunch.com/2017/03/28/uber-restarts-self-driving-passenger-pilots-in-arizona-and-pittsburgh/>

[9]

[http://www.slate.com/blogs/future\\_tense/2017/05/11/self\\_driving\\_car\\_engineers\\_reportedly\\_trying\\_to\\_leave\\_uber\\_amid\\_alphabet.html](http://www.slate.com/blogs/future_tense/2017/05/11/self_driving_car_engineers_reportedly_trying_to_leave_uber_amid_alphabet.html)

[10] <https://www.theguardian.com/technology/2017/may/15/uber-self-driving-cars-waymo-google>

[11] <http://fortune.com/2017/04/25/apple-nasa-self-driving-car/>

[12] <https://www.recode.net/2016/9/17/12943214/sebastian-thrun-self-driving-talent-pool>

[13]

<https://www.forbes.com/sites/alanohnsman/2017/01/18/amazon-patent-for-road-guidance-system-points-to-a-utomated-vehicle-plans/#2b749cde4e36>

[14]

<http://www.marketwatch.com/story/amazon-forms-team-to-leverage-driverless-car-technology-2017-04-24>

[15] <https://www.recode.net/2017/3/24/15054884/amazon-prime-air-public-us-drone-delivery>

[16] <http://nesn.com/2017/05/tesla-once-rejected-ubers-offer-to-form-self-driving-car-partnership/>

[17] <https://electrek.co/2017/04/29/elon-musk-tesla-plan-level-5-full-autonomous-driving/>

- [18] [https://www.buzzfeed.com/danvergano/how-lidar-works?utm\\_term=.ngwzJRZJW#.iaod4bW4A](https://www.buzzfeed.com/danvergano/how-lidar-works?utm_term=.ngwzJRZJW#.iaod4bW4A)
- [19] <http://www.thedrive.com/tech/10090/tesla-wants-drivers-to-share-autopilot-driving-videos-to-help-self-driving-cars>
- [20] <http://www.theweek.co.uk/tesla-model-3/70320/tesla-model-3-everything-we-know-so-far>
- [21] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-07-21/gm-raises-2016-profit-guidance-as-2q-earnings-beat-estimates>
- [22] <http://fortune.com/2017/02/08/gm-self-driving-cars-video/>
- [23] <http://media.gm.com/media/us/en/gm/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2017/apr/0413-cruise.html>
- [24] <http://spectrum.ieee.org/cars-that-think/transportation/sensors/ford-and-baidu-invest-150-million-in-velodyne-for-affordable-automotive-lidar>
- [25] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-07-15/ford-invests-in-startup-that-makes-maps-for-self-driving-cars>
- [26] <https://www.recode.net/2017/2/10/14576730/ford-investment-uber-google-self-driving-cars-argo-ai>
- [27] <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-20/winning-consumer-trust-future-of-automotive-technology.html>
- [28] <https://www.france-science.org/La-Silicon-Valley-est-elle-en.html>
- [29] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-25/uber-autonomous-vehicle-gets-in-accident-in-tempe-aria-zona>
- [30] <https://www.wired.com/2017/01/probing-teslas-deadly-crash-feds-say-yay-self-driving/>
- [31] <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/811366>
- [32] <https://www.usabreakingnews.net/2017/04/for-driverless-cars-a-left-hand-detour-the-boston-globe/>
- [33] <https://www.nhtsa.gov/press-releases/us-dot-advances-deployment-connected-vehicle-technology-prevent-hundreds-thousands>
- [34] <http://www.cnn.com/2017/02/16/world/ups-trucks-no-left-turns/>
- [35] <https://techcrunch.com/2016/08/25/the-biggest-threat-facing-connected-autonomous-vehicles-is-cybersecurity/>
- [36] <http://www.nytimes.com/2011/03/10/business/10hack.html>
- [37] <https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/>
- [38] <https://www.theguardian.com/business/2015/jul/24/fiat-chrysler-recall-jeep-hacking>
- [39] <https://www.washingtonpost.com/news/innovations/wp/2017/03/08/what-we-know-about-car-hacking-the-cia-and-those-wikileaks-claims/>
- [40] <https://www.nhtsa.gov/press-releases/us-dot-issues-federal-guidance-automotive-industry-improving-motor-vehicle>
- [41] <https://techcrunch.com/2017/03/23/senators-reintroduce-a-bill-to-improve-cybersecurity-in-cars/>
- [42] <https://www.youtube.com/watch?v=nhCh1pBsS80>
- [43] <http://moralmachine.mit.edu/>
- [44]

[http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/quatre\\_pages/OPECST\\_rapport\\_Intelligence\\_artificielle\\_synthese\\_4pages.pdf](http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecst/quatre_pages/OPECST_rapport_Intelligence_artificielle_synthese_4pages.pdf)

[ 4 5 ]  
<https://www.bostonglobe.com/business/2017/04/24/longer-dream-silicon-valley-takes-flying-car/9jvIXLPitCXygxfhoynPbO/story.html>