

## JEAN-YVES LE GALL

Président du Conseil de l'Agence spatiale européenne (ESA) et président du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES), France

### Jim HOAGLAND

Récemment aux États-Unis, je pense que beaucoup d'entre nous ont été quelque peu choqués d'apprendre à quel point nos vies quotidiennes dépendaient désormais de l'espace, des communications provenant de l'espace, de la photographie. Après une série d'ouragans dévastateurs, nous avons appris que la photographie par satellite avait permis à Houston et à d'autres villes touchées de télécharger des photos des dégâts et d'économiser ainsi le temps et les frais nécessaires à la venue d'experts sur place. Ces informations nous ont fait prendre la mesure de l'importance de l'espace aujourd'hui et l'importance de méthodes que nous ne comprenons pas aussi bien que nous le devrions. Pour résoudre ce problème, nous accueillons Jean-Yves Le Gall, Président du Centre National des Études Spatiales (CNES).

### Jean-Yves LE GALL

Je commencerai par évoquer ce qui a été dit au sujet des États-Unis et des Antilles françaises. Au CNES, l'agence spatiale française, en cas d'ouragans ou de tremblements de terre, nous faisons en sorte que tous les satellites qui survolent ces régions dans les heures qui suivent prennent des photos. C'est pourquoi, après de grandes inondations au Texas, nous avons obtenu des images radar des satellites qui ont permis de voir l'étendue des dégâts. Dans les Antilles françaises, nous avons obtenu les premières images de ce qui s'est passé à Saint-Barthélemy et à Saint-Martin pour organiser les secours. Comme vous l'avez dit, les satellites sont très utiles à de nombreux égards.

Aujourd'hui, je vais vous parler d'une autre utilisation des satellites, qui permet l'usage de véhicules autonomes. Je vais vous parler en particulier du système européen de géolocalisation Galileo qui permettra l'usage de véhicules très autonomes dans le futur. Aujourd'hui, Galileo est une constellation de 18 satellites lancés au cours de ces dernières années. Galileo offre déjà des performances prometteuses et des niveaux de précision bien supérieurs à tout autre système de satellite et de navigation actuellement disponible. Pour être franc, avec le GPS, vous savez que vous êtes à l'hôtel Four Seasons ici, à Marrakech. Avec Galileo, vous savez si vous vous trouvez sur la scène ou dans le public, ce qui fait une différence. Nous allons continuer à lancer les satellites Galileo, le prochain lancement est prévu depuis la Guyane française avec Ariane 5, le 12 décembre, jusqu'à avoir la constellation complète d'ici 2020.

Je voudrais souligner quatre points et expliquer pourquoi Galileo est un tel atout pour les véhicules autonomes. Le premier point est un service offrant une précision de 10 mètres tout autour du globe, et comme je l'ai dit, Galileo est bien plus précis que le système GPS. Le deuxième point est un service d'authentification qui permet aux utilisateurs de recevoir les bons signaux et garantit donc que ces signaux ne sont pas usurpés. C'est très important, surtout lorsqu'il s'agit d'assurance ou de micro-négociation, par exemple, pour vous permettre de savoir précisément quand un événement a eu lieu avec une précision de quelques milliardièmes de seconde. Le troisième point est l'amélioration des signaux pour assurer une meilleure résilience de positionnement dans les environnements urbains, car si vous avez des gratte-ciel, etc., le positionnement peut être difficile. Galileo est très utile dans ce domaine. Enfin, l'interopérabilité étroite avec le système GPS, qui est conçue dès le départ dans le système.

Je voudrais vous citer rapidement quelques-uns des problèmes clés auxquels sont confrontés les véhicules autonomes, et pour lesquels la présence de Galileo sera essentielle. Le premier problème est institutionnel et réglementaire. Toute discussion sur les véhicules sans conducteur va invariablement évoquer les questions de sécurité. Aujourd'hui, la sécurité est essentiellement entre les mains des conducteurs. Lorsque vous conduisez une voiture, vous êtes en charge de sa sécurité. Cependant, demain, nous allons être les témoins d'un nouveau paradigme dans lequel les systèmes autonomes garantiront la sécurité. L'un des principaux défis dans ce domaine peut sembler paradoxal, puisque les gouvernements doivent à la fois garantir la sécurité routière et stimuler l'innovation. La

coopération entre les secteurs public et privé semble donc essentielle pour construire progressivement un cadre réglementaire favorable à l'innovation, tout en conservant un contrôle strict sur la sécurité. Les véhicules sans conducteur sont également un problème international. Cela peut sembler évident, mais aujourd'hui nous avons des intervenants internationaux tels que les Conventions de Vienne et de Genève sur la circulation routière. Ces conventions cherchent à améliorer la sécurité routière en harmonisant les réglementations dans les pays signataires. Bien sûr, des travaux sont en cours pour inclure les véhicules autonomes dans ces traités internationaux, car lorsque nous aurons des véhicules autonomes, il sera trop tard pour changer la réglementation. C'est pourquoi il est si important de commencer dès maintenant.

Le deuxième problème est technologique et industriel. Les véhicules entièrement autonomes ne vont pas commencer à fonctionner du jour au lendemain. L'industrie prévoit de déployer des solutions allant de l'autonomie limitée à l'autonomie complète sur plus de 10 ans. Aujourd'hui, cinq niveaux d'autonomie ont été standardisés, le niveau cinq correspondant à des véhicules entièrement autonomes. Les véhicules sans conducteur devront être géolocalisés très précisément et, aujourd'hui, nous entendons dire que le système de positionnement à bord d'un véhicule doit avoir une précision allant jusqu'à moins de la moitié de la largeur des pneus, soit environ 10 à 20 centimètres. En fait, il doit être extrêmement précis, car vous devez avoir la même précision partout à la surface de la Terre.

La précision du positionnement est importante, mais l'intégrité du positionnement l'est aussi. Elle correspond à la confiance que nous lui accordons. Si le système vous donne une position, mais que vous ne lui faites pas confiance, cela n'a aucun sens. Avant même que les solutions techniques ne soient matures, nous devons aborder la question de savoir comment les véhicules sans conducteur seront certifiés. Il y a un autre point très important et il semble de plus en plus probable que nous adopterons une approche par blocs, en nous concentrant sur le niveau du sous-système. Bien que Galileo soit une réalité, nous avons encore beaucoup de travail à accomplir pour intégrer ses services dans l'architecture des véhicules, même s'il est déjà très mature sur certains véhicules.

Le dernier point a trait à la manière dont l'industrie s'organise à cet égard, car l'organisation doit être très robuste sur le plan industriel. Les véhicules sans conducteur provoquent une concurrence acharnée pour développer de nouvelles technologies dans le secteur automobile, en particulier avec l'arrivée des géants du GAFAM dans ce secteur et avec la culture axée sur les données qui sera un élément clé de leur développement. Dans ce contexte, la plupart des constructeurs automobiles ont décidé de s'engager dans cette compétition en se regroupant pour alimenter leur propre écosystème, plutôt que de faire cavalier seul.

En résumé, il est clair que les véhicules autonomes arrivent, et qu'il y aura des difficultés. Toutefois, je suis sûr qu'ils apporteront de nombreux avantages. Pour conclure, je voudrais dire qu'il est encore nécessaire de réaliser de nombreux essais pour permettre à l'industrie d'innover en matière de véhicules autonomes et pour apporter aux gouvernements suffisamment de données en vue de décisions politiques et législatives avisées. De ce point de vue, la coopération entre les secteurs public et privé sera une garantie de réussite. Je suis certain que le fait de discuter de ce sujet, même très brièvement comme nous l'avons fait aujourd'hui, nous sera utile, mais comme pour de nombreuses autres innovations, les choses avancent très vite. S'il peut sembler étrange aujourd'hui qu'une voiture se déplace seule, je suis convaincu que dans quelques années, nous pourrons nous rendre, par exemple, de Casablanca à Marrakech, sans conducteur. Cette évolution ne prendra que quelques années. Aux États-Unis, certaines expérimentations ont commencé en lien avec des problèmes sociaux. À l'heure actuelle, il y a cinq millions de chauffeurs de camion et ils comprennent bien qu'ils vont perdre leur travail avec des véhicules de ce type. Ces nouveaux véhicules vont cependant apporter de nombreux avantages et c'est exactement ce qui est en jeu.