

LIVRE BLANC

Conduite Hautement Automatisée &  
Systèmes Avancés d'Aide à la Conduite (ADAS) :

# Faire passer l'autonomie à la vitesse supérieure

[expleogroup.com](http://expleogroup.com)

( expleo )

## A propos d'Expleo

Expleo propose une offre unique de services intégrés d'ingénierie, qualité et conseil stratégique pour la transformation digitale. Dans un contexte d'accélération technologique sans précédent, nous sommes le partenaire de confiance des entreprises qui innovent. Nous les aidons à développer un avantage compétitif et à améliorer le quotidien de millions de personnes.

[expleogroup.com](http://expleogroup.com)



## Table des matières

Introduction .....	4
Simulez 10 000 ans de fonctionnement .....	6
Une confiance dans l'incrémentalité et l'intégration .....	7
Étude de cas – Service de voiturier autonome (Automated Valet Parking, « AVP ») .....	8
Optimisez l'infrastructure maintenant ! .....	9
Aborder la cyber sécurité dès le début du développement .....	10
Préparez-vous à l'autonomie en tant que service .....	11

Il existe un large consensus dans l'industrie automobile selon lequel la conduite autonome de niveau 5 – une automatisation complète sans aucune activité humaine ni surveillance dans un lieu public – n'arrivera pas avant encore 10 longues années. L'autonomie de niveau 4 dans les environnements contrôlés, comme les voies réservées aux taxis, les parkings ou les aéroports, est, en revanche, une réalité beaucoup plus proche, car elle ne requiert pas les mêmes infrastructures et contraintes de responsabilité civile, morale ou légale.



Chez Expleo, notre vision de cette nouvelle ère de la mobilité s'articule autour de quatre questions :

### Comment pouvons-nous nous déplacer en toute sécurité ?

Assurer la sécurité des passagers et du public est cruciale pour une automatisation complète.



### Comment se déplacer de façon plus respectueuse de la planète ?

Réduire les émissions de gaz à effet de serre est le défi de notre époque. Le secteur des transports doit utiliser tous les outils à sa disposition pour le réussir. La révolution autonome doit aussi être verte.



### Comment pouvons-nous nous déplacer plus efficacement ?

La plupart des voitures restent inactives pendant 95% de leur durée de vie, ce qui est tout simplement une aberration. La réponse est donc moins de voitures, qui se déplacent plus souvent. Quel rôle jouent les véhicules autonomes dans un avenir où la voiture personnelle n'existe plus ?



### Comment pouvons-nous nous déplacer à moindre coût ?

Les composants des véhicules autonomes et électriques, tels que les capteurs, les radars et les lidars, sont toujours parmi les pièces les plus chères dans la fabrication. L'innovation est nécessaire pour démocratiser la mobilité via une baisse des coûts de production.



Nous avons identifié 5 axiomes qui feront progresser l'autonomie au niveau supérieur au cours des 10 à 15 prochaines années.

## Axiome (#1) Simulez 10 000 ans de fonctionnement

Bien que le nombre de tués sur les routes diminue, [il y a encore 40 000 décès sur les routes en Europe chaque année](#)<sup>1</sup>. Plus de 90% des accidents de la route sont dus à une erreur humaine, telle qu'un excès de vitesse, une mauvaise appréciation, une déficience ou une distraction. En théorie, l'automatisation complète du véhicule supprimera l'élément humain et entraînera ainsi une réduction des incidents.

Cependant, les robots ne sont certainement pas parfaits. Les accidents se produiront toujours dans des conditions dangereuses et les Véhicules Autonomes (AVs) doivent interagir avec le public dans un environnement non contrôlé. La cyber sécurité (voir ci-dessous) constitue également un nouveau risque. Réaliser le nombre nécessaire de kilomètres de test dans un environnement réel est un défi considérable. La barre est incroyablement haute pour un taux de défaillance jugé acceptable – [actuellement un accident en 10 000 ans d'exploitation](#)<sup>2</sup>. Même si à l'intérieur d'un parking à accès restreint, le taux de défaillance est d'une fois tous les 1 000 ans, cela reste considérablement difficile.

En d'autres termes, il est impossible de tester dans ces ordres de grandeur sans simulation avancée. L'infrastructure et la connexion au réseau doivent être validées à un niveau extrêmement élevé, dans toutes sortes de topologies et de scénarios. Il existe un grand nombre d'interfaces et d'interactions différentes qui doivent également être testées, élargissant ainsi le champ des acteurs qui doivent travailler ensemble, tels que les fournisseurs de cloud, de réseau et de sécurité. La complexité organisationnelle s'ajoute à la complexité technique.

Chez Expleo, nous avons connu ces dernières années de formidables progrès dans la simulation pour les nouvelles mobilités. Nous avons l'une des rares solutions de simulation globales open source et gratuites disponibles sur le marché. Par global, nous entendons la capacité de simuler la voiture et son comportement dans un large éventail d'environnements, y compris le brouillard, les vents violents, les routes glissantes, etc., mais aussi toutes les autres couches de la navigation autonome : communication sans fil, trafic routier et niveaux d'énergie.



**Il n'existe, à l'heure actuelle, pas de solutions de simulation standard qui atteignent le même scope de réalisme. En tant qu'intégrateur, Expleo a rassemblé des logiciels et des algorithmes pour construire une simulation « end-to-end » qui valide complètement la multitude de scénarios de conduite autonome possibles.**

## Axiome (#2) Une confiance dans l'incrémentalité et l'intégration



L'autonomie, comme de nombreuses innovations, nécessite une approche par étapes. On ne gagne pas la guerre avec une bataille ! Si on arrive à créer un système de perception intelligent capable de détecter les chiens, c'est très bien. Par contre, il faut ensuite apprendre à détecter à la fois les chiens et les poussettes. Et on progresse comme ça. Chaque impasse et barrière nécessite des mises en scènes et des scénarios plus complexes, pour augmenter le niveau de sécurité et de sûreté.

L'un des principaux défis pour les fournisseurs de technologies est que tous ces progrès se produisent de manière isolée à travers le monde. La course technologique mondiale comprend des milliers de start-ups et de PME rien qu'en France, en Allemagne et au Royaume-Uni. Bien sûr, les États-Unis, la Chine et l'Inde sont également à la recherche de réponses. Les grandes entreprises automobiles rachètent donc et collaborent avec les PME pour accroître leur capacité technologique et leur propriété intellectuelle, car elles manquent d'agilité en interne pour développer elles-mêmes de nouveaux services.

L'intégration de toutes ces innovations est le prochain obstacle au progrès. Comment rassembler les avancées technologiques d'une manière vraiment efficace et pérenne ? C'est là qu'un partenaire comme Expleo fait la différence. Notre équipe Nouvelles Mobilités travaille ensemble depuis quatre ans, ce qui est long compte tenu de la rapidité du changement. Nous avons vécu ces avancées progressives en travaillant sur des cas d'utilisation spécifiques, dans le but d'acquérir une expérience pratique des dernières technologies. Nous avons utilisé et développé des logiciels et algorithmes de l'état de l'art académique et industrielle.

**Lorsque nos consultants intègrent une équipe client, nous connaissons les processus. Nous connaissons les méthodologies d'utilisation de ces outils de pointe. Combiné à notre connaissance de l'automobile – et à l'innovation d'autres industries – nous apportons une perspective complète sur ce qui fonctionne dans les systèmes des clients.**



## ÉTUDE DE CAS – Service de voiturier autonome (Automated Valet Parking, « AVP »)

Un projet de R&D&I interne pour découvrir et explorer de nouvelles applications pour la conduite autonome.

Notre objectif était de créer un véhicule de démonstration pour un service global autour de l'expérience de stationnement au quotidien. Parallèlement, nous voulions accroître notre expertise dans la gestion de projets technologiques complexes transfrontaliers, de la définition du système à l'application sur un prototype, pour les services embarqués et basés sur le cloud.

Dans un environnement contrôlé comme un parking, le conducteur, la voiture et l'infrastructure doivent avoir une interaction coordonnée et sûre. Le projet AVP a fourni une opportunité pratique d'explorer des technologies de pointe telles que le Deep Learning, l'IA, la vision par ordinateur et la fusion de données.

Plutôt que de créer un produit, nous avons décidé de mettre en évidence notre expertise dans la maîtrise d'un projet à grande échelle

« L'objectif de notre projet AVP était de développer des compétences et d'ouvrir une vitrine sur ce que peut faire Expleo. Nous y sommes parvenus. En un an seulement, nous sommes passés d'un véhicule, d'un logiciel, d'un site de stationnement et d'une équipe à un véhicule prototype, une stack logicielle complète, un parking d'essai et une vidéo présentant l'ensemble du cas d'utilisation. Il y avait une telle énergie positive dans l'équipe, tout le monde était déterminé à faire du projet un succès. Le programme AVP a démontré notre croissance progressive des connaissances, en s'appuyant sur des projets internes antérieurs et en contribuant désormais à d'autres. »

multi-technologique, complexe, à la pointe de la technologie. De plus, certains défis tels que la définition des interfaces de communication ou les besoins en infrastructures ne pourront être totalement acceptés qu'après discussion avec les parties prenantes (constructeurs et propriétaires de parkings).

Nous avons découvert à quel point la voiture et l'infrastructure doivent être pensés ensemble. Les deux doivent se partager la responsabilité et l'intelligence, suivant leur capacité à accéder aux données pertinentes. Par exemple, la voiture a un accès immédiat à ses capteurs ; par conséquent, elle doit être responsable du contrôle de ses actionneurs et éviter toute collision ou dommage. En revanche, c'est le parking qui a la meilleure connaissance de son environnement ; par conséquent, il doit être responsable de l'attribution de la place et de la génération du chemin à suivre pour s'y rendre.

Guillaume Hauss, Chef de projet technique

## Axiome (#3) Optimisez l'infrastructure maintenant !

Les besoins en infrastructures s'avéreront un obstacle majeur à la conduite autonome. C'est peut-être le domaine de développement le plus sous-estimé.

**Nous connaissons principalement la technologie qui devra être intégrée dans les véhicules, mais pour garantir une conduite autonome sûre, nous avons besoin de capteurs et d'informations supplémentaires dans l'environnement (routes, ronds-points, feux tricolores, ...).**

Les lampadaires intelligents offrent un potentiel énorme pour aider les voitures sans conducteur à naviguer sur les routes, de jour comme de nuit. Cependant, remplacer les anciens systèmes par un éclairage intelligent prend du temps. Il y a besoin d'autorisations et de décisions politiques, avant même que la construction n'ait lieu.

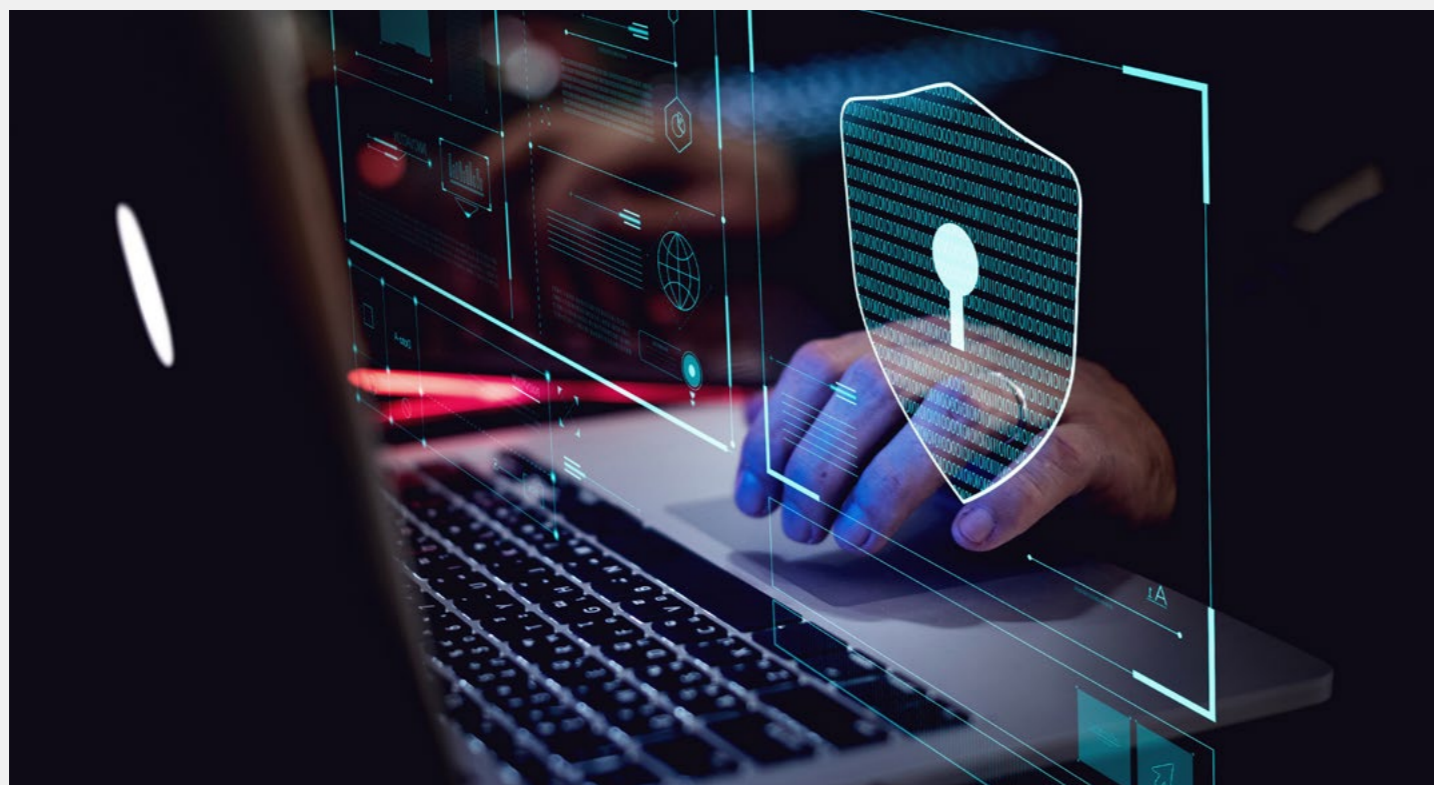
Ajoutez à cela les caméras de vidéosurveillance, les capteurs, les dispositifs de connectivité, les réseaux. Et ceux-ci devront travailler dans tous les scénarios : ronds-points, intersections, jonctions d'autoroutes. Ce « troisième acteur » de l'autonomie mettra des années à se réaliser.

L'optimisation de l'infrastructure réduira considérablement la facture globale de l'installation. Et si 10 caméras pouvaient faire le même travail que 25, sans réduction des performances et de la sécurité ?

**C'est un autre axe de développement pour l'équipe d'Expleo. Nous apportons à nos clients des connaissances pointues sur le réseau et les infrastructures associées.**



## Axiome (#4) Aborder la cyber sécurité dès le début du développement



Il va sans dire que la connectivité et le partage d'informations sont indissociables de la conduite autonome. La précision des informations et la sécurité de la connexion sont donc essentielles. D'où viennent les informations ? Sont-elles fiables et sûres ? Qui a pu s'introduire dans le réseau ? Les conséquences d'une défaillance ou d'une attaque pourraient s'avérer catastrophiques et saper la confiance dans une marque ou dans l'industrie au sens large.

Cependant, les contraintes de sécurité potentielles ne sont toujours pas en haut de la liste des priorités pour les voitures connectées. Chez Expleo, nous pensons qu'elles doivent être traitées dès le stade de la définition des architectures. Cela conduira non seulement à des systèmes plus sécurisés, mais évitera également le besoin de moderniser les améliorations ou même de repartir de zéro, après les vérifications des cyber analystes.

**Nous développons une approche de la cyber sécurité « shift-left » qui fait gagner un temps précieux aux fabricants et offre une meilleure protection aux conducteurs.**

Expleo peut aider à fournir la bonne méthodologie pour éviter les surprises en fin de parcours. C'est vrai également pour la mobilité en tant que service (MaaS), car la cyber sécurité représente un obstacle majeur pour l'avenir. Certains pays sont réticents à avoir des réseaux privés pour différents véhicules. Quel est le contre-argument à cela ? Expleo offre aux clients l'adaptabilité requise pour modéliser un système à un ensemble spécifique de contraintes locales.

## Axiome (#5) Préparez-vous à l'autonomie en tant que service

Alors que la motorisation se développe en Asie et en Amérique du Sud, le marché vieillit en Europe. La croissance ralentit d'année en année et [devrait entrer en déclin d'ici 2025<sup>3</sup>](#). [Les enfants conduisent moins que leurs parents<sup>4</sup>](#), tandis que les villes ont pris des mesures positives pour rendre la vie sans voiture plus attrayante.

**Nous sommes arrivés à l'ère du « MaaS », où les particuliers, les familles ou les entreprises paient un abonnement qui intègre plusieurs modes de transports complémentaires.**

Le profit de demain viendra donc de l'usage d'un véhicule, plutôt que du véhicule lui-même. Cela représente un nouveau défi pour les équipementiers et les constructeurs, qui investissent rapidement dans l'écosystème plus large du MaaS, comme les logiciels pour gérer les flottes de véhicules ou les points de recharge de véhicules électriques.

La prochaine étape naturelle est l'autonomie en tant que service, surtout si les gens perdent les compétences ou la confiance nécessaires pour conduire eux-mêmes. Cette évolution s'accélère déjà, [avec la mise en service des premiers robots-taxis en 2025<sup>5</sup>](#).

**En tant qu'experts systèmes, Expleo contribue à analyser et aider à la maturation de ces nouveaux services de mobilité, pour n'importe quel marché dans le monde, en évaluant les contraintes, l'environnement et les scénarios probables. Nous guidons nos clients sur les bons véhicules, architecture ou structure logicielle pour obtenir le meilleur rendement.**

Nous pouvons également aider à l'exploitation et à la maintenance d'un service – une évolution de la gestion du cycle de vie des produits (PLM) que nous proposons aujourd'hui à nos clients. S'assurer que le logiciel de l'application et le système d'exploitation restent hautement performants est essentiel pour améliorer l'expérience client et donc leur fidélisation, dans un marché qui deviendra extrêmement compétitif.



## A propos de l'auteur



### GUILLAUME HAUSS

Chef de Projet R&D –  
Systèmes Autonomes et Connectés

Diplômé d'une grande école d'ingénieur française, Guillaume Hauss s'est illustré dans la gestion de projets techniques pour l'industrie l'automobile, les fonctions ADAS et la navigation autonome. Il a évolué au sein de la R&D interne mais aussi pour des programmes d'innovation globaux chez des équipementiers automobiles. Il occupe maintenant des responsabilités managériales et stratégiques pour la R&D Groupe chez Expleo.

« L'aspect le plus attrayant du travail chez Expleo est la grande liberté que nous avons pour choisir nos preuves de concept, en travaillant aux côtés de collègues extrêmement compétents. Nous avons vécu beaucoup de choses ensemble. Bien entendu, Expleo n'est pas un organisme académique. Nous sommes une organisation commerciale, développant des solutions qui fonctionneront dans le monde réel. Mais avoir cette liberté est rare et cela permet de tirer le meilleur de notre équipe. »

**Guillaume Hauss**  
Chef de projet technique

### Références

- [1] European Commission, Mobility and Transport: [https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road\\_it](https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road_it)
- [2] RAND Corporation, Driving to Safety: [How Many Miles of Driving Would It Take to Demonstrate Autonomous Vehicle Reliability? \(rand.org\)](https://www.rand.org/pubs/working_papers/201707/201707_autonomous_vehicle_reliability.html)
- [3] PwC, The total number of cars in use in Europe will decline by 2025, <https://www.pwc.ro/en/press-room/press-release-2020/the-total-number-of-cars-in-use-in-europe-will-decline-by-2025-.html>
- [4] BBC, Are young people going cool on cars?, <https://www.bbc.co.uk/news/science-environment-44849381>
- [5] Road Traffic Technology, [Autonomous Vehicles: Timeline \(roadtraffic-technology.com\)](https://www.roadtraffic-technology.com/autonomous-vehicles-timeline/)

## Rejoignez Expleo dans sa réflexion audacieuse sur l'autonomie

Chez Expleo, nous nous engageons à aider nos clients de l'industrie automobile à atteindre leurs objectifs de transformation durable au cours de la prochaine décennie et au-delà. Nous ne pouvons pas inventer de gadgets individuels ou entièrement écrire les algorithmes qui font avancer les ADAS, les voitures connectées et l'autonomie. Cependant, nos équipes ont une connaissance approfondie et pratique de la façon dont cette technologie s'articule, construite au travers de nos projets internes. Nous savons penser, concevoir et intégrer les innovations au sein des véhicules de demain.

Expleo apporte toute une gamme de services. Nous avons des ingénieurs qui travaillent sur des capteurs, radars, lidars, caméras, unités de stockage d'énergie, etc, notamment en Allemagne, en France et au Royaume-Uni. Nous pouvons également aider dans la conception de systèmes basés sur des modèles, dans le cadre des campagnes de tests et de l'architecture des systèmes.

En tant qu'entreprise mondiale, nous partageons les meilleures pratiques de nos bureaux internationaux et utilisons de façon croisée les innovations d'autres secteurs tels que l'aéronautique, la défense et l'espace. Par exemple, une tour de contrôle d'aéroport peut inspirer une architecture similaire pour des voitures connectées ou des trains intelligents.

Nous avons désormais la capacité d'aider tout acteur industriel à relever les défis de la mobilité autonome, qu'il s'agisse de déplacer des colis dans un entrepôt, des passagers dans des bus d'aéroport ou de fournir un support de drone aux soldats en première ligne. Si vous devez déplacer quelque chose sans qu'un humain soit impliqué, alors nous pouvons vous aider.



[info@expleogroup.com](mailto:info@expleogroup.com)



<https://expleogroup.com/fr/contact-us>

**( expleo )**

Think bold, act reliable