



*VÉHICULES
AUTONOMES
& CONNECTÉS*
CONTEXTE, ENJEUX, DÉFIS

Cette étude a été portée par **Christophe Leurident** et supervisée par **Corentin de Salle**, Directeur scientifique du Centre Jean Gol.

Je les en remercie.

Je vous souhaite une excellente lecture de ce numéro des Études du Centre Jean Gol.

DANIEL BACQUELAINE
Administrateur délégué

Les Études du Centre Jean Gol sont le fruit de réflexions entre collaborateurs du CJG, des membres de son comité scientifique, des spécialistes, des mandataires et des représentants de la société civile.

Accessibles à tous, elles sont publiées sous version électronique et sous version papier.

RESPONSABLES SCIENTIFIQUES

Georges-Louis Bouchez, Président du CJG

Daniel Bacquelaine, Administrateur délégué du CJG

Axel Miller, Directeur du CJG

Corentin de Salle, Directeur scientifique du CJG

résimé

La connectivité et la personnalisation des services à la demande nous invitent à repenser le modèle classique de la possession des véhicules au profit d'un modèle valorisant son usage, essentiellement pour éviter la sous-utilisation, des frais de stockage, de maintenance et également pour des raisons environnementales. Le modèle de l'abonnement mensuel personnalisé en fonction des besoins appliqué à la mobilité aboutit à l'exploration du concept de MAAS (Mobility-As-a-Service), concept au sein duquel viendrait s'insérer le robot-taxi autonome en tant que chaînon manquant de la mobilité inter- et multimodale de demain. Evidemment, il y aura toujours des voitures individuelles pour ceux qui le souhaitent mais il est probable que la MAAS sera, pour beaucoup, une alternative plus pratique et plus confortable.

Quels sont les principaux défis à relever pour passer du prototype à la mise en circulation à grande échelle des véhicules autonomes ? La Belgique possède un vrai potentiel en matière de véhicules autonomes, potentiel largement supporté par un important secteur économique de l'automobile et des technologies. Trois chantiers nous attendent : définir une vision, planifier le travail étape par étape, créer les organes de gouvernance efficace et enfin prévoir les ressources pour la mise en œuvre.

Une étude réalisée par

CHRISTOPHE LEURIDENT





I. INTRODUCTION

L'intérêt des constructeurs automobiles pour les véhicules autonomes n'est pas récent : en 1925, le New York Times rapporte qu'un test de véhicule sans conducteur, réalisé par une entreprise américaine d'équipement radio (Houdina Radio Control) s'est déroulé sur Broadway et la 5ème Avenue. A l'époque, l'histoire s'est malheureusement terminée par un crash de la voiture « autonome » dans une autre automobile remplie de journalistes venus couvrir l'événement.

Presque 90 ans plus tard, en 2010, quand la « Google Car » est présentée au grand public, ce n'est plus un constructeur automobile mais une entreprise technologique spécialisée dans les logiciels de traitement des datas qui capte l'attention du public et des autorités publiques¹ du monde entier. Cet événement marque aussi le début d'une (nouvelle) course technologique au sein du secteur automobile - course qui va dès lors multiplier les partenariats mais - chose nouvelle - également avec le secteur des télécommunications, le secteur spatial et avec des Start up' innovantes. Depuis lors, des millions de kilomètres ont été parcourus en mode « autonome » par des véhicules de tout type et de toute marque à travers le monde.

En 2010, les espoirs placés dans ces nouveaux véhicules dépassent alors largement les craintes légitimes du public car le potentiel de solutions de nature à résoudre nos problèmes de sécurité routière et de mobilité semble être à la hauteur des défis auxquels les autorités publiques, les entreprises et les citoyens sont confrontés.

Certains, à l'instar de Singapour, imaginaient même pouvoir revoir totalement le système de mobilité à l'aide de taxi-robot.

Pourtant, 10 ans après la Google Car, aucune date de commercialisation ou de mise en service à grande échelle n'a encore été annoncée pour ce type projet. Le premier accident mortel impliquant un véhicule circulant en mode « autonome », constaté en mars 2019 en Arizona, a également renforcé l'idée que ces nouveaux véhicules ne sont pas encore tout-à-fait sûrs. Et les spécialistes prennent dès lors encore plus de précautions quant à annoncer une date d'une mise en circulation régulière. L'horizon 2030 fait place de plus en plus à l'horizon 2050.

Cependant, même si cet accident a marqué un léger temps d'arrêt, il n'explique qu'en partie pourquoi le chemin est encore long avant de pouvoir utiliser quotidiennement ce type de véhicule pour nos déplacements. Dans les prochaines pages nous tenterons de comprendre et d'identifier, avec un regard spécifique sur la situation belge, les grands défis à relever avant de remettre réellement nos voitures actuelles au rang de véhicule ancêtre !

¹HENNO J. (2016). *Google Car, le robot qui a remis la voiture autonome dans la course*. Les Echos.fr, France. Version en ligne : www.lesechos.fr/2016/09/google-car-le-robot-qui-a-remis-la-voiture-autonome-dans-la-course-1112430

II. CONTEXTE : LES « MÉGATENDANCES » SOCIÉTALES

Les tests de véhicules autonomes de ces dernières années n'auraient pas été possible à aussi grande échelle sans certaines évolutions technologiques dont l'arrivée de nouveaux capteurs (lidar, radar, caméras HD, etc.) et l'augmentation de la puissance de calcul des ordinateurs.

Plus largement, certaines (méga-)tendances ont façonné le contexte général et le système de mobilité en particulier dans lequel les véhicules autonomes prennent place. Ces tendances sont qualifiées de « méga » par le consultant Arthur D. Little car elles dépassent largement le domaine de la mobilité : **ces tendances** influencent un nombre croissant de sociétés humaines à l'échelle planétaire.

Citons : l'urbanisation croissante (et la concentration au niveau mondial des populations au sein de centres urbains), la digitalisation, l'individualisation des services, le paradigme du **développement durable** dans toutes les facettes de nos vies (économie, environnement, politique, etc.).

En matière d'offre de transport, nous relevons les « mégatendances » suivantes :

- L'autonomisation des véhicules ;
- La connectivité ;
- L'utilisation de nouvelles sources d'énergie ;
- Le besoin d'efficacité et de rapidité dans les déplacements ;

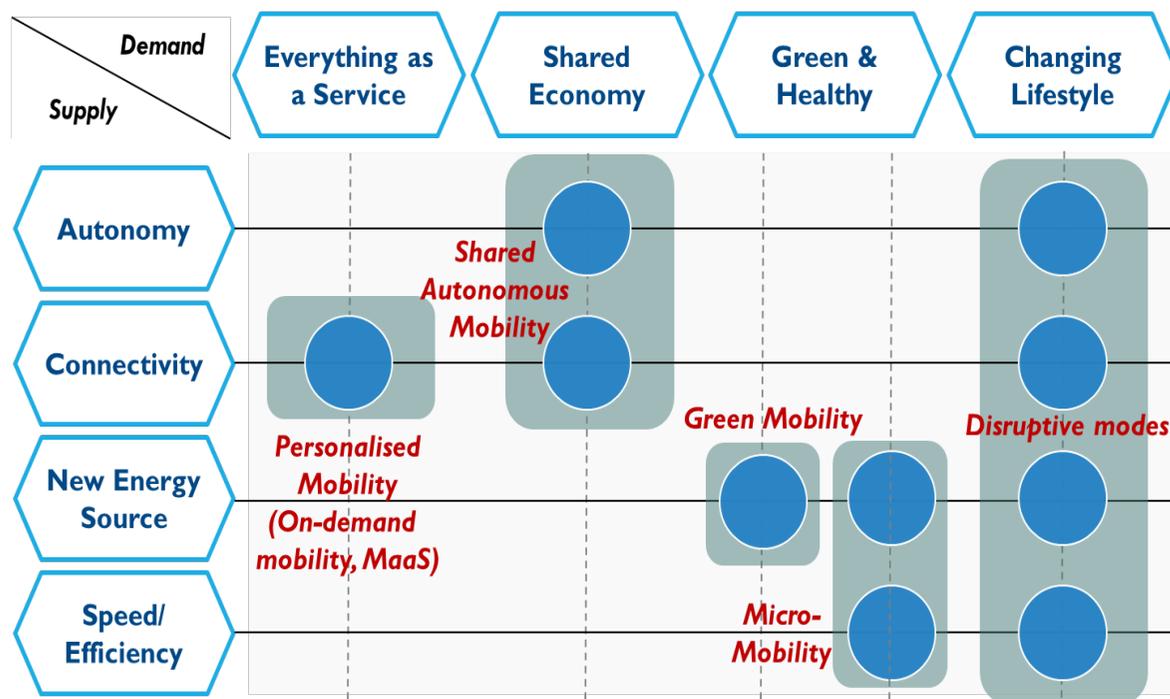
En matière de demande de mobilité, citons :

- La consommation de services à la demande (« Everything as a Service ») ;

- Le développement de l'économie collaborative et partagée ;
- L'importance du « Green & Healthy » qui influence largement la manière de prendre soin de soi (nourriture, cosmétique, vêtement, activités sportives, etc.) et, par conséquent, aussi nos modes de déplacement (mobilité active) ;

- Les styles de vie (le rapport à la famille, à la carrière, à l'endroit où vivre, etc.) sont plus diversifiés que jamais auparavant dans les sociétés traditionnelles et, par conséquent, la manière de se déplacer évolue elle-aussi.

La matrice suivante traduit ces différentes tendances en nouvelles offres et en nouvelles manières de consommer la mobilité.



Source: Arthur D. Little

A titre d'exemple, outre l'irruption massive et récente de trottinettes, de vélos, de scooter en libre partage dans nos centres villes, on a également vu apparaître des acteurs comme Uber (voiture avec chauffeur), Blablacar (covoiturage), Zencar (voiture en libre-service), etc. En parallèle de ces nouvelles offres de mobilité, il y a également l'exemple de nouvelles pratiques de travail qu'on regroupe sous l'appellation « New ways of working » (télétravail, coworking, téléconférence, utilisation de bureaux partagés, de bureaux satellites, etc.) dont le succès n'est plus à démontrer, notamment vu leurs essors dans le contexte de la crise de la Covid-19.

Si la viabilité économique de tous ces nouveaux acteurs, souvent issus du secteur privé, est encore à démontrer, il n'en reste pas moins que la manière de nous déplacer a évolué et fait évoluer le système de mobilité dans son ensemble. Les acteurs traditionnels, à savoir les constructeurs automobiles et les opérateurs de transport public, sont les premiers confrontés à ces nouvelles tendances et chacun tente aujourd'hui d'y répondre en souscrivant en tout ou partie au concept de « Mobility-as-a-service » (MAAS en abrégé). Ce concept (littéralement « mobilité en tant que service ») part du principe que, de plus en plus, le recours tarifé à un service peut, dans certains cas, être préférable à la possession d'un bien matériel². Il se décline en pratique sous la forme d'une tarification à l'usage ou sous la forme d'abonnement (offres combinées, mensuelles, etc.) : à l'avenir, chacun pourrait être invité à souscrire à un « package de mobilité » dont le contenu serait personnalisé en fonction des besoins de déplacement spécifiques à chacun. Dans un package, on pourrait imaginer de retrouver plus ou moins de transport en commun, plus ou moins de location de voiture et plus ou moins de véhicules partagés en fonction de sa situation géographique, familiale et/ou professionnelle. A cet égard, en Belgique, le « budget mobilité » est un premier pas pour faire correspondre nos législations sociales et fiscales à ce type de comportement.

Cependant, cette évolution du système de mobilité, conceptualisée sous le vocable de MAAS, bien que rapide, ne se traduit pas encore par une adoption massive par les usagers. Le transport par route, tant pour les marchandises que les personnes, reste le mode de transport très majoritairement privilégié. Il y a vraisemblablement un chaînon manquant pour totalement modifier les comportements ! Pour certains, c'est l'urgence climatique qui contribuera à faire bouger les choses mais ce chaînon pourrait aussi être le véhicule autonome qui pourrait officier partout et surtout là où il n'existe pas d'alternatives à la voiture individuelle.

L'arrivée potentielle des véhicules autonomes (et connectés) se situe donc dans une société en pleine mutation, au sein de laquelle la possession individuelle de son mode de transport est mise sous pression (surtout dans les centres villes) pas seulement pour des raisons environnementales mais aussi pour des raisons économiques (congestion routière, productivité) et de bien-être (sécurité routière, stress et impacts négatifs sur la santé).

Le prochain point explore rapidement les raisons pour lesquelles le potentiel de la voiture autonome n'est pas à négliger dans l'optique d'améliorer la mobilité et de la rendre plus durable.

² Cette tendance a particulièrement été mise en évidence dans les secteurs de la musique (Deezer, Spotify, etc.), du jeu vidéo (Steam, etc.), du cinéma (Netflix, Amazon Prime, etc.), du stockage de données (Cloud) et les exemples se multiplient quotidiennement dans de nouveaux secteurs.

III. ENJEUX : LES TROIS « P »

Les 3 « P » sont souvent décrits comme les trois piliers qui définissent ce qu'est le développement durable. Il s'agit des « P » pour « people », « profit », « planet » ; trois facettes d'un même concept. L'aspect environnemental est certes présent mais en synergie, et non en opposition, avec les activités économiques et le bien-être des individus.

Les indicateurs dont nous disposons indiquent aujourd'hui que la mobilité en Belgique est loin d'être dans un modèle durable, soutenable à long terme comme en atteste les nombreuses études classant Bruxelles et Anvers parmi les villes les plus embouteillées d'Europe.

3.1. IMPACT NÉGATIF DE LA CONGESTION SUR L'ÉCONOMIE (« PROFIT »)

D'après le Bureau du Plan et d'ici 2030, le trafic en Belgique - à politique inchangée - devrait se congestionner encore davantage : on prévoit une diminution de 24% de la vitesse moyenne en période de pointe (et de 10% en période creuse).

L'OCDE a chiffré les pertes économiques de la congestion entre 1 et 2% du PIB annuel de la Belgique, soit entre 4,3 et 8,6 milliards d'euros. D'autres études de la KULeuven (Transport & Mobility Leuven) estiment le coût direct de la congestion entre 0,6 et 3 millions d'euros par jour soit entre 0,2 et 1 milliard d'euros sur un an. Ces montants sont des estimations basées sur le principe du temps « utile »

(valorisable économiquement) perdu dans les bouchons annuellement auquel s'ajoutent parfois les coûts indirects des externalités négatives. Ainsi, BECI (la Chambre de commerce des entreprises bruxelloises) estime que la congestion dans et autour de Bruxelles coûte environ 375 millions d'euros par an, montant qui peut monter à 511 millions si, comme on vient de le dire, l'on y comptabilise le coût des externalités négatives telles que la pollution de l'air, le coût pour la sécurité sociale dû aux accidents, au stress, etc.

3.2. IMPACT NÉGATIF DE LA CONGESTION SUR L'ENVIRONNEMENT (« PLANET ») ET LE BIEN-ÊTRE DES INDIVIDUS (« PEOPLE »)

Les impacts environnementaux et sanitaires du secteur des transports pris dans son ensemble sont largement négatifs. Le secteur des transports est d'ailleurs un des seuls secteurs en Europe à augmenter de 22% ses émissions de gaz à effet de serre alors que les objectifs de la COP21 correspondent à une réduction minimale de 15% pour la Belgique dans le secteur non-ETS.

En matière de santé publique, les particules fines augmentent la probabilité et la gravité d'affections respiratoires. Certaines études³ estiment que la pollution de l'air fait environ 10.000 victimes/an, ce qui, par extrapolation, pourrait signifier que le transport routier serait responsable pour environ 25% d'entre-elles.

Enfin, en matière d'accident routier, malgré une diminution de près de 40% en 10 ans, on dénombrait encore 604 tués en 2018⁴ et 646 en 2019.⁵

3.3 SOLUTION : MOBILITY AS-A-SERVICE (MAAS)

Il faut distinguer 3 concepts :

- **L'intermodalité**, c'est la situation où on utilise plusieurs modes de transport au cours d'un même déplacement (exemple : je vais à la gare en voiture, je prends mon train et je termine en vélo le parcours entre la gare et mon bureau).
- **La multimodalité**, c'est la situation où il existe plusieurs modes de transports pour relier deux mêmes lieux (je peux aller de chez moi à mon bureau soit en voiture, soit en vélo, soit en transport en commun).
- **La Mobility As-A-Service (MAAS)**: pour me déplacer, je n'utilise pas des moyens personnels mais je paie un forfait qui me permet d'accéder à divers moyens de transports intermodaux et/ou multimodaux.

³ www.lesoir.be/254016/article/2019-10-16/9380-morts-prematures-dus-la-pollution-de-lair-en-belgique-en-un

⁴ www.statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/circulation/accidents-de-la-circulation

⁵ En 2020, le bilan devrait être beaucoup moins élevé en raison du ralentissement du trafic durant les mois de confinement.

Une vision de la mobilité développée par le Ministre fédéral de la Mobilité, François Bellot, à l'horizon 2030 s'oriente vers une mise en pratique du concept MAAS car il traduit en pratique la volonté de réduire le volume de déplacements routiers en favorisant un transfert modal de la route vers d'autres modes de transports tels que les transports en commun, la mobilité active (la marche) ou douce (le vélo), la mobilité partagée ou à la demande ; transferts rendus possibles grâce à une **offre alternative** performante (*user friendly*, rapide, confortable, ponctuelle, sécurisée,...) et abondante (fréquence, disponibilité,...) tout au long de la « chaîne de mobilité » de A à B.

La congestion se manifestant surtout lors de « pics » où la demande excède l'offre⁶, tout notre réseau est structuré pour répondre à ceux-ci. Etant donné que la pression sur les terrains disponibles est forte et le temps de réalisation de travaux publics est long, des mesures de **gestion de la demande** ont également été imaginées pour atténuer ce phénomène de pointe (télétravail, désynchronisation des horaires, etc.).

Dans ce contexte, les véhicules autonomes sont un des maillons de la chaîne de mobilité. L'usage potentiellement le plus approprié est donc un usage partagé ou à la demande de ce type véhicule. S'il s'agit bien d'un idéal pour tendre vers une mobilité plus durable, pour les constructeurs et plus encore pour les usagers, cela ne va pas de soi et les véhicules autonomes pourraient tout simplement être utilisés de manière individuelle à l'instar de l'usage actuel des voitures non-autonomes⁷.

⁶ Les heures de pointe identifiées en Belgique sont habituellement la pointe du matin (6h-8h30) et la pointe du soir (plus étalée de 15h à 18h30).

⁷ NECKERMAN L. et al. (2018), *Being Driven : A study on human adoption and ownership of autonomous vehicles*, 7th Sense.



IV. DÉFINITION : VÉHICULES AUTONOMES VERSUS VÉHICULES CONNECTÉS

4.1. LE VÉHICULE NON-AUTOMATISÉ

- Le **conducteur** fait toutes les tâches de la fonction dynamique de la conduite.

La **fonction dynamique** rassemble l'ensemble des « tâches opérationnelles » (conduire, freiner, etc.) et des « tâches tactiques » de la conduite (changer de voie, tourner, etc.).

Non-repris dans la fonction dynamique, on retrouve les « **tâches stratégiques** » qui consistent à choisir sa destination et les points intermédiaires auxquels s'arrêter sur la route. Ces dernières tâches relèveront toujours du conducteur humain. Même dans les véhicules complètement automatisés.

4.2. LE VÉHICULE COMPLÈTEMENT AUTOMATISÉ (VÉHICULE AUTONOME)

- Le **véhicule** fait toutes les tâches de la fonction dynamique de la conduite
- Le **véhicule** peut conduire dans toutes les circonstances où un conducteur peut conduire.

Comme nous le verrons ci-dessous, entre ces deux modèles opposés, il existe une gradation et donc un certain nombre de véhicules qui, à des degrés divers, sont partiellement automatisés.



Dans la littérature internationale, on distingue habituellement 6 niveaux allant de 0 à 5 pour catégoriser les véhicules autonomes.

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the dynamic driving task with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Figure 1 : SAE International and J3016, 2014 repris par VIAS

SAE0: SANS AUTOMATISATION

- Le conducteur humain fait toutes les tâches de la fonction dynamique de conduite, éventuellement avec une assistance limitée ;
- Exemple : Lane Departure Warning.

SAE1 : ASSISTANCE À LA CONDUITE

- Le système d'assistance dirige **ou** accélère/décélère ;
- Ne fonctionne pas dans tous les environnements ;
- Exemple : Lane Keeping Assist.

SAE2 : AUTOMATISATION PARTIELLE

- Le système d'assistance dirige et accélère/décélère ;
- Ne fonctionne pas dans tous les environnements ;
- Exemple : Traffic Jam Assist.

SAE3 : AUTOMATISATION CONDITIONNELLE

- Le véhicule fait toutes les tâches de la fonction dynamique de conduite ;
- Le conducteur humain reprend le contrôle du véhicule quand le véhicule le demande ;
- Ne fonctionne pas dans tous les environnements ;
- Exemple : Traffic Jam Chauffeur.

SAE4 : HAUTE AUTOMATISATION

- Le véhicule fait toutes les tâches de la fonction dynamique de conduite ;
- Il n'y a pas de problème si le conducteur humain ne reprend pas le contrôle du véhicule quand il le demande ;
- Ne fonctionne pas dans tous les environnements ;
- Exemple : Urban/Sub-Urban Pilot.

SAE5 : AUTOMATISATION COMPLÈTE

- Le véhicule fait toutes les tâches de la fonction dynamique de conduite ;
- Fonctionne dans toutes les environnements dans lesquels un conducteur humain peut conduire ;
- Exemple : Voitures automatisées.

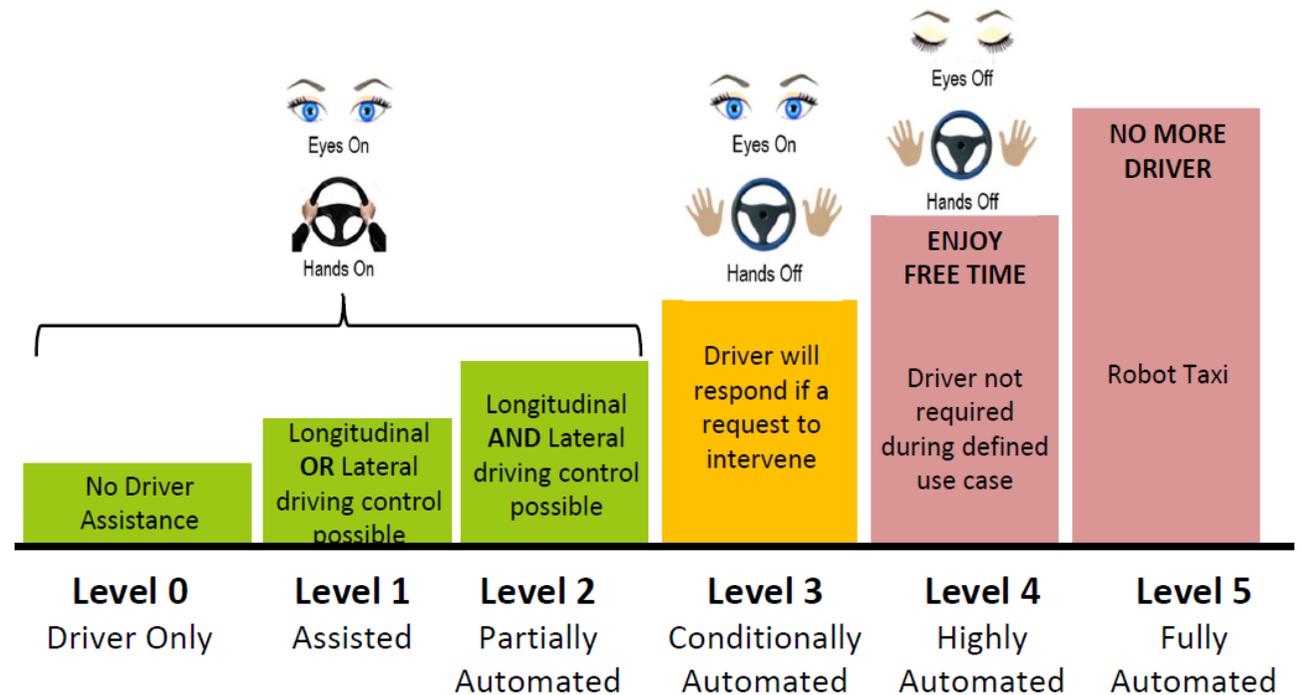


Figure 2: Jérôme PERRIN, Groupe Renault, 26/04/2018 - adapté de SAE International and J3016, 2014

4.3. VÉHICULES AUTOMATISÉS VS VÉHICULES CONNECTÉS : QUEL LIEN AVEC LES ITS ?

Le **véhicule automatisé** s'occupe de la fonction dynamique de la conduite alors que le **véhicule connecté** communique avec son environnement (d'autres véhicules, un centre de trafic, l'infrastructure, etc.).

Au vu de l'évolution des technologies embarquées des véhicules et plus spécifiquement lors des tests de véhicules automatisés réalisés, il semble bien que tous les véhicules automatisés seront connectés.

L'ensemble des systèmes auxquels on applique les technologies TIC sont rassemblés sous le vocable des « Systèmes de Transport Intelligents » (STI en français, ITS en anglais). La plupart du temps, les systèmes sont rendus intelligents par l'adjonction de trois couches technologiques : des capteurs, des logiciels de traitement de la donnée et des interfaces de communication (in-véhicule, panneaux de signalisation dynamiques, centre de contrôle du trafic, etc.). Les exemples d'ITS sont nombreux et variés : il s'agit dans le domaine de la mobilité des mêmes principes que les évolutions plus générales en matière d'Internet des Objets (IOT) et d'Intelligence Artificielle (IA).

S'il est clair que les ITS se développent déjà actuellement dans le contexte plus global des smart cities, il paraît logique qu'un lien soit établi, d'une manière ou d'une autre, entre les ITS et les véhicules automatisés de demain. Ne fût-ce que les aspects datas et connectivité :

- Dès le moment, où nos véhicules, nos infrastructures, d'autres usagers renvoient des informations sur leur géolocalisation, leur vitesse, les incidents, etc., une des questions centrales, c'est la gestion des « datas » : la production (e.g. capteurs divers), l'agglomération de celles-ci (e.g. big data), l'accessibilité (e.g. open data), le format (e.g. GTFS, SIRI, NETEX, etc.), la qualité (e.g. précision et mise à jour), etc.

- En corolaire, se pose également la question de la vitesse de transfert de ces données (via la 5G, le wifi, la fibre optique, etc.), de la capacité de traitement (logiciels, IA, etc.) et de stockage (e.g. cloud) de celles-ci. Certains constructeurs avancent que, sans 5G, le marché des véhicules automatisés ne pourra pas réellement décoller par peur, entre autres, de la « congestion numérique/ temps de latence » sur un réseau trop faible.

Afin d'aborder ces questions de manière structurée⁸, un plan ITS a été discuté avec les acteurs fédéraux de plusieurs départements et rédigé par le SPF Mobilité & Transport. Ce plan couvre à la fois les domaines prévus par la Directive ITS 2010/40 (voir infra) mais également le domaine des véhicules autonomes. Ce plan a été présenté au Comité de Pilotage ITS.

D'autres pistes de travail ont été formulées par le Comité Exécutif des Ministres de la Mobilité (CEMM) le 8 novembre 2016 (voir annexe 1).

⁸ Bien qu'il s'agisse d'une bonne base de travail, une faiblesse de ce plan est qu'il n'aborde pas concrètement la question centrale des infrastructures physiques nécessaires au déploiement des véhicules autonomes.

V. ÉTAT DES LIEUX DES ACTIONS RÉALISÉES

Cette section se concentre sur les actes législatifs et actions réalisées dans le domaine des véhicules autonomes, datas et des ITS.

5.1. OPEN DATA

- [Directive « Open Data » 2019/1024/UE](#) du parlement européen et du conseil du 20 juin 2019 concernant les données ouvertes et la réutilisation des informations du secteur public. Cette Directive est une actualisation de la Directive 2013/37/UE du Parlement et du Conseil du 26 juin 2013 modifiant la Directive 2003/98/UE concernant la réutilisation des informations du secteur public. Cette Directive vise essentiellement à mettre à disposition les données du secteur public afin qu'elles puissent être réutilisées par des tiers. Les données des opérateurs de transport public sont donc réglementées par cette Directive.
- [Loi fédérale du 4 mai 2016](#) transposant la Directive 2013/37/UE.

5.2. SMART MOBILITY CALL

Les Ministres Bellot et De Croo (puis De Backer) ont lancé en juin 2018 un appel à projet doté d'un fonds de 4 millions d'euros dédié à la mobilité intelligente. L'enveloppe a été utilisée en 2019 et le fonds est aujourd'hui clôturé.

Au total, 137 projets ont été introduit dans le cadre du Smart Mobility Call. L'analyse des projets a été effectuée par Deloitte. Enfin, un jury d'experts indépendants a procédé à la sélection des 15 meilleurs projets (voir annexe 2).

L'objectif de ce type d'appel à projets a été de mettre un coup de projecteur sur le secteur ITS en Belgique. Le budget aurait pu être 10 fois plus élevé au vu du succès, preuve que nous disposons d'un nombre important de talents belges pour faire évoluer notre système de mobilité actuel.

Les projets sélectionnés avaient deux objectifs majeurs : la création de datas (et leur partage) et améliorer concrètement la mobilité (*use case*). L'avantage de procéder de cette façon est que nous avons contribué à digitaliser un peu plus notre système de mobilité ; ce qui semble être une des étapes primordiales pour arriver au déploiement du concept MAAS.

A la suite du projet, il apparaît essentiel de développer une **plateforme de données** pour pouvoir (ré)utiliser ce qui a été produit à d'autres fins, par exemple à des fins d'étude ou de planification.

Ce type de projet pourrait évidemment être transposé sur le thème des véhicules autonomes.

5.3. ITS

Les Systèmes de transports intelligents sont des nouveaux services permettant une utilisation optimale de l'infrastructure multimodale. Ils sont souvent fondés sur l'utilisation de données et de « nouvelles » technologies au service du transport. C'est le premier domaine de « Smart Mobility » où la Belgique a **légiféré et prévu une gouvernance de collaboration avec les entités fédérées**. La législature 2014-2019 aura vu la mise en pratique de ces législations via le Comité de pilotage ITS.

- [Directive « ITS » 2010/40/UE](#) du Parlement européen et du Conseil du 7 juillet 2010 concernant le cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport, J.O.U.E., 6 août 2010, L.207, p. 1. Cette Directive a depuis fait l'objet de la publication d'Actes Délégués dont l'Acte Délégué sur les Informations Multimodales (MMTIS) concerne les données de transport (multimodal). Les six actions prioritaires contenues dans la Directive sont les suivantes :

1. la mise à disposition de services d'informations sur les déplacements multimodaux ;
2. la mise à disposition de services d'informations en temps réel sur la circulation ;
3. les données et procédures pour la fourniture, dans la mesure du possible, d'informations minimales universelles sur la circulation liées à la sécurité routière gratuites pour les usagers ;
4. la mise à disposition harmonisée d'un service d'appel d'urgence (eCall) interopérable ;
5. la mise à disposition de services d'informations concernant les aires de stationnement sûres et sécurisées pour les camions et les véhicules commerciaux ;
6. la mise à disposition de services de réservation concernant les aires de stationnement sûres et sécurisées pour les camions et les véhicules commerciaux.

- Ordonnance de la Région Bruxelles-Capitale du 28 mars 2013 concernant le cadre relatif au déploiement des systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport, M.B., 15 avril 2013.
- Décret de la Région flamande du 29 mars 2013 concernant le cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport, M.B., 16 avril 2013.
- Décret de la Wallonie du 18 avril 2013 relatif au cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport, M.B., 26 avril 2013.
- Loi du 17 août 2013 portant création du cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents et modifiant la loi du 10 avril 1990 réglementant la sécurité privée et particulière, M.B., 30 décembre 2013.
- Arrêté royal du 15 décembre 2013 portant exécution des articles 5 et 6 de la loi du 17 août 2013 portant création du cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents et modifiant la loi du 10 avril 1990 réglementant la sécurité privée et particulière, M.B., 30 décembre 2013.
- Accord de coopération du 15 juillet 2014 relatif à la Directive 2010/40/UE du Parlement européen et du Conseil du 7 juillet 2010 concernant le cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport.

- Création le 20 mars 2017 du Comité de pilotage ITS⁹ en exécution de l'Art. 1 de l'accord de coopération du 15 juillet 2014 susmentionné. Ce Comité est un des seuls espaces de dialogue¹⁰ entre les Régions et le Fédéral sur ces questions. En outre, ce comité suit l'évolution des législations européennes pas uniquement dans le cadre de la Directive ITS mais aussi en matière d'Open Data, de MAAS, de véhicules autonomes, etc.

- Plusieurs Règlements **Délégués UE ont été adoptés¹¹** pour la mise en œuvre des actions prioritaires de la Directive ITS. Parmi ceux-ci, on retrouve l'obligation pour le **1^{er} décembre 2019 pour les Etats Membres de disposer d'un Point d'Accès National (NAP en anglais)¹²** pour les services d'informations sur les déplacements multimodaux (MMTIS), sur les informations en temps réel sur la circulation (RTTI), les informations en matière de sécurité routière (SRTI) et pour le stationnement sûr et sécurisés des camions (SSTP).

5.4. VÉHICULES AUTONOMES

Ces dernières années, plusieurs avancées significatives ont été réalisées dans le domaine des véhicules autonomes en Belgique ou en Europe. Reprenons-les par ordre chronologique.

- **26 novembre 2014** : suite à l'adoption de la résolution du **Sénat (Doc 54 0687/001) visant à accélérer le déploiement des véhicules autonomes, un groupe de travail a été mis sur pied** début 2015 pour travailler à lever les obstacles potentiels en matière de réglementation routière pour la circulation des véhicules autonomes. Pendant 1 an, le GT (composé du SPF M&T, Assuralia, IBSR, de la Police, des Régions, des fédérations FEBIAC et AGORIA) a travaillé à l'élaboration d'un « Code de Bonnes Pratiques pour les

expérimentations des véhicules autonomes sur la voie publique (Code of Practice) ». Ce document a servi pour tous les tests réalisés depuis lors sur la voie publique.

- **23 mars 2016** : adaptation initiée par la Belgique et la Suède de l'article 8.2. de la Convention de Vienne (Code de la Route mondial) reconnaissant le rôle des technologies avancées d'aide à la conduite (ADAS) qui peuvent, quand elles sont activées, assurer les tâches du conducteur.
- **5 avril 2016¹³** : trois convois de camions en Platooning partent de Belgique (Bruxelles, Atomium, Westerlo) et testent la technologie de circulation en convoi sur les routes publiques. Cette initiative, lancée durant la présidence des Pays-Bas du Conseil EU, **a été baptisée « European Truck Platooning Challenge »**. Elle a rassemblé 6 constructeurs majeurs (Volvo, DAF, MAN, Daimler, IVECO, Scania) qui ont chacun relevé le challenge de faire rouler leurs véhicules de manière connectée en convoi (en théorie, un seul conducteur dans le camion de tête permet de conduire un convoi de 2 ou 3 camions qui se suivent de façon rapprochées).
- **15-16 avril 2016** : la **Déclaration d'Amsterdam a été adoptée** par de nombreux Etats membres et a débouché sur la création du groupe de travail de haut-niveau sur la conduite autonome et connectée (*High Level Meeting on Connected and Automated Driving*, HLMCAD en abrégé). Ce groupe s'est réuni tous les 6 mois à un niveau ministériel et experts en 2017 (Schiphol, Francfort), 2018 (Vienne, Copenhague) et 2019 (Vilnius). Il a notamment structuré et accéléré certaines initiatives de tests cross-border, de déploiement d'ITS et de connectivité (5G ou autre).

⁹ www.mobiliteit.belgium.be/fr/mobilite/systemes_de_transports_intelligents/comite_de_pilotage_its

¹⁰ Au niveau des initiatives privées, ITS.be structure près de 400 acteurs belges issus à la fois des secteurs publics et privés qui se réunissent chaque année lors d'un congrès annuel

¹¹ Règlement délégué MMTIS 2017/1926/UE ; Règlement délégué RTTI 2015/962/UE ; Règlement délégué SRTI 2013/886/UE ; Règlement délégué SSTP 2013/885/UE

¹² Dans les faits, il existera bientôt un registre national des données (NAP) pour la Belgique. Cette fonction sera effectuée par l'Institut Géographique National (IGN).

¹³ www.rtb.be/info/societe/detail_un-convoi-de-camions-intelligents-le-platooning-challenge?id=9260783

- **1^{er} juillet 2016** : 1^{ère} **modification du Code la Route**. L'article 18.2 du Code de la route prévoit, en dehors des agglomérations, un intervalle de minimum 50 mètres entre les véhicules et trains de véhicules d'une MMA de plus de 7,5T ou plus longs que 7 mètres. Cela avait pour conséquence que les projets-pilotes avec des camions dans lesquels des systèmes permettant de se suivre à courte distance (*platooning* ou pelotons routiers) sont embarqués n'**était** pas légalement possible en Belgique. En conséquence, le Code a prévu une exception pour les tests de véhicules autonomes.
- **15 septembre 2016** : **adoption en Conseil des Ministres du « Code of Practice »** (confer infra).
- **21 février 2017** : lors des 70 ans du Comité des Transport Intérieur des Nations Unies, le Ministre Bellot énonce à Genève sa stratégie visant à faire de la Belgique un laboratoire des véhicules autonomes et connectés.
- **1^{er} mai 2018** : 2^{ème} **modification du Code de la Route**. L'art. 18.2 est abrogé et un article 59.1 « dispositions diverses » est inséré. Celui-ci autorise le Ministre ou son délégué à déroger de manière exceptionnelle (et limitée dans le temps), dans le cadre de tests, à n'importe quelles règles contenues dans le Code de la Route (dont par exemple, l'obligation d'avoir un conducteur à bord du véhicule). Cette modification ouvre la voie à tout type de test jusqu'au moment où la convention de Vienne sera modifiée pour la circulation des VA en situation régulière.
- **4 septembre 2018** : **1^{er} test de shuttle autonome à Hans-sur-Lesse**. Sur un trajet de 500 mètres entre un parking de bus touristiques et la place du village, sur la voie publique donc, un shuttle de la marque Navya a circulé trois mois au milieu des autres usagers de la route sous le contrôle de VIAS (ex-IBSR). Un test sans conducteur à bord a été testé à cette occasion.
- **4 octobre 2018** : 2^{ème} **test de shuttle autonome à Waterloo**. Sur un trajet de 1400 mètres du site de la butte du Lion jusqu'à la ferme de Hougoumont, un shuttle autonome Navya a circulé au milieu d'autres usagers de la route (également sous le contrôle de VIAS).
- **19 mars 2019** : **1^{er} accident mortel avec un véhicule autonome** en Arizona (USA) impliquant un véhicule UBER.
- **24 septembre 2019** : **1^{er} test associant 2 shuttles** de constructeurs différents (Navya et Easy Mile) et une « tour de contrôle » virtuelle (logiciel Bestmile) au WEX (Marche-en-Famenne) avec le partenariat de VIAS.
- Fin 2019 – début 2020 :
 - test du constructeur TOYOTA sur une boucle Rue de la Loi, Rue Belliard ;
 - test de la STIB de navettes autonomes (28/10/19 à mi-février 2020) sur le site de l'entreprise Solvay. Ce test fait suite à un premier test de navettes dans le parc de la Woluwe entre fin juin et fin septembre 2019 sur un trajet d'environ 1,5 km¹⁴.

Pour bien organiser les différentes politiques, les Etats Membres préconisent d'aborder le système de mobilité dans son ensemble en prenant le point de vue du citoyen (aspects sécurité, assurance, réglementations, impacts environnementaux, socio-économiques, etc.). Cette approche holistique implique un haut niveau de collaboration entre les différentes autorités publiques (aux niveaux local, régional, national et européen).

- La conduite autonome et connectée implique **une meilleure infrastructure physique ET digitale**. Et, par corolaire, de nombreuses améliorations à ces infrastructures doivent être apportées à la fois pour le « digital » (systèmes géoréférencés, utilisation de Galileo) et le « physique » (revêtement, signaux routiers, marquages au sol). Il faut également déterminer l'impact de la conduite autonome sur la maintenance des futures « smart roads » et comment encore améliorer la connexion des véhicules et leurs positionnements en lien avec les infrastructures routières.
- **Le cadre technique et légal doit évoluer vers une approche commune entre Etats-Membres**. Actuellement, le **cadre technique et légal** est orienté vers une approche d'homologation par type facilitant les évolutions en matière de sécurité routière pour l'ensemble du marché européen. Cette approche peut retarder l'adoption de technologies CAD car les étapes de validations sont très lourdes. Pareillement, le permis de conduire a permis d'améliorer la sécurité routière mais, de plus en plus, il y aura une répartition des tâches entre la machine et le conducteur humain. C'est pourquoi une **approche orientée sur les objectifs à atteindre** (par le véhicule, le conducteur, etc.) doit compléter une approche orientée sur l'homologation technique de nouvelles technologies.

5.5. UNECE ET COMMISSION EUROPÉENNE

De nombreux groupes travaillent actuellement sur différents aspects relatifs à la mise en circulation des véhicules autonomes. La dernière déclaration du HLMCAD résume bien les priorités actuelles au niveau EU et Nations Unies.

- Une **approche holistique** est nécessaire car l'industrie, les autorités publiques et les citoyens font face à des challenges et des approches différentes. La technologie ne peut, à elle seule, résoudre tous les problèmes et assurer le succès de la conduite autonome et connectée.

¹⁴ www.stib-mivb.be/article.html?_guid=00a66cc7-0769-3710-0e97-803f4095ace7&l=fr#contentBodyList2

Au niveau UNECE, deux groupes de travail avancent en parallèle :

1. WP1 – intégration des ADAS (= Assistants technologiques avancés à la conduite) dans le Code de la Route/Convention de Vienne.
2. WP29 – évaluation des aspects techniques des systèmes avec supervision partielle ou sans supervision du conducteur.

Au niveau de la Commission EU, il y a également plusieurs groupes de travail dont :

1. le projet HEADSTART qui tente de définir des procédures communes pour tester les communications, la cybersécurité et le positionnement ;
 2. la plate-forme CCAM qui réunit les DG's Move, CoNECT, GROW, RTD, une centaine d'experts et 25 Etats-membres (dont la Belgique) afin de lier les activités de tests avec des activités de pré-déploiement de la conduite autonome et connectée sur la voie publique.
- La question de **l'échange de données** en matière de mobilité prend place dans le cadre plus large de la « **donnée comme moteur économique** » du marché unique européen (*Data Economy*). La **Data Task Force** créée à Amsterdam en 2016 (à laquelle la Belgique participe) est alimentée par deux projets : C-Roads (projets interurbains et crossborder de déploiement de C-ITS) et C-Mobile (projets urbains) qui réunissent la Commission EU, certains Etats-Membres et des partenaires industriels. La Flandre et la Wallonie participent à C-Roads mais pas à C-Mobile.

VI. DÉFIS & IMPLICATIONS

L'arrivée du véhicule totalement automatisé ne va pas de soi. De nombreux défis sont encore à relever tant d'un point de vue technologique, réglementaire ou liée à l'acceptation sociale. La figure 3 ci-dessous résume les défis encore à relever partant du véhicule, des systèmes et services et des aspects sociétaux.

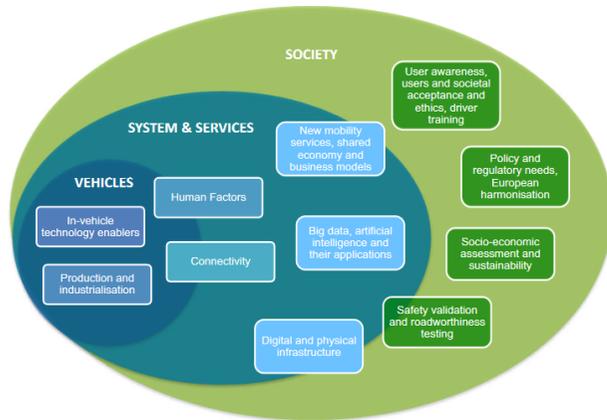


Figure 3 : ERTAC, 2017

6.1. LE DÉFI DE LA GOUVERNANCE EN BELGIQUE

Pour que l'arrivée des véhicules autonomes se fasse de manière optimale en Belgique, il faut que les différentes autorités publiques soient au même niveau (cf. *l'approche holistique ci-dessus*), avec des choix technologiques (normalement dictés au niveau européens) et un niveau d'équipement identiques en matière d'infrastructures, de politique de datas, etc.

Dans un premier temps, pour améliorer les relations de travail sur des cas pratiques, il semble nécessaire d'avoir plus de tests en commun, avec un partage des expériences entre les Régions et le Fédéral pour former de nouvelles compétences au sein du secteur public.

Dans un second temps, pour un déploiement à grande échelle, une planification des investissements en matière d'infrastructure physique (signalisation et marquage routier) et digitale (réseau télécom, gestion des datas des véhicules, équipement des services de contrôles et administratifs, etc.) devrait être envisagée dans le cadre d'un plan interfédéral.

6.2. LE DÉFI TECHNOLOGIQUE ET DE CYBER-SÉCURITÉ

Les défis technologiques sont encore nombreux pour les constructeurs automobiles qui ne peuvent pas encore garantir une fiabilité à 100% de leurs systèmes.

Une façon d'augmenter la fiabilité est le principe de redondance (e.g. plusieurs systèmes peuvent effectuer la même tâche et assurer la continuité du service en cas de défaillance de l'un d'entre eux). La redondance pourrait être assurée par une connexion des véhicules avec l'infrastructure routière (*coopérative ITS*). Cependant, alors que les véhicules automatisés sont aujourd'hui conçus pour évoluer de manière « autonome » à comprendre ici « sans aide de l'infrastructure extérieure », rajouter des systèmes technologiques de back-up viendrait également complexifier la mise en circulation à grande échelle de ce type de véhicules.

Plus largement se pose également la question de la **cyber-sécurité** des systèmes embarqués et de la résilience de ces systèmes en cas de panne, d'événement climatique imprévisible ou de cyberattaque. Nous disposons de très peu d'informations sur la manière avec laquelle les constructeurs gèrent ce type de problématique mais, dès le moment où pour la mise en circulation, les Etats exigent un niveau minimum de sécurité, se posera la question de la manière de tester et d'homologuer ces systèmes (avec le cas spécifique des logiciels de *machine learning* ou d'IA qui font évoluer le véhicule entre le moment de la mise en circulation et une période de temps donnée). D'où l'importance également de réviser périodiquement le dispositif de contrôle des véhicules pour l'adapter aux évolutions de ces derniers.

Outre la difficulté de définir des standards harmonisés au niveau européen entre constructeurs et/ou entre Etats membres, en fonction des différents niveaux d'autonomisation, se pose la question de définir ce qui sera le plus efficace d'un point de vue de la sécurité routière. Au niveau européen, la Commission Européenne¹⁵ impose pas à pas des technologies obligatoires sur les véhicules de série. De nouvelles technologies telle que l'équipement de « boîte noire » (*event data recorder*) sont attendues à partir de 2022.

Le choix d'implémenter telle ou telle technologie dépend actuellement d'un rapport coût/bénéfice mais ces étapes sont encore éloignées du niveau 5.

Un débat important a lieu aujourd'hui autour des interfaces homme-machine (dans le cas où un conducteur doit reprendre le contrôle) et sur les fonctions du volant (qui n'est utile que par moment au niveau 3/4 et qui est censé disparaître au niveau 5).

¹⁵ www.ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1793

Enfin, le coût des technologies et la complexité actuelle de paramétrer les logiciels dans des environnements inconnus posent aussi la question de la capacité d'industrialiser les processus pour répondre aux (futurs) demandes du marché mais surtout pour faire baisser le prix de production.

6.3. LE DÉFI DE LA RESPONSABILITÉ EN CAS D'ACCIDENT

Quid de la responsabilité d'un conducteur pendant que le logiciel prend les commandes ? Quid de la responsabilité d'un logiciel pour les véhicules de niveau 5 – totalement automatisés ? Le fabricant du véhicule, celui qui est propriétaire du véhicule, le responsable de la maintenance, etc. Tout le système d'assurance pourrait être revu en fonction des réponses qui seront données à ces questions.

De nombreuses recherches ont déjà été menées à ce sujet. Au niveau belge, plusieurs colloques à ce sujet ont déjà eu lieu¹⁶.

Il ressort que le premier challenge en matière de responsabilité est d'identifier le conducteur du véhicule (humain ou non).

A partir de ce moment-là, le Code civil (art. 1382) identifie déjà les responsabilités en cas d'accident. Cela étant, dans le cas où des systèmes partagent les tâches de conduite entre un humain et une machine, ce n'est pas parce qu'un système fonctionne selon un mode « autonome » qu'il y a une suppression du risque. Il restera donc à identifier le lien causal entre l'accident et l'utilisation du système en bon « père de famille » : par exemple, le devoir de supervision du conducteur, le respect des limites opérationnelles du véhicules, le fait d'avoir pris des mesures d'entretien (update système, contrôle technique, etc.) ou encore d'avoir ou non utilisé le système aux fins de commettre une faute.

La responsabilité peut aussi revenir au « gardien du véhicule »

(art. 1384), le passager peut se retourner contre le propriétaire car il peut constater qu'un dommage est lié à un vice (ex. décision anormale, c'est-à-dire différente de ce dont on pouvait normalement s'attendre du véhicule autonome). La grande difficulté dans le cas d'une décision dommageable est de pouvoir déterminer le vice d'une part, sur un logiciel à caractère incorporel (un logiciel est-il encore un « objet » au sens de l'article 1384 ?) et, d'autre part, sur un logiciel qui a peut-être évolué depuis sa fabrication (*machine learning*). La comparaison d'un vice par rapport à un « modèle » sera certainement plus difficile à déterminer sur des logiciels se basant sur l'Intelligence Artificielle.

En d'autres mots, dans les cas qui précèdent, la question qui se pose sera de déterminer quelle responsabilité associer au système d'intelligence artificielle, voir même par exemple à condamner l'IA en tant que telle pour la rendre illégale.

Enfin, la responsabilité du fabricant pourrait être également difficile à déterminer dans le cas des véhicules bardés de capteurs et de technologies provenant de fabricants différents.

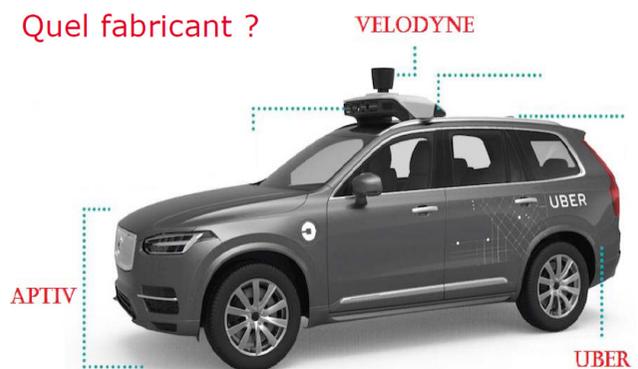


Figure 4: exemples de fabricants pour le véhicule UBER impliqué dans l'accident du 19 mars en Arizona.

6.4. LE DÉFI DE L'ÉTHIQUE

De nombreux dilemmes moraux existent afin de déterminer quelle devrait-être la réaction (idéale) d'un algorithme au moment précis où il apparaît qu'un accident sera inévitable entre un véhicule automatisé et d'autres usagers.

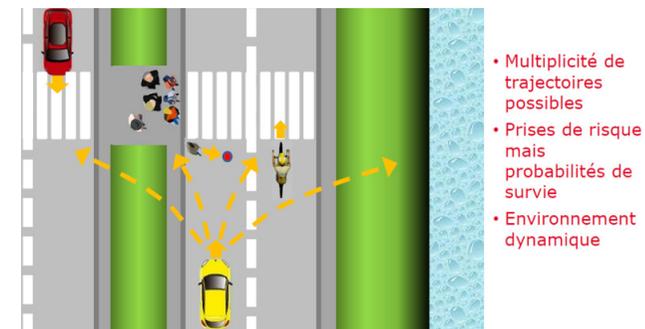


Figure 5: exemple de dilemme «moral» impliquant un véhicule autonome

Si, à grande vitesse, l'intelligence artificielle doit choisir entre percuter un piéton ou un arbre, que faut-il privilégier s'il y a plusieurs enfants dans le véhicule ? Comment programmer le véhicule autonome ? L'entreprise Mercedes, elle, a choisi : ses véhicules autonomes sont programmés de façon à préférer les occupants de la voiture aux piétons...

On peut le voir : la tâche est de construire une éthique des véhicules autonomes. A Francfort, lors du HLMCAD, une Commission éthique allemande a rendu un premier rapport pour définir quelques principes de base pour avancer sur ces questions :

- La conduite autonome et connectée est un impératif éthique si ces systèmes causent moins d'accidents que les conducteurs humains (balance de risque positive). A titre de comparaison, aujourd'hui, on estime que plus de 80% des accidents ont une cause humaine.

¹⁶ Par exemple, Journée d'étude « Des voitures autonomes aux (ro)bots : le droit saisi par l'Intelligence Artificielle », le 26 avril 2018 à l'Université Catholique de Louvain (UCL) en partenariat avec Avocats.be, le CRIDES (Centre Interdisciplinaire Droit, Entreprise et Société), CPRI (Centre de Droit Privé).

- Les dommages matériels doivent avoir la priorité par rapport aux dommages corporels. Dans une situation imprévue, la protection de la vie humaine doit toujours avoir la plus haute priorité.
- Dans le cas de situations d'accidents inévitables, il ne pourra être faite aucune distinction individuelle sur base de caractéristiques personnelles (âge, genre, conditions physiques ou mentales).
- Dans chaque situation, il doit être établi, de manière claire et transparente, qui est responsable pour la tâche de conduite : l'humain ou l'ordinateur.
- Durant tout le parcours, il faut déterminer, documenter et stocker l'identité de celui - homme ou machine - qui était en train de conduire (entre autres, pour résoudre des possibles questions de responsabilités d'assurance).
- Le conducteur doit toujours être capable de décider lui-même à qui les données produites par son véhicule seront transférées et utilisées (souveraineté des données).¹⁷

Bien que ces principes soient largement partagés, ils ne sont pas acquis ou transcrits dans une législation, et il est légitime, si des différences existent sur le marché, que certains clients choisissent des véhicules qui les protègent en priorité alors qu'on pourrait penser qu'une autorité publique choisirait de protéger le plus grand nombre.

Il est clair que des standards doivent être définis ainsi que des procédures de certifications des algorithmes.

Mais comment les définir ?

Nous pouvons nous attendre à ce qu'un usage approprié du véhicule autonome se fasse en conformité avec la réglementation et les spécifications de chaque pays.

Plusieurs pistes doivent encore être explorées¹⁸ :

- Si des choix « moraux » doivent être effectués, penser la traçabilité et l'explicabilité de la prise de décision.
- Apprendre à la machine des réactions éthiques (problème de garantir le caractère éthique des données et de l'entraînement).
- Rendre transparent la création des algorithmes (pouvoir identifier clairement les critères moraux mobilisés dans ces derniers).
- Conférer une partie de la responsabilité à l'utilisateur :
 1. **Laisser la liberté de sélectionner** le « profil éthique » du VA (exemple : individuel ou communautaire)
 2. **Unicité du profil éthique** du VA (laisser la responsabilité au constructeur ; quid des spécificités régionales, culturelles ou religieuses sans renoncer à l'universalité de l'éthique ?)
 3. Créer un « **plancher éthique** » commun (et des règles de subsidiarité) ? Confer l'exemple de la commission éthique allemande.

6.5. LE DÉFI DES DATAS ET DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Les « datas » sont un des nouveaux enjeux de l'économie mondiale. La possession des données est un business à part entière et les véhicules autonomes et connectés viendront l'alimenter avec une quantité de données impressionnante (cf. figure 6 ci-dessous) : quid de la position des acteurs publics dans un secteur ultra-dominé par les acteurs privés (Google, Amazon, Microsoft, etc.) ?

Aujourd'hui la réglementation européenne est multiple et variée en ce qui concerne le stockage, l'usage et la réutilisation des données. Mais, dans une économie globalisée, la question de savoir qui devrait contrôler les données des véhicules autonomes reste entière et est évidemment à mettre en relation avec les questions de vie privée, de secret d'affaires, de détermination des responsabilités en cas d'accident, etc.

Il est clair que le traitement des données personnelles, des données publiques/ouvertes, des données confidentielles et des données non-personnelles devrait être différencié mais, dans la pratique, il existe des tensions entre les différentes réglementations. Quid par exemple de l'obligation d'open data de certaines données des sociétés de transport public telles que la SNCB (Directive PSI) alors que le marché du rail sera libéralisé dans les prochaines années et que certaines de ces données devraient rester confidentielles pour ne pas la déforcer vis-à-vis de ses concurrents ?

Ces questions sont loin d'être tranchées au niveau européen. Au niveau belge, il n'y a pas encore de positionnement clair pour jouer un rôle de régulateur et plus encore d'utilisateur du big data de la mobilité belge. Certes, il existe des centres de trafic (Centre Perex 4.0 en Wallonie, AWW en Flandre, Bruxelles Mobilité à Bruxelles) et une volonté d'avancer sur la création d'un National Access Point pour centraliser l'accès aux données de mobilité mais les vrais détenteurs de l'informations en temps réel pour les déplacements sont les opérateurs de transport public et, plus encore, les opérateurs privés.

Le résultat actuel est qu'aucune autorité publique n'utilise le plein potentiel du big data pour prendre des décisions en matière de politique de mobilité.

¹⁷ L'ensemble des recommandations est disponible sur le lien suivant : www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/report-ethics-commission.html?nn=187598

¹⁸ Extraits de la journée d'étude « Des voitures autonomes aux (ro)bots : le droit saisi par l'Intelligence Artificielle », le 26 avril 2018 à l'Université Catholique de Louvain (UCL) en partenariat avec Avocats.be, le CRIDES (Centre Interdisciplinaire Droit, Entreprise et Société), CPRI (Centre de Droit Privé).

6.6. LE DÉFI DE L'HUMAIN

Si l'utilisateur ne monte pas dans ce type de véhicule, le véhicule autonome n'a alors pas d'avenir. La difficulté dans le contexte actuel orienté vers la MAAS est qu'il est probable qu'on demande un « double effort » aux futurs usagers : d'une part, d'accepter de ne pas avoir les commandes et d'autre part, de potentiellement partager ce véhicule avec d'autres usagers.

Or si des tests en conditions réels suffisent souvent à lever les craintes, le succès de l'auto-partage n'est pas acquis¹⁹ et le covoiturage représente toujours moins de 2% des déplacements en Belgique.

Certaines enquêtes illustrent que presque 75% des personnes interrogées ne sont pas (encore) à l'aise à l'idée d'utiliser des véhicules de niveaux 4 ou 5. Plus inquiétant, seulement 18% des gens pensent que les VA sont actuellement sécurisés et 50% estiment qu'ils ne s(er)ont pas sûrs. En résumé, 70% des personnes interrogées manquent de confiance par rapport aux véhicules autonomes.

La dernière enquête VIAS à ce sujet expose des chiffres similaires : seulement 18% des Belges estiment qu'il y aura moins d'accident avec des VA et 40% ne trouvent aucun avantage aux véhicules autonomes.

Les causes identifiées sont les suivantes :

- résistance aux changements (« amour de la conduite », les problèmes éthiques non-résolus²⁰) ;
- communication des médias (plus d'intérêts à surmédiatiser un accident que les progrès réalisés) ;
- manque de standards de sécurité (ex. : norme ISO) ;

- absence de liens, dans les questionnaires d'enquête, entre les défauts de VA et les avantages qu'ils procurent dans la vie quotidienne.

Il y a donc un travail non-négligeable à faire pour lever ces barrières. D'une part, il faut différencier les approches en fonction du lieu d'habitation (urbain, suburbain, campagne) car il y a fort à parier que les véhicules autonomes ne seront pas utilisés dans les centres villes (usage partagé) ou à la campagne (usage individuel).

D'autre part, il y a un challenge multiple en matière de communication/relation avec le public :

- Chaque constructeur devrait communiquer plus clairement sur sa vision ;
- Aligner les langages (par exemple, l'autopilot de Tesla ne correspond pas aux niveaux 4 ou 5) ;
- Impliquer les usagers (sensibiliser le citoyen à travers des événements) ;
- Aligner les messages (les autorités publiques et privées doivent tendre vers un même objectif) ;
- Mettre en avant les avancées en matière de sécurité et de qualité (il existe différentes technologies hardware et software) ;
- Faire tester dans un environnement réel (plutôt que dans des zones surprotégées)²¹.

En résumé, il est évident que l'adoption à grande échelle des véhicules autonomes passe aussi par une coopération des autorités publiques et du secteur automobile (au sens le plus large) avec les citoyens et leurs attentes.

Le défi de l'humain peut aussi être associé à l'emploi ou la formation en matière de circulation routière. Il est clair que les métiers de chauffeurs ou de mécaniciens continueront à évoluer (et sans doute à diminuer en termes d'emplois effectifs) tandis que de nouveaux profils seront nécessaires avec l'arrivée de nouveaux types de véhicule. De même, toute la filière des garagistes-réparateurs risque d'être confrontée à une diminution du nombre d'accidents et donc du volume de travail. Au vu de la complexité probable des nouveaux véhicules, quel peut être l'avenir du petit garage alors que les constructeurs eux-mêmes font pression pour restreindre l'accès aux datas et aux logiciels de leurs véhicules ? Toutes ces questions doivent conduire à repenser ces filières de formations.

¹⁹ Peu de sociétés proposant des véhicules en libre-partage sont en réalité rentables. Dernièrement, la société Drive Now s'est retirée de Bruxelles pour cette raison.

²⁰ En Belgique, ils ne sont que 28% à refuser de laisser la conduite à un ordinateur (encore 42% en 2017) et seulement 2 belges sur 10 s'inquiètent à propos des problèmes éthiques.

²¹ Conclusions extraites de NECKERMAN L. et al. (2018), *Being Driven : A study on human adoption and ownership of autonomous vehicles*, 7th Sense.

VII. SECTEUR ÉCONOMIQUE ET POTENTIEL BELGE

Le secteur automobile (et la mobilité en général) a un poids économique non négligeable. La Belgique peut devenir un des pionniers des véhicules autonomes à la condition qu'elle s'en donne les moyens.

Le secteur de l'automobile représente plus de 10.000 entreprises dans le 3 Régions : il s'agit d'entreprises exerçant dans le domaine de la vente, de la réparation de véhicules neufs ou d'occasion, de la moto, du vélo, de la carrosserie, des pneus, des carburants et de nombreuses autres activités regroupées sous le dénominateur de la « mobilité ». Cela représente un chiffre d'affaires cumulé de 148,65 milliards d'euros et environ 98.000 postes de travail.²²

A ces emplois, il faut ajouter :

- les lieux de productions en Belgique : les usines Audi Brussels (2700 personnes), Volvo Trucks (4000 personnes, usine et réseau de distribution compris), Volvo Cars à Gand, DAF Trucks Westerlo (construction de cabine de camion -2800 personnes), AW Europe (1000 personnes pour la production de boîtes de vitesse automatiques, des pièces détachées et d'ADAS pour le groupe Toyota à Braine l'Alleud et Baudour), Tremec (transmission), Tenneco (suspension), etc.
- les lieux de tests et de formation : les pistes d'essais de Ford Lommel (335 employés)²³, le centre de formation de Toyota Europe à Evere, Zaventem, Diest et Zeebrugge (1200 personnes)²⁴.

- les lieux de recherches fondamentales et appliquées : nos universités, IMEC (acteurs majeurs de la R&D et de la commercialisation de produits de technologie digitale et de nanotechnologie), Multitel, VIAS, Stratec, etc.
- les centaines de start'up, spin off et entreprises innovantes : le Smart Mobility call a révélé plus d'une centaine de sociétés auxquelles on peut ajouter celles présentes au Smart City World Congress 2019 de Barcelone dont Calypso networks association (ticketing), Citymesh (wifi, 5G pour application professionnelle), Cegeka (IT intégration), Communithings (smart parking), D2D3.com (infos géographiques), Macq (ITS via ANPR), Option (IoT), Urbantz (smart logistique), Be-Mobile (intégration et production de données digitales),...

La Belgique est également un pôle majeur de transit de marchandises notamment via ses ports (Anvers, Zeebrugge, Bruxelles, Liège, etc.) et ses aéroports (Bruxelles, Charleroi, Liège, etc.), autant de hubs souvent complétés par le transport ferroviaire : le secteur logistique à lui seul occuperait 218.000 emplois et représenterait près de 4% du PIB²⁵.

Des entreprises dans des niches sont aussi très actives et des références mondiales dans des domaines comme la cyber sécurité, les télécoms, les drones, le spatial, tous proches des défis soulevés par le développement de la voiture et des véhicules autonomes.

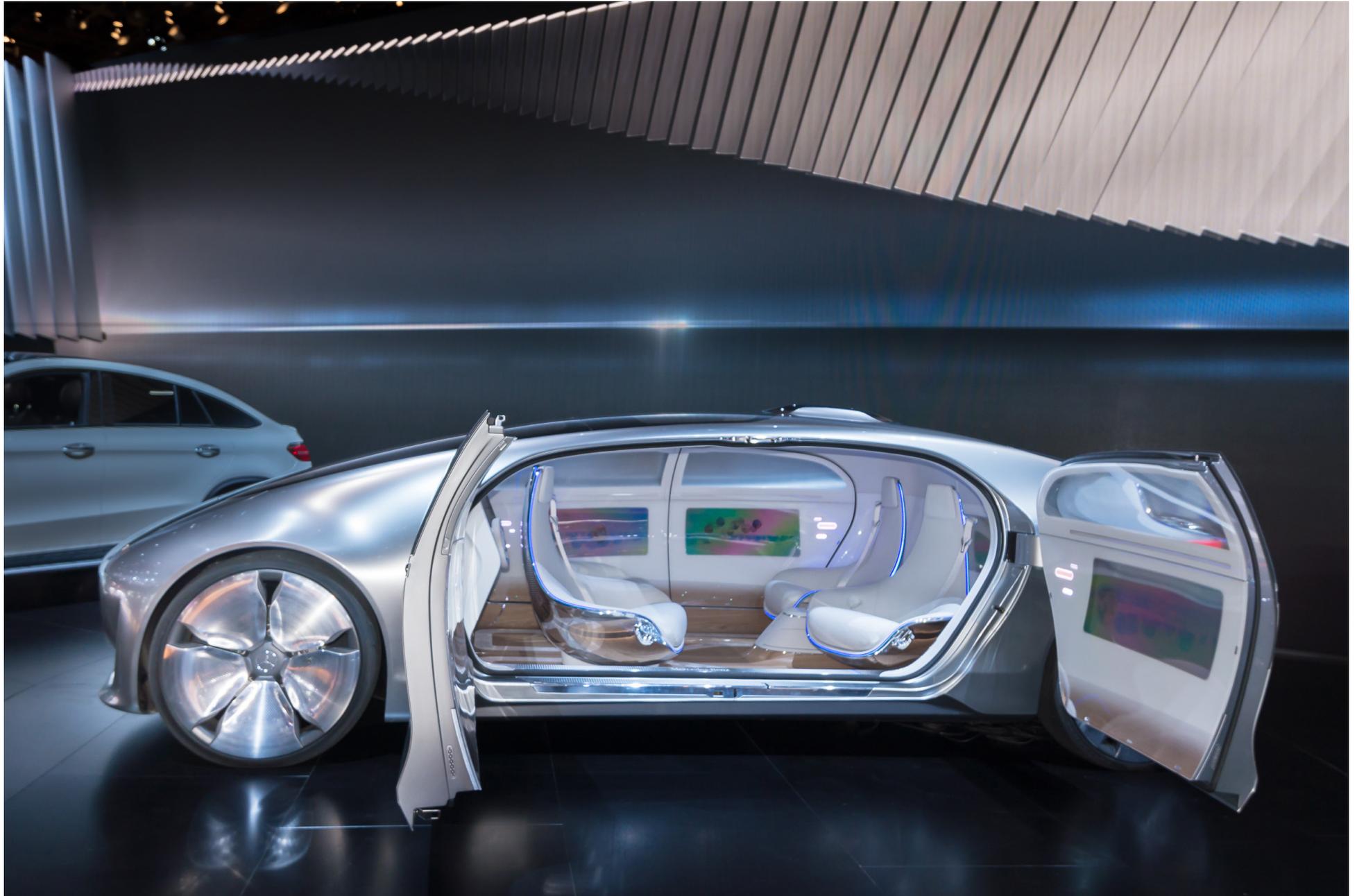
Ces entreprises souvent à la pointe en matière technologique et d'innovation sont évidemment des moteurs pour la transformation du secteur automobile et de la mobilité en général. Elles constituent autant de raisons de croire que la Belgique a les capacités de jouer un rôle de premier plan dans la mise en circulation de véhicules autonomes sur son territoire. Vu le nombre important de personnes travaillant directement dans le secteur automobile et, indirectement, dans le domaine de la mobilité, le futur des véhicules autonomes est un enjeu économique de toute première importance, tant pour la création de richesses que d'emplois.

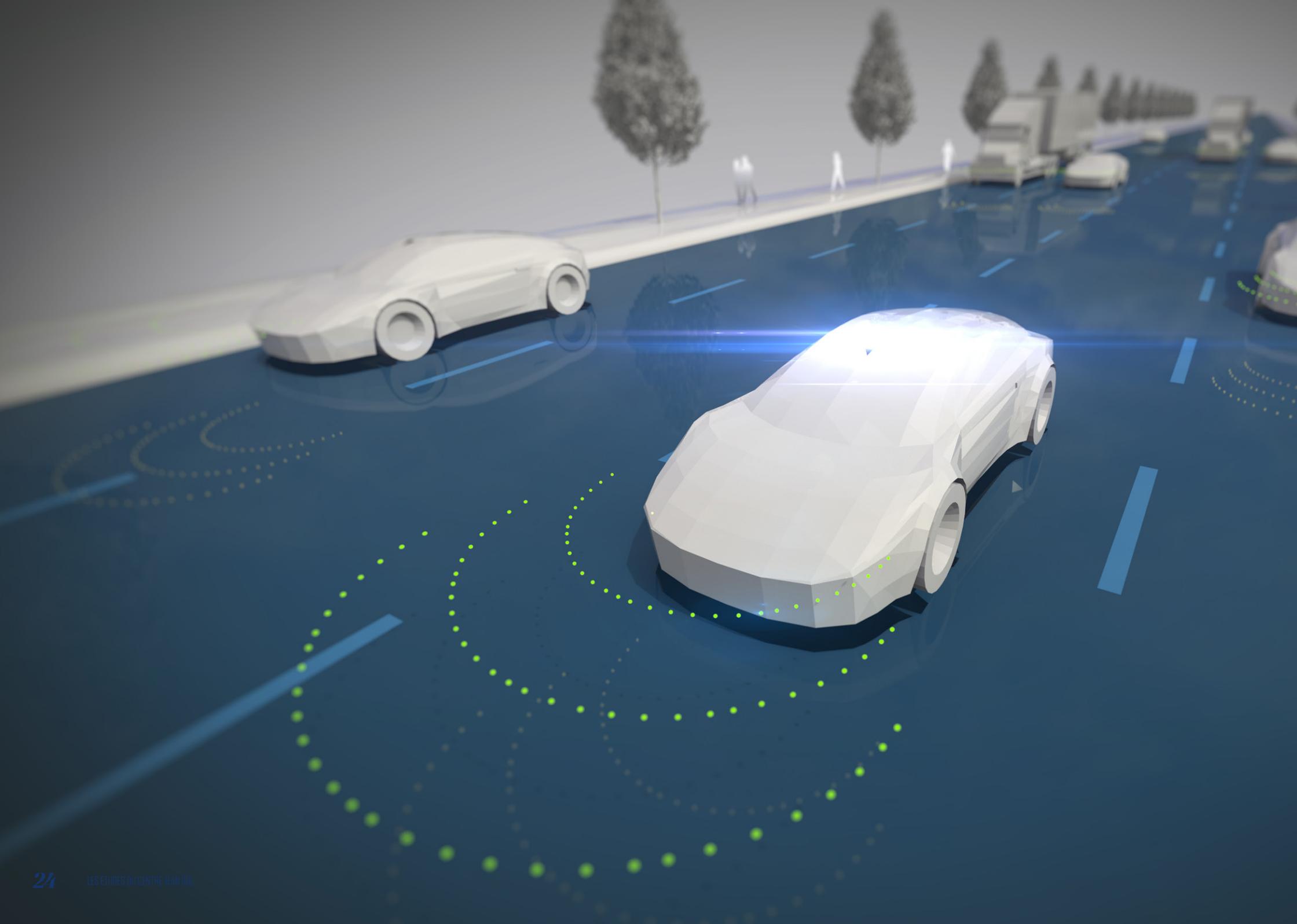
²² www.traxio.be/fr/qui-sommes-nous/

²³ www.fordlpg.com/en/index.htm

²⁴ www.fr.toyota.be/world-of-toyota/toyota-belgium

²⁵ www.rtf.be/info/economie/detail_le-secteur-de-la-logistique-veut-attirer-les-jeunes?id=9695258





VIII. RECOMMANDATIONS

Promouvoir les véhicules autonomes comme moyen de transport du futur est une clé intéressante pour poser plus largement le débat de la mobilité en Belgique. C'est d'autant plus pertinent qu'à partir du véhicule autonome, de nombreux défis (comme l'usage des datas, l'IA, la planification en matière d'infrastructure, etc.) sont à résoudre pour améliorer l'ensemble du système.

Comment faire circuler massivement des véhicules autonomes sur nos routes ? De manière pragmatique, réglementairement, il suffit, d'une part, de modifier la Convention de Vienne (art. 8 sur la définition du conducteur) et, d'autre part, de définir des normes de produits pour pouvoir homologuer les véhicules (et donc les immatriculer). Cependant, ces deux étapes ne peuvent être franchies si les défis évoqués dans la partie précédente de ce document n'ont pas trouvé de réponses.

Etant donné que le cadre législatif le permet déjà actuellement, la recommandation principale est de réaliser des tests à grande échelle en y associant le grand public (cf. 6.6 le défi de l'humain) mais cela ne saurait être suffisant si les autorités publiques n'adoptent pas une vision commune des objectifs à atteindre et une manière concertée d'y arriver (cf. 6.1 le défi de la gouvernance). Au moment où la demande d'autonomie des Régions est la plus forte, réussir des grands projets d'investissements nationaux semble problématique mais néanmoins, il faut éviter qu'un fossé (technologique) se creuse. C'est seulement de cette manière que ces véhicules autonomes et connectés pourront circuler « au-delà des frontières ».

Il y a aussi des opportunités à saisir au niveau européen ou auprès de nos pays voisins. A titre d'exemple, il existe un projet de corridor Allemagne-France-Grand-Duché de Luxembourg auquel la Belgique peut prendre part. Malheureusement, la réactivité des autorités publiques (régionales dans ce cas-ci) n'est parfois pas à la hauteur des possibilités à saisir dans ce domaine.

De plus, dans une vision MAAS de la mobilité au sein de laquelle le véhicule autonome viendrait s'insérer, le prérequis semble également de se concentrer prioritairement vers une digitalisation accrue de notre système de mobilité dans son ensemble afin notamment de rapprocher l'offre et la demande de transport en temps réel. Cela peut se faire de multiples façons à l'instar de la création d'une banque carrefour des données de mobilité ou encore d'appels à projets de type « Smart Mobility Call » qui se concentrerait sur le domaine des véhicules autonomes.

Le tableau à la page suivante reprend les actions prioritaires identifiées au cours de cette législature. Pour chacune d'entre elles, il existe des pistes ou des documents de travail pouvant venir étoffer les propositions.

1. S'accorder sur une vision commune de la mobilité à l'horizon 2030 autour du ferroviaire et du concept MAAS

- Le travail effectué au Comité Exécutif des Ministres de la Mobilité (CEMM) peut servir de base aux discussions.
- Le rail reste l'axe structurant l'offre de mobilité.
- La « Mobilité en tant que Service » est le fil rouge pouvant créer une alternative à la voiture individuelle.

2. Revoir la gouvernance des organes de concertation interfédéraux

- Renforcer le CEMM
- Créer une agence interfédérale (sous l'égide du CEMM)
- Articuler les Comités de pilotages existants (sous l'égide de l'agence)

3. Créer une Agence Interfédérale

Une telle agence serait conçue comme un outil de suivi et de coordination des politiques transversales en matière de mobilité et serait chargée des missions suivantes :

- Suivi/coordination des lignes de forces (visions communes) des différentes régions en matière de mobilité notamment pour réaliser le concept MAAS à l'échelle de la Belgique au départ du ferroviaire comme axe structurant ;
- Suivi dans l'élaboration d'un **Schéma Directeur Intermodal** (incluant la définition des pôles (gares) inter/multimodaux standardisés) ; à réaliser au départ des plans de transports des opérateurs de transport public et en y associant des opérateurs locaux, privés, etc. ;
- Suivi dans l'élaboration d'une **stratégie commune pour le déploiement des projets (C-)ITS** et de déploiement des véhicules autonomes et connectés ;
- Suivi des plans pluriannuels d'investissements ;
- Réalisation d'**études transversales** sur base des données de la Banque Carrefour de la Mobilité ;
- Articulation des Comités de Pilotage existants (ou à créer) pour une plus grande cohérence et une plus grande efficacité dans la résolution des conflits ou la mise en œuvre de projets transversaux ;

4. Elaborer un Schéma Directeur Intermodal

Objectifs :

- Mieux organiser les offres de transport entre les différents opérateurs publics/acteurs privés ;
- Identifier les pôles intermodaux et renforcer ceux qui sont inefficients/inexistants ;
- Identifier les missings links / les besoins en investissements ;
- Coordonner les différents chantiers / besoin d'entretien sur le réseau (et donc les alternatives pour les usagers) ;

5. Adopter une stratégie commune en matière de projets ITS

Objectifs :

- Associer les différentes autorités belges sur les grands chantiers à venir pour permettre une meilleure connectivité des véhicules (et plus tard, la circulation de véhicules autonomes) : besoin de planification coordonnée, de choix cohérents (sous l'égide de l'UE) et du droit de transiter d'une région/d'un pays à l'autre.
- De la stratégie commune doivent découler un ou des plans de mise en œuvre pour le déploiement futur des véhicules autonomes.
- Exemple : modernisation de la voirie, des pôles intermodaux, de la signalisation, modernisation de nos réseaux télécom's (5G, wifi LTE, etc.), etc.

6. Créer une Banque Carrefour de la Mobilité (datalake)

Objectifs :

- Rassembler, au service des politiques publiques, les données numériques en matière mobilité.
- Une banque carrefour est le croisement entre les obligations open data des opérateurs publics, les demandes des acteurs privés et la création d'un big data public à partir duquel on peut développer une analyse plus fine de la mobilité.
- Sans **big data**, pas d'**intelligence artificielle**. Si les autorités publiques veulent rester maîtresses de leurs politiques, elles doivent être maîtresses de leurs données.
- L'échange de données serait garanti par une forme de contractualisation.
- Ex : la mise à disposition de datas pour la création de planificateurs d'itinéraires multimodaux = rassembler les services d'informations sur les déplacements multimodaux en y incluant le paiement et la réservation multimodale de trajets.
- Cette Banque Carrefour pourrait se monter sur le modèle de la plateforme existante eHealth.

7. Poursuivre le soutien aux activités « Smart Mobility » au travers de projets tel que le « Smart Mobility Call »

Objectifs :

- Le Smart Mobility Call de 2018-2019 est un fonds de 4 millions d'euros, lancé par les Ministres Bellot et De Croo, qui a permis le soutien de 15 projets impactant sur la mobilité au moyen de données numériques.
- L'objectif du fonds est de continuer à digitaliser notre système de mobilité tout en apportant à court terme des solutions concrètes pour réduire la congestion et/ou favoriser l'intermodalité et le modal shift.
- Ce fonds n'a pas de sens si, à terme, la Banque Carrefour est créée pour héberger les données produites.

8. Poursuivre l'intégration tarifaire entre opérateurs de transport public

Le Comité de pilotage RER a proposé au CEMM une grille de tarif permettant de finaliser l'intégration tarifaire dans la zone RER (11,5 km du centre de Bruxelles) : il convient de la valider politiquement¹.

Ces travaux doivent se poursuivre pour étendre la zone (sa pertinence) et se mener en parallèle à l'intégration billettique.

9. Elaborer un plan d'investissement pluriannuel pour le suivi des mesures.

Toute politique nouvelle s'accompagne d'un financement adéquat.

- Création de l'**Agence interfédérale** : se baser sur des ressources humaines existantes mais prévoir un budget de fonctionnement (secrétariat) ;
- Sur base du **Schéma Directeur Intermodal** : dégager les budgets pour le réaliser avec la réalisation d'accord de coopération pour les projets associant le fédéral et une ou des Régions.
- La **Banque Carrefour de la Mobilité** implique un financement évalué à 15 millions pour la gestion et la création de l'architecture informatique.

¹ Cette grille a, jusqu'à aujourd'hui, été validée uniquement par le Gouvernement flamand.

IX. CONCLUSIONS

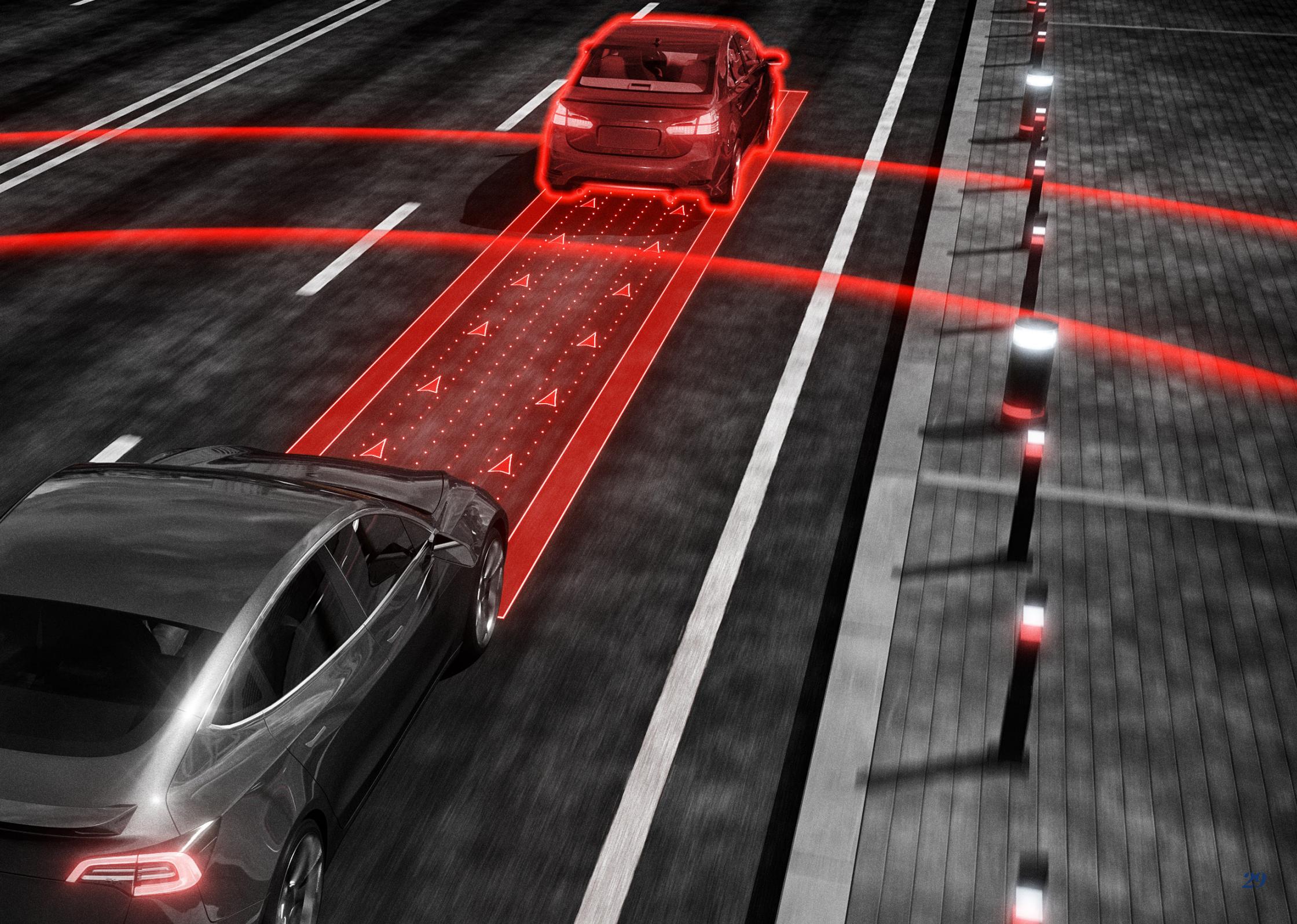
Depuis les tests réalisés par Google en 2010, une décennie s'est écoulée et le véhicule totalement automatisé n'existe que de façon imparfaite. Néanmoins, personne ne pourra nier que la technologie de nos véhicules a profondément évolué en 10 ans. En attestent d'ailleurs la connectivité croissante avec les smartphones et la capacité de rouler (presque) sans contrôle sur autoroute grâce aux technologies *adaptive cruise control* et de *lane keeping assistance*. A cet égard, l'année 2022 marquera probablement une étape importante dans la commercialisation de nouveaux assistants à la conduite (reconnaissance automatique des panneaux, boîte noire, etc.) dans les nouveaux modèles de voitures, camions et autocars.

Non, l'horizon technologique ne semble pas être le problème à l'émergence du véhicule autonome. Si le défi de la fiabilité reste de taille, un chapitre de cette étude consacré aux différents défis pointe également les questions de responsabilité, d'éthique, de gouvernance, de la gestion des datas, de la connectivité ou encore de l'acceptation sociale. Même si ces défis sont largement à caractère européens ou internationaux, il importe que la Belgique, pays à fort potentiel, joue un rôle à sa juste valeur.

Car la Belgique n'est pas prête. Alors que les Pays-Bas se situent avec Singapour parmi les pays les mieux classés de l'Index AVRI 2020 de KPMG (index des pays prêts à accueillir les véhicules autonomes de niveau 5), la Belgique occupe la 21^{ème} place sur 30²⁶.

²⁶ www.assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf





Ce qui nous dessert par rapport aux autres pays, ce n'est pas la législation (nous sommes parmi les pays les plus avancés dans ce domaine) mais la planification des gouvernements ou encore l'environnement pour le partage de données. Même si la Belgique bénéficie des dernières technologies et démontre de réelles capacités d'innovation et de cybersécurité, elle ne bénéficie d'encore aucun investissement industriel de VA ou de brevets liés aux VA.

Côté infrastructure, la Belgique bénéficie d'une bonne couverture 4G, se situe dans le top 5 en matière de stations de recharge mais pâtit de la piètre qualité de son réseau routier, avec un mix trop grand des utilisateurs qui ne garantit pas le déploiement sécurisé de VA. Ce réseau n'est malheureusement pas prêt à migrer vers une infrastructure plus technologique.

Enfin, en matière d'acceptation sociale, même si la Belgique se situe juste au-dessus de la moyenne en ce qui concerne les compétences digitales de sa population ou encore l'utilisation des technologies au sein de la société civile, l'adoption individuelle des technologies, la faible pénétration de la réservation de trajets online ou encore l'absence totale d'aire de test la pénalisent dans ce classement.

Finalement, il ressort tant de cette étude que du classement AVRI, que la Belgique, dans sa stratégie de mise en circulation des voitures autonomes et connectées, est confrontée à des défis spécifiques : 1) réussir la collaboration entre autorités publiques, 2) réussir la collaboration avec le secteur privé, 3) convaincre les citoyens du potentiel des voitures autonomes et connectées.

Au niveau de la gouvernance, la configuration actuelle implique d'office que plusieurs gouvernements collaborent ensemble. C'est un défi de taille alors que les outils pour y parvenir sont embryonnaires et non-contraignants. La définition d'objectifs, la planification commune et la création d'un contexte de partage semblent pourtant indispensables pour l'émergence des VA en Belgique.

Alors que l'environnement technologique et de télécommunication est plutôt bon, la collaboration entre secteur privé et public n'est pas encore à la hauteur du challenge. Il ne suffit pas d'avoir un tissu performant d'entreprises et de start-up, il faut également réussir à mobiliser ces énergies pour atteindre des objectifs sociétaux d'une meilleure mobilité au quotidien.

L'acceptation du public envers les VA passera par une meilleure information vers le public et, de manière générale, par une multiplication des tests en situation réelle. Le contexte actuel ne facilite pas les investissements publics, pourtant nécessaires, pour le secteur automobile au sens large et les effets négatifs de la 5G ou de la voiture individuelle sont de plus en plus pointés par leurs opposants.

Enfin, la crise de la Covid-19 a également entraîné l'apparition de nouveaux comportements : moins de demandes globales de mobilité (avec l'explosion du télétravail) et moins d'utilisation des transports en commun pour des raisons sanitaires. Il est trop tôt pour voir si ces tendances se confirmeront à **moyen terme** mais, si c'est le cas, le « double effort » que nous évoquions dans les chapitres précédents à **savoir**, d'une part, ne plus posséder son propre véhicule et, d'autre part, accepter de le partager, sera d'autant plus difficile à surmonter à cause des craintes sanitaires.

Le ralentissement global de l'économie mondiale et l'impact de la crise sanitaire sur tous les secteurs aura forcément des effets sur le timing de mise en service des VA alors que, dans le même temps, les différents gouvernements doivent faire face à d'autres priorités.

Terminons par une note positive. En effet, certains imaginent que la levée du carcan budgétaire européen donnera des possibilités d'investissements massifs pour une mobilité durable.

Et si finalement la crise actuelle était l'occasion de renforcer les synergies entre le secteur des entreprises technologiques en plein boom (Google, Apple, Tesla, etc.), le secteur automobile fortement sous pression et les gouvernements chargés de penser et mettre en œuvre le monde de demain ?

ANNEXE 1 : EXTRAIT DES DÉCISIONS DU CEMM (COMITÉ EXÉCUTIF DES MINISTRES DE LA MOBILITÉ PRÉSIDIÉ PAR FÉDÉRAL) AU COMITÉ DE PILOTAGE ITS (16/11/2018)

I. DATA

Les administrations et opérateurs de transport public devront mettre à disposition les données visées par les Directives ITS et Open Data.

→ **Les aspects techniques de cette décision seront étudiés par le Comité de Pilotage ITS et les opérateurs de transport public**

- Priorité sur les données route planner
- Futur : étudier les données ISA (vitesse), données ViaPass, autres (cfr . Acte Délégué Directive ITS)

II. SERVICE ITS

Les ministres de la mobilité chargent le comité de pilotage ITS de rechercher une harmonisation maximale permettant une interopérabilité des services lors de l'élaboration d'initiatives et de projets ITS tels qu'établis par les gouvernements régionaux et fédéral.

- L'harmonisation est prioritairement visée pour Mobib mais demain, pour des projets infrastructures ou autres.

III. SERVICE ITS (PLANIFICATEUR D'ITINÉRAIRES OU « ROUTE-PLANNER »)

En lien avec les 2 premières décisions, un service devrait se développer en priorité : il s'agit d'un service d'information multimodale aux voyageurs (routeplanner multimodal).

- **Les Ministres de la Mobilité chargent le Comité de pilotage ITS d'inventorier tous les points qui posent encore problèmes.**
- **Afin de développer ce service, comme d'autres à l'avenir, le Comité de pilotage est également chargé d'étudier la constitution d'une plateforme de données visant à rassembler les données pertinentes de mobilité (dont la propriété resterait aux opérateurs et administrations publiques).**
 - Quelles sont les données manquantes ? Comment les identifier ? Comment les produire ? Comment contrôler leur qualité et leur utilisation ?
 - Faut-il un partenariat « public-privé » pour le route planner ? Doit-on confier cette mission au privé via marché public ? Ou bien est-ce au secteur public de le faire (via les opérateurs de transport) ?

IV. VISION MOBILITE

Les ministres régionaux et fédéral chargent leur administration respective d'entamer les travaux visant à aboutir à une vision à long terme qui se veut durable, intermodale, multimodale et numérique.

→ **PLAN D'ACTION : Indirectement, le Ministre de la mobilité fédéral encourage le Comité de Pilotage ITS de réfléchir à un plan d'actions national ITS soutenant l'idée d'une mobilité durable, intermodale, multimodale et numérique. Afin de montrer l'exemple, un plan d'actions fédéral ITS a déjà été élaboré par le SPF Mobilité et Transport (DG V. Verzele) et ITS.be. L'idée est de déterminer les synergies nécessaires et des priorités.**

- Dans le plan fédéral ITS, on part du principe qu'il y aura une numérisation accrue des transports (actuelle et future). On voit apparaître ce qu'on appelle des « services intelligents - ITS » qui reposent sur la capacité des acteurs (public/privé/particulier) à exploiter des données. De notre point de vue, cela contribue à :
 - renforcer la capacité de gestion des gouvernements, entre autres dans l'exécution de leurs tâches de services publics et dans leur politique de contrôle.
 - apporter également de nombreux avantages aux voyageurs eux-mêmes grâce au développement de services axés sur l'utilisateur.

L'exploitation des données multiples (« big data ») est également une stratégie de l'UE présentée comme catalyseur de la croissance, des emplois, de la compétitivité (du secteur des transports et logistiques par exemple). Cette stratégie UE est à mettre en parallèle avec la stratégie UE sur la libre circulation des données (« open data »).

- Les enjeux pour le secteur public sont :
 1. De fixer des normes technologiques (viser une harmonisation UE)

2. De soutenir les politiques d'accès à l'information (« open data ») ; en créant une base de données commune, avec un contrôle strict de la qualité des données (réalisé par un organisme dédié) et une gestion de leur utilisation (modèle de licence acceptable).
 3. D'inciter les acteurs du transport public et privé à collaborer ;
 4. De tester et mettre en œuvre des nouveaux services ITS basé sur ces données ;
 5. De garantir le droit à la concurrence et à la vie privée (par rapport aux GAFA et NATU²⁷)
- Pour rappel, l'axe structurant de la mobilité est le rail mais dans une vision de transport multimodal intégré
 - Ce qui précède nous amène vers de nouveaux modèles des politiques de mobilité durable (vision MT/LT de la mobilité) :
 - Exemple = une stratégie basée sur l'approche « Avoid-Shift-Improve » (A-S-I) qui, en résumé, vise à réduire les besoins de déplacement sans valeur ajoutée, répartir la demande, favoriser la multimodalité et l'intermodalité, optimiser l'utilisation des capacités existantes, améliorer l'efficacité des transports (y compris la sécurité et l'accessibilité aux PMR). Et ce, tant pour le transport des personnes que du fret, tout spécialement en milieu urbain.

Ces principes doivent aussi contribuer à établir des choix en matière de services prioritaires.

²⁷ Les acteurs incontournables de l'économie digitale sont les GAFA (Google, Apple, Facebook, Amazon : 1675 milliards \$) et les NATU (Netflix, Airbnb, Tesla, Uber : 143 milliards \$) qui se sont positionnées au niveau mondial (en situation de quasi-monopole).

ANNEXE 2 : LES 15 PROJETS RETENUS LORS DU SMART MOBILITY CALL

4 PLANIFICATEURS D'ITINÉRAIRES (ROUTEPLANNERS) MULTIMODAUX (AVEC OU SANS POSSIBILITÉ DE PAIEMENT)

- **Intermodal Routeplanner en open source – Open knowledge Belgium** : mise à disposition pour tous d'un routeplanner multimodal en open source. Ce type d'API peut ensuite être intégré dans n'importe quel site ou autre application.
- **Smart Mobility Planner (SMOP) – TEC** : la société Nextmoov a été chargée de faire évoluer sa plateforme pour intégrer toutes les données en temps réels et statiques des 4 opérateurs de transport. Celle-ci pourra être intégrée chez chaque opérateur de transport public. L'objectif est d'avoir un manager d'itinéraires interopérable entre les 4 opérateurs de transport public.
- **SKIPR – Lab Box** : Skipr est un routeplanner intégrant en une application toutes les formes de mobilité, il permet également de payer pour les différents modes de transports pour un voyage end-to-end. Le système pourra également facturer les différents modes selon le plan salarial de l'entreprise (budget mobilité, plan cafeteria, etc.).
- **My Shift ! – KBC** : intégration de l'application Olympus avec l'application de paiement bancaire KBC, intégration de données pour le routage. Résultat : un package complet fourni par Olympus/KBC qui permet de gérer et financer ses trajets quotidiens ou occasionnels. La communauté de 1 million d'utilisateurs a convaincu le jury de l'impact potentiel important sur la mobilité.

3 PROJETS DE CRÉATION ET DE VISUALISATION D'OPEN DATA

- **Telraam (Crowd Counting) – Transport & Mobility Leuven** : création de 5 réseaux de 20 capteurs permettant au citoyen qui le souhaite de collecter directement des données de mobilité par l'intermédiaire de petites caméra HD et via une app. Le système API est ouvert (réutilisable) à tous (hors coût des capteurs). Solution facile et sociale pour produire des données open data, de qualité, mises à jour, etc.
- **Open data Mobility Dashboard – Waylay NV** : partant du principe que les données open data sont sous-utilisées, le projet consiste à rendre facilement consultables et visibles toutes les (open) datas récoltées selon toute une série de critères définis par le donneur d'ordre (places de parking disponibles par endroit, info trafic real time, sur les grands axes, info Transport en Commun, etc.). Dans le cadre du projet, un dashboard a été créé pour Brussels Airport, le Port D'Anvers, et la Région Bruxelles-Capitale sur le modèle du dashboard créé à Gand (www.gent.buurtmonitor.be/dashboard).
- **Open Velopark Platform Belgium – VVSG/Fietsberaad** : une plateforme intégrant toutes les données de parking disponibles pour les vélos (électriques). Objectif : garantir aux usagers vélo qu'un parking est disponible sur le lieu de destination pour favoriser le modal shift. Sur la même idée qu'un projet mené au Pays-Bas, les associations cyclistes de tout le pays, associées à la société IMEC, proposent de relever et de publier toutes les données de parking en Belgique (possibilité d'intégrer ces informations sur les sites de chaque autorité publique).

8 PROJETS VISANT LES MODES DURABLES ET/OU INNOVANTS

- **The Bike to Work 2022 Project – Fietzersbond** : création d'une application et site web pour aider/encourager les employés à effectuer leurs déplacements à vélo pour se rendre au travail. A l'aide d'*incentives*, de campagne marketing, mais aussi la mobilisation d'open data, le projet prévoit de donner toutes les informations nécessaires pour aider les employés à opérer un modal shift.
- **Transport par drone de matériel médical entre hôpitaux – Helicus** : le projet veut promouvoir un transport vert et durable par drone, en commençant par du transport médical (qui nécessite d'être livré à temps et de façon prévisible pour sauver des vies). Le projet est composé de vols tests sur terrain privé mais aussi en condition réelle dans plusieurs corridors entre hôpitaux flamands.
- **Mise en production du projet Flowbikes** : le projet vise à promouvoir le trajet domicile-école à vélo pour les adolescents, en digitalisant tout le trajet (capteurs sur les cyclistes, etc.) et l'ensemble de l'environnement (*incentives*, programme éducatif, etc.).
- **Troty scr1** : service de trottinettes partagées en libre-service avec pour objectif d'améliorer la mobilité douce en centre-ville.
- **Hytchers –Hytchers** : le projet est une solution de mobilité qui consiste en un système de livraison collaboratif. L'app fait le lien entre l'adresse de livraison, les lieux de livraison tiers et les livreurs/navetteurs afin d'éviter des trajets inutiles. Un détour maximal de 6 minutes du trajet initial est prévu avec en compensation la possibilité d'acquiescer des points à dépenser dans les commerces participants (dont les stations Total par exemple). L'objectif est de désengorger les accès chargés en décentralisant les lieux de livraison.

MOBIT – Smart lock for bike sharing interface with MOBIB

Card : le but du projet est de fournir une solution de mobilité pour le *last mile* (vélo en libre partage) en lien avec le transport public, en intégrant la réservation de vélo au sein de la carte Mobib et via une app qui localise le vélo le plus proche.

Mobility Optimizing Platform for Businesses – Locus

Service : développement d'un outil à disposition des entreprises dans lequel celles-ci peuvent charger toutes les données disponibles de leurs employés pour calculer et visualiser toutes leurs informations de mobilité. En retour, la plateforme donne des informations à l'entreprise afin que celle-ci puisse saisir de nouvelles opportunités pour un modal split/shift et des recommandations pour composer une politique de mobilité sur mesure pour ses employés.

Naarjob.be – Nazka Maps bvba : création d'un outil de cartographie pour les demandeurs d'emploi afin de les aider à choisir le mode de transport disponible pour se rendre sur le lieu de l'offre d'emploi.

05	I. INTRODUCTION
06	II. CONTEXTE : LES « MÉGATENDANCES » SOCIÉTALES
08	III. ENJEUX : LES TROIS « P »
11	IV. DÉFINITION : VÉHICULES AUTONOMES VERSUS VÉHICULES CONNECTÉS
14	V. ÉTAT DES LIEUX DES ACTIONS RÉALISÉES
18	VI. DÉFIS & IMPLICATIONS
22	VII. SECTEUR ÉCONOMIQUE ET POTENTIEL BELGE
25	VIII. RECOMMANDATIONS
28	IX. CONCLUSIONS

Editeur responsable : Daniel Bacquelaire, Centre Jean Gol
Avenue de la Toison d'Or, 84-86 - 1060 Bruxelles

Retrouvez toutes nos études sur cjpg.be ou demandez-nous gratuitement un exemplaire par téléphone ou par mail



Avenue de la Toison d'Or 84-86 1060 Bruxelles • 02.500.50.40 • info@cjpg.be • [f /centrejeangol](https://www.facebook.com/centrejeangol) • [@CentreJeanGol](https://www.instagram.com/CentreJeanGol)

cjpg.be



Centre Jean Gol