

*EN ROUTE
POUR LA
SMART
MOBILITY*

Le Centre Jean Gol organise la réflexion politique sur différents sujets de société et d'actualité. La Smart Mobility en fait naturellement partie. La présente étude du CJG offre une analyse détaillée d'une série d'enjeux liés à ce dossier et les aborde d'une façon originale et complète.

Cette publication a été portée par **Corentin de Salle**, directeur scientifique du Centre Jean Gol, par **Stéphane Obeid** et par **Amaury de Saint Martin**, conseillers. Je les en remercie, ainsi que les nombreux participants aux réunions organisées sur ce thème parmi lesquels le député fédéral **Gilles Foret**, les députés bruxellois **Vincent De Wolf**, **Anne-Charlotte d'Ursel** et **Boris Dilliès** et les députées wallonnes **Virginie Defrang-Firket** et **Valérie De Bue**.

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

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

Olivier Chastel, Président du CJG
Richard Miller, Administrateur délégué du CJG
Laurence Glautier, Directrice du CJG
Corentin de Salle, Directeur scientifique du CJG

RICHARD MILLER

Administrateur délégué

préface

La mobilité a ceci de fondamental qu'elle transcende toutes les composantes de la vie économique et sociale d'un Etat. Penser aux politiques de mobilité conduit inévitablement à réfléchir à la manière avec laquelle notre société moderne s'organise. Le défi est donc grand en tant que décideur politique de proposer des solutions réelles et durables aux problèmes de la congestion routière et de l'accessibilité aux lieux de vie que rencontrent quotidiennement les citoyens.

L'optimisation de l'offre de transport en commun et de nos infrastructures de transport reste évidemment un point essentiel dans une politique de mobilité. Mais l'intérêt grandissant et le potentiel identifié des nouvelles technologies appliquées au domaine de la mobilité, nous encourage aujourd'hui à confronter la logique classique du génie civil à l'approche plus novatrice du logiciel intelligent.

C'est en suivant cette approche que je souhaite doter la Belgique d'une vision globale, collaborative, numérique et fondée sur des solutions multimodales et intermodales. Cette stratégie, concertée et partagée par tous les niveaux de pouvoir, aura notamment l'ambition de tracer les lignes de forces qui guideront le déploiement des Systèmes de Transport Intelligents dans les 20 années à venir. Cette solution permettra d'augmenter l'efficacité des infrastructures de transport en les articulant en un vaste réseau multimodal, complémentaire et sûr.

L'étude du Centre Jean Gol, outre son intérêt intellectuel indéniable, arrive donc au moment opportun à l'heure où les choix en matière de mobilité doivent plus que jamais être « *intelligents* ».

FRANÇOIS BELLOT, *Ministre fédéral de la Mobilité*

Une étude réalisée par

STÉPHANE OBEID, AMAURY DE SAINT MARTIN et CORENTIN DE SALLE

INTRODUCTION

Tout le monde s'en rend compte aujourd'hui : nous ne pouvons plus nous contenter des solutions du passé pour faire face aux défis actuels de la mobilité. Le modèle que nous avons connu ces dernières décennies est arrivé à son terme. Il est désormais obsolète.

Evidemment, un certain nombre des difficultés que nous connaissons aujourd'hui s'expliquent aussi par un sous-investissement chronique ces dernières années. Les routes n'ont pas été bien entretenues en Wallonie. Les tunnels bruxellois n'ont pas été gérés adéquatement. Beaucoup d'autres dossiers, dont le RER, se sont éternisés en raison d'obstacles juridiques.

Néanmoins, si l'on fait abstraction des responsabilités de chacun, on constate aussi que, plus fondamentalement, c'est le modèle lui-même qui s'est essouffé. Même bien gérée, une politique de mobilité classique montre aujourd'hui ses limites. On le remarque un peu partout. En effet, le trafic en heure de pointe devient chaque année plus dense. Les places de parking en Région bruxelloise sont presque saturées. Les déplacements sont plus difficiles. Ainsi, alors qu'elle n'est pas encore arrivée à son terme, l'année 2016 a d'ores et déjà battu tous les records précédents de congestion sur les routes belges.

Nos besoins de mobilité augmentent. Selon le rapport prévisionnel du Bureau fédéral du Plan¹, la croissance totale des trajets domicile-travail sera, sur la période 2012-2030, de 10,2%, celle des trajets « domicile-école » de 17,4% et celle des trajets motivés par d'autres raisons (liées aux loisirs) de 11,1%. Soit une croissance moyenne de 11,1% d'ici 2030 (environ 0,6% chaque année).

Notre monde a changé. Nos infrastructures ont vieilli. Et il ne sert à rien de nier le fait que les gens ont besoin de se déplacer pour des raisons dont ils sont les seuls juges. Certaines formations politiques ont considéré qu'il fallait réduire les déplacements, encourager les gens à se déplacer moins, à travailler ou à consommer à proximité du domicile. Très souvent, les politiques inspirées par ces idées conduisent à dissuader les gens d'utiliser leurs véhicules soit directement soit indirectement en soumettant le trafic à toutes sortes de restrictions. Ce faisant, ces politiques ne font qu'aggraver le problème car elles ont pour effet de rendre les déplacements plus difficiles et plus coûteux.

La solution ne consiste pas à vouloir changer l'emploi du temps ou les priorités des gens. Encore moins à leur dire s'ils doivent se déplacer ou pas. Ce qu'il faut avant tout, c'est les aider à se déplacer de façon plus efficiente, plus fluide et plus confortable. C'est dans cette direction qu'il faut aller si l'on veut changer fondamentalement le modèle classique de la mobilité, aujourd'hui dépassé par les faits.

Heureusement, en divers endroits du monde, un nouveau modèle est en train de se mettre en place. Ce paradigme, c'est celui de la « *Smart Mobility* » ou « *mobilité intelligente* ». L'idée de base est de tirer intelligemment parti des formidables innovations technologiques dans le domaine de la télécommunication, de l'économie collaborative et des bases de données en ligne afin de modifier les infrastructures et les modes de transport et de rendre ainsi la mobilité éminemment flexible, souple, adaptative et multimodale.

Entre l'utilisation d'une voiture privée et le recours aux transports publics, il existe, potentiellement, une palette très étendue et diversifiée d'alternatives intelligentes. Nous devons désormais réfléchir avec de nouveaux concepts tels que le partage et le service-libre. Le nouveau paradigme que nous espérons mettre en œuvre, tout en rendant les trajets beaucoup plus aisés, rapides et confortables, sera moins consommateur de ressources et plus respectueux de l'environnement.

Progressivement, on voit se dessiner ce nouveau modèle. Des logiciels sur smartphone permettent de passer d'un mode de transport à un autre en cours de route et en fonction de l'évolution du trafic en temps réel. Des forfaits sous forme de carte qui permettent d'utiliser divers modes de transport public (par exemple, la carte Mobib). Des capteurs qui réagissent au trafic et qui suggèrent des trajets alternatifs. Des systèmes de pilotage automatique sur autoroute dans certains modèles de voiture. Bientôt, des voitures sans conducteurs...

De la science-fiction ? Non. Les acteurs de la mobilité proposent de plus en plus des solutions concrètes, efficaces et, à beaucoup d'égards, stupéfiantes. Raison pour laquelle nous avons, dans le cadre de cette étude, réalisé de nombreuses interviews avec des acteurs de premier plan de la mobilité pour mieux comprendre et réfléchir sur ce futur proche qui est en train de s'écrire.

1. Bureau Fédéral du Plan, *Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2030*, Décembre 2015, www.mobilite-entreprise.be/sites/uwe-mobilite/files/Documents/publications/perspectives_2030_-_bureau_du_plan.pdf

Soucieux de faire advenir ce nouveau paradigme sur lequel travaille d'ailleurs le cabinet du Ministre fédéral de la Mobilité, le groupe parlementaire MR de la Région bruxelloise a, comme on le verra, déposé un grand nombre de propositions ces dernières années. Jusqu'à présent, il a un peu prêché dans le désert car les esprits ne sont pas encore tous prêts au sein de la majorité bruxelloise. Mais il ne fait pas de doute que, tôt ou tard, ce nouveau paradigme de Smart Mobility finira par devenir une réalité.

Mais, précisément, il faut veiller à ce que ce paradigme soit adéquatement mis en place. Cela veut dire que nous puissions y réfléchir et le choisir sereinement et démocratiquement et pas qu'il nous soit imposé par des grands acteurs commerciaux qui établiraient eux-mêmes les nouveaux standards.

Telle est l'idée centrale de cette étude : il n'appartient pas à la puissance publique de planifier la mobilité de tout un chacun ni de décider du mode et des conditions de transport de tous. D'un autre côté, ce n'est pas Google non plus, ni un autre opérateur géant qui doit décider de notre futur. Les pouvoirs publics, à tous les étages, ont un rôle important à jouer. Si, faute de rencontrer ces questions, nous laissons se constituer des monopoles, la mobilité risque de s'orienter dans une direction non démocratique.

Nous prôtons donc une politique de mobilité qui fixe un cadre et définit des principes organisant cette mobilité intelligente. Nous devons nous appuyer sur l'imagination, l'inventivité, l'efficacité du secteur privé. C'est à lui de prendre les risques et d'identifier les solutions qui marchent. C'est également aux usagers qu'il appartient de s'inscrire résolument comme acteurs de changement. Par ailleurs, nous devons mettre des balises et nous devons choisir comment modifier les grosses infrastructures et en créer de nouvelles. Il faut, en particulier, choisir quelle politique d'Open Data mettre en œuvre et cela, bien évidemment, dans le respect de la vie privée. C'est donc un beau cas de partenariat public/privé couplé à une coopération citoyenne. C'est un défi important et enthousiasmant.

Ce paradigme de Smart Mobility s'inscrit évidemment dans une thématique encore plus large, celui de « *Smart City* » sur lequel le Centre Jean Gol travaille depuis longtemps et qui fera, prochainement, l'objet d'une publication spécifique. Nous y traiterons, plus en détails, d'une problématique importante, esquissée dans la présente étude : l'Open Data.

Cette étude est également en profonde synergie avec la problématique de l'économie collaborative qui fait l'objet d'un ouvrage spécifique du Centre Jean Gol, en cours de publication dans une maison d'édition.



I. DÉFINITION(S)

I. QU'EST-CE QUE LA SMART MOBILITY ?

La Smart Mobility ou « *mobilité intelligente* » est un concept qui désigne un nouveau modèle de mobilité qui, par rapport au modèle précédent, se caractérise par sa flexibilité, sa réactivité et son recours à la multi-modalité et cela, principalement, grâce aux innovations technologiques (smartphone, GPS, tablettes, plateformes numériques, réseaux sociaux, etc.), des véhicules hautement performants et interactifs, des infrastructures plus connectées, intelligentes et automatisées et l'utilisation partagée, selon des modes de confidentialité divers, d'un certain nombre de données (Open Data).

Une politique de « *Smart Mobility* » s'inscrit dans une politique plus vaste de « *smart city* ». Evidemment, il ne suffit pas d'accoler l'adjectif « *smart* » pour révolutionner une politique. De nombreuses conditions doivent être réunies, de nombreux arbitrages doivent être réalisés et de nombreuses mesures doivent être adoptées. C'est à l'examen de toutes ces questions qu'est consacrée notre étude.

II. UN CONCEPT À LA MODE

Le concept de Smart Mobility est l'une des composantes du concept de Smart Cities. Si la Smart Mobility a fait et continue à faire l'objet d'études multiples et variées, certaines d'entre elles sont toutefois d'une qualité discutable et nous ne les utiliserons pas. C'est en effet un concept « *à la mode* », voire « *fourre-tout* » à partir duquel certains auteurs ne disent pas grand-chose de novateur.

Par contre, d'autres études se signalent par leur grande qualité. Elles nous ont été très utiles dans nos recherches et ont permis d'alimenter la réflexion que nous menons dans la présente étude.

Commençons par un bref état des lieux, si possible exhaustif, des analyses les plus pertinentes et en rapport avec les objectifs de notre étude.

Plusieurs constats peuvent être émis.

Premièrement, la méthodologie diffère. Si certaines études ne se consacrent qu'à la Smart Mobility en tant que telle, d'autres n'abordent la Smart Mobility que dans le cadre d'analyses plus globales sur les Smart Cities.

Deuxièmement, il est également aisé de constater que ces études sont majoritairement publiées par des institutions universitaires, des organisations internationales ou directement des entreprises. Ce dernier constat est d'ailleurs intéressant car nous verrons que les méthodologies employées sont parfois très différentes les unes des autres.

« La Smart Mobility vise à optimiser nos déplacements, grâce aux moyens informatiques et aux différents modes de transport existants. Aujourd'hui, il est rendu possible par les avancées dans le domaine de la mobilité tels que les vélos ou les voitures partagées, les véhicules autonomes ou encore les plateformes de covoiturage (...) »

CYPRIEN DEVILERS, ECHEVIN À LA VILLE DE CHARLEROI, 8 SEPTEMBRE 2016

III. LES ÉTUDES RÉPERTORIÉES

Parmi les études que nous avons répertoriées, nous en avons distingué un peu plus d'une dizaine.

A. ETUDES UNIVERSITAIRES

L'analyse publiée par l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales de Sciences Po Paris (Institut d'Etudes Politiques de Paris)² s'intéresse spécifiquement à la mobilité urbaine ainsi qu'aux technologies de l'information et de la communication (TIC) en termes d'enjeux et de perspectives pour le climat. L'analyse, publiée en 2012, part du constat selon lequel face à la montée des enjeux environnementaux, les opérateurs de mobilité s'emparent des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour élaborer de nouvelles offres. Les TIC minimiseraient les déplacements et optimiseraient leur efficacité écologique tout en maximisant les possibilités d'échanges.

Une seconde étude assez intéressante mais moins récente est celle coordonnée en 2007 par l'Université technologique de Vienne³. En collaboration avec les universités de Ljubljana et de Delft, cette étude aborde - de manière plus générale que celle citée précédemment - l'impact d'une politique de Smart Cities en Europe dans des villes de taille « moyenne ». L'objectif principal de cette étude est de répertorier un ensemble de villes européennes ayant développé une politique innovante sur le plan environnemental mais aussi plus spécifiquement en termes

de mobilité. La qualité de cette étude réside principalement dans sa méthodologie scientifique et rigoureuse.

La troisième étude que nous citons est celle réalisée par le Smart City Institute d'HEC de l'Université de Liège⁴. Cette étude de type généraliste et qualitative a pour but d'analyser 11 projets « Smart City » sur le territoire belge. Comme dans la précédente étude, la diversité thématique est abordée pour chaque ville belge étudiée dont la Smart Mobility fait partie. Une fois encore, l'étude se démarque par sa qualité scientifique et sa rigueur. En effet, les résultats de cette étude reposent principalement sur une analyse de contenu des données collectées lors d'entretiens en face à face, réalisés au sujet de chaque initiative.

Une quatrième et dernière étude de grande qualité est très certainement celle réalisée par des étudiants du Collège d'Europe dans le cadre d'un séminaire d'étude au cours de l'année académique 2011-2012⁵. 4 étudiants établirent un rapport assez détaillé sur la situation de la mobilité à Bruxelles. Partant du constat que la ville de Bruxelles se caractérise par de graves problèmes de congestion et de pollution, l'objectif de cette étude fut de proposer des solutions alternatives et originales sur base d'exemples d'autres villes en Europe. Les infrastructures, la mobilité douce mais aussi et surtout la manière dont les autorités administratives se doivent de mieux gérer la politique de mobilité sont les thèmes récurrents de cette étude.

Pour terminer ce premier groupe d'études, mentionnons également différents mémoires universitaires belges de qualité qui ont étudié cette thématique dont Smart Cities in Europe : Open Data in a Smart Mobility context publié à la VUB⁶ ; Smart Cities : a good project for Walloon cities, publié à l'Université de Liège⁷ ; Smart Cities en Open Data in Europa : een analyse naar de introductie en positie van Open Data - steden met een focus op de motivaties, voorlopige resultaten en toekomstbeelden ; case studies : Montpellier, Amsterdam, Gent, Manchester en Rennes, étude publiée à la VUB sous la direction du professeur Pieter Ballon⁸. Citons enfin l'excellente étude de Chana Custermaans, Smart Mobility 2050, concepts for fully autonomous passenger vehicles⁹.

B. ETUDES PUBLIÉES PAR LE SECTEUR PRIVÉ

Dans le secteur privé, trois études se démarquent par leur rigueur dont d'abord l'étude Smart Mobility, reducing congestion and fostering faster, greener, and cheaper transportation options publiée par Deloitte Consulting en 2015¹⁰. Cette étude fait d'abord un état des lieux assez complet du concept de Smart Mobility et ce, plus particulièrement en rapport avec l'économie collaborative. Comment gérer la congestion du trafic par du carsharing ou du ridesharing ? Devons-nous rester propriétaires de nos véhicules ? Quel est l'avenir des transports publics ? Quelle est la place de la mobilité douce dans nos villes ? Mais aussi, quels types d'investissements devons-nous privilégier en termes de transports ? Toutes ces thématiques sont abordées avec des solutions propres développées par les chercheurs de Deloitte.

2 B. Lefèvre et F. Miroux, *Mobilité urbaine et technologies de l'information et de la communication (TIC) : enjeux et perspectives pour le climat*, dans *Fabrique urbaine*, numéro 5, septembre 2012, Institut du Développement Durable et des Relations Internationales.
3 *Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities*, Rapport final, Vienna University of Technology, University of Ljubljana, Delft University of Technology, octobre 2007.

4 N. Crutzen et J. Desdemoustier, *Smart Cities en Belgique : analyse qualitative de 11 projets*, Smart City Institute, HEC-ULg, septembre 2015.

5 Art. Case Study Smart Mobility : building a Smart Mobility Plan for Mobile Brussels, dans *Raising the Game of Public-Service Delivery*, College of Europe Student Case Studies. Final Report 2012.

6 M. Sashinskaya, *Smart Cities in Europe : Open Data in a Smart Mobility context*, sous.dir. Pieter Ballon, VUB, 2013.

7 A. Serrano Ferrer, *Smart Cities : a good project for Walloon cities ?* sous.dir. Jacques Teller, ULg, 2015.

8 J. Vannerderghem, *Smart Cities en Open Data in Europa : een analyse naar de introductie en positie van Open Data - steden met*

een focus op de motivaties, voorlopige resultaten en toekomstbeelden ; case studies : Montpellier, Amsterdam, Gent, Manchester en Rennes, sous.dir. Pieter Ballon, VUB, 2012.

9 C. Custermaans, *Smart Mobility 2050, concepts for fully autonomous passenger vehicles*, 2015.

10 P. Viechnicki, A. Khuperkar, T. Dovey Fishman et W. Eggers, *Smart Mobility. Reducing congestion and fostering faster, greener, and cheaper transportation options*, Deloitte University Press, 2015.

La seconde étude, tout aussi récente que la première, est celle publiée par Arthur D Little, *The Future of Urban Mobility 2.0 / Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow*¹¹. Cette étude fut réalisée en collaboration avec l'UITP (Union Internationale des Transports Publics) en 2014 et se particularise par un benchmarking pointu entre différentes villes des cinq continents. Au total, 84 villes sont répertoriées sur base de 4 dimensions dont la vision stratégique, l'offre de transport par rapport à la qualité de vie, la gestion des infrastructures ainsi que les investissements. L'étude développée par Arthur D Little et l'UITP est très fournie, précise et d'une grande rigueur scientifique. L'intérêt de cette étude est très certainement aussi sa dimension internationale.

La troisième étude est celle réalisée par SBD, société de consultance spécialisée dans le développement de solutions automobiles et la société Here, filiale de Nokia et spécialisée dans la navigation et le mapping¹². Ces deux sociétés de consultance ont réalisé une étude assez détaillée sur l'ITS (Intelligent Transport Systems / Systèmes de Transports Intelligents) et ses particularités. Comment l'ITS peut-il apporter des solutions fiables en termes de sécurité ? Et quels en seront les avantages pour tous les acteurs qu'ils soient du secteur public ou du secteur automobile ?

C. ETUDES PUBLIÉES DANS LES INSTITUTIONS, FONDATIONS ET ORGANISATIONS INTERNATIONALES

Citons ici quatre études.

La première porte plus spécifiquement sur la Smart Mobility aux USA¹³. Publiée en 2010 par l'association Transportation for America, cette étude donne d'abord un aperçu global de la situation de la mobilité aux USA, Etat par Etat avant de se concentrer sur des cas studies particuliers. L'étude est principalement axée sur les Systèmes de Transports Intelligents (l'ITS) et les moyens de transport alternatifs aux transports actuels dont le ridesharing ou le carsharing. On trouve en revanche peu d'informations sur les bases de données ou les infrastructures. Quant aux cas studies proprement dits, ceux-ci sont axés sur des problématiques internes à différents Etats fédérés. Une autre spécificité de cette étude est l'importance accordée au critère démographique qui caractérise les USA durant la première décennie du 21^e siècle. Selon l'étude, la Smart Mobility est un véritable défi pour les futurs usagers de la route dont 25% auront plus de 65 ans en 2030. Dans ce contexte, comment développer de nouvelles solutions pour cette population ? Et quelle stratégie adopter ? L'étude souligne l'importance d'adopter des mesures « *simples et intégrées* » pour une population qui sera de plus en plus « *connectées* » et plus demandeuse de solutions efficaces.

La seconde étude a été publiée par l'agence européenne de l'environnement (EEA – European Environment Agency) en 2016¹⁴. Spécifiquement européenne, l'étude s'attèle à démontrer que la Smart Mobility contribuera à améliorer

la qualité de l'air des villes. Plusieurs thématiques sont développées dans l'étude dont les moyens de transport et la santé publique, en particulier la question des émissions de gaz mais aussi la question relative aux politiques d'urbanisme adaptées au changement climatique. Un autre point également intéressant est la question de l'acheminement de la nourriture dans des villes de plus en plus développées. Comment en effet acheminer - et par quels moyens - une nourriture de qualité dans des villes qui seront de plus en plus peuplées ?

La troisième étude est celle publiée par la Fondation pour l'innovation politique autour de l'importance du numérique comme point majeur de l'évolution des villes dont la Smart Mobility fait bien sûr partie¹⁵. Qu'entend-on par ville intelligente et quels en seront les enjeux principaux ? L'Open Data est-il la solution pour le développement des innovations et des nouveaux services ? La ville et la mobilité seront-elles vraiment plus « *intelligentes* » avec le déploiement des nouvelles technologies ?

La quatrième et dernière étude développée dans notre benchmarking est celle de la Commission européenne, publiée en décembre 2013, *Multimodal Personal Mobility*¹⁶. Il s'agit d'une étude assez technique qui mobilise toute une série de critères bien particuliers (faisabilité technique, analyse des investissements observés, innovations, etc.) pour comprendre la politique de mobilité dans différentes villes européennes, voire d'entreprises qui s'investissent dans cette problématique. Citons une analyse sur la congestion du trafic dans la grande banlieue de Lyon ou les solutions proposées par Schneider Electric dans différentes villes espagnoles dont Valladolid, Madrid, Jerez ou Barcelone.

¹¹ F.J. Van Audenhove, O. Kornichuk, L. Dauby et J. Pourbaix, *The Future of Urban Mobility 2.0, Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow*, Arthur D Little, UITP, 2014.

¹² Collaborative ITS. *Why collaboration has been so difficult and why that could be about to change ?* SBD, Here.

¹³ *Smart Mobility for a 21st Century America. Strategies for maximizing technology to minimize congestion, reduce emissions and increase efficiency*, Transportation for America, October 2010.

¹⁴ *Towards clean and Smart Mobility. Transport and environment in Europe*, EEA Signals, 2016.

¹⁵ J. Coldefy, *Numérique et Mobilité : Impacts et Synergies*, Fondation pour l'innovation politique, avril 2015.

¹⁶ *Smart cities and Communities. Key to Innovation Integrated Solutions. Multimodal personal mobility*, sous.dir. Stefan Klug, décembre 2013.

IV. CHAMP D'APPLICATION DE NOTRE ÉTUDE

En raison même de son objet, notre étude se concentrera principalement sur les grandes villes. En effet, l'avènement de projets Smart Mobility a lieu principalement dans un contexte urbain. Cette tendance s'explique par trois raisons.

Premièrement, les projets Smart Mobility ont émergé en raison du développement avancé des politiques d'Open Data dans le milieu urbain. Comme nous le verrons, ces politiques constituent une condition préalable à l'émergence de projets « smart ». Rappelons également le terreau propice qu'engendre le développement d'une économie tertiaire au développement de projets « smart ». Ce type d'activités se développe davantage dans les métropoles européennes, dont Bruxelles, et ce, dès la fin des années 60¹⁷.

Deuxièmement, les liens de causalité qui existent entre la mobilité, l'économie, l'environnement et la qualité de vie sont amplifiés dans un milieu urbain¹⁸ eu égard, notamment, à l'augmentation de la demande de transport directement corrélée au boom démographique dans les centres urbains. À cet égard, selon un rapport de l'ONU¹⁹, d'ici à 2050, les villes devraient accueillir quelque 70 % de la population mondiale.

En outre, les enjeux de la mobilité urbaine constituent l'une des principales préoccupations tant pour le secteur privé que le secteur public, ce qui implique la nécessité et l'émergence de solutions « smart » dans les grandes métropoles. Rappelons qu'à l'horizon 2030²⁰, c'est à Bruxelles et en Wallonie que la croissance du nombre de passagers km²¹ parcourus est la plus forte (soit 0,7 % par an en moyenne entre 2012 et 2030).

Troisièmement, l'offre de transport est plus importante en milieu urbain qu'en milieu rural. Comme le rappelle la Commission européenne²², l'utilisation des modes de transport combinés de façon optimale au sein de la chaîne de déplacements est l'une des approches clés vers une plus grande durabilité des transports urbains. Chaque mode a ses propres avantages et peut satisfaire tout voyage de manière différente en fonction de la destination et des besoins. Cela implique l'utilisation de technologies innovantes, telles que les téléphones mobiles intelligents, des applications pour fournir des informations en temps réel pour favoriser l'accès à tous les modes de transport. Afin notamment d'augmenter la convivialité, plusieurs solutions présentes au sein de cette innovation sont basées sur des approches reposant sur les TIC, principales composantes des projets Smart Mobility.

Bien qu'il existe des projets « smart » dans les milieux ruraux, tant la littérature sur le sujet que l'importance des enjeux qui sont liés aux problématiques de mobilité sont liées au milieu urbain. C'est pourquoi nous opterons pour cette dimension géographique dans la présente étude, et ce, essentiellement au travers du cas bruxellois, symptomatique des maux de mobilité urbaine en Belgique. Notons que les politiques de mobilité urbaine sont plus efficaces si elles sont menées à l'aide d'un organe de concertation à l'échelle métropolitaine assurant une meilleure synergie entre les trois Régions du pays et intégrant également les problématiques du milieu périurbain. En effet, le XX^e siècle est bien celui des métropoles qui concentrent l'essentiel du développement économique et du potentiel d'innovation²³.

V. QU'ENTEND APPORTER NOTRE ÉTUDE ?

Ce benchmarking ou état des lieux des différentes études susmentionnées permet de souligner l'originalité de notre étude qui se caractérise en plusieurs points.

En premier lieu, cette étude aborde la Smart Mobility dans son ensemble et non sous des aspects particuliers. Tous les volets définissant la Smart Mobility sont respectivement abordés dont le volet « Bases de données », le volet « Infrastructures » et le volet « Technologies ».

En second lieu, l'étude aborde aussi des enjeux spécifiques qui ne sont pas nécessairement envisagés dans les autres études. Citons les enjeux de compétitivité mais aussi de sécurité routière, d'impacts environnementaux, de congestion et de fluidité du trafic. Ces enjeux sont complétés par des informations concrètes, développées par des témoins privilégiés que nous avons interviewés. L'étude ne se contente donc pas d'énumérer des aspects purement théoriques mais essaie également de comprendre ce que la Smart Mobility signifie de manière concrète dans notre société.

En troisième lieu, cette étude se veut être la première étude francophone de vulgarisation sur un sujet qui fait trop souvent la part belle à des analyses parfois trop « techniques » pour le commun des mortels. Notre étude est à la fois complète, rigoureuse dans sa méthodologie mais aussi accessible à tous.

Enfin, sur base de l'analyse que nous menons, nous énumérons les mesures qui ont déjà été adoptées, qui sont en cours d'adoption et nous proposons quelques principes régulateurs de nature à orienter le développement d'une politique de mobilité intelligente. Telle est, nous le pensons, la réelle nouveauté de ce travail du Centre Jean Gol.

17 C. Vandermotten, *Bruxelles, une lecture de la ville*, Bruxelles, éditions de l'Université de Bruxelles, 2014, p.42

18 M. Sashinskaya, *Smart Cities in Europe: Open Data in a Smart Mobility context*, sous.dir. Pieter Ballon, VUB, 2013, p.18

19 ONU-Habitat, *L'état des villes du monde*, 2009

20 Bureau du Plan & SPF Mobilité et Transports, *Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2030*, 2015, p.80

21 Il s'agit ici de l'unité de mesure de la demande de transport de personnes

22 European Commission, *Smart Cities: Stakeholder platform, Multimodal personal mobility*, *Smart Cities and Communities*, 2013, p. 3.

23 J. Coldefy, *Numérique et Mobilité: Impacts et Synergies*, Fondation pour l'innovation politique, avril 2015p.8



II. LES ENJEUX DE LA SMART MOBILITY

Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, le modèle traditionnel de la mobilité est en crise. Dans cette partie, nous allons, d'une part, dresser un certain nombre de constats préoccupants et, d'autre part, nous allons voir en quoi le nouveau modèle de Smart Mobility offre des pistes de solution à ces problèmes.

En effet, les véhicules autonomes ne constituent pas qu'un seul exercice d'innovation technologique. Ils apportent également de nombreux avantages dans plusieurs domaines dont, entre autres, la sécurité routière, le milieu des entreprises, les transports publics²⁴ et aussi sur le plan du respect de l'environnement. Nous allons expliquer brièvement en quoi la Smart Mobility permet de résoudre ces problèmes. Mais c'est seulement dans la 3^{ème} partie de l'étude, partie consacrée à l'explicitation théorique de la Smart Mobility, que nous en ferons la démonstration.

I. LA COMPÉTITIVITÉ

La situation de la mobilité a un impact important sur l'économie belge. A titre d'exemple, l'OCDE a calculé que le coût de la congestion (en ce compris les externalités négatives) se situe entre 1 et 2% du PIB belge (lequel s'élève à 381 Mrds€ en 2015), soit entre 3.8 et 7.6 Mrds€.

Selon le Dr. Sven Maerivoet²⁵, professeur à l'Université de Louvain, le coût de la congestion varierait, en Belgique, de 0,6 millions € à 3 millions € par jour, soit 0,2 à 1 milliard € par an (année de référence 2015).

La BECI a, quant à lui, évalué le coût économique de la congestion à Bruxelles à 375 millions €/an. Avec les coûts des externalités négatives, cela s'élèverait même à 511 millions €/an. Le temps perdu dans les bouchons représente une valeur économique et, même si celle-ci varie en fonction des modes de calculs, elle s'avère importante. Cette perte (en termes de productivité, temps de trajet, santé, environnement, etc.) nuit à la compétitivité de nos entreprises.

Cela a également un effet sur l'attractivité de la Belgique. Pour 78% des employés des entreprises situées à Bruxelles, la congestion et les files sont un problème²⁶. Selon l'enquête annuelle d'EY sur l'attractivité de la Belgique, la mobilité a un impact négatif sur les choix d'investissements pour 1 investisseur sur 3 et cela est particulièrement préoccupant pour ceux qui sont déjà situés à Bruxelles (1 sur 2).²⁷

Comme nous allons le voir, la Smart Mobility peut aider considérablement à la décongestion (voir point III de la présente partie de l'étude). Par ailleurs, une série d'innovations est actuellement en train de révolutionner le transport des marchandises (voire troisième partie de la présente étude).

II. LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La Belgique a un taux encore trop élevé de victimes de la route. Avec 732 morts et des milliers de blessés graves sur les routes en 2015, notre trafic routier est un des plus meurtriers d'Europe occidentale²⁸. De plus, l'impact de tous les accidents de circulation en Belgique représente, en termes de blessures humaines, un coût selon certaines estimations, pour la société de plusieurs centaines de millions € !

Sur la route, il y a quatre principaux « tueurs ». Lesquels ? La vitesse, la conduite sous influence (alcool, drogue, médication, etc.), la distraction (GSM et somnolence) et l'absence de ceinture sont les causes d'accidents le plus souvent ciblées dans la politique de sécurité routière²⁹. Il s'agit des comportements le plus souvent déclarés par les automobilistes eux-mêmes (enquête ESRA 2016).³⁰

La Belgique s'est engagée à réduire de 50% le nombre de tués sur ses routes en 2020 par rapport à 2010, soit 420 tués maximum. Force est de constater au travers des différents baromètres de la sécurité routière que l'objectif chiffré est loin d'être atteint (732 morts en 2015).³¹

²⁴ Art. Autonome, la nouvelle alternative prometteuse de la mobilité urbaine, dans www.transportshaker-solucom.fr, novembre 2015.

²⁵ Cité in *De Standaard*, 21 avril 2015; voir également S. Maerivoet et I. Yperman, *Analyse de la Congestion Routière en Belgique, Rapport réalisé pour le SPF Mobilité et Transport*, 2008. [PDF en ligne]: www.tmluven.be/project/congestieprobleem/congestion-en-belgique-2008-10-15-fr.pdf

²⁶ Service Public Fédéral Mobilité et Transport, *Diagnostic des déplacements domicile-lieu de travail*, 2014, p.39

²⁷ Ernst & Young, *Baromètre de l'attractivité belge annuel*, 12^{ème} édition. www.ey.com/BE/en/Newsroom/News-releases/Attractiveness_2015_FR

²⁸ Rapport de l'IBSR, janvier 2016

²⁹ Il s'agit des comportements les plus ciblés par le réseau TISPOL (European Traffic Police Network).

³⁰ Consortium 17 instituts de recherches, Coord. IBSR, *European Survey of Road users safety Attitudes*, 2016. www.esranet.eu

³¹ Service Public Fédéral Economie, *Nombre de tués, blessés graves, blessés légers et victimes indemnes d'accidents de la route, par classe d'âges, genre d'usager, sexe et diverses caractéristiques de l'accident*, 2015. www.bestat.economie.fgov.be

Sachant que 90% des accidents de la route sont liés à une erreur humaine, les véhicules autonomes constituent une évolution intéressante vers une plus grande sécurité routière³². Les prototypes des véhicules autonomes disposent de caméras, de GPS, de radars ou de programmes particuliers permettant d'assumer des tâches de conduite des automobilistes, ce qui entraînerait moins d'accidents. Les véhicules autonomes pourraient, en limitant le facteur humain, diminuer considérablement le nombre d'accidents sur les routes et, en conséquence, le nombre de morts.³³

Concrètement, les Systèmes de Transport Intelligent peuvent, comme on va le voir, contribuer à améliorer la situation à divers niveaux :

- Vitesse : système intelligent d'adaptation automatique de la vitesse (système ISA) ;
- Conduite sous influence : éthylomètre anti-démarrage (alcolock) ;
- Distraction & somnolence : caméra braquée sur le regard du conducteur, assistant en cas de déviation de sa bande ;
- Ceinture : système d'avertissement sonore à l'avant et à l'arrière ;
- Ajoutons encore l'aide au contrôle de la législation via les caméras de reconnaissance automatique des numéros de plaque à usage multiple (radars-tronçons pour calculer la vitesse moyenne, contrôle automatique de l'assurance ou du contrôle technique, contrôle du dépassement non-autorisé des camions, etc.).

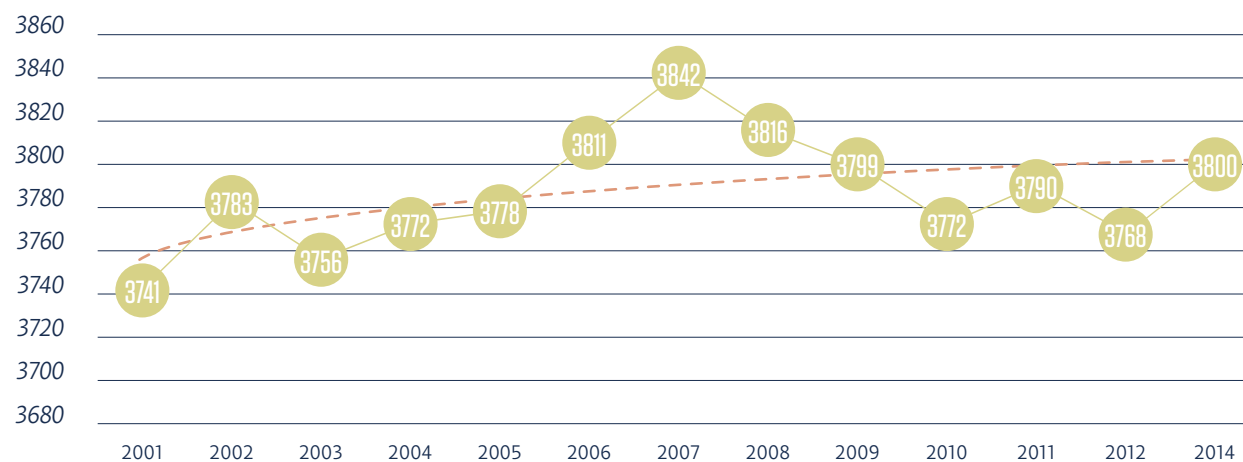
III. LA CONGESTION ROUTIÈRE

La congestion routière représente l'un des problèmes majeurs auxquels est confrontée la Région de Bruxelles-Capitale en termes de mobilité. Le nombre de véhicules-kilomètres³⁴, reflétant la charge de trafic (c'est-à-dire, concrètement, le nombre de véhicules roulant au même moment sur la distance d'un kilomètre), a tendancielllement augmenté ces dernières années. Cela ressort clairement de la figure suivante :

Le Plan Iris II, dernier plan stratégique de la Région bruxelloise en matière de mobilité datant de 2010, prévoit que la Région prendra des mesures pour réduire la charge de trafic³⁵ de 6% à 10% à l'horizon 2015 et de 20% à l'horizon 2018³⁶ par rapport à la situation de 2001.

À cet égard, les objectifs prévus à l'horizon 2015, soit entre 3.517 véhicules (-6 %) et 3.367 véhicules-kilomètres (-10 %) semblent difficilement atteignables. En outre, il n'y a pas eu d'amélioration significative en 2013 et 2014³⁷. Dès lors, l'objectif de 2.994 véhicules-kilomètres (-20%) semble, à paradigme de mobilité inchangé, difficilement atteignable à l'horizon 2018.

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE VÉHICULES-KILOMÈTRES EN RÉGION BRUXELLOISE POUR LA PÉRIODE 2001 À 2014



Source : Bureau fédéral du plan, www.plan.be/databases

³² E. Poole, art. La conduite des véhicules autonomes, dans OMPI Magazine, Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, décembre 2014.

³³ Dossier Voitures autonomes, une nouvelle solution de mobilité durable ? www.chubic.com, mai 2015.

³⁴ L'unité « véhicule-km » représente un taux d'occupation moyen du réseau routier, c'est-à-dire que, en l'occurrence, sur un kilomètre du réseau routier bruxellois il y a, en moyenne, X voitures occupant cette portion.

³⁵ En supposant que la charge de trafic fait référence au nombre de

«véhicules-kilomètres» tels que préconisé dans le PRD.

³⁶ Région de Bruxelles-Capitale, IRIS 2. Plan de mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale, Bruxelles Mobilité-AED, p.40

³⁷ SPF Mobilité et Transports, Kilomètres parcourus par les véhicules belges, Bruxelles, 2014, 59p.

Les conséquences de la congestion routière sont multiples, notamment sur le plan économique et environnemental. En 2013, la Chambre de commerce bruxelloise avait, on l'a dit, estimé le coût annuel des embouteillages à 511 millions d'euros par an³⁸. Ce coût intégrait l'usure des infrastructures, les pertes pour les entreprises, l'impact sur l'environnement et le temps perdu dans les files de voitures. Notons que, pour les 6 premiers mois de l'année 2016³⁹, la congestion structurelle sur les routes belges n'a jamais été aussi importante à savoir 708 heures de ralentissement structurel soit l'équivalent d'un mois d'embouteillages. À titre de comparaison, ce chiffre s'élevait à 607 heures en 2015 et 394 heures en 2012.

En quoi la Smart Mobility est-elle une solution à la congestion ?

Le nombre des infrastructures routières pourrait se réduire à long terme dès lors que *«les véhicules en se suivant de très près, pourraient mieux rentabiliser la capacité routière et se contenter dans de nombreux cas d'une voie étroite par sens (...). De la même manière, les besoins en stationnement devraient fortement décliner»*.⁴⁰

Quant au milieu des entreprises, l'avènement de la voiture sans conducteur risque de bouleverser les équilibres pour beaucoup d'acteurs liés à l'automobile.

« Les véhicules deviennent de plus en plus connectés, ce qui aura pour conséquence d'améliorer la sécurité sur nos routes et de diminuer la congestion du trafic qui frappe certaines villes »

ENTRETIEN AVEC TESLA BELUX, 2 SEPTEMBRE 2016

L'avènement de la voiture autonome permet d'imaginer des flottes de véhicules à usage collectif à grande échelle où l'utilisateur paierait au kilomètre au lieu d'acheter sa voiture, ce qui suppose une modification importante de la façon dont les voitures sont aujourd'hui financées.⁴¹

Les véhicules autonomes pourraient avoir également un impact considérable sur les transports publics. À titre d'exemple, les bus autonomes connaissent depuis ces derniers mois un essor considérable aux États-Unis et en Chine. En France, à La Rochelle, certains bus roulent déjà seuls depuis fin 2014. En Europe, le FP7 (7e programme-cadre de recherche et de développement de l'UE) a lancé CityMobil2, un programme d'expérimentation de véhicules de transport autonomes. En Belgique, De Lijn développe actuellement un projet de ce type.

IV. L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

En région bruxelloise, le transport est à l'origine de 19% des émissions de CO₂ (deuxième source après le chauffage de bâtiments) et de 19% des émissions de protoxyde d'azote (N₂O)⁴². Le transport est également une source majeure d'émission de particules fines⁴³ (PM 10 et PM 2.5) et de particules ultrafines (tels les PM 0.1).

Les effets des particules fines sur la santé des Bruxellois sont connus. Ils correspondent à ceux qui ont été identifiés de façon générale par l'OMS, particulièrement dans le cas des grandes villes : maladies cardiovasculaires et respiratoires et réduction de l'espérance de vie moyenne.⁴⁴

Notre pays est un mauvais élève en termes de congestion. Selon l'INRIX Scorecard, la Belgique détient la peu enviable première place des pays les plus embouteillés au monde. En 2015, nous avons perdu 51h dans les embouteillages dont le coût s'élève à 2% de notre PIB, ce qui implique également des changements dans la qualité de l'air et des problèmes de santé qui peuvent en découler.⁴⁵

Ceci dit et contrairement à une idée fausse, la pollution de l'air n'est pas en augmentation. C'est ce qui ressort du rapport prévisionnel du Bureau Fédéral du Plan susmentionné.⁴⁶

38 Brussels Entreprises Commerce and Industry, *Le livre blanc de la mobilité. 50 idées pour faire bouger la ville*, État des lieux, modèles inspirants et recommandations, 2014

39 La Libre Belgique, 14 juillet 2016, www.lalibre.be/actu/belgique/on-n-a-jamais-passe-autant-de-temps-dans-les-embouteillages-que-ces-6-derniers-mois-57873a6d357086b3e0d06959

40 E. Poole, art. La conduite des véhicules autonomes, dans OMPI Magazine, Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, décembre 2014.

41 Idem. Voir aussi: Dossier Spécial Voitures sans conducteurs: la révolution est en route, www.kpmg.fr, 2012.

42 Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, *Les émissions de gaz à effets de serre à Bruxelles, chiffres concernant le CO₂ et le N₂O*, 2015

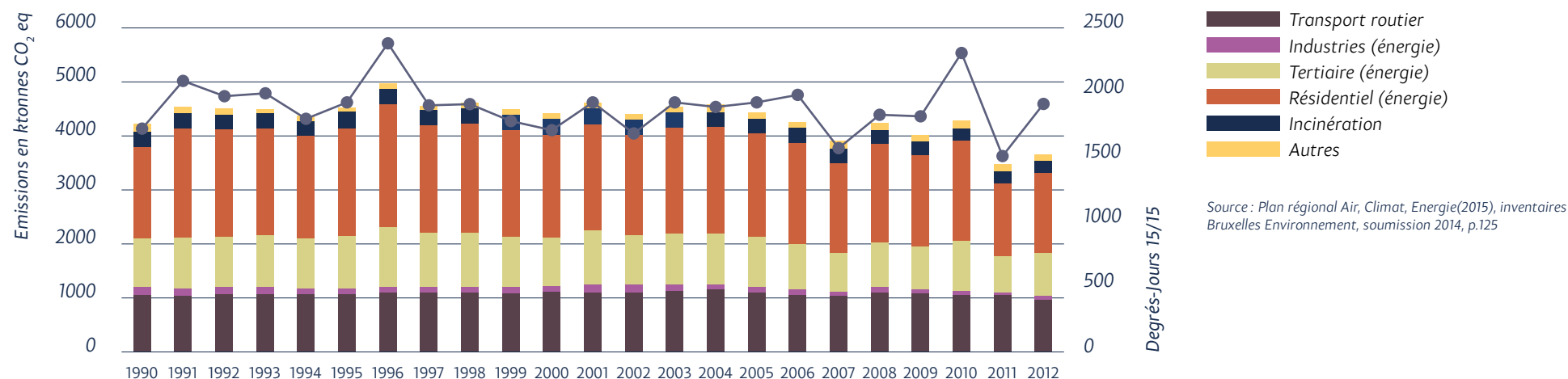
43 Sur la question du suivi des particules ultrafines et de leurs effets en Région de Bruxelles-Capitale, voir les deux propositions qui ont été déposées au Parlement bruxellois sur le sujet, qui détaillent largement les effets micro et épidémiologiques des UFP (particules ultrafines) sur base de la littérature scientifique internationale: Proposition d'ordonnance A-125/1-14/15 modifiant l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie (d'Ursel A-C, Brotchi J., Destexhe A.) et Proposition de résolution A-153/1-14/15 demandant la réalisation d'une étude épidémiologique concernant les effets des particules ultrafines sur les Bruxellois (d'Ursel A-C, de Clippele O., Brotchi J., Destexhe A.)

44 Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, *Air – Données de bases pour le Plan*. 40. Directives de la qualité de l'Air de l'Organisation Mondiale de la Santé, 2014

45 O. Duquesne, art. La Belgique championne d'Europe des bouchons, dans *Le Moniteur de l'automobile*, septembre 2015. Il s'agit des chiffres 2015 – Source INRIX. L'OCDE évalue la perte financière liée aux embouteillages dans un pays à 1%, voire 2% du PIB. Voir E. Meirlaen, art. L'intelligence artificielle au service de la mobilité à Bruxelles, dans cirb.brussels, mars 2016.

46 Bureau Fédéral du Plan, *Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2030*, Décembre 2015, www.mobilite-entreprise.be/sites/uwe-mobilite/files/Documents/publications/perspectives_2030_-_bureau_du_plan.pdf

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DIRECTES DE GAZ À EFFET DE SERRE (EN CO₂ ÉQUIVALENT) EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE, PAR SECTEUR



D'ici 2030, et à politique inchangée, les émissions directes seront toutes inférieures aux niveaux de 2012, mais le profil d'évolution change d'un carburant à l'autre. NO_x et PM_{2,5} diminuent grâce à l'introduction de nouvelles normes et de nouveaux moteurs, ce qui ne contrebalance pas totalement l'augmentation de la demande de transport. Les SO₂ et Composés volatiles diminuent dans les premières années puis se stabilisent. Les émissions de gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O) suivent une courbe en U dont le creux est attendu en 2020 pour retrouver, en 2030, un niveau identique à 2012 (+0,1%).

Néanmoins, même si la pollution n'augmente pas, il faut impérativement réduire son niveau actuel car, comme précisé, le niveau actuel porte atteinte à la santé des habitants.

En quoi la Smart Mobility peut-elle s'avérer une solution aux problèmes de pollution ?

Les véhicules autonomes, combinés à une politique d'aménagement du territoire coordonnée et à des transports publics de qualité, pourraient grandement contribuer à la réduire. Interconnectés, ces véhicules seront capables de réguler les flux à moyen terme et d'adapter leur vitesse ou leur itinéraire pour limiter ou même éviter totalement la formation de zones d'embouteillages⁴⁷. Dès lors, une réelle baisse des émissions de CO₂ devrait être effective grâce à une parfaite adaptation des vitesses en accord avec la consommation des carburants.⁴⁸

Les réflexes humains sont plus lents que ceux d'une machine. Le conducteur doit donc garder une plus grande distance par rapport aux voitures qui le précèdent. Par contre, les véhicules autonomes peuvent conduire de manière rapprochée, ce qui réduit la résistance à l'air. Ils peuvent également augmenter l'efficacité énergétique et le freinage. D'après les experts, ceci fournirait 90% d'émissions en moins que sur un véhicule roulant à l'essence construit en 2014 et diminuerait de 18 à 37% d'émissions en moins qu'une voiture hybride construite en 2030.⁴⁹

⁴⁷ Idem

⁴⁸ Idem

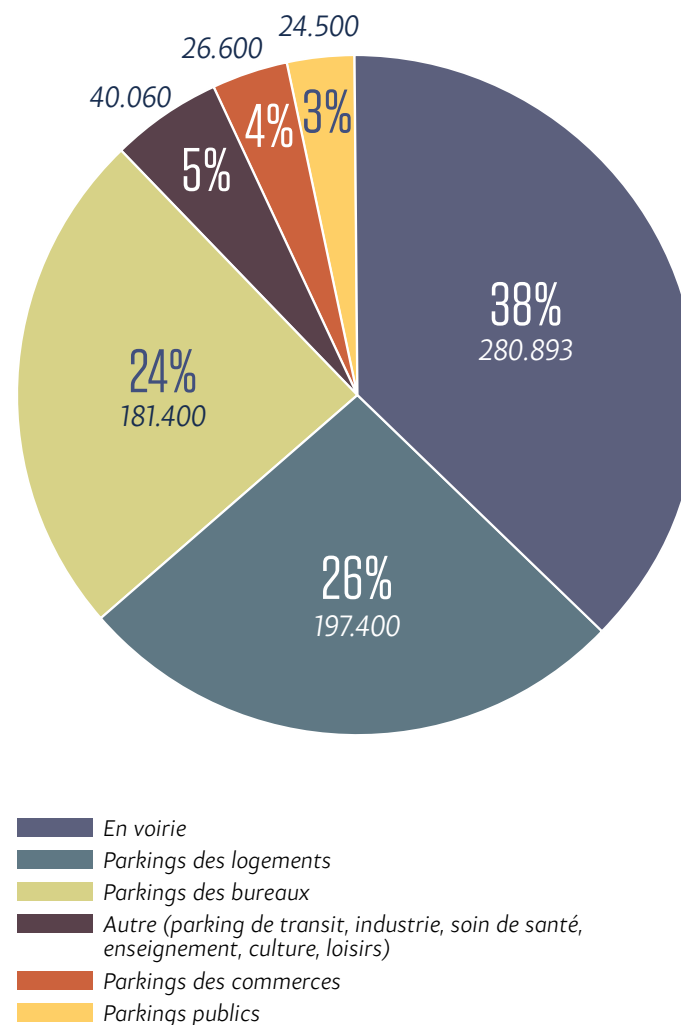
⁴⁹ Audition du Professeur de la Vrije Universiteit Brussel (VUB), Bram Vanderborght, 15 novembre 2015 – Chambre des représentants

V. LE STATIONNEMENT

Selon certaines études⁵⁰, le stationnement est le deuxième critère qui peut influencer le choix du mode transport (le premier étant le fait de posséder ou pas une voiture). Il y aurait⁵¹, à Bruxelles, 750.000 places de stationnement. La figure suivante ventile ces différentes places.

Notons que les places de stationnement en voirie et en parkings de logements constituent 64 % (478.000) de l'offre théorique maximale. Si l'on rapporte cette offre à la population majeure (18 ans et plus) de la Région bruxelloise au 1^{er} janvier 2015 (907.251), cela donne 0,53 place/hab. Le taux de motorisation à la même date était de 0,69, il ressort que la saturation concernant les places disponibles est déjà atteinte.

RÉPARTITION DES PLACES DE STATIONNEMENT À BRUXELLES EN 2011



⁵⁰ Y. Kajita et al, *Structural mechanism of modal choice based on the linked structure of trip purpose and transportation choice*, In *Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyushu University*, 2004, pp. 17-33

⁵¹ Estimations réalisées via le recoupement de plusieurs sources, et non de comptages exhaustifs pour chacune des catégories.

Source : LEBRUN, K. et al. (2013), *Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale : Les pratiques de déplacements à Bruxelles*, Bruxelles, p.35

Enfin, notons qu'un véhicule est immobilisé 95 % de sa durée de vie.

C'est ce qui ressort de l'extrait suivant tiré d'une étude de 2013 de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale :

« De son côté, le CERTU (devenu entre-temps le CEREMA42) a estimé qu'au sein des grandes agglomérations françaises, une voiture est stationnée en moyenne 95% du temps, principalement au lieu de résidence (73% du temps total) (CERTU, 2013a). Grâce aux données de l'enquête BELDAM (2010), nous avons pu mesurer la durée moyenne d'utilisation des véhicules des ménages durant le jour de référence. Il en ressort que, pour les Belges dans leur ensemble, le premier véhicule du ménage est utilisé durant 34,5 minutes en moyenne, ce qui donne un taux d'immobilisation de 97,6%. Si on se limite aux résidents bruxellois, le taux d'immobilisation est même de 97,9%. Lorsque les ménages disposent d'un second véhicule, les durées moyennes d'utilisation de ce dernier sont encore plus faibles : 29,2 minutes pour les Belges et 19,8 minutes pour les Bruxellois. Bien que ces moyennes puissent varier, notamment selon l'utilisation – ou non – de la voiture vers le travail, il n'en reste pas moins que ce constat est interpellant, d'autant plus que l'enjeu ne se limite pas à la seule problématique du stationnement ».⁵²

Dans l'ancien modèle de mobilité, on répondait que, face à une telle situation, deux options étaient possibles si l'on veut libérer des places de stationnement :

- soit réduire le taux de motorisation,
- soit créer une offre de stationnement supplémentaire hors voirie en créant par exemples des nouveaux parkings publics.

En clair, il fallait soit dissuader les gens d'utiliser des véhicules, soit construire de nouveaux emplacements. Qu'est-ce qui change avec la Smart Mobility ?

Comme nous allons le voir dans la troisième partie de cette étude, la Smart Mobility permettrait, d'une part, de diminuer sensiblement le taux de motorisation grâce, notamment, à la « mobilité en tant que service » (c'est-à-dire en favorisant l'utilisation de la voiture en sa possession), le libre-service intégral (des véhicules accessibles un peu partout et qui peuvent être déverrouillés et loués électroniquement le temps d'un trajet), l'auto-partage, le covoiturage, etc. La Smart Mobility permettrait, d'autre part, d'augmenter le nombre de places de parking disponibles : pas nécessairement en construisant de nouveaux parkings mais en gérant plus intelligemment les places disponibles (signalées en temps réel grâce à des applications) ou en utilisant des espaces qui, jusque-là, étaient inutilisables (par exemple, les allées de garage devant les maisons) faute d'une technologie permettant de les louer en l'absence du propriétaire.

Mais ce ne sont là que quelques exemples des potentialités de la Smart Mobility. Comme on le constate à la lecture des encadrés ci-dessous, il y en a quantité d'autres.

Comment stationner gratuitement à Courtrai durant la première demi-heure ?

En 2013, la ville de Courtrai a remporté le Smart City Award 2013 grâce à un projet innovant qui permet de se garer gratuitement à Courtrai durant une demi-heure sans ticket de parking.

En effet, les places de stationnement sont composées de capteurs sans fil dans le sol relevant la durée de stationnement des automobilistes dans le centre-ville. Dès lors qu'un automobiliste dépasse les 30 minutes de stationnement gratuit, il se voit contraint de payer une amende. Pour les stationnements au-delà de 30 minutes, la ville possède une politique tarifaire favorable aux parkings souterrains, ce qui permet de libérer la voirie.

Quand l'horodateur distribue des coupons de réduction

Cette initiative est née de l'association de Parkeon et Mastercard. Il offre aux usagers, grâce aux horodateurs, des coupons de réduction locaux, utilisables immédiatement dans les commerces à proximité.

Les coupons de réduction géo-localisés sont proposés aux piétons et aux personnes s'acquittant de leur ticket de stationnement. Les consommateurs utilisent ce service gratuitement et sans enregistrement au préalable. Ce service est disponible aux Etats-Unis, en France et, depuis mars 2015, en Belgique dans la commune de Diepenbeek.

⁵² K. Lebrun et al, *Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale, Les pratiques de déplacement à Bruxelles: analyses approfondies, 2013, p.90*

III. LES 3 COMPOSANTES DE LA SMART MOBILITY

I. LE VOLET « INFRASTRUCTURES » : LE CAS DE BRUXELLES

Avant d'aborder l'utilisation des infrastructures dans les applications ou projets de la Smart Mobility, nous allons retracer un bref historique de l'infrastructure et de l'offre de transport en Région bruxelloise. Elle permet de comprendre notamment le caractère multimodal des déplacements.

Bruxelles a connu une série de lourdes transformations urbanistiques après la Seconde Guerre Mondiale et, plus particulièrement, durant la période de croissance économique vigoureuse des Trente Glorieuses. En effet, durant cette période, l'urbanisation dense et contiguë de proche en proche vole en éclat. La périurbanisation et l'urbanisation rurale, touchent des campagnes de plus en plus éloignées de la ville et, aujourd'hui, l'ensemble des territoires densément peuplés de l'Europe du Nord-Ouest.⁵³

Notons que les politiques menées à partir des années 50 favorisent cette expansion spatiale tout en modifiant l'urbanisation de la ville. La démocratisation de l'accès à l'automobile grâce à la production de masse va inciter les pouvoirs publics à lancer de grands travaux dont les 25 tunnels bruxellois ou notre réseau autoroutier exceptionnellement dense sont les exemples les plus connus.

Cette politique urbaine témoigne de cet état d'esprit valorisant socialement l'usage de l'automobile aux dépens des transports en commun, ainsi d'ailleurs que de la mobilité en général⁵⁴. Le graphique ci-dessous témoigne de cette tendance : avant 1953, le réseau de transport en commun était principalement composé de tramways gérés par le secteur privé.

Le réseau de tramways était alors dense : 241 km de longueur en 1945 pour passer à 200 km en 1965 et à 139 km aujourd'hui. Cette diminution s'explique notamment par le remplacement de certaines lignes de tramways par des lignes de bus, jugées moins coûteuses et moins gênantes pour la circulation automobile.

Dès les années 1970, l'ambition fut de développer un vaste réseau de métro. Comme en témoigne la figure ci-contre, les projections réalisées il y a près d'un demi-siècle n'ont pas été concrétisées.

De plus, le Réseau Express Régional (RER) dont la mise en service était prévue en 2012 a été reporté en 2025. Notons néanmoins le travail effectué par les Ministres en charge, J. Galant et F. Bellot afin de mettre sur pied une offre suburbaine, et ce, d'une part, dans l'objectif de rencontrer les besoins de déplacement des usagers et, d'autre part, d'assurer une meilleure lisibilité de l'offre de transport dans et autour de la Région de Bruxelles-Capitale.

S'additionne aux transports publics classiques une série d'acteurs de la mobilité tels que les taxis ; Uberblack, les vélos en libre-service Villo! ; les Blue-Bike, les véhicules d'autopartage tels que Cambio ; Zen Car ; Car2Go, ZipCar ; DriveNow ou encore les scooters électriques partagés, Scooty. Ces acteurs récents de la mobilité en tant qu'alternative à la voiture individuelle, ont, comme nous le verrons, intégré des éléments technologiques contribuant à rendre la Région bruxelloise plus « smart ». Cette multiplication des offres de mobilité a entraîné une modification du profil de déplacement des usagers.

À cet égard, la majorité des Bruxellois – et ce, de manière particulièrement prononcée dans les quartiers centraux – sont devenus, par choix ou nécessité, « multimodaux » (c'est-à-dire recourant à divers modes de transport parfois même au cours d'un même trajet), surtout pour leurs déplacements internes à la Région⁵⁵. Ainsi, 82,2 % des Bruxellois ont un profil multimodal. Cependant, près d'un tiers des résidents bruxellois déclare ne pas utiliser de source d'information particulière pour réaliser ses déplacements, cette part croît avec l'éloignement de la Région. De ce fait, nous avons besoin davantage de services de mobilité, appuyés par le développement de nouvelles technologies et d'applications⁵⁶. Notons que le développement et l'amélioration de l'offre de transport en termes d'exploitation et d'infrastructure ont une valeur limitée lorsque l'utilisateur en a une connaissance nulle ou incomplète.⁵⁷

⁵³ Opcit., C. Vandermorten, p.13

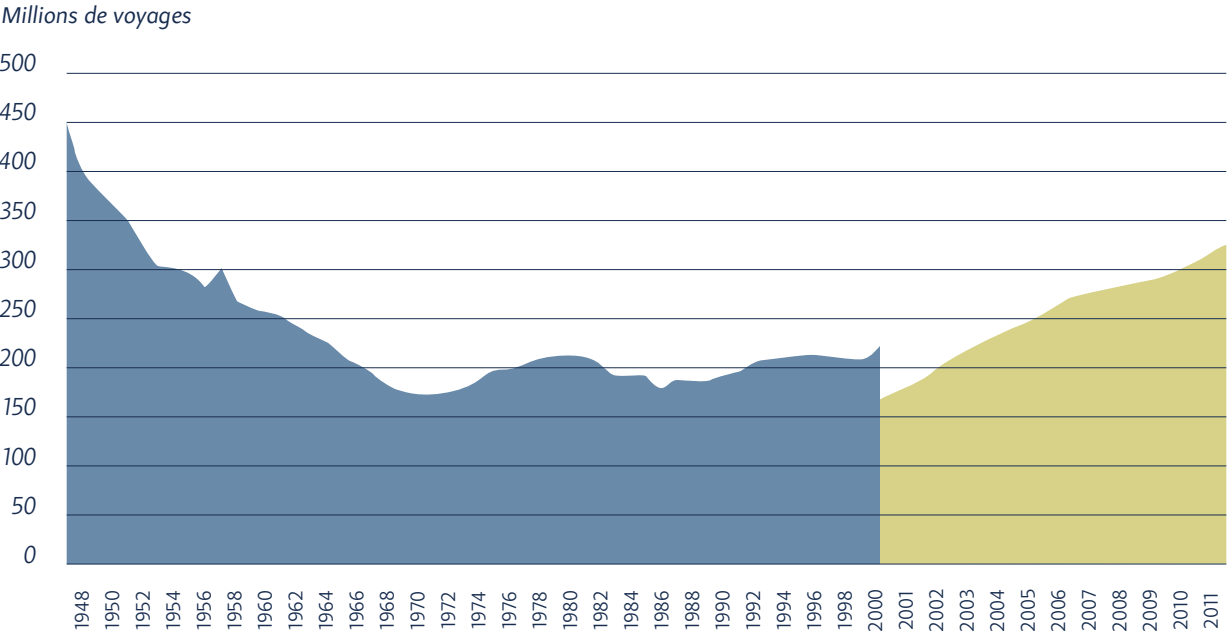
⁵⁴ Ibidem, p.106

⁵⁵ C. Macharis et al., *Cahiers urbains: Mobilité et logistique à Bruxelles, Bruxelles, 2014, p. 46.*

⁵⁶ K. Lebrun et al., *Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale: Les pratiques de déplacements à Bruxelles, analyses approfondies, 2014, p. 35.*

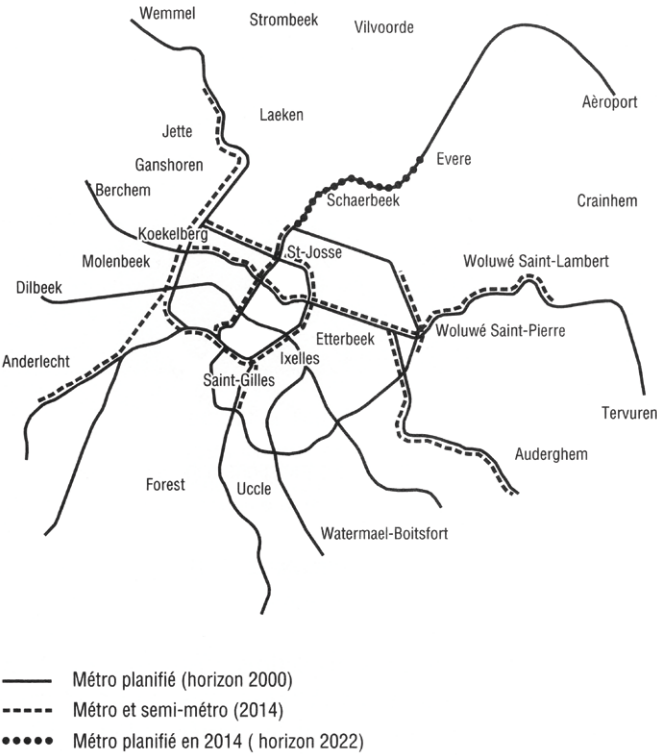
⁵⁷ R. Rocci, *Changer les comportements de mobilité, exploration d'outils de management de la mobilité: les programmes d'incitation au changement de comportements volontaire, 2009, Paris, p. 3.*

ÉVOLUTION DE LA FRÉQUENTATION DES TRANSPORTS PUBLICS BRUXELLOIS POUR LA PÉRIODE 1948-2011



Source : LEBRUN, K. et al. (2013), Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale : Les pratiques de déplacements à Bruxelles, Bruxelles, p.71 d'après les rapports annuels de la STIB. (Notons qu'une rupture intervient en 2001 mais elle s'explique par un changement du mode de calcul)

RÉSEAU DE MÉTRO PROPOSÉ EN 1972 ET SITUATION ACTUELLE



Sources : Promotion des transports urbains (1972), Relations extérieures dans VANDERMOTTEN C. (2014), Bruxelles, une lecture de la ville, Bruxelles, éditions de l'Université de Bruxelles, p.108

Ces besoins d'information dans le cadre de déplacement peuvent être rencontrés à l'aide d'un système d'information multimodale, produit de la Smart Mobility. Ainsi, face à la pression des enjeux environnementaux, pour répondre à la demande des instances de régulation, mais également à celle de leurs propres clients, tous les opérateurs de mobilité s'emparent de l'intermodalité en s'appuyant sur les systèmes d'information multimodaux (SIM) et de paiement intégrés⁵⁸. À cet égard chaque opérateur possède son application, SNCB, STIB, DE LIJN, TEC, VILLO!, UBER, CAMBIO, etc. Cette approche multimodale ne vise pas seulement à augmenter la performance d'un opérateur, mais permet l'émergence de nouvelles offres de mobilité telles que les plateformes de mobilité intégrées.

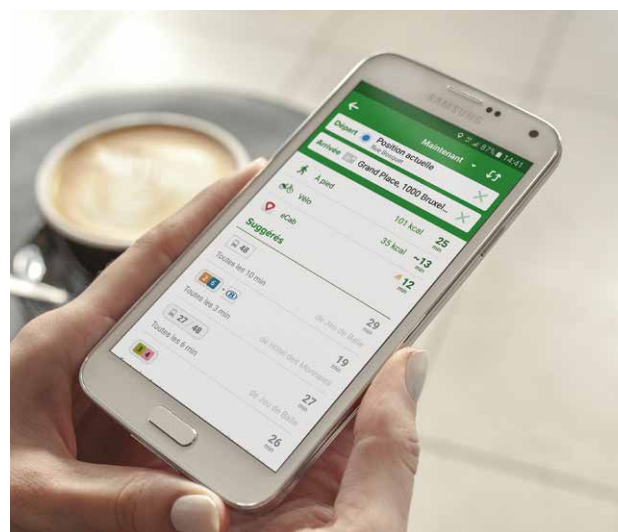
«Le concept de Smart Mobility est un concept large déjà bien avancé en Belgique. On ne peut toutefois concevoir ce concept que si l'on comprend l'intermodalité en ville»

CHRISTIAN LAMBERT, MANAGING DIRECTOR DE DRIVENOW,
9 SEPTEMBRE 2016

Les Technologies d'Information et de Communication (TIC) proposent alors une offre de mobilité conçue comme une suite servicielle⁵⁹ qui fonde l'hypothèse d'une intégration de la mobilité par les TIC. Le voyageur devient un acteur de son déplacement. Muni d'un terminal mobile, il devient le propre intégrateur de sa mobilité⁶⁰. Cette approche par les TIC optimise l'efficacité des déplacements sur l'ensemble du territoire grâce à une meilleure interopérabilité des offres de mobilité existantes.

De plus, l'approche intermodale qui est définie au travers de ce système d'information multimodal repose sur la capacité de tout usager à faire des choix rationnels entre plusieurs solutions de mobilité. Cette approche implique une augmentation de la qualité du service, ce qui a pour conséquence d'augmenter l'attractivité des différents modes et donc leur fréquentation.

Néanmoins, il existe plusieurs obstacles à surmonter, comme le manque d'informations et de données ainsi que les responsabilités distinctes et parallèles des systèmes d'information multimodaux qui ne sont pas connectés, chaque opérateur de transport ayant sa propre barrière à l'entrée. Notons que certains pays, tels que la France, ont réussi à relever ce pari.



LA SMART MOBILITY OPTIMISE TANT L'OFFRE DE TRANSPORT QUE L'INFRASTRUCTURE

EXEMPLES DE SYSTÈMES D'INFORMATION MULTIMODALE

En 2011, l'Agence française pour l'information multimodale et la billettique a été créée. Cette agence a pour principale vocation d'harmoniser les dispositifs grâce à un travail de normalisation et de poser les principes d'une architecture technique qui permet aux différents systèmes de dialoguer entre eux.

Cette architecture technique est possible, notamment au travers d'un assistant intégré à la mobilité en temps réel ou «*Integrated Realtime Mobility Assistant*» (IRMA). L'architecture de l'assistant intégré à la mobilité en temps réel comprend divers éléments, à savoir :

- une analyse de la mobilité en temps réel via une centrale qui agrège les données de tous les protagonistes;
- une analyse prévisionnelle des données présentes dans la base de données ;
- un assistant à la mobilité : des bornes qui récoltent les données et un service de communication ; tel que représenté schématiquement ici :

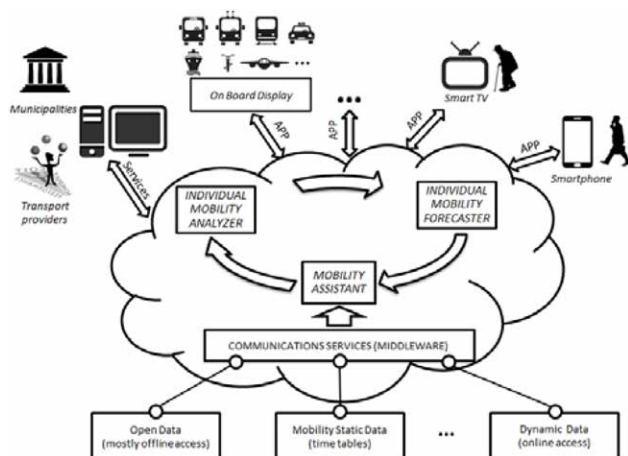
L'analyse de la mobilité en temps réel se réalise via le stockage des données de mobilité sur une carte numérique. Cette carte décrit les ressources de mobilité au sein de la zone urbaine par itinéraire, par heure et par mode. Les usagers peuvent analyser l'état de congestion préalablement, peu importe leur déplacement ou le mode utilisé.

⁵⁸ F. Miroux et B. Lefèvre, *Mobilité urbaine et technologies de l'information et de la communication (TIC): enjeux et perspectives pour le climat*, Institut du développement durable et des relations internationales, 2012, Paris, p. 13.

⁵⁹ Le concept de «suite servicielle» proposé par Bruno Marzloff renvoie à deux notions complémentaires: la réponse à une demande complexe par l'articulation de services portés par des acteurs différents et la continuité d'accès à ces services, indépendamment

du lieu, du moment ou du support.

⁶⁰ Op.cit, F Miroux et B Lefèvre, 2012, p. 13.



Source: de Motta G. et al (2013) «Integrated Mobility: A research in Progress», *Journal of Software Engineering and Applications* 6, Scientific Research, p. 99

Les autorités et les entreprises de transport peuvent également analyser les données de mobilité en temps réel afin d'adapter leur offre de service. L'analyse prévisionnelle se base, quant à elle, sur un découpage de la zone urbaine, par le biais d'une analyse algorithmique des données enregistrées. Un événement récurrent peut être pris en compte de manière prévisionnelle, ce qui permet d'informer l'utilisateur via l'assistant personnel de mobilité. L'assistant aide l'utilisateur à planifier, configurer, surveiller ainsi qu'à l'alerter et à le réorienter lors de ses déplacements. Cet assistant gère l'itinéraire de l'utilisateur en deux phases.

La première phase se fait lors de la planification du déplacement, l'utilisateur a accès via une application smartphone ou un site Internet, à la carte de mobilité susmentionnée. Cela aide l'utilisateur à définir un plan de mobilité optimale en accédant notamment aux cartes prévisionnelles de mobilité.

La deuxième phase comprend un écran simplifié quant au déplacement choisi. Le temps de transport est basé sur les prévisions faites par l'analyse de la charge du trafic lié au mode de transport choisi, à l'itinéraire ainsi qu'à la journée et l'heure du déplacement. Pendant le voyage, l'utilisateur reçoit des notifications sur les perturbations et utilise l'assistant afin de trouver des alternatives comprenant tous les modes existants.

Ce type d'architecture est déjà utilisé, notamment dans l'agglomération lyonnaise au travers du projet «OPTIMOD'LYON». Le projet a été initié et coordonné par le Grand Lyon et réunit 13 partenaires publics et privés à savoir 2 collectivités, 8 entreprises et 3 organismes de recherche. Ce projet, étalé sur 3 années (2012-2014), a coûté 7 millions d'euros.

L'objectif annoncé et atteint est de «construire une plateforme intégrée d'innovation et d'accélérer la coopération public-privé sur les systèmes de transports intelligents en milieu urbain. (...) À l'horizon 2020, Optimod'Lyon devrait générer 83 millions d'euros de chiffre d'affaires pour les entreprises partenaires, pour une aide attendue de 2,8 millions d'euros.»⁶¹

Au niveau européen, un projet dénommé «OPTICITIES», déclinaison du projet lyonnais, a été mis en œuvre dans différentes villes européennes pour la période 2013-2016. Ce projet s'inscrit dans la droite ligne du programme européen «Framework 7th Transport»⁶². Le chef de file du projet est l'agglomération lyonnaise et les villes partenaires sont Birmingham, Göteborg, Turin, Madrid et Wrocław.

Citymapper, ou comment s'adapter constamment au trafic en cours de trajet

D'autres applications utilisant l'Open Data afin d'améliorer les déplacements en milieu urbain ont émergé à l'initiative du secteur privé. Ces initiatives rencontrent un succès important auprès des usagers et représentent véritablement le futur des déplacements multimodaux.

Citymapper, créé par un ancien salarié de Google, est un bon exemple de GPS multimodal qui commence à faire ses preuves et qui est actuellement utilisable dans 36 villes dans le monde dont Bruxelles. L'application donne en temps réel les modes de transport disponibles et propose également une combinaison des modes de transport utilisés (en ce compris le vélo, le Villo!, les taxis, Uber, etc.) afin d'optimiser ses déplacements. Cela ressort clairement de la figure ci-contre.

L'ensemble de ces initiatives favorise donc la combinaison des modes de transport dans le cadre des déplacements et optimise in fine l'utilisation de l'offre existante. Une manière d'optimiser l'infrastructure routière et les flux y afférents consiste, à l'instar de nombreuses villes, à mettre en place un régime de fixation variable des limitations de vitesse.

⁶¹ Optimod'Lyon, *Optimiser la mobilité durable en ville*, www.optimodlyon.com (page consulté le 09.08.2016)

⁶² Decision 1982/2006/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Seventh Framework

Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007-2013)

SMART MOBILITY - UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Au-delà des initiatives «smart», la Smart Mobility permet d'entrevoir également des aspects prospectifs et décisionnels.

Ainsi, au regard de la fragmentation institutionnelle des compétences en matière de mobilité et de l'impérieuse nécessité de répondre aux problématiques évoquées, il faut davantage se concentrer sur la coopération entre acteurs publics et privés afin d'optimiser l'accès aux données, ce qui n'est pas toujours le cas actuellement malgré l'existence d'organes de concertation.

En effet, l'absence d'outil prospectif axé sur ces trois dimensions a été défavorable tant pour les aspects de fluidité du trafic, que du report modal et des aménagements. Il apparaît que les modèles LUTI (Land Use and Transport Interaction) apportent cette réponse smart dont doit s'inspirer notamment la Région bruxelloise.

Le modèle LUTI, un outil pour les décideurs publics et privés

Lancé lors de la COP21, le projet R'City vise à créer un démonstrateur permettant de modéliser tout projet en matière de mobilité au regard de l'évolution du territoire du corridor aéroportuaire de la Seine-Saint-Denis puis de l'illustrer dans un cadre réaliste en 3D.

Ce modélisateur prend la forme d'une plateforme de simulation systémique. Cette dernière intègre toutes les informations permettant de modéliser les phénomènes urbains avec des éléments de prospective et permet également de visualiser les scénarii. En effet, les différents utilisateurs de la plateforme peuvent intégrer les caractéristiques du territoire qui impactent leur problématique de mobilité et réaliser ensuite des simulations au travers d'indicateurs.

L'objectif du démonstrateur est de rencontrer les objectifs d'un plan stratégique d'urbanisme et de mobilité durable. L'intérêt dudit démonstrateur réside dans le fait qu'il est construit simultanément par les acteurs publics et les acteurs privés. Il répond donc à l'ensemble des nécessités quant à un changement méthodologique en matière de planification: la multiplicité des acteurs en matière de mobilité, l'intégration interdisciplinaire du modèle utilisé et l'intégration de données en continu.

Le potentiel économique de l'Open Data

Selon une étude d'Agoria, la politique d'Open Data, élément clé d'une smart city, pourrait générer 180 millions d'euros et créer 1.500 emplois en Région bruxelloise.

II. LE VOLET « BASES DE DONNÉES » : « OPEN DATA » ET « BIG DATA »

Depuis les années 2000, grâce à la démocratisation d'Internet, le mouvement d'« Open Data » est né en Europe. Sous ce vocable, on désigne les initiatives visant à rendre les données publiques accessibles, utilisables et transformables par chacun.⁶³

Chaque jour, les administrations publiques produisent et se procurent un nombre important de données. Ces informations peuvent être collectées par les administrations publiques de manière manuelle ou en continu à l'aide des nouvelles technologies (senseurs sur la voie publique, caméras intelligentes, etc.) Ces données récoltées par le secteur public ne font pas toujours l'objet d'une politique d'Open Data. Ne confondons pas ici deux choses distinctes :

- les données du secteur public, d'une part ;
- la politique d'ouverture de ces mêmes données réutilisables par tous, d'autre part.

En 2015, il y avait 1.200 développeurs d'applications et 200 entreprises mobiles dans notre pays.

Notons que, jusqu'à récemment, le secteur public conservait intégralement ses données.⁶⁴

De plus en plus de gouvernements et d'organisations internationales réfléchissent à ouvrir leurs bases de données afin de générer un retour économique et/ou social.⁶⁵

500, c'est le nombre d'applications relatives à la mobilité qui existent à Londres. Ces applications ont créé 5000 emplois indirects.

Cette tendance a été encouragée dans deux Directives de la Commission européenne :

- la Directive⁶⁶ 2003/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 concernant la réutilisation des informations du secteur public (celle-ci a été transposée en droit belge)⁶⁷
- et la Directive⁶⁸ 2007/2/CE établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (Inspire).

Depuis lors, les politiques d'Open Data ont été intégrées dans le cadre de la stratégie Europe 2020.

En Belgique, le pouvoir fédéral et les Régions ont déjà lancé plusieurs initiatives de plateforme⁶⁹. Citons, en premier lieu, le portail data.gov.be qui centralise l'accès aux sources de données du niveau fédéral, mais aussi celles des régions bruxelloise et flamande. En ce qui concerne la Wallonie, la Région possède son propre portail www.opendata.awt.be.

En outre, notons que certaines localités comme la Ville de Bruxelles⁷⁰ ont défini leur propre licence Open Data et proposent un accès libre à un jeu de données ouvertes.

L'intérêt d'une politique d'Open Data est multiple. Tout d'abord sur le plan démocratique, une telle politique offre plus de transparence. Sur le plan économique, cette politique engendre un terreau favorable à l'avènement d'applications numériques et à la création d'emplois y afférents.

Rappelons toutefois que, si la donnée est une notion centrale des Systèmes de Transport Intelligent (STI), sa valeur est limitée pour le pouvoir public s'il n'y a pas une vision claire des services qui peuvent être délivrés grâce à l'utilisation de celle-ci. En d'autres mots, la donnée n'a pas (ou presque pas)⁷¹ de valeur en soi si elle n'est pas utilisée.

Les données, et la manière dont celles-ci sont produites, ne sont que deux sous-couches distinctes d'un ensemble, le service développé pour un usager (qu'il soit un citoyen, une entreprise ou une autorité publique) en constitue la troisième.

Dans l'ordre, d'un point de vue d'une autorité publique, il faudrait idéalement partir :

- d'une vision des services attendus pour quels usagers, en fonction de quel(s) domaine(s) de transport(s) ;
- une fois ceux-ci définis, la réflexion doit ensuite porter sur les données nécessaires à la mise en place de ce service et sur les applications les plus adaptées pour traiter ces données ;
- enfin, au moyen de quelles technologies et de quelles infrastructures nous pouvons collecter celles-ci ?

63 CIRB.BRUSSELS, Livre Blanc 2014-2019, Bruxelles, 2014, pp.34-35

64 L'ouverture des données publiques remonte à 1966, l'année d'entrée en vigueur aux États-Unis du Freedom of Information Act. Ce dernier impose aux agences fédérales américaines de transmettre leurs documents à tous ceux qui en font la demande.

65 Op. cit. M. Sashinskaya, p.34

66 Directive 2003/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 concernant la réutilisation des informations du secteur public, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0098;fr:HTML

67 Cette Directive a été adaptée en droit belge par l'adoption par la Chambre du Projet de loi relatif à la réutilisation des informations du secteur public» (04.04.2016). www.lachambre.be/FLWB/PDF/54/1619/54K1619001.pdf

68 Directive 2007/2/CE établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (Inspire), eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=URISERV:l28195&from=FR

69 Op.cit., CIRB.BRUSSELS (2014)

70 Ville de Bruxelles, Le portail Open Data, opendata.bruxelles.be/page/home

71 Hors le coût de sa production.

Une politique d'Open Data doit donc s'accompagner d'un consensus politique clair sur le ou les services que l'on veut rendre à la collectivité et/ou aux citoyens. Sinon, le risque est qu'une politique se limitant uniquement à favoriser le travail des développeurs informatiques manque le potentiel «*intelligent*» des data pour une politique «*smart*» de la mobilité.

De même, afin que l'utilisation des données soit la plus efficace possible, une politique d'Open Data doit s'accompagner de plusieurs prérequis tels que :

- l'obligation d'utiliser des formats de données standards (par exemple, interopérable au minimum, au niveau européen),
- prévoir une évaluation de ces données via un contrôle qualité externe (par exemple, comparer les données reçues à la situation réelle pour garantir aux utilisateurs tiers de ces données qu'elles présentent un bon niveau d'exactitude, ce qui in fine contribue à en favoriser l'utilisation) ;
- et, enfin, prévoir des modèles de licence pour l'utilisation de ces données pour éviter les abus ou les usages indésirables.

La notion de «*Big Data*» diffère de celle d'Open Data en ce qu'elle ne se concentre pas sur l'accessibilité des données, mais plutôt sur la capacité de traitement de celles-ci.

La notion de Big Data fait aussi référence au fait que ces données sont rendues anonymes. En effet, l'utilisation de ce type de données se fait sur base d'échantillons de grande taille et ne permet normalement pas d'isoler les données d'un seul individu au sein de celui-ci.

Le traitement de données à grande échelle (data mining) n'est pas neuf en soi. C'est plutôt le caractère colossal⁷² de la production de données qui rend désormais possible la compréhension de phénomènes multiples en temps réel. L'utilisation de Big Data peut servir à mieux comprendre, anticiper ou même - c'est son principal danger - orienter le comportement des individus.

Le potentiel des Big Data sur la mobilité est très grand à la fois pour développer des modèles prédictifs (données statiques), mais surtout pour aboutir à une information de plus en plus parfaite de la situation en temps réel (données dynamiques) étant donné qu'un système de déplacement est basé sur un principe assez simple qui consiste à relier des flux à des emplacements localisés spatialement.

C'est en effet l'utilisation massive des données (Big Data, Open Data, etc.) issues de sources multiples qui rendent indispensables les ITS (Systèmes de Transport Intelligents) au cœur d'une politique de mobilité intermodale.

L'utilisation de l'ensemble des données produites (par les capteurs, senseurs, caméras, lidars, smartphones, etc.) peut contribuer à concevoir des services multimodaux, des services de gestion du trafic, via, par exemple, des vitesses variables et dynamiques en fonction des conditions de circulation, une adaptation des feux en fonction de la valeur de la marchandise transportée, un contrôle du Code de la Route automatisés et à distance via les caméras à reconnaissance automatique de plaque, etc. Nous examinerons ces services plus en détail dans le volet suivant.

*Que nous enseignent les «*Big Data*» ?*

Quantité de choses. Par exemple, l'analyse de 170 millions de courses de taxis effectuées à New York City pendant une année indique très clairement quels sont les emplacements où se concentre le plus grand nombre de «*montées*» et de «*descentes*» de taxis.

Le point positif pour l'autorité publique est qu'elle peut certainement mieux aménager ces endroits pour les rendre plus sécurisés, voire même aménager les tronçons les plus empruntés. Les taxis peuvent également mieux se répartir en fonction de l'analyse de la demande. *OECD/ITF (2015), Big Data and Transport : understanding and assessing options, Figure 6, p.27*

LES ENJEUX DES BIG DATAS SONT MULTIPLES.

Il y a, en premier lieu, un enjeu qui consiste à déterminer l'information dont l'utilisateur a besoin et comment la rendre accessible pour qu'il l'utilise à bon escient. Notamment dans le cadre de la Smart Mobility : comment l'utilisateur utilisera le moyen de transport le plus efficace pour atteindre le point X le plus rapidement possible et avec le moins d'impact sur les autres usagers ou encore, avec le moins d'impact écologique ?

Un autre enjeu de nature technologique concerne l'acquisition des données, leur production, leur extraction, leur stockage, leur intégration, leur modélisation, visualisation et leur analyse pour résoudre certains problèmes de mobilité.

⁷² L'ensemble des données produites par de multiples canaux (vidéo, photo, email, sms, caméra vidéo, senseurs et appareils connectés, etc.), aussi appelé «*l'univers digital*», a été estimé à 4,4 zettabytes en 2013, il pourrait atteindre 44 zettabytes en 2020. *Op. Cit. OECD/ITF (2015), p. 9.*

Cet enjeu se concentre autour de quelques questions : quel type de marché autour des Big Data ?⁷³ Quels investissements sont-ils nécessaires ? Par exemple, au vu de l'augmentation des objets connectés, faut-il déjà investir dans l'implémentation de la 5G ?

Un autre enjeu - de type « *moral* » cette fois - est d'éviter une utilisation abusive de ces données qui nuirait à la liberté des usagers. Avec le nombre de données déjà disponibles, certains supercalculateurs sont capables de déterminer la position précise des individus avec tous les problèmes en matière de protections de la vie privée que cela peut induire. D'autres questions viendront avec l'émergence d'assistant à la conduite de plus en plus poussés. Comment organise-t-on les priorités en cas de saturation du réseau ?

« Il faut être conscient que le respect de la vie privée est très important. L'utilisation des datas peut donc parfois s'avérer problématique »

ENTRETIEN AVEC TESLA BELUX, 2 SEPTEMBRE 2016

RÔLE DE L'ETAT VERSUS INITIATIVE PRIVÉE

A la lecture de cette première partie, on constate que les enjeux liés à la collecte et à l'utilisation des données associent étroitement le secteur privé et le secteur public.

Il est important de rappeler que l'Etat a pour mission de protéger la vie privée des individus et de fournir un cadre qui soit suffisamment souple pour ne pas casser le dynamisme des entreprises. En effet, rien ne remplace l'initiative privée qui est la plus outillée pour prendre suffisamment de risques et imaginer des modèles performants au sein d'un secteur émergent.

Dans ce contexte, l'Etat doit plutôt réfléchir à des mécanismes de mises à disposition de ses données mais, de façon intelligente, en fonction des services ayant le plus d'impacts positifs sur la société.

⁷³ Les services et les données doivent-ils être gratuits ou payants ? A qui appartiennent ces données et qui en touche les bénéfices ?



III. LE VOLET « TECHNOLOGIQUE »

Les nouvelles technologies qui se développent dans le domaine de la route (mais pas seulement) ne le font pas de manière anarchique. Etant donné les enjeux économiques et sociétaux importants, cette matière se situe en bonne place dans l'agenda des politiques européennes sous le vocable de « *Systèmes de Transport Intelligent* » (acronyme STI ou ITS en anglais).

En dix ans à peine, la technologie des véhicules autonomes permettant à ceux-ci de détecter les obstacles et de gérer seuls leur direction est devenue une réalité. En outre, la relation entre le conducteur et son véhicule évolue en raison des avancées technologiques du secteur automobile. Les mentalités changent dans un monde où les technologies, l'Internet des objets, la gestion des données et les algorithmes sont omniprésents.

Les prototypes Google ont donné une impulsion décisive⁷⁴. Depuis maintenant presque 6 ans, Google a très vite progressé si bien que le groupe Internet se hisse au plus haut des cinq niveaux d'automatisation répertoriés par la Sécurité routière américaine (NHTSA)⁷⁵. Grâce aux améliorations technologiques qui équipent les systèmes d'aide à la conduite actuels dont les radars ou les capteurs infrarouges, les prototypes Google sont maintenant capables de se repérer, de détecter des obstacles et des mouvements, mais aussi d'anticiper, de freiner ou de changer de direction et ce, parfois mieux qu'un conducteur.

Si les voitures Google ont recueilli beaucoup d'attention ces dernières années en tant qu'illustrant les capacités innovatrices de la Silicon Valley, d'autres acteurs arrivent désormais sur le marché. Des entreprises issues des nouvelles technologies mais aussi la plupart des grands constructeurs ont initié des projets de voiture autonome. Certains ont même indiqué être en mesure de pouvoir proposer un véhicule totalement autonome dans deux ans⁷⁶. Ceci démontre que la volonté et l'urgence sont aussi présentes chez les gros constructeurs automobiles classiques pour faire le pas vers des shifts de productions plus durables. Précisons que, pour Apple, presque 600 personnes travaillent déjà sur le projet dit « *Titan* » d'une voiture autonome. Les premiers modèles de l'Apple, Car pourraient être livrés dès 2019⁷⁷. Enfin, l'Europe prend également les devants, la Commission Européenne jouant actuellement un rôle central en ce qui concerne les ITS.

GÉNÉRALITÉS

Que signifie le concept « *Systèmes de Transport Intelligent* » ?

« *Les systèmes de transport intelligents résultent de l'application des technologies de l'information et de la communication aux transports* »⁷⁸. Le terme « *intelligent* » est parfois remplacé par le terme « *information* » (Information Transport System). Ce qui change par rapport à d'autres systèmes de transport « *classiques* » est principalement la capacité pour l'utilisateur (privé, autorité publique, entreprise, etc.) d'obtenir des informations dynamiques (ainsi dénommées pour les distinguer des informations « *figées* ») et de pouvoir ainsi adapter plus rapidement son comportement.

« *Intelligent* » s'entend donc comme :

- **l'apport des technologies** (principalement : les différents capteurs embarqués ou équipés sur l'infrastructure - routière, ferroviaire, ... -, la géolocalisation, les ordinateurs de bords des véhicules et l'Internet sans fil appliqués aux objets (IoT) rendu possible par une infrastructure de télécommunication et la présence d'une carte SIM dans un appareil connecté) ;
- **aux modes de transports** (transport public, transport collectif, transport individuel, transport partagés, etc. pour le transport de personnes ou le transport de marchandises).

Sous le vocable ITS (Intelligent Transport System), le lecteur intéressé retrouve donc une diversité importante de services pouvant contribuer à résoudre (en partie) le(s) problème(s) de mobilité, améliorer la sécurité routière et, dans une certaine mesure, réduire l'impact du transport sur l'environnement.

Actuellement, les réflexions entourant les ITS sont de plus en plus larges au vu des évolutions des services existants (et à venir). En effet, la thématique des ITS n'est pas neuve et ne se limite certainement pas au domaine de la route. D'une manière générale, l'évolution des ITS pourrait ainsi être mise en parallèle avec l'évolution de l'informatique et d'Internet des années 70 à nos jours (utilisation des solutions IT – Information Technology – puis ICT (ou TIC en français) – Information and Communication Technology), avec l'avènement successif d'Internet (1.0) reliant des pages d'informations entre elles, l'Internet social (2.0) reliant les personnes entre elles via mail puis via les réseaux sociaux et Internet (3.0) appliqué aux objets - montres, frigos, véhicules, etc. - qui commence seulement à apparaître aujourd'hui.

⁷⁴ Idem. Voir aussi : A. Colleau, art. *Les voitures autonomes, avenir de l'automobile et de la sécurité routière*, dans *Geeko – Le Soir*, avril 2015.

⁷⁵ Idem

⁷⁶ V. Hermann, art. *Tesla prévoit une voiture autonome dans deux ans*, dans *www.nextinpact.com*, décembre 2015.

⁷⁷ L. Ronfaut, art. *La voiture autonome d'Apple roulera en 2019*, dans *www.lefigaro.fr*, septembre 2015.

⁷⁸ Communication de la Commission Européenne (COM 2008 886 final), *Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe*, Bruxelles, 2008, p.3.

Quels services pourraient rendre les Systèmes de Transport Intelligents?

1. Sécurisation des queues de bouchon
2. Avertissement du dépassement de la vitesse autorisée
3. Gestion des voies de circulation
4. Gestion de la vitesse
5. Contrôle de débit des bretelles d'accès
6. Gestion de l'utilisation de la bande d'arrêt d'urgence
7. Gestion des feux de circulation en fonction du trafic ou du type de véhicules
8. Régulation des priorités aux feux de circulation
9. Gestion des passages piétons sécurisés en fonction des circonstances
10. Gestion de la conduite «en convoi» (platooning)
11. Gestion des incidents
12. Promotion de la conduite écologique (alerte smog)
13. Gestion de la sécurité dans les tunnels
14. L'E-Call
15. Gestion des corridors et du réseau routier
16. Protection des chantiers (fixes et mobiles)

Les services ITS un couteau-suisse au service d'une mobilité 2.0

La Commission Européenne estime pour le moment à quelques 300 le nombre de services qui peuvent être mis en œuvre grâce aux ITS. Ces services définis par des Actes Délégués⁷⁹ sont répartis en plusieurs catégories⁸⁰ :

- les services d'information,
- les services de management,
- les services de contrôle,
- les services de management de la demande,
- et les services de paiement et de réservation.

Ils s'appliquent à différents domaines: le trafic en général, le transport de marchandises en particulier, le transport public et la mobilité partagée, le parking (et la mobilité urbaine), les services de police et de secours, l'automobile, les services connexes à l'automobile (tels que les systèmes de leasing) et la taxation.

«ITS n'est pas n'est pas synonyme de voiture autonome, mais plutôt d'interactions entre le véhicule et son environnement»

ITS n'est pas un synonyme de «voiture autonome» même si ce type de projet offre un challenge mobilisateur qui agit à la manière d'un accélérateur pour toutes les parties prenantes (autorité publiques, secteur privé et usagers). Comme nous le verrons, la croissance des services potentiels qui peuvent être offerts par les ITS démontre en pratique que la voiture n'est qu'un mode de transport parmi d'autres. De la même façon, la voiture autonome n'est qu'un produit parmi d'autres solutions technologiques.

ITS est plutôt synonyme «d'interactions» des véhicules entre eux, entre des véhicules et l'infrastructure, entre des véhicules et les autres modes de transport. Ces interactions sont rendues possibles par l'échange de données à distance entre 2 systèmes distincts, mais interconnectés.

La Google Car

En réalisant en 2010 des essais sur route de son premier prototype de «Google Car», Google a largement contribué à populariser le concept des ITS. La voiture autonome (et connectée) en ligne de mire, c'est l'ensemble de l'industrie automobile qui a accéléré le développement des technologies embarquées dans les véhicules, entraînant par conséquent des réflexions sur les adaptations nécessaires de l'infrastructure et de la législation actuelle pour en favoriser le déploiement.

Sur ce type de projet, la question que tout le secteur se pose n'est d'ailleurs plus de savoir «si» cela va arriver mais «quand» cela va arriver.

Associée à la notion même des ITS, les «data» sont évidemment au cœur d'un système de mobilité «intelligente» (cf. supra). L'association est d'ailleurs naturelle entre la notion d'ITS (terme «technique») et la notion de Smart City ou encore de Smart Mobility (termes «marketing»)⁸¹.

L'utilisation d'un ensemble quasiment illimité de données rend possible la création d'une multitude de services (nous y reviendrons), mais c'est bien aux autorités publiques de définir lesquels (via, par exemple, un plan d'action priorisant la mise en place de ceux-ci).

Pour y parvenir, le décideur politique peut se baser sur un cadre législatif européen détaillé (Directive et Actes Délégués) ainsi que sur le cadre législatif belge qui organise déjà la collaboration entre les Régions et l'Etat Fédéral au niveau politique et administratif.

⁷⁹ Les actes délégués entourant les ITS sont juridiquement contraignants. Pour plus d'information sur la législation européenne: eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=URISERV%3Aai0032

⁸⁰ Matrice développée par l'organisation ITS Belgium, www.cc.its.be/
⁸¹ Termes généraux qui englobent une série plus large de services faisant référence également à l'utilisation des TIC pour répondre

aux (nouveaux) besoins des citoyens ou encore pour réduire les coûts (digitalisation des flux).





Pour pouvoir exploiter le potentiel important des ITS, l'enjeu pour les autorités publiques est donc triple :

- premièrement, le niveau politique doit s'engager sur quelques services ITS pertinents qui s'inscrivent dans une vision plus large de la mobilité ;
- deuxièmement, le niveau administratif doit s'assurer que chacun utilisera un langage commun (des formats et des services interopérables) ;
- troisièmement, les autorités publiques doivent organiser le lien (via une procédure de marché public, par exemple) avec le secteur privé qui est le seul à même de réaliser le service souhaité le plus efficacement possible.

«C'est en mesurant le potentiel de ces différents aspects que l'on mesure le caractère intrinsèquement «smart» des Systèmes de Transport Intelligent».

Il ne faut jamais oublier que les ITS (ou encore les solutions ICT appliquées aux transports) ne sont qu'un outil au service d'une vision plus large de la mobilité.

Les Systèmes de Transport Intelligent (ITS) ne peuvent en aucun cas être une solution en soi et il ne faut jamais considérer que le progrès technologique peut, à lui seul, être la ligne de conduite des politiques publiques.

Isolée, la thématique des ITS n'atteindra que partiellement son objectif. Le prérequis de tout ce qui précède est bien d'avoir une certaine vision de ce vers quoi nous voulons tendre en matière de mobilité. En effet, la compréhension de la problématique de la mobilité implique également des actions connexes dans d'autres domaines (non abordés dans cette note) tels que l'amélioration de l'offre des services de transports en commun (investissement dans l'infrastructure,

tarification intégrée, stratégie commune entre opérateurs de transport ou avec d'autres secteurs comme le tourisme), une meilleure prise en compte des modes de transport émergents dans la fiscalité (jusqu'à la création d'un budget mobilité) ou encore la création d'un cadre qui installe une plus grande flexibilité du travail.

Le libre-service intégral

Dans le champ de l'autopartage, le libre-service intégral se caractérise par la mise en disponibilité de véhicules disposés à n'importe quel endroit dans un territoire donné. En ce sens, il se distingue du libre-service basé sur les stations, aussi appelé libre-service à sens unique.⁸²

Ce modèle d'autopartage est présent dans de nombreux pays, notamment en Allemagne, aux Pays-Bas, en Italie, en Autriche, au Canada ou encore au Danemark.

Le processus⁸³ afin de réserver le véhicule à moteur partagé est généralement le même dans l'ensemble de ces pays, à savoir :

- L'utilisateur se sert du web ou d'un téléphone intelligent pour trouver une voiture ;
- L'utilisateur peut « conserver » la voiture le temps d'un arrêt ;
- L'utilisateur utilise une carte à puce pour accéder au véhicule et le démarrer ;
- À la fin de son déplacement, l'utilisateur remet le véhicule à disposition de l'ensemble des usagers.

L'instauration du libre-service intégral en tant qu'offre d'autopartage complémentaire favorise l'avènement de l'économie de partage, notamment en matière de mobilité. Enfin, une étude de l'Université d'Ulm⁸⁴ démontre également que les usagers du libre-service intégral permettent, d'une

Comment rouler en BMW ou en Mini grâce à Drivenow?

Depuis juin 2016, DriveNow est disponible à Bruxelles avec plus de 300 voitures stationnées sur le territoire et ce, sans station fixe. Ce service permet de louer une BMW ou une Mini via une application. Comment procéder? Rien de plus simple. Vous pouvez réserver gratuitement votre véhicule jusqu'à 15 min à l'avance. Vous payez à la minute et terminez la location en stationnant votre véhicule dans la zone autorisée par l'application. Par ailleurs, vous avez le choix de conserver votre véhicule le temps d'un arrêt.

part, de réduire l'émission moyenne de CO₂ et, d'autre part, de contribuer, à moyen terme, à réduire le nombre de véhicules présents sur la voirie.

Depuis le mois de juin 2016 et grâce à une proposition déposée par le MR bruxellois, le libre-service intégral est disponible en Région bruxelloise grâce aux opérateurs *DriveNow*, *Zipcar* et *Car2Go*.

Au mois de septembre 2016, un lancement de scooter électrique en libre-service intégral verra le jour en Région bruxelloise à l'initiative de la société Scooty. Ce service permettra d'élargir la palette des modes de déplacement existants. Ce service existe notamment à Barcelone ou à San Francisco. Pour les deux villes, ledit système existe depuis 2012 et séduit des milliers d'utilisateurs. En outre, ce dernier a été déployé à Paris en offrant plus de 1.000 scooters en libre-service intégral, et ce, suite à une phase d'expérimentation qui s'est avérée concluante.⁸⁵

⁸² M. Trepanier et al., *L'autopartage en libre-service: un nouveau mode de transport à intégrer dans le cocktail de mobilité montréalais*, 2014, p.9

⁸³ Largement inspiré de G. Wielinski, *La voiture en libre-service à Montréal: Bilan et perspectives*, 2014

⁸⁴ J. Firnkorn et M. Müller, *What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm*, Faculty of Mathematics and Economics, University of Ulm, Germany, 2011

⁸⁵ Chronos, *Expérimentation Cityscoot - Evaluer les usages du scooter électrique en libre service à Paris*, 2016, www.groupechronos.org/les-activites-de-chronos/innovation-multipartenariale-et-recherche-action/experimentation-cityscoot-evaluer-les-usages-du-scooter-electrique-en-libre-service-a-paris

LES SYSTÈMES DE TRANSPORT INTELLIGENT (ITS) APPLIQUÉS À LA MOBILITÉ EN GÉNÉRAL

Parmi les pistes de solutions généralement exposées⁸⁶ pour améliorer la mobilité en général, on constate que les ITS ont un rôle à jouer et plus particulièrement pour :

Moduler la demande de transport

Par exemple, parmi les solutions préconisées pour diminuer le nombre de déplacements, on évoque le travail à distance ou encore le recours à la vidéo-conférence en remplacement de certaines réunions.

Mais d'autres services ITS peuvent également être utilisés pour définir l'accès à certaines zones à des heures bien déterminées. C'est le cas par exemple, des systèmes de management utilisés pour éviter que le chargement et le

Comment gagner de la place dans les rames de métro grâce aux ITS ?

Grâce à l'analyse des taux de remplissage de ces rames de métro, l'opérateur de transport londonien (Transport for London) informe les voyageurs en indiquant à l'entrée des stations engorgées un message de ce type : « entre 8h et 8h30 les rames sont saturées mais il y a plus de places juste avant 8h ou juste après 8h30 ». Cela a eu pour effet qu'une partie (entre 5 et 10% des voyageurs) a changé ses habitudes pour prendre une rame plus tôt ou plus tard. Conséquence : tous les usagers bénéficient d'un peu plus de places grâce à une petite diminution de la demande en heure de pointe. Source : entretien avec Simon REED, Head of Technical Service Group in Bus services at Transport for London.

déchargement de marchandises se fassent à l'heure de pointe dans des rues fortement fréquentées. Cela pourrait également être des services qui récompensent (financièrement) les utilisateurs qui ne roulent pas en heure de pointe ou encore des services qui vous informent en temps réel des alternatives au trajet que vous êtes en train d'effectuer (pas uniquement une alternative routière mais multimodale).

Améliorer l'efficacité intrinsèque de chaque mode de transport

Cela passe par une augmentation du remplissage par mode - transport partagé, taxi, covoiturage avec soutien ICT pour rapprocher le demandeur de l'offre - qui contribue à lutter contre la tendance de « l'autosolisme » (terme qui désigne le fait que, très souvent, les conducteurs d'un véhicule sont tous seuls dans l'habitacle quand ils conduisent alors que ce véhicule possède au minimum 2 ou 4 places).⁸⁷

« E-Call » où comment la voiture accidentée appelle elle-même automatiquement les secours

L'introduction de l'E-Call dans les véhicules de séries en 2018 permettra de réduire le temps de traitement des accidents. Comment ? Le système E-Call appelle de manière automatique les services de secours en cas d'accident. Les capteurs dans le véhicule envoient également un nombre d'informations qui déterminent la position du véhicule (sur le toit, sur le côté, etc.), le nombre de passager, le nombre d'airbag qui ont été déclenchés ou si le véhicule a pris feu. De cette manière, on peut imaginer que les pompiers pourront savoir quel type de matériel (de désincarcération), ils doivent prendre ou si une ambulance est nécessaire ou non.

Comment les ITS permettent de remédier aux bousculades des passagers de train ?

L'opérateur de transport londonien (Transport for London) informe ses voyageurs du taux de remplissage des wagons de métro en temps réel. Les usagers peuvent ainsi, à l'avance, se positionner sur le quai. De cette manière, on augmente le confort grâce à une meilleure répartition des voyageurs dans le train et on rend plus commodes les conditions dans lesquelles les passagers montent et descendent du train.

Augmenter la capacité de l'infrastructure et la vitesse commerciale

Cela passe par :

- une réduction de la distance entre véhicules et une augmentation de la vitesse moyenne via l'utilisation d'ITS (à titre d'exemple, citons l'introduction de véhicules circulant en convois, des métros ou trains automatiques gérés à distance) ou encore via une gestion dynamique du trafic routier (qui peut se traduire par une gestion dynamique de la vitesse en fonction des conditions de circulation – congestion, accident, météo, etc.);
- les ITS pourraient également être utiles pour l'utilisation des bandes d'arrêts d'urgence en heure de pointe⁸⁸ car le gestionnaire pourrait être averti en temps réel si la bande est libre ou pas (véhicule en panne, objet encombrant, etc.) ce qui constitue actuellement le principal obstacle à son utilisation ;
- l'amélioration de la sécurité a également un impact sur la congestion. En effet, si l'on réduit le nombre d'incidents/accidents, on réduit une partie des heures perdues dans les bouchons. Alors que 90% des accidents proviennent d'une erreur humaine, l'intégration des assistants à la conduite de plus en plus poussée peut contribuer à réduire le risque d'accident.

⁸⁶ Prenons par exemple, les recommandations du Conseil Central de l'Economie. Avis CCE 2015-2220, « Les principes de bases pour une mobilité durable », pp. 9.

⁸⁷ On compte en moyenne depuis 2005, 1,39 personnes par voiture – source : Roland Berger ; Op. Cit., pp 12.

⁸⁸ Sans rentrer dans les détails, cela pourrait se combiner par une information sur des panneaux dynamiques ou bien directement dans l'ordinateur de bord des véhicules.



Le jour où vous aurez un véhicule autonome...

Imaginons, dans un avenir proche, que vous acquérez un véhicule autonome. Après quelques jours, vos craintes de vous déplacer dans un véhicule dont vous ne touchez pas le volant s'envolent et vous commencez à profiter des opportunités de ne pas devoir conduire pendant votre trajet. Vous pouvez travailler, lire, téléphoner, regarder vos écrans, etc.

Votre réflexion va plus loin. Que fait votre véhicule autonome pendant la journée à l'exception de recharger ses batteries ? Rien et, vu le prix d'achat, il y a matière à réfléchir sur la rentabilité de votre acquisition. Vous décidez alors de confier votre voiture à une société de taxis autonomes qui met votre véhicule à disposition d'autres usagers pendant vos journées de travail et en fonction de votre agenda. Ils gèrent le nettoyage, l'entretien du véhicule et veillent à ce que vos batteries soient rechargées.

Cependant, vous n'êtes pas le seul à avoir cette idée et, rapidement, les prix des trajets en taxis autonomes chutent et ne sont plus rentables pour vous. Soit vous décidez de garder ce véhicule pour vous car vous êtes attachés à posséder un bien propre et exclusif, ce qui est votre droit. Soit, vous décidez de vendre votre véhicule et d'utiliser à votre tour ce type de services en fonction de vos besoins, car cela vous revient beaucoup moins cher que d'acheter une voiture. Il s'avère, à l'usage, que grâce à votre application mobile qui permet de réserver et de payer n'importe quel mode de transport, vous utilisez non-seulement la voiture, mais également le vélo, le train ou un métro en fonction de vos envies, sans la contrainte de devoir trouver une place de parking, de payer l'assurance, l'entretien, les réparations ou encore le lavage de votre véhicule.

Finalement, vous ne payez que l'utilisation des services (en schématisant, le coût du carburant au kilomètre). C'est cela la mobilité en tant que service : vous ne payez plus pour la possession d'un véhicule, mais pour son utilisation.⁸⁹

Améliorer la répartition du trafic vers les modes de transport les plus efficaces (moins consommateurs en infrastructure par passager)

Cela nécessite de développer l'intermodalité (amélioration des connexions entre modes de transport) « par l'aménagement d'infrastructures adaptées, via l'instauration d'un budget mobilité, par un partage des informations et une offre de service intégrée - y compris la tarification et les modes de paiement - de transports publics et privés pour optimiser le transport porte-à-porte »⁸⁹. Cela est presque possible aujourd'hui grâce à la gestion et au partage des flux de data. Mais, actuellement, aucune application ne combine encore tous les modes de transports et ne permet de payer pour ceux-ci. Ce type d'application permettrait d'accroître la multi-modalité (l'utilisation de plusieurs modes de transport combinés pour aller de A à B) et contribuerait aussi au développement des modèles de « mobility as a service (MaaS) ».

LES SERVICES DE TRANSPORT INTELLIGENT (ITS) APPLIQUÉS AU DOMAINE DE LA ROUTE

La voiture autonome et connectée se situe certainement parmi les produits les plus « disruptifs » dans notre conception de la mobilité. Il s'agit également d'un formidable accélérateur pour le développement d'un large panel de technologies aujourd'hui émergentes dans un horizon de 5 à 10 ans⁹¹. Dès lors, il est impossible de parler des ITS sans faire un focus particulier sur le mode de transport routier. Il importe ici de bien comprendre les évolutions propres à ce secteur qui pourraient, par mimétisme, être transposées à d'autres modes de transport.

Avant d'aller plus loin, il semble important de faire la distinction entre :

- la voiture « autonome »
- et la voiture « connectée ».

En effet, sans entrer trop avant dans des considérations techniques, précisons néanmoins que la littérature scientifique⁹² distingue 6 niveaux d'autonomisation des véhicules. Ils sont caractérisés dans le tableau suivant.

On estime actuellement que les véhicules en circulation sont au niveau 1 à l'exception de certains modèles Tesla (et des prototypes chez quasiment tous les constructeurs) qui sont au niveau 2 ou au niveau 3. Il n'existe pas de véhicules sur route où le conducteur ne reprend pas les commandes de la conduite en cas de besoin. Cela s'explique notamment par la nécessité législative d'avoir un conducteur dans chaque véhicule (article 8.3 de la Convention de Vienne⁹³). Pour voir circuler des véhicules des niveaux 4 à 5, il est indispensable de faire évoluer le cadre législatif, ne fut-ce que pour permettre la réalisation de certains types de tests.

La voiture automatisée est un véhicule qui réalise une ou plusieurs tâches de pilotage grâce aux informations récoltées par des équipements embarqués (radar, lidar, caméra, infrarouges, etc. en fonction des constructeurs). Les termes « self-driving vehicles » ou encore « véhicule autonome » (autonomous vehicle) sont utilisés et correspondent aux niveaux les plus élevés d'autonomisation.

89 Synthèse personnelle et extraits de quelques recommandations en lien avec les ITS formulées par Roland Berger, « Etude préalable à un plan de mobilité concerté et intégré – Note de synthèse » 10/2014 pp. 11-12.

90 Librement inspiré de C. Fritz, *Mobility-as-a-service – Turning Transportation into a Software Industry* repris par Eurolife, *La mobilité en tant que service transforme le secteur du transport*

en une industrie de logiciels, www.eurolife.be/la-mobilite-en-tant-que-service-transforme-le-secteur-du-transport-en-une-industrie-de-logiciels

91 Voir à ce sujet, Gartner Research, *Hype cycle for emerging technologies*, 2013 in Op. Cit. OECD/ITF (2015), p. 11.

92 SAE International 2014

93 Cette convention internationale dont le but premier est d'harmoniser les règles de circulation dans le monde est suivie par les Pays d'Europe, des Balkans, la Russie et les anciens membres de la CEI mais ce n'est pas le cas de nombreux pays. Par exemple, les pays d'Amérique du Nord (USA, Canada), l'Australie ou encore la majorité des pays d'Asie (Chine, Japon, Inde,...) et d'Afrique ne sont pas même signataires de celle-ci.

NIVEAU	NOM	CONTRÔLE DU VOLANT ET ACCELERATION / DÉCÉLÉRATION	SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT DE CONDUITE	REPRISE DE LA CONDUITE DYNAMIQUE SI BESOIN	CAPACITÉ DU SYSTÈME (SITUATIONS DE CONDUITE)
0	Aucune automatisation	Conducteur	Conducteur	Conducteur	/
1	Assistance à la conduite	Conducteur / Système d'assistance	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
2	Automatisation partielle	Système	Conducteur	Conducteur	Quelques situations
SYSTÈME DE CONDUITE AUTOMATISÉ (SYSTÈME) SURVEILLE L'ENVIRONNEMENT DE CONDUITE					
3	Automatisation conditionnelle	Système	Système	Conducteur	Quelques situations
4	Automatisation élevée	Système	Système	Système	Quelques situations
5	Automatisation complète	Système	Système	Système	Toutes les situations

SAE International 2014 and J3016.

Le véhicule connecté (connected car) est un véhicule qui communique avec d'autres véhicules, un smartphone, ou encore avec l'infrastructure routière pour réaliser les tâches de pilotage. Ce terme fait appel à d'autres technologies telles que l'utilisation des réseaux de télécommunications (par exemple, pour l'information trafic) et l'accès à Internet (via un système embarqué ou via le smartphone des passagers).

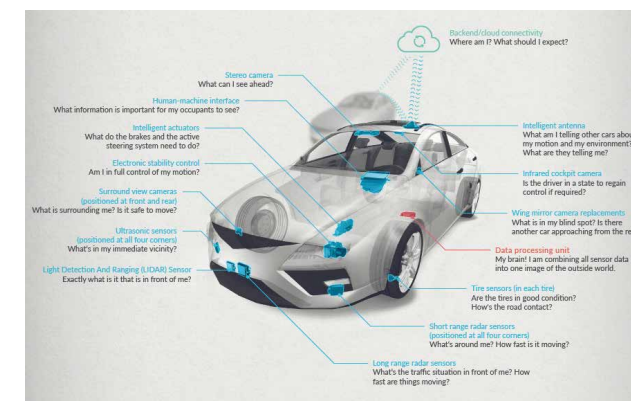
Le terme « infotainment » est également de plus en plus utilisé. Il désigne l'ensemble des informations fournies au conducteur qui n'ont pas de lien direct avec le pilotage du véhicule. Par exemple, de la publicité en réalité augmentée (la voiture passe à côté d'un magasin, il vous envoie une promotion directement sur l'écran de votre véhicule).

Si les deux concepts peuvent être séparés, il est évident qu'ils sont liés l'un à l'autre. Il peut exister des véhicules connectés qui ne sont pas du tout autonomes et inversement. Mais l'impact le plus important, le plus perturbant pour la mobilité, viendra certainement de la combinaison des deux, avec des véhicules complètement autonomes qui pourront être commandés à distance.⁹⁵

Comment votre véhicule va devenir peu à peu autonome dans les 5 à 10 prochaines années ?

Votre véhicule est déjà équipé d'un nombre important de technologies qui constituent véritablement, et de plus en plus, des assistants actifs à la conduite : il s'agit des capteurs pour vous aider à vous garer (bip de recul, caméra, vue du dessus

EXEMPLE DE CAPTEURS EMBARQUÉS⁹⁴



de votre véhicule), à changer (indicateurs d'angle mort dans votre rétroviseur et signal sonore) ou à conserver votre bande (lane keeping assistance), à adapter votre vitesse en fonction du véhicule qui vous précède (Adaptive Cruise Control), à freiner d'urgence et automatiquement en cas de risque de collision.

Certains véhicules ont également déjà la vision nocturne ou encore des phares intelligents qui règlent automatiquement leur intensité en fonction de l'obscurité ou lorsqu'un conducteur approche en sens inverse.

Ces technologies sont un prérequis à l'émergence de véhicules autonomes. Elles continueront à se développer et à se perfectionner dans le temps.

⁹⁴ Illustration tirée du site « L'embarqué » : https://www.lembarque.com/automobile-continental-ouvre-un-portail-web-consacre-aux-defis-de-la-conduite-autonome_004387

⁹⁵ Les paragraphes qui précèdent sont inspirés de Research for Transport Committee, Self-piloted cars: the future of Road Transport?, Policy Department Structural and cohesion policies, DG for Internal

Policies, European Parliament, 2016

«Le carsharing doit être considéré comme une première étape avant d'aboutir à un service intégré permettant aux usagers de faire venir une voiture chez eux et de ne plus la conduire du tout».

CHRISTIAN LAMBERT, MANAGING DIRECTOR DE DRIVENOW,
9 SEPTEMBRE 2016

Comment votre véhicule va progressivement passer d'un véhicule «assisté» à un véhicule «pilote»? Cela se fera, globalement, en trois étapes :

- **À court terme** (2017-2019) :
 - vous allez pouvoir sortir de votre véhicule et la regarder se garer par lui-même en faisant un créneau (Valet parking pilot) ;
 - le pilotage automatique sera disponible dans les bouchons ou à moins de 20km/h (Traffic jam pilot)
- **À moyen terme** (2019-2022) :
 - vous pourrez laisser votre véhicule aller se garer seul dans un parking à étage par exemple (Parking garage pilot) ;
 - le pilotage automatique sera disponible sur autoroute à l'instar de ce que proposent déjà certains modèles de la marque Tesla (Highway pilot)
- **À long terme** (2025-2030) :
 - votre voiture sera capable de se mouvoir seule en ville (Piloted driving in urban areas)⁹⁶

Toutes les technologies décrites ci-dessus sont des technologies embarquées et relèvent du champ des véhicules «autonome», mais, en parallèle, des développements auront également lieu dans le domaine de la connectivité (connected car). Le paragraphe qui suit traite de ces technologies, dites technologies coopératives ou connectées.⁹⁷

Quelques exemples de technologies coopératives ou connectées

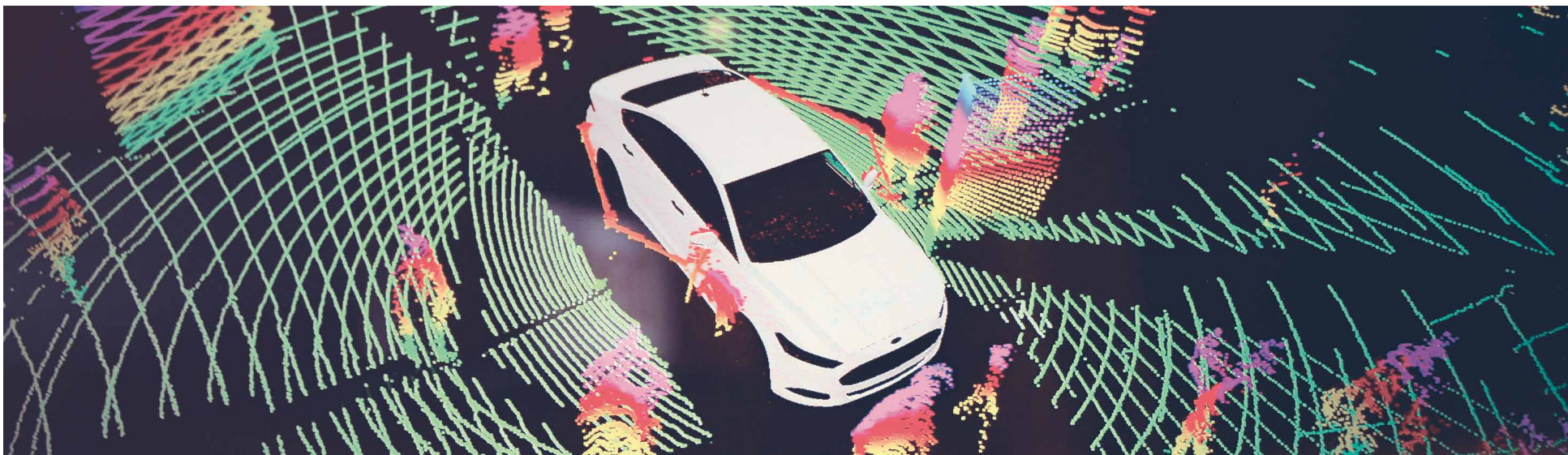
Dans le domaine des ITS, on distingue régulièrement les technologies qui concernent l'interaction entre véhicules (vehicule-to-vehicule ; soit V2V), avec l'infrastructure (vehicule-to-infrastructure ; V2I) et enfin les interactions avec «quelque chose d'autre» (vehicule-to-anything, par exemple un piéton ; soit V2X).

Cette terminologie est régulièrement utilisée au sein de la plateforme européenne C-ITS (coopérative ITS), d'une part, pour distinguer les différents types de services en cours de développement et, d'autre part, pour évaluer les différents défis pour leurs implémentations (e.g. la création et le contrôle de standards et normes communes).

Pour illustrer les différents services à l'étude, nous vous proposons une série d'exemples basés sur l'étude de la littérature sur le sujet.

⁹⁶ Si seul le milieu urbain est signalé ici, c'est qu'il existe bel et bien un risque que le véhicule autonome ne puisse pas circuler en milieu rural faute d'infrastructure adaptée.

⁹⁷ Il faut distinguer les technologies coopératives rendues possibles par la connectivité du véhicule avec son environnement de l'infotainment, qui utilise la connectivité à des fins autres que la conduite.



Un chevreuil traverse une route en pleine nuit...

Imaginez que vous conduisez de nuit sur une autoroute. Un chevreuil traverse la route à toute vitesse juste devant votre parechoc. Alors qu'un conducteur humain percuterait probablement l'animal, votre voiture s'arrête et laisse l'animal apeuré s'éloigner. Les véhicules qui vous suivaient à courte distance ralentissent automatiquement pour ne pas vous percuter.

Quels types de technologies ITS seraient à l'œuvre dans ce cas de figure ?

Premièrement, votre voiture est équipée de radars tout autour de la carrosserie, mais également d'un laser rotatif à 360° (lidar) et de capteurs infrarouges. Votre véhicule est également équipé d'une caméra thermique qui vous avait de toute façon rendu visible l'animal en pleine nuit. Votre ordinateur de bord est relié au système de freinage et, au moment où l'animal s'est approché, il a enclenché automatiquement le système d'évitement de collision avec un temps de réaction 25 fois plus rapide que celui nécessaire

à un chauffeur professionnel. Il est également possible que l'animal passant une ligne blanche ait été détecté par le capteur intégré dans la route, lequel avait averti votre véhicule d'un danger imminent. En freinant, vos phares ont diffusé une lumière vive à la fois à l'arrière (plus cela freine, plus le feu est vif) et à l'avant, la lumière de votre phare étant dynamique, elle prend une couleur spécifique pour avertir un conducteur venant en sens inverse. Cependant, ces phares intelligents sont relativement inutiles dans ce contexte parce que les véhicules derrière vous roulaient en convoi de la même manière qu'on peut imaginer un convoi de wagons sauf que c'est la combinaison du wifi, du GPS et des capteurs qui permet cette prouesse. Cela signifie concrètement que quand un véhicule freine, les autres freinent également proportionnellement à l'intensité du freinage du premier véhicule du convoi avec une marge de sécurité suffisante en cas de route pluvieuse ou glissante (facteurs qui auraient pu rallonger la distance de freinage initiale).

Grâce au partage de votre incident sur un « cloud » géré par le gestionnaire de voiries, les véhicules à 500 mètres de l'incident ont freiné automatiquement (c'est-à-dire avant même que les conducteurs de ces véhicules ne pensent à le faire) dès qu'ils ont reçu un message sur leur écran de conduite et l'information s'est diffusée comme une vague dans la circulation.

Encore mieux, vous avez évité un bouchon, d'abord parce qu'il n'y a pas eu d'accident, mais aussi parce que chaque véhicule a freiné proportionnellement et a ensuite accéléré pour reprendre sa vitesse de croisière. Aucun temps mort dû au temps de réaction, pas de distance « perdue » entre les véhicules parce qu'ils redémarrent chacun avec la vitesse adaptée au véhicule le précédant. L'effet « accordéon » a été réduit au maximum et plusieurs vies (dont celle l'animal) ont pu être sauvées.

De la science-fiction ? Non. Le futur proche. La plupart des technologies ici décrites sont déjà à l'étude chez l'ensemble des constructeurs et au niveau des instances européennes.

Régime de fixation variable des limitations de vitesse⁹⁸

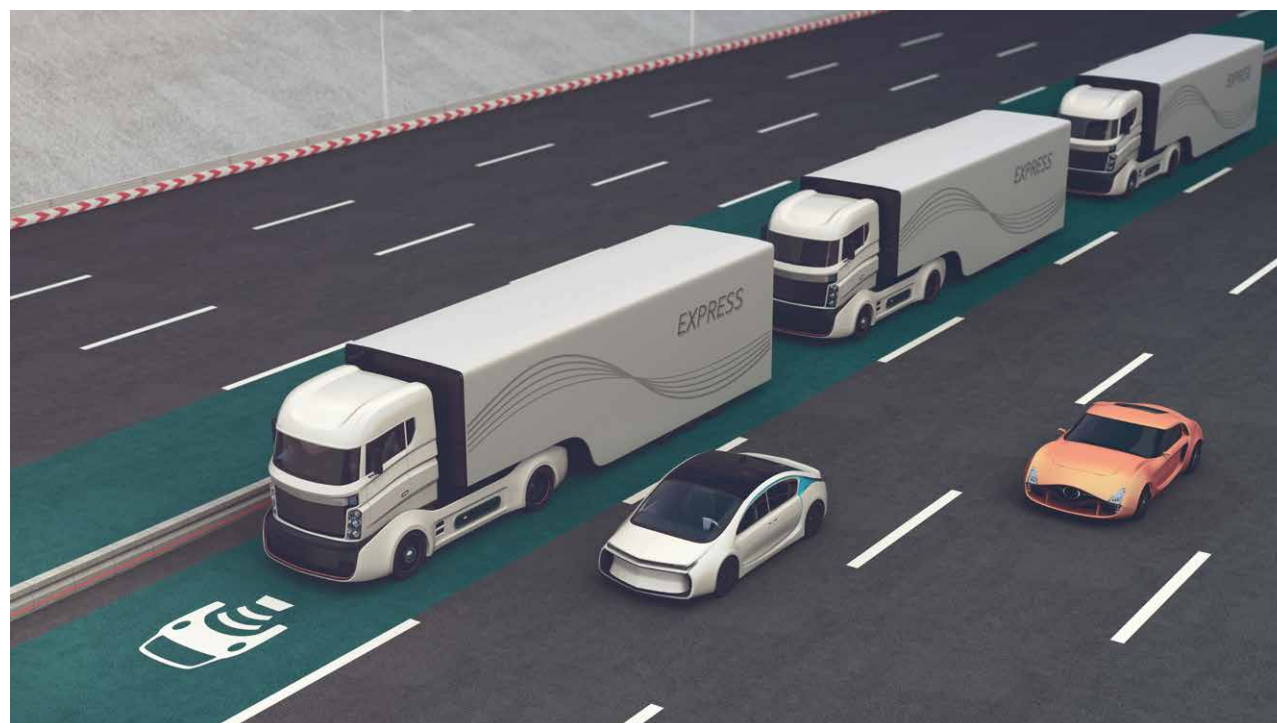
Pour optimiser les flux en temps réel, la modulation de la limitation de vitesse est un élément qui a un impact positif. Si cette modulation peut découler d'une analyse générale du réseau en temps réel, elle peut s'avérer efficace comme moyen pour diminuer les risques d'accident, la congestion et les émissions atmosphériques issues du trafic routier.

Des régimes de voiries à vitesse variable existent ou ont existé aux États-Unis⁹⁹, en Allemagne, aux Pays-Bas, à Taiwan, au Royaume-Uni, en Suède, en Finlande, en Espagne et en France.¹⁰⁰ Plusieurs études ont mis en avant l'intérêt que peut procurer un régime de vitesse adaptative en temps réel pour une gestion multidimensionnelle plus efficace de la circulation.

Dans son rapport mondial de 2004 sur la prévention des blessures causées par la circulation routière, l'OMS a répertorié ce système dans les pratiques internationales efficaces pour la gestion et le contrôle des vitesses sur la route.¹⁰¹

En 2005, trois agences fédérales américaines, la Federal Highway Administration, la Federal Motor Carrier Safety Administration et la National Highway Traffic Safety Administration, ont promu ce système dans le cadre des actions-clés de la stratégie conjointe en matière de gestion de la vitesse sur les routes. En Allemagne, le Ministère des Transports a reconnu les bénéfices du système au niveau de ces incidences sur le taux d'accidents.

Enfin, l'étude de 2008 des effets des ASLS sur la vitesse et les variations de vitesse commandée par le Utah Department of Transportation, et l'état de l'art de 1994 réalisé par le Federal Office of Road Safety australien, concluent tous les deux à la fois à la maturité des dispositifs techniques disponibles et aux effets bénéfiques d'un tel régime sur la circulation routière et la réduction des accidents.



⁹⁸ Ce volet de l'étude reprend à son compte une partie des développements d'Anne-Charlotte D'Ursel et Gaëtan Van Goidsenhoven, Proposition de résolution relative à l'établissement d'un régime permanent de limitation de vitesse variable et d'un réseau permanent d'ASLS (Adaptive Speed Limit Signs) sur certaines voiries régionales et interrégionales, 2015

⁹⁹ Maryland, Alabama, Delaware, Arizona, Colorado, South

Carolina, Wyoming, Michigan, New Jersey, Minnesota, Nevada, Oregon, Washington (State).

¹⁰⁰ US Department of Transportation, Examples of Variable Speed Limit Applications, Speed Management Workshop Transportation Research Board 79th Annual Meeting, 9 Januari 2000; Federal Office of Road Safety, Adaptive Speed Limit Signs for Road Safety, report made by CERTS International Pty Ltd,

June 1994.

¹⁰¹ Margie Peden, et. al, World Health Organization, World Report On Road Traffic Injury Prevention, (ed.), Geneve, 2004.

¹⁰² Voir les C-ITS corridors de Helmond à Eindhoven: www.compass4d.eu/en/media_room/press_releases/compass4d_demonstrates_c-its_services_in_helmond.htm ou entre Vienne et Rotterdam: www.c-its-korridor.de/?menuId=1&sp=en

Comment les Systèmes de Transport Intelligent révolutionnent-ils le transport de marchandises?

Vous êtes le patron d'une entreprise et l'approvisionnement en marchandises est d'une importance capitale au développement de votre activité. Votre département d'étude logistique vient de faire un bond qualitatif grâce à l'apport des quelques systèmes intelligents. Lesquels ?

Premièrement, sur chaque emballage de vos produits se trouve une puce RFID, soit la même technologie que celle qu'on trouve sur les antivols des vêtements vendus en magasin de prêt-à-porter. Dans cette puce, plusieurs informations sont contenues telles que le type de marchandise (taille, coloris, caractéristiques techniques, etc.), la date de péremption d'une denrée périssable ou encore sa valeur. Vous venez de commander une grande quantité d'articles différents, ils sont tous acheminés dans un dépôt et vos camions viennent d'être chargés. En sortant du dépôt, ils passent en dessous d'une arche. En une fraction de seconde, tous les produits ont été scannés et tout cela a été enregistré dans votre logiciel de suivi (tracking system). Les camions sont évidemment équipés d'un GPS qui vous permet de les suivre à la trace, mais aussi de définir le trajet le plus adapté (par exemple, éviter les tronçons en travaux, les routes de village ou certaines routes où il y a une sortie d'école).

Pour éviter tout désagrément pendant le trajet, vous vous êtes assurés que le transporteur respecte la réglementation en vigueur : éthylomètre antidémarrage (soit un détecteur qui empêche le véhicule de démarrer en cas de consommation d'alcool), tachygraphe intelligent (qui permet de suivre en temps réel les temps de conduite et de repos obligatoires du chauffeur) et lettre de voiture électronique (document donnant l'autorisation d'effectuer le transport de marchandises d'un pays à l'autre) font partie de l'équipement du véhicule et vous donnent un aperçu en temps réel de toutes les informations importantes concernant le transport.

Mieux encore, vos trois camions sont équipés d'un système de platooning qui a pour effet que vos camions roulent en convois automatiquement grâce aux capteurs embarqués (caméra haute définition qui remplace les rétroviseurs des camions 2 et 3, connexion wifi et pilotage satellite, lasers et infrarouges, freinage automatique, etc.). Vous n'avez donc plus besoin, en théorie, que d'un seul chauffeur dans le camion de tête pour faire circuler vos trois véhicules. Cette technologie de conduite en convoi réduit également la distance entre les véhicules et donc la résistance à l'air, la vitesse des trois véhicules étant harmonisée. Tout cela a pour effet de diminuer la consommation de carburant et donc le coût de votre transport de marchandises.

L'autoroute que vous empruntez, qui traverse plusieurs pays, est un corridor ITS équipé d'une série de systèmes de communication directement implémentés dans l'infrastructure. En heure de pointe, cela permet au gestionnaire de voirie d'ouvrir la bande d'arrêt d'urgence et de réserver une bande uniquement au transport de marchandises. Les vitesses sont également gérées par le gestionnaire de trafic en fonction des conditions de circulation et vos véhicules sont invités automatiquement à adopter la vitesse définie. Conséquence : vos véhicules ne sont jamais verbalisés pour excès de vitesse et sont moins bloqués dans les bouchons.

En arrivant en ville, les feux de signalisation sont synchronisés avec votre système de suivi grâce à un accord avec les autorités publiques. Cela a pour effet de faire passer les feux au vert automatiquement pour éviter que vos véhicules soient immobilisés (compte tenu de la valeur qu'ils transportent) et cela limite les freinages intempestifs (tout en réduisant la consommation de carburant). Votre trajet est légèrement dévié pour éviter de passer par les routes engorgées en heure de pointe.

À chaque croisement vos camions reçoivent une information à l'approche d'un piéton ou d'un cycliste grâce à des équipements directement implémentés dans le trottoir ou la piste cyclable. Cela a pour effet d'activer une alerte complémentaire aux autres systèmes embarqués dans vos camions et cela optimise la sécurité routière.

Enfin, votre système de suivi vous avertit que le camion arrive près de sa destination finale, ce qui vous permet d'alerter à l'avance une partie de votre personnel (ou une équipe spécialisée en sous-traitance) pour qu'elle soit prête lors du déchargement. Chaque emballage est scanné à la sortie de votre inventaire ce qui permet à votre personnel de directement savoir où chaque marchandise doit être rangée.

De la science-fiction ?

Non. Encore une fois (et c'est encore plus le cas dans ce secteur que dans celui des véhicules individuels connectés), ces technologies existent déjà ou sont dans une phase de tests avancés.¹⁰²

¹⁰² Voir les C-ITS corridors de Helmond à Eindhoven: www.compass4d.eu/en/media_room/press_releases/compass4d_demonstrates_c-its_services_in_helmond.htm ou entre Vienne et Rotterdam: www.c-its-korridor.de/?menuId=1&sp=en

IV. VERS UN NOUVEAU PARADIGME DE MOBILITÉ

I. COOPÉRATION DE TROIS ACTEURS

Le glissement vers ce nouveau modèle de Smart Mobility est en train de s'opérer en ce moment grâce à une pluralité d'acteurs :

- le secteur privé ;
- les usagers ;
- et le secteur public.

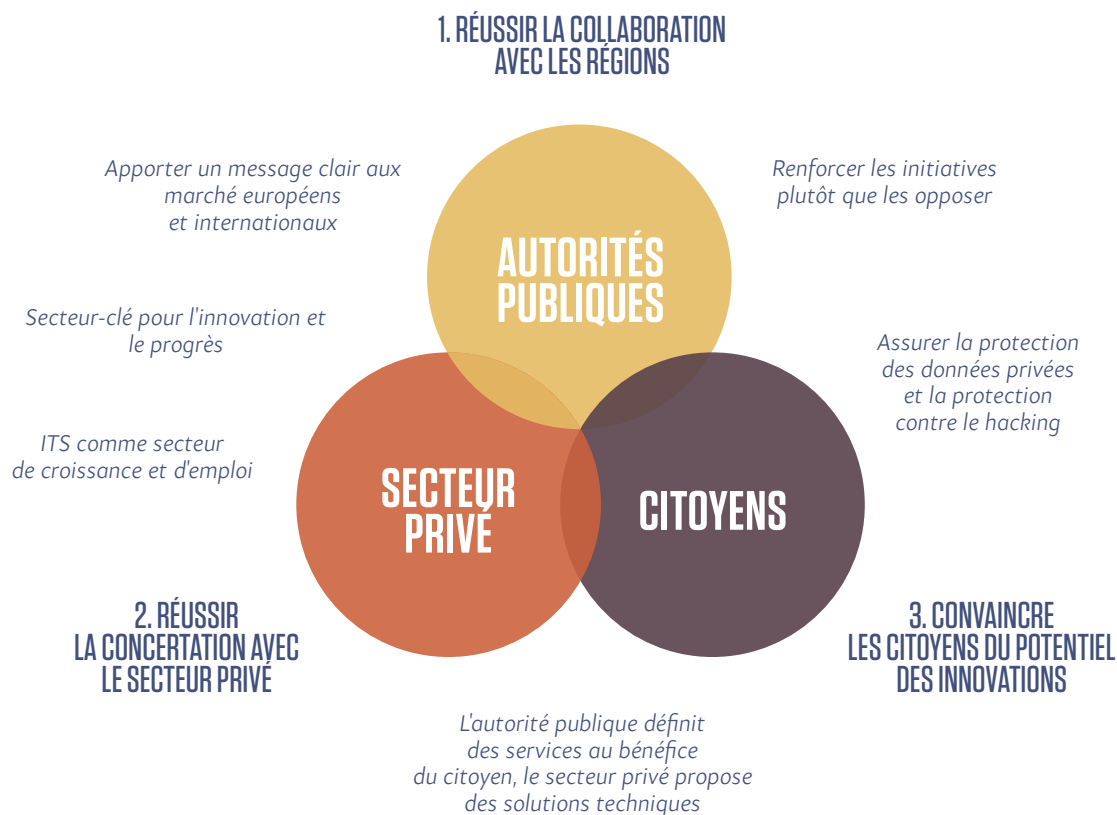
Le secteur privé est le vrai moteur de l'innovation.

Mais, il faut aussi compter sur la collaboration des usagers dont les attentes et les réactions orientent cette évolution.

Enfin, les autorités publiques ont commencé, à tous les niveaux de pouvoir, à légiférer en ce domaine, mais il y a encore beaucoup de chemin à parcourir. Sur ce dossier, le Mouvement Réformateur, comme nous allons le constater, est en pointe depuis plusieurs années.

L'implémentation graduelle des ITS dans le domaine des transports ne doit pas faire oublier que celle-ci ne va pas de soi. Elle demande que soient relevés de nombreux défis grâce à la coopération des trois acteurs.

Passons en revue le rôle de ces trois acteurs de changement en vue de la Smart Mobility et la nécessaire synergie qui doit se nouer entre eux.



LE SECTEUR PRIVÉ

Le secteur privé est au sein de la thématique des Systèmes de Transport intelligent (ITS) celui qui détient les clés en matière de développement technique et technologique. Ce sont essentiellement les entreprises privées qui innovent, créent et investissent dans ces nouveaux systèmes.

Cependant, avant la mise sur le marché, ils doivent passer l'étape « technique » de la normalisation (c'est-à-dire répondre aux standards imposés principalement par la Commission Européenne) et de l'homologation (vérification que les normes imposées sont respectées notamment en matière de sécurité et d'impacts environnementaux).

Une seconde étape « législative » consiste à se conformer aux règles spécifiques imposées par les différentes autorités publiques (il s'agit des aspects fiscaux, juridiques et environnementaux, notamment en matière d'utilisation de l'infrastructure, des règles de circulation ou en matière de vie privée, des spécifications contenues dans les appels d'offres publics, etc. qui définissent des obligations spécifiques imposées aux entreprises).

Enfin, une fois ces étapes franchies, la technologie est mise sur le marché et peut être utilisée par les différents usagers (le grand public, les opérateurs de transports, les autorités publiques, etc.) qu'il faut convaincre d'en faire l'acquisition.

Pour toutes ces raisons, la collaboration entre le secteur privé et le secteur public est indispensable tout au long de ces différentes étapes afin que les spécifications imposées reflètent l'état des évolutions technologiques et ne freinent pas indument les progrès technologiques. Si cela est institutionnalisé au niveau européen au travers des comités d'experts et des lobbys, il est indispensable que la connexion soit également établie entre les industries et les autorités

publiques belges. Plus précisément, ce lien doit être organisé non seulement au niveau politique mais également au niveau administratif pour affiner les aspects fiscaux et juridiques, mais également pour améliorer la compréhension technique de certains dossiers.

Actuellement, tout cela se fait en ordre dispersé et force est de constater que l'expertise en matière d'ITS en Belgique est assez faible proportionnellement au potentiel qu'elle représente dans la gestion de problèmes environnementaux, de mobilité ou encore de sécurité routière.

Avec la création prochaine d'un comité de pilotage ITS, sous l'impulsion du Ministre fédéral de la Mobilité, qui regroupera un nombre important d'acteurs administratifs de l'ensemble de la Belgique, imaginer une consultation souple mais systématique du secteur privé est certainement une idée à développer. L'objectif est que chacun dans ses compétences puisse recourir à des services ITS interopérables à l'échelle belge (et européenne). En contrepartie, cela signifie que chaque autorité publique pourrait adopter des procédures administratives similaires ou mettre à disposition un seul point de contact national et/ou régional (un « champion ITS »).

Le partage d'expertise pourrait également se faire via des Masterclass organisés au sein de ce comité de pilotage pour diffuser plus largement les connaissances dans ce domaine.

La relation avec le secteur privé pourrait également déboucher sur des engagements réciproques en matière de protection des données et d'utilisation des données versus la mise à disposition des données par les autorités publiques (y compris par les entreprises publiques chapeautées par celles-ci).

LES USAGERS

L'utilisation des ITS par les usagers, notamment par le grand public, se fera naturellement en même temps que se développe l'évolution de la digitalisation d'une série toujours plus importante de services (privés et/ou public).

“C'est en changeant ses habitudes de transport que des nouveaux modèles pourront se développer. Sans adhésion de la population, rien ne marchera»

CHRISTIAN LAMBERT, MANAGING DIRECTOR DE DRIVENOW,
9 SEPTEMBRE 2016

Néanmoins, pour améliorer la diffusion de ces technologies, les efforts de communication doivent être importants (et éventuellement combinés) entre le secteur public et le secteur privé pour que la promotion de la technologie (ou du service offert par celle-ci) s'accompagne d'une information claire sur la manière de s'en servir, mais aussi sur le cadre (législatif) dans lequel celle-ci peut être utilisée (par exemple, l'usage des drones, des vélos électriques, des modes de transport émergents, etc.) afin d'éviter au maximum les frustrations pour l'utilisateur final et accélérer sa diffusion.

Un autre enjeu réside dans l'acceptation sociale de certaines technologies par les usagers. En effet, si on prend l'exemple des adaptateurs de vitesse intelligent (système ISA), plus celui-ci est envahissant (par exemple, le véhicule adapte sa vitesse automatiquement sans intervention du conducteur), plus l'acceptation sociale d'utiliser une telle technologie diminue.¹⁰³ Cet effet s'observera certainement dans le cadre du développement des véhicules autonomes où le « plaisir de conduire » s'opposera à la prise en charge totale de la conduite par le véhicule lui-même.

¹⁰³ Voir à ce sujet: Van Der Pas et al., ISA implementation and uncertainty: A literature review and expert elicitation study. Accident Analysis & Prevention, vol. 48, 2012 pp. 83-96. S.

Vlassenroot, The Acceptability of In-vehicle Intelligent Speed Assistance (ISA) Systems: from Trial Support to Public Support. Delft: TRAIL Research School, 2011, 164 p. SWOV (Institute

for road safety research) (2010). SWOV-Factsheet Intelligente Snelheidsassistentie (ISA)

Dans cette optique, des développements supplémentaires de cette problématique pourraient voir le jour dans un contexte de vieillissement de la population : paradoxalement, le véhicule autonome rendra mobiles des personnes aujourd'hui éloignées de la conduite bien que celles-ci aient le moins confiance dans ce type de technologie. Dans le cadre de l'ISA, ce sont les personnes qui en auraient le plus besoin (à savoir les chauffards multirécidivistes) qui sont le moins susceptibles de l'utiliser naturellement.

Pour contrer ce «scepticisme», des projets-pilotes peuvent démontrer par l'exemple, la fiabilité de telle ou telle technologie.

LES AUTORITÉS PUBLIQUES

A l'instar d'autres secteurs, les normes technologiques des Systèmes de Transport Intelligent découlent souvent des normes législatives. Les autorités publiques (européennes) définissent les normes de produits (et donc les équipements de série) des véhicules mis en circulation. Au sein du marché automobile mondialisé, alors que l'homologation des véhicules européens s'applique à l'ensemble des Etats Membres, le choix d'imposer tel ou tel ITS n'est pas facile à prendre.¹⁰⁴

Dès 2008¹⁰⁵, la Commission Européenne a décidé de conditionner ses choix à un rapport coût-bénéfice en matière de sécurité routière, d'impact positif sur l'environnement et de mobilité avec, en toile de fond, les impacts potentiellement positifs sur l'économie en général (compétitivité, productivité, investissements, etc.).

Le plan d'action ITS de 2008 a servi de base à l'élaboration de la Directive cadre ITS 2010/40/EU qui entend accélérer le déploiement des ITS en Europe. Les priorités de la Commission sont l'introduction de l'E-Call (appel d'urgence automatique), l'amélioration des informations sur le trafic et les trajets à destination des voyageurs et la gestion intelligente des parkings pour camions et véhicules commerciaux.

Cependant, les domaines d'actions sont beaucoup plus larges et couvrent un ensemble cohérent de thématiques ITS sur lesquelles les stakeholders européens (privés et publics) ont été invités à travailler. Mentionnons, par exemple, l'utilisation optimale des données relatives aux routes, au trafic et aux itinéraires, la continuité des services ITS de gestion du trafic et des marchandises dans les corridors de transport européens et dans les agglomérations urbaines, la sécurité et sûreté routière, etc.

Dans sa conception, la Directive ITS traitait principalement de la route, mais avec une vision intrinsèquement intermodale (notamment par les liens à prévoir avec les autres modes de transport).

La Commission Européenne (CE) a même été un pas plus loin. Elle a déjà adopté plusieurs Actes Délégués qui imposent une série de choses aux Etats Membres pour chacune des actions prioritaires ciblées dans la Directive¹⁰⁶ : la mise à disposition de services d'informations sur les déplacements multimodaux, sur la circulation, sur un service d'appel d'urgence (E-Call), sur les aires de stationnement sûres et sécurisées pour les camions et les véhicules commerciaux, etc.

« Il est très important que nos gouvernants prennent conscience des enjeux de cette nouvelle technologie. De ce fait, il faut apporter les moyens nécessaires aussi bien sur le plan légal qu'en termes d'infrastructures ou d'innovations »

ENTRETIEN AVEC TESLA BELUX., 2 SEPTEMBRE 2016

¹⁰⁴ En raison des coûts induits pour les constructeurs et les répercussions sur le prix d'achat des véhicules.

¹⁰⁵ Communication de la Commission, Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe, COM, 886 final, Bruxelles, 2008

¹⁰⁶ En d'autres mots, cela signifie que nous avons déjà des obligations bien définies par la Commission Européenne sur lesquelles nous sommes censés avoir avancé au niveau belge.

II. MESURES ADOPTÉES ET DÉPOSÉES EN BELGIQUE

AU NIVEAU FÉDÉRAL

La Belgique n'a pas encore achevé la mise en œuvre des six actions prioritaires définies par la Directive ITS. Dans le tableau qui suit, nous dressons une synthèse des actions déjà menées ou en cours au niveau fédéral.¹⁰⁷

Notons que la quasi-totalité de ces dernières sont des actions de l'actuel gouvernement fédéral, dirigé par le Premier Ministre Charles Michel. L'accord de gouvernement fédéral reconnaît explicitement l'importance des systèmes de transport intelligents (ITS).

¹⁰⁷ Pour plus d'informations sur ce que les Régions ont réalisé dans le domaine cf. ITS BELGIUM REPORT, 2014.

DIRECTIVE ITS 2010/40 UE CONCERNANT LA RÉUTILISATION DES INFORMATIONS DU SECTEUR PUBLIC	• Loi cadre du 17/08/2013 portant création du cadre pour le déploiement des ITS et modifiant la loi du 10 avril 1990 réglementant la sécurité privée et particulière. • Décret VL (29/03/13) et Wallonie (18/04/13), Ordonnance (28/03/13) • Publication de l'Accord de coopération ITS entre le gouvernement fédéral et les Régions (MB. 12/08/16). • Mise en place d'un Comité de Pilotage ITS interfédéral (en cours) autour de 6 actions prioritaires.
DIRECTIVE 2003/98/CE CONCERNANT LA RÉUTILISATION DES INFORMATIONS DU SECTEUR PUBLIC	Publication de la Loi « <i>Open Data</i> » du 04 avril 2016 relative à la réutilisation des informations du secteur public.
TEST DE VÉHICULES AUTONOMES	Création d'un cadre juridique souple pour la réalisation de tests de véhicules autonomes : le « <i>Code of Practice</i> » (présenté au Conseil des Ministres à la mi-septembre 2016). L'objectif de ce document est de définir les exigences minimum attendues par les autorités publiques (fédérales et régionales) pour garantir le bon déroulement des tests sur la voie publique.
PROJETS CONCRETS (NIVEAU FÉDÉRAL)	
ISA (L'ADAPTATEUR DE VITESSE INTELLIGENT)	• Présentation le 25 février 2015 au Parlement d'un plan comprenant 18 actions visant à promouvoir les différents systèmes ISA (Adaptateur de vitesse Intelligent). Ce plan structure l'approche belge pour encourager l'implantation ce type de technologie à la fois pour améliorer la sécurité routière (moins d'excès de vitesse ou de sanctions en cas de récidive) mais également pour fluidifier le trafic (harmonisation des vitesses). • Un des enjeux est de réussir à créer et à exploiter une carte digitale des vitesses officielles. Sur ce point, un projet-pilote est prévu début 2017.
E-CALL (OU COMMENT LA VOITURE ACCIDENTÉE APPELLE ELLE-MÊME LES SECOURS)	L'E-Call est l'acronyme qui désigne un appel d'urgence automatique destiné à mettre en relation un véhicule accidenté au centre de secours. En janvier 2018, cette technologie sera obligatoire de série (et gratuitement) dans tous les véhicules neufs. En réduisant la durée d'intervention, on améliore la prise de traitement des personnes accidentées mais également la durée des perturbations sur le réseau routier, ce système contribue donc à améliorer la sécurité routière et la mobilité. En Belgique, ce dossier est co-piloté par l'Intérieur et la Santé publique qui ont prévu d'agréer des centrales d'alarmes pour le filtrage des appels. La mise en place de l'E-Call en Belgique consiste en une révision du numéro européen 112 via une adaptation de la législation sur les centrales d'alarmes.
PLATOONING (CONVOIS DE CAMION ROULANT DE MANIÈRE ÉLECTRONIQUEMENT SYNCHRONISÉE)	Le 16 avril 2016 a eu lieu en Belgique le premier test de truck « <i>platooning</i> » (littéralement : des camions roulant en convoi) dans le cadre de l'European Truck Platooning Challenge (sous la présidence des P-B). A l'occasion de ce test, plusieurs procédures ont été mises en place par les administrations concernées (dont le SPFM-T) pour rendre ce test possible. Ce projet concret a également contribué à enrichir le contenu du Code of Practice.

Il y a encore beaucoup de travail pour faire aboutir un cadre juridique adéquat pour l'émergence de ce nouveau paradigme. Sur le plan législatif, les textes sont encore à définir et à écrire. Plusieurs pays européens ou asiatiques comme les Pays-Bas, l'Espagne, la Pologne la Grande-Bretagne, le Japon ou la Chine ont suivi l'exemple de la Silicon Valley et ont entamé des projets pilotes.

Le gouvernement fédéral s'emploie en ce moment à créer un cadre juridique et un code de bonnes pratiques pour des projets pilotes afin que l'on puisse progresser en la matière et mieux cerner les effets bénéfiques et négatifs ainsi que l'impact budgétaire pour les pouvoirs publics de ce type de transport.

C'est en juillet 2016 que le Comité d'avis sur les questions technologiques s'est accordé sur un texte de résolution adressé au gouvernement fédéral à propos des véhicules autonomes. Ce texte a fait l'objet de nombreuses discussions entre les députés des différents partis de la majorité et de l'opposition. Toutefois, un consensus s'est dégagé et le texte final sera prochainement voté au sein de la Commission Infrastructures, Communications et Entreprises Publiques.

EVENT DATA RECORDER (LA BOÎTE NOIRE DU VÉHICULE)

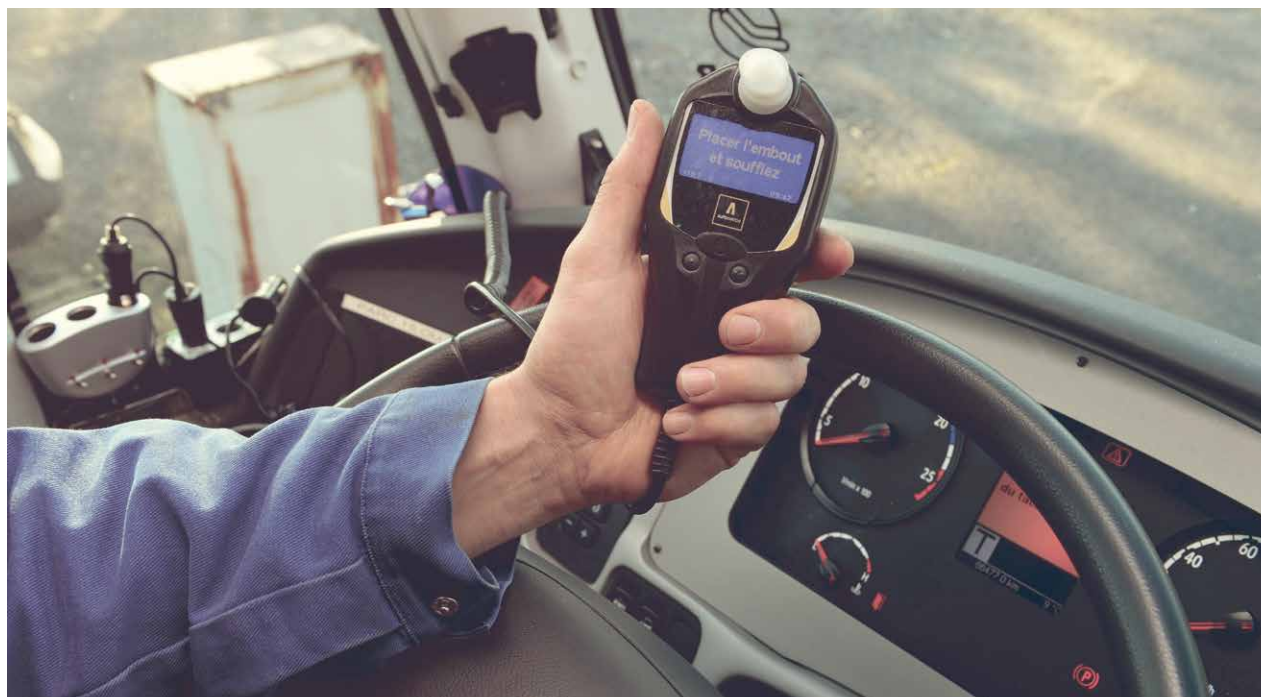
Il s'agit d'une des mesures envisagées dans le cadre des Etats Généraux de la Sécurité Routière 2015. L'Event Data Recorder (EDR) est une sorte de «*boîte noire*» qui enregistre les données du véhicule en continu. Ces données sont particulièrement intéressantes pour l'accidentologie ou encore dans le cadre de l'assurance.

TACHYGRAPHE INTELLIGENT (OU COMMENT CONTRÔLER LE TEMPS DE REPOS DES CAMIONNEURS)

- Le contrôle des temps de repos et de conduite a été drastiquement amélioré grâce à l'introduction d'un tachygraphe digital (qui utilise la géolocalisation par GPS).
- L'AR relatif au tachygraphe et au temps de repos (qui adapte en droit belge le règlement UE 165/2014) est en cours de signature par le gouvernement.

ETHYLOMÈTRE ANTIDÉMARRAGE (OU COMMENT ÉVITER L'IVRESSE AU VOLANT)

- En tant que système technologique influant sur le fonctionnement (ici le démarrage) du véhicule, l'éthylomètre anti-démarrage (ou «*alcolock*») est un système bien connu dans la législation belge depuis 2010 afin de lutter contre l'alcool au volant. L'objectif actuellement est d'imposer l'alcolock en cas de récidive. Un texte est en cours de préparation (draft : septembre 2016).



AU NIVEAU DE LA RÉGION BRUXELLOISE

Comme précisé précédemment, le MR est à la pointe du combat de la Smart Mobility au niveau de la Région bruxelloise. Depuis 2014, Le MR bruxellois, actuellement dans l'opposition à la Région, a déposé sept propositions relevant de la Smart Mobility. Malheureusement, ces propositions n'ont pas encore abouti, soit parce qu'elles n'ont pas encore été discutées, soit parce qu'elles ont été rejetées par la majorité bruxelloise.

PROPOSITION D'ORDONNANCE CRÉANT ET RÉGLANT L'EXPLOITATION D'UN SERVICE PUBLIC ORGANISANT UN SYSTÈME D'INFORMATION MULTIMODALE INTÉGRÉE ET DE BILLETTE UNIQUE, MULTIMODAL.BRUSSELS¹⁰⁸ (JUIN 2015)

Cette proposition est consécutive d'une mission menée par le groupe MR bruxellois à Lyon. Le service public multimodal.brussels consiste à créer un référentiel unique des données de l'offre de transport, visant l'intégration, en temps réel, des données des différents protagonistes régionaux de la mobilité tels que la STIB, Villo, les sociétés agréées d'autopartage, les opérateurs de ridesharing, les sociétés de taxis, les parkings privés et publics ainsi que toutes les offres de mobilité alternatives existantes ou à venir. De plus, ce service public tend à faciliter les déplacements sur tout le territoire de la Région bruxelloise par une information multimodale aux usagers, en temps réel, avec prédiction de trafic à une heure ainsi que l'étude d'un système de billetterie unique. Cet outil est mis en place au travers d'un assistant intégré à la mobilité.

Cette proposition n'a pas encore été discutée.

PROPOSITION D'ORDONNANCE ORGANISANT UN SIMULATEUR RÉGIONAL DE PLANIFICATION DE LA MOBILITÉ¹⁰⁹ (JUIN 2016)

La proposition d'ordonnance organise un simulateur régional de planification de la mobilité. Ce dernier se matérialise par une plateforme de simulation systémique et de modélisation 3D dans laquelle sont intégrées en continu, par des acteurs publics et privés et sur un mode collaboratif, toutes les données permettant de modéliser de façon dynamique les phénomènes urbains affectant l'organisation de la mobilité régionale, d'appréhender les évolutions de mobilité et l'impact des projets de mobilité sur le développement territorial et de visualiser les scénarios sur le long terme.

Cette proposition n'a pas encore été discutée.

PROPOSITION DE RÉOLUTION VISANT À INSTAURER DES SCOOTERS ÉLECTRIQUES EN LIBRE-SERVICE INTÉGRAL¹¹⁰ (JUIN 2016)

La proposition d'ordonnance crée et règle l'exploitation d'un service public de location en libre-service de scooters électriques, dénommé ci-après «*simpliscoot.bxl*». Le service public simpliscoot.bxl consiste à créer et à organiser un système automatisé de location de scooters électriques en libre-service intégral pour le transport de personnes sur tout le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Cette dernière s'inspire de l'implantation du mode de carsharing en libre-service intégral ou «*free floating*». «*Le libre-service intégral se caractérise par la mise en disponibilité de véhicules disposés à n'importe quel endroit dans un territoire donné. En ce sens, il se distingue du libre-service basé sur les stations, aussi appelé libre-service à sens unique.*»

Cette proposition n'a pas encore été discutée. Néanmoins, on constate aujourd'hui l'arrivée de l'entreprise scooty à Bruxelles.

PROPOSITION DE RÉOLUTION RELATIVE À L'INSTAURATION DU MODÈLE DE CARSHARING EN LIBRE-SERVICE INTÉGRAL¹¹² (JANVIER 2015)

Cette proposition a pour objet de demander au Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale de favoriser l'implantation du mode de carsharing en libre-service intégral ou «*free floating*» en Région bruxelloise. Le libre-service intégral se caractérise par la mise en disponibilité de véhicules disposée à n'importe quel endroit dans un territoire donné. En ce sens, il se distingue du libre-service basé sur les stations, aussi appelé libre-service à sens unique.

Cette proposition a été rejetée par la majorité. Cependant, PS-cdH-Défi ont repris cette idée à leur compte pour permettre l'avènement des services DriveNow, ZipCar et Car2Go.

¹⁰⁸ Vincent De Wolf / Boris Dillière / Abdallah Kanfaoui / Anne-Charlotte d'Ursel / Willem Draps

¹⁰⁹ Anne-Charlotte d'Ursel / Boris Dillière

¹¹⁰ Boris Dillière / Anne-Charlotte d'Ursel /

¹¹¹ TREPANIER M et al, (2014), *L'autopartage en libre-service: un nouveau mode de transport à intégrer dans le cocktail de mobilité montréalais*, p.9

¹¹² Vincent De Wolf / Boris Dillière

PROPOSITION DE RÉSOLUTION RELATIVE
À L'INSTAURATION DU MODÈLE
DE CARSHARING EN ONE-WAY¹¹³
(JANVIER 2015)

Cette proposition de résolution a pour objet de demander au Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale d'instaurer l'aller simple, dénommé également « trace directe » ou « one-way », pour les usagers ayant recours aux services d'opérateur de carsharing. Le one-way permet à l'utilisateur de choisir un véhicule à moteur partagé avec ou sans réservation. L'utilisateur est libre de choisir la station dans laquelle il va remettre son véhicule au terme de chaque utilisation.

Cette proposition a été rejetée par la majorité.

PROPOSITION DE RÉSOLUTION RELATIVE
À L'ÉTABLISSEMENT D'UN RÉGIME
PERMANENT DE LIMITATION DE VITESSE
VARIABLE ET D'UN RÉSEAU PERMANENT
D'ASLS (ADAPTIVE SPEED LIMIT SIGNS)
SUR CERTAINES VOIRIES RÉGIONALES
ET INTERRÉGIONALES¹¹⁴
(SEPTEMBRE 2015)

La proposition a pour objet de demander au gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale d'établir un régime permanent de limitation de vitesse variable sur certains grands axes et tunnels du territoire bruxellois et d'établir un réseau permanent de panneaux de signalisation à message variable relié à des équipements de récolte de données implantés sur les voiries et reliés à un logiciel traitant les données de condition de circulation en temps réel, permettant d'assurer ce régime de limitation de vitesse ; ainsi que de proposer à la Région flamande et à l'État fédéral d'établir un régime de vitesse et un dispositif semblable sur le Ring (R0).

Cette proposition n'a pas encore été discutée.

PROPOSITION DE RÉSOLUTION RELATIVE
À UNE STRATÉGIE RÉGIONALE D'ACTIONS
EN FAVEUR DES MOBILITÉS ÉLECTRIQUES
ET DES MOBILITÉS BASÉES SUR
DES CARBURANTS ALTERNATIFS¹¹⁵
(JUILLET 2015)

La proposition a pour objet de demander au gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale d'établir une stratégie intégrée, coordonnée et transversale, permettant à la Région de garantir le développement réfléchi des multiples dimensions des mobilité dont la combustion est assurée sur la base de carburants alternatifs aux carburants traditionnels, à travers l'intégralité du prisme de ses compétences et de ses moyens d'action.

Cette proposition n'a pas encore été discutée.

113 Vincent De Wolf / Boris Dillies

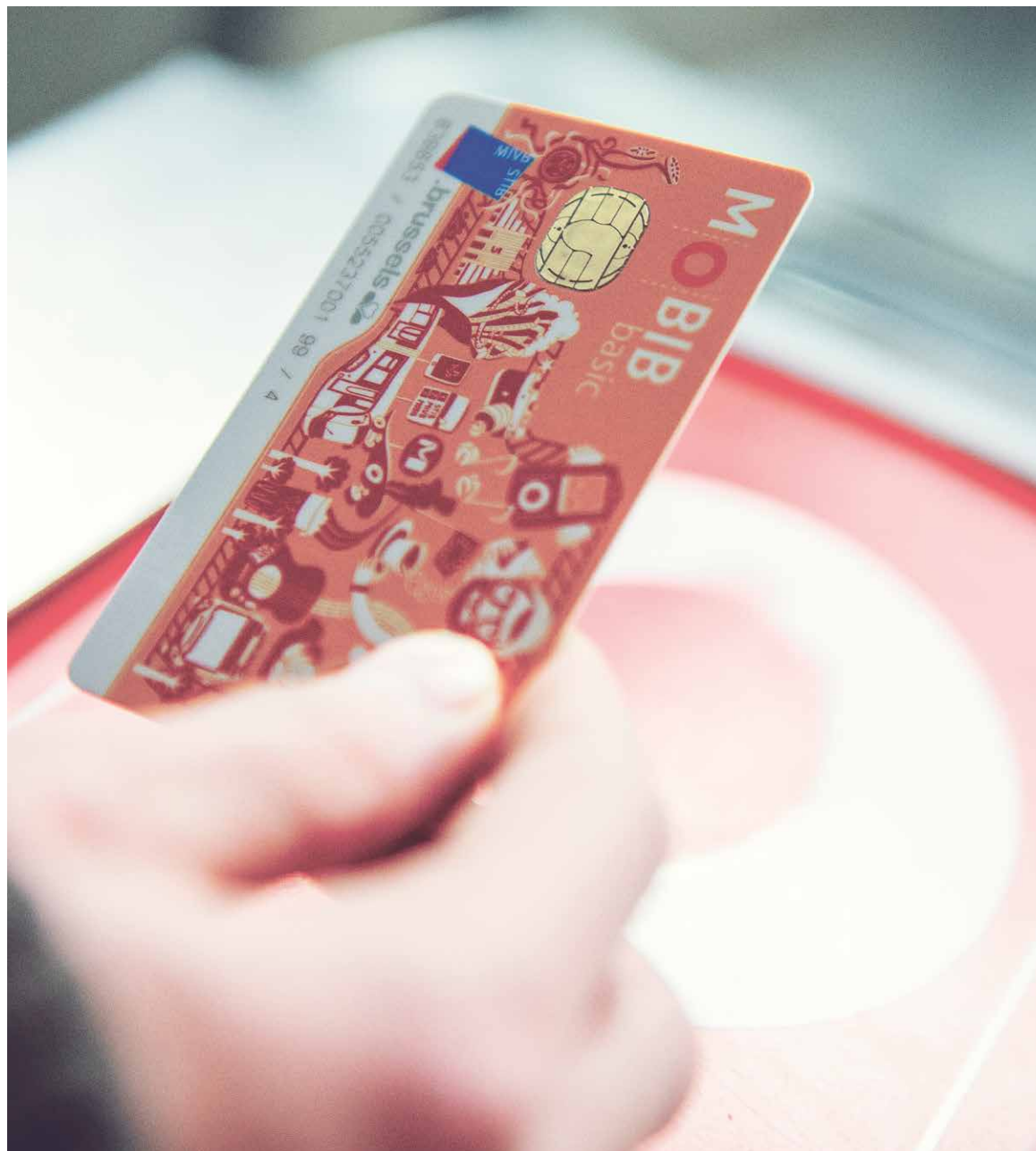
114 Anne-Charlotte d'Ursel / Gaëtan Van Goidsenhoven

115 Anne-Charlotte d'Ursel / Vincent De Wolf

AU NIVEAU DE LA RÉGION WALLONNE

Le groupe MR au parlement wallon déposera incessamment plusieurs textes dont une proposition de résolution demandant le perfectionnement de l'utilisation de la carte Mobib pour les citoyens wallons. En effet, dans le contexte actuel, le transport en commun wallon se doit d'être plus performant et créatif en regard aux initiatives prises dans d'autres pays et régions d'Europe.

La proposition demande en conséquence au Gouvernement wallon de mettre en place une campagne de sensibilisation et d'information sur les possibilités offertes par la carte Mobib en lien avec les autres opérateurs du pays. En outre, il est également demandé de développer une réflexion sur la manière dont le citoyen peut utiliser sa carte Mobib à meilleur escient. A titre d'exemple, pourquoi ne pas placer une somme d'argent sur cette carte, ce qui permettrait d'utiliser la carte comme on le souhaite sur les différentes offres de transport ?





CONCLUSIONS

UNE RÉVOLUTION EN COURS

Le modèle traditionnel de mobilité qui a régenté notre pays durant ces dernières décennies est aujourd'hui en crise. L'actualité récente et la situation quotidienne de toute personne qui se déplace nous placent devant cette évidence : il faut changer de modèle.

Heureusement, les nouvelles technologies, l'exploitation des données, l'amélioration des infrastructures et l'entrée en scène des véhicules autonomes dans un proche futur nous permettent de repenser fondamentalement notre politique de mobilité.

Elles permettent aussi d'envisager un futur où chacun deviendrait acteur de sa mobilité qui choisit au jour le jour son mode de déplacement en fonction de la situation, où le nombre d'accidents de la route diminuerait drastiquement, où la pollution de l'air chuterait à des taux qui cesseraient de porter atteinte à la santé des habitants et où il redeviendrait commode de trouver un emplacement de parking. A terme, selon plusieurs études, il se pourrait bien que les embarras de circulation disparaissent totalement et où le temps du déplacement puisse être consacré à des activités de travail ou à du temps libre.

Il importe dès lors de se diriger sans tarder vers la mise en œuvre de ce nouveau paradigme de Smart Mobility. Le secteur privé est le moteur essentiel de cette révolution. Néanmoins, il ne faut pas que celle-ci soit décidée par de grandes compagnies commerciales. C'est aux usagers qu'il appartient de choisir leur futur et c'est aux pouvoirs publics de veiller à poser le cadre réglementaire qui permette à cette révolution de s'opérer au profit de tous et des libertés de chacun.

DANGERS ET RISQUES DE DÉRIVES DE LA SMART MOBILITY

La Smart Mobility est un outil. Rien de plus et rien de moins. Encore faut-il l'utiliser avec prudence et discernement. Ainsi, même si les véhicules autonomes apportent de nombreux avantages, de nombreux problèmes peuvent également se poser dont le piratage informatique, l'atteinte à la vie privée, la détermination des responsabilités conditionnant le remboursement par les assurances ou encore l'existence de zones blanches sur une partie du territoire, c'est-à-dire des zones non-couvertes par les réseaux de télécommunication, notamment les zones rurales.

Néanmoins, gardons toujours à l'esprit, dans les développements qui vont suivre, que le nombre d'accidents qui seront évités grâce à la Smart Mobility dépasse, et de la loin, le nombre que cette technologie peut occasionner.

Ces évolutions époustouflantes posent une question passionnante d'un point de vue juridique et même d'un point de vue philosophique qui, là aussi, exige que nous légiférions.

La non-couverture de certains territoires doit être prise en compte notamment avec la nouvelle technologie. En effet, l'industrie automobile devra surmonter pas mal de défis majeurs avec les opérateurs des télécoms si elle espère rendre les voitures autonomes sûres et surtout abordables pour le consommateur.¹¹⁶

Le respect de la vie privée est également un point essentiel dans la problématique des véhicules autonomes. En effet, l'interconnexion des voitures poserait un problème de respect de la vie privée, dans la mesure où les voitures deviendraient capables de produire des données sur les habitudes de leurs propriétaires.¹¹⁷

« Le gouvernement devra d'une part définir le cadre légal pour les véhicules autonomes, il devra notamment définir les normes de communication entre véhicules et les règles de protection de la vie privée. Les véhicules autonomes devront communiquer entre eux mais également avec les infrastructures routières. Dès lors, il conviendra d'équiper des routes intelligentes qui permettront de baliser les trajectoires des véhicules, de les informer des ralentissements et des dangers mais également permettre éventuellement de réguler la vitesse et les distances de sécurité »

CYPRIEN DEVILERS, ECHEVIN À LA VILLE DE CHARLEROI,
8 SEPTEMBRE 2016

¹¹⁶ Dossier Voitures autonomes, une nouvelle solution de mobilité durable ? www.clubic.com, mai 2015.

¹¹⁷ Idem

Quid également de la responsabilité en cas d'accident ? Qui sera, en l'occurrence, civilement responsable ? L'occupant (partiellement conducteur ou, dans le futur, simplement occupant) ? Le propriétaire de la voiture ? Le fabricant du logiciel de l'ordinateur de bord ? Le constructeur du véhicule autonome ? Celui qui est chargé de faire l'entretien ou les mises à jour du logiciel ? Les services publics dont les infrastructures seraient électroniquement déficientes (ou piratées) ? A qui dès lors reviendra l'obligation de payer la prime d'assurance obligatoire ?

L'autonomisation progressive des voitures implique un transfert progressif de la présomption de responsabilité en cas d'accident des possesseurs vers les constructeurs de ces voitures. Les mécanismes assurantiels devront être adaptés¹¹⁸ surtout dans un contexte où le nombre d'accidents devrait drastiquement diminuer. Peut-être faudra-t-il même en inventer de nouveaux.

On le voit, la Smart Mobility révolutionne notre droit de l'assurance. Elle pose également une question philosophique sur la perte de choix et la réduction des libertés.

À plus long terme, il conviendra d'examiner les répercussions et adaptations nécessaires en matière d'obsolescence programmée, d'emploi et de permis de conduire. Un cadre européen est également nécessaire, ce qui implique une infrastructure routière harmonisée, un code de la route européen ainsi qu'un permis de conduire harmonisé au niveau européen.¹¹⁹

CYBERSÉCURITÉ

Concrètement, nous devons veiller impérativement à la protection des données à caractère privé, à la préservation de nos libertés individuelles et, en particulier, à la cybersécurité.

En effet, en juillet 2015, des hackers américains sont parvenus à prendre à distance le contrôle d'une Jeep¹²⁰. Ils ont pu ainsi augmenter le volume de la radio, déclencher des essuie-glaces, voire couper le moteur... Ces mêmes hackers entendaient ainsi mettre en garde les constructeurs automobiles du risque réel de piratage informatique des véhicules autonomes avec les conséquences que l'on sait. Les ordinateurs roulants que sont les voitures autonomes auront donc besoin des experts de la sécurité informatique.

Cette perspective fait frémir. Les occupants d'une voiture, ceux des véhicules immédiats, les piétons, les riverains, etc. peuvent décéder en cas de prise de contrôle malveillante d'un véhicule. Jusqu'alors, le piratage ne menaçait que de simples biens matériels. Désormais, il constitue potentiellement un danger pour la vie humaine. On a pu voir récemment à Nice que les terroristes n'hésitaient pas à se servir de véhicules (en l'occurrence un camion) comme d'une arme. Les ravages que l'on peut occasionner avec un véhicule peuvent être considérables. Il n'est même plus nécessaire d'embarquer dans un avion et de le détourner pour réitérer le 11 septembre. Il suffirait de le pirater... Cela dit, cela n'a jamais été le cas alors que le pilotage automatique existe depuis les années 80 dans le secteur de l'aviation.

Dans l'étude publiée par le Centre Jean Gol il y a quelques mois à propos du cadre législatif entourant l'utilisation des drones, nous avons déjà mis en garde contre les dangers d'une utilisation malveillante de ces engins. Imaginons, par exemple, que des terroristes s'en servent pour déplacer une

arme au-dessus d'un portail de sécurité permettant d'accéder à un lieu en plein air (par exemple une manifestation sportive) ou même, pour lancer des engins explosifs sur une foule...

Néanmoins, toute technologie comporte des risques et tout outil peut être utilisé de manière malveillante. Surtout, il faut mettre en balance ces risques et la situation actuelle où chaque année, selon l'OMS, on déplore 1,3 millions de décès et 20 à 50 millions de blessés sur les routes. Tout bien pesé, il apparaît que le nombre de victimes va, avec ces nouvelles technologies, probablement chuter de manière drastique.

DES QUESTIONS ÉTHIQUES ET PHILOSOPHIQUES

Philosophiquement, la voiture autonome pose question : peut-on accepter qu'un ordinateur décide pour nous et « pour notre bien » du chemin le plus adéquat ? Il faudra veiller à préserver la liberté de l'occupant de choisir son itinéraire, même si ce dernier est moins optimal que celui déterminé par la machine. Il faut laisser aux gens la capacité de « se promener », c'est-à-dire de se déplacer à leur guise sans destination particulière, au hasard et pour le simple plaisir de contempler le paysage.

Sur le plan de la sécurité routière, d'autres questions se posent. Qu'en est-il par exemple de la prise de décision « émotionnelle » ? Il arrive en effet quelquefois que nous soyons confrontés dans notre vie à ce que les philosophes appellent des « dilemmes moraux », c'est-à-dire la nécessité de prendre une décision dont les conséquences, quoi qu'il en soit, porteront atteinte à telle ou telle valeur. C'est à l'être humain qu'il appartient de faire le calcul moral lui permettant d'opter pour la solution du « moindre mal ».

¹¹⁸ Idem

¹¹⁹ Techniquement, le permis est déjà un document européen depuis 1989 mais les examens et les systèmes de permis à points (22/28 pays UE) divergent.

¹²⁰ E. Froment, art. Les cinq défis de la voiture connectée, dans *Geeko - Le Soir*, octobre 2015.

Une machine, confrontée à une telle situation, est-elle à même de faire cet arbitrage ? Probablement pas. Pas en l'état actuel en tout cas. En cas de risque extrême, des choix éthiques doivent au préalable être tranchés par l'homme. Ces choix seront alors, lorsque la situation se produit, exécutés par la machine. Au moment du crash, faut-il choisir d'éviter l'enfant qui traverse la route ou éviter la façade d'un immeuble ? Sur ce point, les experts s'accordent à dire que les utilisateurs prendront encore du temps avant de faire confiance à leur véhicule. Le plus important pour les véhicules autonomes est donc de bien comprendre les attentes de leurs utilisateurs. C'est primordial.

Nous serons probablement bientôt confrontés aujourd'hui à la problématique des fameuses « lois de la robotique » que l'auteur de science-fiction Isaac Asimov (1920-1992) avait théorisées il y a quelques décennies. Ces lois destinées à protéger les êtres humains doivent être inviolables. Elles s'énoncent de la manière suivante :

- **Première Loi :** « *Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, restant passif, laisser cet être humain exposé au danger* » ;
- **Deuxième Loi :** « *Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si de tels ordres sont en contradiction avec la Première Loi* » ;
- **Troisième Loi :** « *Un robot doit protéger son existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en contradiction avec la Première ou la Deuxième Loi.* »

Cela fait sourire. Evidemment, nous n'en sommes pas encore là. Mais l'évolution technologique actuelle ne nous permet plus de balayer ces préoccupations d'un revers de main.

Pour conclure, il est important à la fois de poser un cadre et de veiller à rester à la pointe de ces évolutions qui paraissent économiquement très prometteuses. Nous avons déjà, dans la quatrième partie, dressé la liste des propositions déjà déposées et en cours de discussion. Nous entendons ici énumérer quelques principes régulateurs de la Smart Mobility.

PRINCIPES RÉGULATEURS DE LA SMART MOBILITY

1. Il importe avant tout de **préserver et d'étendre la liberté de choix de tout un chacun en matière de mobilité**. Il appartient à l'individu et à lui seul de décider du mode de transport qui lui convient le mieux. Les mécanismes à mettre en place doivent tenir compte des modes de vie et des activités professionnelles très diversifiées d'une société comme la nôtre. Il ne faut pas qu'au nom de l'efficacité, de desiderata des entreprises de transport ou de l'idéologie, on sacrifie l'autonomie des individus. Il n'existe pas - en soi - de bons ou mauvais moyens de transport. Tout dépend du système de valeur de chacun. Garant de la neutralité éthique, l'Etat n'a pas à poser de jugements de valeur sur les choix des citoyens.
2. La Smart Mobility permet **d'accroître considérablement la diversité des modes de transport**. Nous ne sommes plus prisonniers du choix binaire : l'automobile ou les transports en commun. Sans même parler de la mobilité douce (vélos, vélos électriques, trottinettes, hoverboard, etc.), il y a désormais quantité de manières d'utiliser un véhicule (autopartage, ridesharing, véhicule partagé, libre-service intégral, mobilité en tant que service, etc.).

L'avenir de la mobilité intelligente passe évidemment, outre les véhicules autonomes, par les transports collectifs et partagés mais il n'est pas question ici de vouloir supprimer les modes de déplacement individuel au profit exclusif de transports collectifs même s'ils sont plus efficaces.

3. Il importe **d'accroître au maximum la multi-modalité** de manière à permettre à tout un chacun, au cours d'un même trajet, de changer de mode de transport en fonction de l'état du trafic. Cela permet de renforcer la diversité des modes de transport (et donc la liberté de choix). Il est, par exemple, regrettable que des instruments tels que la carte Mobib ne soient pas plus efficaces : les titres de transport chargés sur la carte Mobib ne peuvent être utilisés qu'au sein d'une société de transport alors qu'une mobilité intelligente nécessiterait qu'ils soient utilisables dans toutes les sociétés de transport. L'utilisateur ne se soucie pas de la couleur du bus qui le transporte mais bien du fait qu'il puisse facilement payer son trajet. Il faut remédier à cela. Comment ? En créant un **référentiel unique de l'offre de transport**. La multi-modalité doit permettre à chacun de devenir acteur de sa mobilité. Cela implique que tout individu reçoive constamment l'information nécessaire à ses choix. Cela implique aussi une intégration billettique et une intégration tarifaire. Cela implique que l'on repense les nœuds intermodaux pour éviter les problèmes actuels de ruptures de charge. Par ailleurs, le MR dépose une proposition de décret pour assurer l'éducation à la multi-modalité dans les écoles.
4. Il importe **d'accompagner de manière réglementaire la Smart Mobility et d'œuvrer à la création d'un cadre légal solide** garantissant les droits des usagers face à ce nouveau marché tout en veillant à ne pas brider l'inventivité et la créativité du secteur privé.

5. Il importe **que la mise en œuvre de la Smart Mobility qui va profondément influencer notre quotidien se fasse de manière totalement démocratique**, c'est-à-dire grâce à un débat public dans diverses enceintes et des mécanismes de consultation. C'est la seule façon d'éviter que ce problème soit géré en fonction d'une logique technocratique opaque ou, a contrario, que quelques grands acteurs du marché imposent leurs normes et standards. Comme on l'a vu, les dimensions éthique et philosophique sont très présentes dans ce dossier et il faut un débat parlementaire de qualité sur toutes ces questions qui engagent notre futur.
6. Il importe de **renforcer la collaboration multidisciplinaire et transversale des différentes autorités en charge de la mobilité** pour que les véhicules autonomes puissent se développer de manière à contribuer à une réelle amélioration de la mobilité et de la sécurité. Il est **indispensable d'améliorer la coopération et l'intégration entre autorité fédérale et entités fédérées**. A l'heure actuelle, dans notre petit pays, il existe pas moins de 5 ministres de la mobilité et ces derniers ne se parlent que très rarement ! Par ailleurs, comme on l'a dit, la carte Mobib ne fonctionne pas de manière optimale. Il importe de développer ensemble une stratégie cohérente, coordonnée et attentive par rapport à tout ce qui se profile sur le marché. Cela implique, notamment, d'analyser, en collaboration avec les Régions, les mesures nécessaires pour arriver à une infrastructure routière harmonisée et un code de la route européen. Cela nécessite aussi de consulter les autres Etats membres de l'Union européenne afin d'harmoniser la recherche et le cadre législatif concernant les véhicules autonomes.
7. La **Smart Mobility** est, dans le même ordre d'idées, une **belle occasion de développer le fonctionnement de la communauté métropolitaine**. Dès lors, nous préconisons d'inscrire la Smart Mobility dans l'accord de coopération.
8. De manière générale, il importe de **privilégier une approche holistique de la Smart Mobility**. C'est, on l'a dit, une composante essentielle du concept de Smart City. Mais, au-delà, les problèmes de mobilité que nous connaissons s'expliquent en partie par le fait que, dans l'ancien modèle, on néglige la dimension transversale de la mobilité. Elle ne peut être pensée et décidée qu'en rapport avec l'aménagement urbain, la législation routière, l'école, la santé, les besoins des personnes âgées, la politique fiscale, environnementale, etc.
9. Il importe de **mettre en œuvre la loi fédérale sur les Open Data susmentionnée (récemment adoptée)**. Cette application doit veiller à ce que les données soient anonymisées avec un degré de protection suffisante pour prévenir les atteintes à la vie privée. Il faut que cette application se fasse au profit de services qui représentent une réelle plus-value pour l'utilisateur. Certainement pas pour permettre de faire de la publicité et de diffuser des informations (infotainment) qui n'ont rien à voir avec la conduite. En contrepartie de la mise à disposition de données publiques en direction des usagers et des entreprises, il faut réfléchir à des modalités permettant de rendre publiques certaines données de sociétés privées s'il s'avère qu'elles peuvent être d'utilité publique (par exemple, les places libres dans un parking privé).
10. Il importe de **développer, concernant la Smart Mobility, une politique de Recherche & Développement en concertation avec les Régions**. Cette révolution est potentiellement un gisement d'emplois et il serait judicieux d'encourager les entreprises technologiques belges, notamment les parcs industriels.
11. A l'instar de ce qui se fait en Allemagne et dans d'autres pays, il serait intéressant **d'aménager sur notre territoire un « corridor ITS », c'est-à-dire un axe routier traversant la Belgique et où se concentre l'innovation en matière de système de transport intelligent**. Cela fournirait un bon champ d'expérimentation des technologies du futur en matière d'infrastructure.
12. Il importe de poursuivre la **valorisation des véhicules électriques**. En effet, la **quasi-totalité des véhicules autonomes sont aujourd'hui des véhicules électriques**. En vue de promouvoir la Smart Mobility, il faudrait provisoirement faire bénéficier ces véhicules électriques (encore fort onéreux) de **mesures de défiscalisation** (allègement ou exemption de la TVA, exemption des taxes sur les primes d'assurances, de la taxe à l'immatriculation, de la taxe annuelle de circulation, etc.), **gratuité du stationnement** aux véhicules électriques en voirie et dans les parkings publics, **dispense de l'obligation de respecter les limitations de vitesses à 90 km/h sur autoroute les jours de smog** (car ils sont à zéro émission), etc.



BIBLIOGRAPHIE

RAPPORTS & ÉTUDES

Brussels Entreprises Commerce and Industry, **Le livre blanc de la mobilité. 50 idées pour faire bouger la ville, État des lieux, modèles inspirants et recommandations**, 2014

Bureau du Plan & SPF Mobilité et Transports, **Perspectives de l'évolution de la demande de transport en Belgique à l'horizon 2030**, 2015

Chronos, **Expérimentation Cityscoot - Evaluer les usages du scooter électrique en libre-service à Paris**, 2016, www.groupechronos.org/les-activites-de-chronos/innovation-multipartenariale-et-recherche-action/experimentation-cityscoot-evaluer-les-usages-du-scooter-electrique-en-libre-service-a-paris

Coldefy J., **Numérique et Mobilité: Impacts et Synergies**, Fondation pour l'innovation politique, avril 2015.

Collaborative ITS. **Why collaboration has been so difficult and why that could be about to change?**, SBD, Here.

Conseil Central de l'Economie, Avis CCE 2015-2220, **Les principes de bases pour une mobilité durable**, pp. 12

Ernst & Young, **Baromètre de l'attractivité belge annuel**, 12^{ème} édition. www.ey.com/BE/en/Newsroom/News-releases/Attractiveness_2015_FR

Federal Office of Road Safety, Adaptive Speed Limit Signs for Road Safety, report made by CERTS International Pty Ltd, June 1994

Firnkorn J. et Müller M., **What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm**, Faculty of Mathematics and Economics, University of Ulm, Germany, 2011

IBSR (coord.), **European Survey of Road users safety Attitudes**, 2016. www.esranet.eu

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, **Air – Données de bases pour le Plan. 40. Directives de la qualité de l'Air de l'Organisation Mondiale de la Santé**, 2014

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement, **Les émissions de gaz à effets de serre à Bruxelles, chiffres concernant le CO2 et le N2O**, 2015

ITS Belgium, **Matrice des business services ITS**. www.cc.its.be

Lebrun K. et al., **Cahiers de l'Observatoire de la mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale: Les pratiques de déplacements à Bruxelles, analyses approfondies**, 2014

Miroux F. et Lefèvre B., **Mobilité urbaine et technologies de l'information et de la communication (TIC): enjeux et perspectives pour le climat**, Institut du développement durable et des relations internationales, 2012

Peden M, et. al., **World Health Organization, World Report On Road Traffic Injury Prevention**, (ed.), Geneve, 2004

Rocci R., **Changer les comportements de mobilité, exploration d'outils de management de la mobilité: les programmes d'incitation au changement de comportements volontaire**, 2009, Paris

Roland Berger Strategy Consultants, **Etude préalable à un plan de mobilité concerté et intégré – Note de synthèse**, 2014, pp 12

Sashinskaya M., **Smart Cities in Europe: Open Data in a smart mobility context**, sous.dir. Pieter Ballon, VUB, 2013.

Serrano Ferrer A., **Smart Cities: a good project for Walloon cities?** sous.dir. Jacques Teller, ULg, 2015.

Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities, Rapport final, Vienna University of Technology, University of Ljubljana, Delft University of Technology, octobre 2007.

Smart Mobility for a 21st Century America. Strategies for maximizing technology to minimize congestion, reduce emissions and increase efficiency, Transportation for America, October 2010.

Smart cities and Communities. Key to Innovation Integrated Solutions. Multimodal personal mobility, sous.dir. Stefan Klug, décembre 2013.

SWOV (Institute for road safety research), **SWOV-Factsheet Intelligente Snelheidsassistentie (ISA)**, 2010.

Towards clean and smart mobility. Transport and environment in Europe, EEA Signals, 2016.

Tran Committee, **Self-piloted cars: the future of Road Transport?**, Policy Department Structural and cohesion policies, DG for Internal Policies, European Parliament, 2016

Trepanier M. et al., **L'autopartage en libre-service: un nouveau mode de transport à intégrer dans le cocktail de mobilité montréalais**, 2014

US Department of Transportation, **Examples of Variable Speed Limit Applications, Speed Management Workshop Transportation Research Board 79th Annual Meeting**, 2000

Van Audenhove F.J., Korniiuchuk O., Dauby L. et Pourbaix J., **The Future of Urban Mobility 2.0, Imperatives to shape extended mobility ecosystems of tomorrow**, Arthur D Little, UITP, 2014.

Vannerderghem J., **Smart Cities en Open Data in Europa: een analyse naar de introductie en positie van Open Data – steden met een focus op de motivaties, voorlopige resultaten en toekomstbeelden; case studies: Montpellier, Amsterdam, Gent, Manchester en Rennes**, sous.dir. Pieter Ballon, VUB, 2012.

Viechnicki P., Khuperkar A., Dovey Fishman T. et Eggers W., **Smart Mobility. Reducing congestion and fostering faster, greener, and cheaper transportation options**, Deloitte University Press, 2015.

Wielinski G., **La voiture en libre-service à Montréal: Bilan et perspectives**, 2014

OUVRAGES

Custermans C., **Smart Mobility 2050, concepts for fully autonomous passenger vehicles**, 2015.

Coldefy J., **Numérique et Mobilité: Impacts et Synergies**, Fondation pour l'innovation politique, avril 2015

Smart cities and Communities. Key to Innovation Integrated Solutions. Multimodal personal mobility, sous.dir. Stefan Klug, décembre 2013.

Macharis C. et al., **Cahiers urbains: Mobilité et logistique à Bruxelles**, Bruxelles, 2014

Kajita Y. et al, **Structural mechanism of modal choice based on the linked structure of trip purpose and transportation choice**, In *Memoirs of the Faculty of Engineering*, Kyushu University, 2004

Vandermotten C., **Bruxelles, une lecture de la ville**, Bruxelles, éditions de l'Université de Bruxelles, 2014

Van Der Pas et al., **ISA implementation and uncertainty: A literature review and expert elicitation study. Accident Analysis & Prevention**, vol. 48, 2012 pp. 83-96.

Vlassenroot S., **The Acceptability of In-vehicle Intelligent Speed Assistance (ISA) Systems: from Trial Support to Public Support**. Delft: TRAIL Research School, 2011, 164 p.

ARTICLES SCIENTIFIQUES

Art. Case Study Smart Mobility: building a Smart Mobility Plan for Mobile Brussels, dans **Raising the Game of Public-Service Delivery, College of Europe Student Case Studies. Final Report 2012.**

Lefèvre B. et Miroux F., Mobilité urbaine et technologies de l'information et de la communication (TIC): enjeux et perspectives pour le climat, dans **Fabrique urbaine**, numéro 5, septembre 2012, Institut du Développement Durable et des Relations Internationales.

Meirlaen E., art. L'intelligence artificielle au service de la mobilité à Bruxelles, dans **cirb.brussels**, mars 2016.

Poole E., art. La conduite des véhicules autonomes, dans **OMPI Magazine**, Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle, décembre 2014.

ARTICLES DE PRESSE

La Libre Belgique, 14 juillet 2016, www.lalibre.be/actu/belgique/on-n-a-jamais-passe-autant-de-temps-dans-les-embouteillages-que-ces-6-derniers-mois-57873a6d357086b3e0d06959

Optimod'Lyon, **Optimiser la mobilité durable en ville**, www.optimodlyon.com

Autonome, la nouvelle alternative prometteuse de la mobilité urbaine, dans www.transportshaker-solucom.fr, novembre 2015.

Colleau A., art. Les voitures autonomes, avenir de l'automobile et de la sécurité routière, dans **Geeko – Le Soir**, avril 2015.

Dossier Spécial Voitures sans conducteurs : la révolution est en route, www.kpmg.fr, 2012.

Dossier Voitures autonomes, une nouvelle solution de mobilité durable? www.clubic.com, mai 2015.

Duquesne O., art. La Belgique championne d'Europe des bouchons, dans **Le Moniteur de l'automobile**, septembre 2015.

Fritz C., **Mobility-as-a-service – Turning Transportation into a Software Industry** repris par Eurolife, La mobilité en tant que service transforme le secteur du transport en une industrie de logiciels, 2015. www.eurolife.be/la-mobilite-en-tant-que-service-transforme-le-secteur-du-transport-en-une-industrie-de-logiciels

Froment E., art. Les cinq défis de la voiture connectée, dans **Geeko - Le Soir**, octobre 2015.

Hermann V., art. Tesla prévoit une voiture autonome dans deux ans, dans www.nextinpact.com, décembre 2015.

Maerivoet S. et Yperman I., **Analyse de la Congestion Routière en Belgique**, Rapport réalisé pour le SPF Mobilité et Transport, 2008. www.tmlleuven.be/project/congestieprobleem/congestion-en-belgique-2008-10-15-fr.pdf

Perrin B., art. La voiture autonome. Peut-on vraiment y croire ? dans **Dossier Spécial Science Et Vie**, février 2015.

Ronfaut L., art. La voiture autonome d'Apple roulera en 2019, dans www.lefigaro.fr, septembre 2015

SAE International's new standard J3016. www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf

LITTÉRATURE INSTITUTIONNELLE

Circb. Brussels, **Livre Blanc 2014-2019**, Bruxelles, 2014

Communication de la Commission Européenne (COM 2008 886 final), **Plan d'action pour le déploiement de systèmes de transport intelligents en Europe**, Bruxelles, 2008

European Commission, **Smart Cities: Stakeholder platform, Multimodal personal mobility, Smart Cities and Communities**, 2013, p. 3.

OECD/ITF, **Big Data and Transport: understanding and assessing options**, Paris, 2015, pp. 64

ONU-Habitat, **L'état des villes du monde**, 2009

Région de Bruxelles-Capitale, **IRIS 2. Plan de mobilité de la Région de Bruxelles-Capitale**, Bruxelles Mobilité-AED, 2010

SPF Economie, Nombre de tués, blessés graves, blessés légers et victimes indemnes d'accidents de la route, par classe d'âges, genre d'utilisateur, sexe et diverses caractéristiques de l'accident, Bruxelles, 2015. bestat.economie.fgov.be/bestat/crosstable.xhtml?datasource=c60f6fc7-818f-4a23-9622-524506c6b305

SPF Mobilité et Transports, **ITS Belgium Report**, Bruxelles, 2014, pp. 109.

SPF Mobilité et Transports, **Kilomètres parcourus par les véhicules belges**, Bruxelles, 2014

LÉGISLATION

D'Ursel A-C et al., **Proposition de résolution relative à l'établissement d'un régime permanent de limitation de vitesse variable et d'un réseau permanent d'ASLS (Adaptive Speed Limit Signs) sur certaines voiries régionales et interrégionales**, 2015

D'Ursel A-C et al., **Proposition d'ordonnance A-125/1-14/15 modifiant l'ordonnance du 2 mai 2013 portant le Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la Maîtrise de l'Energie**, 2016

D'Ursel A-C et al., **Proposition de résolution A-153/1-14/15 demandant la réalisation d'une étude épidémiologique concernant les effets des particules ultrafines sur les Bruxellois**, 2016

De Block M., De Croo A., Francken T., Jambon J., Michel C., Tommelein B., **Projet de loi relatif à la réutilisation des informations du secteur public** (M.B. 04.04.2016). www.lachambre.be/FLWB/PDF/54/1619/54K1619001.pdf

De Wolf V et al, **Proposition de résolution A-91/1-14/15 relative à l'instauration du modèle de carsharing en libre service intégral**, 2015

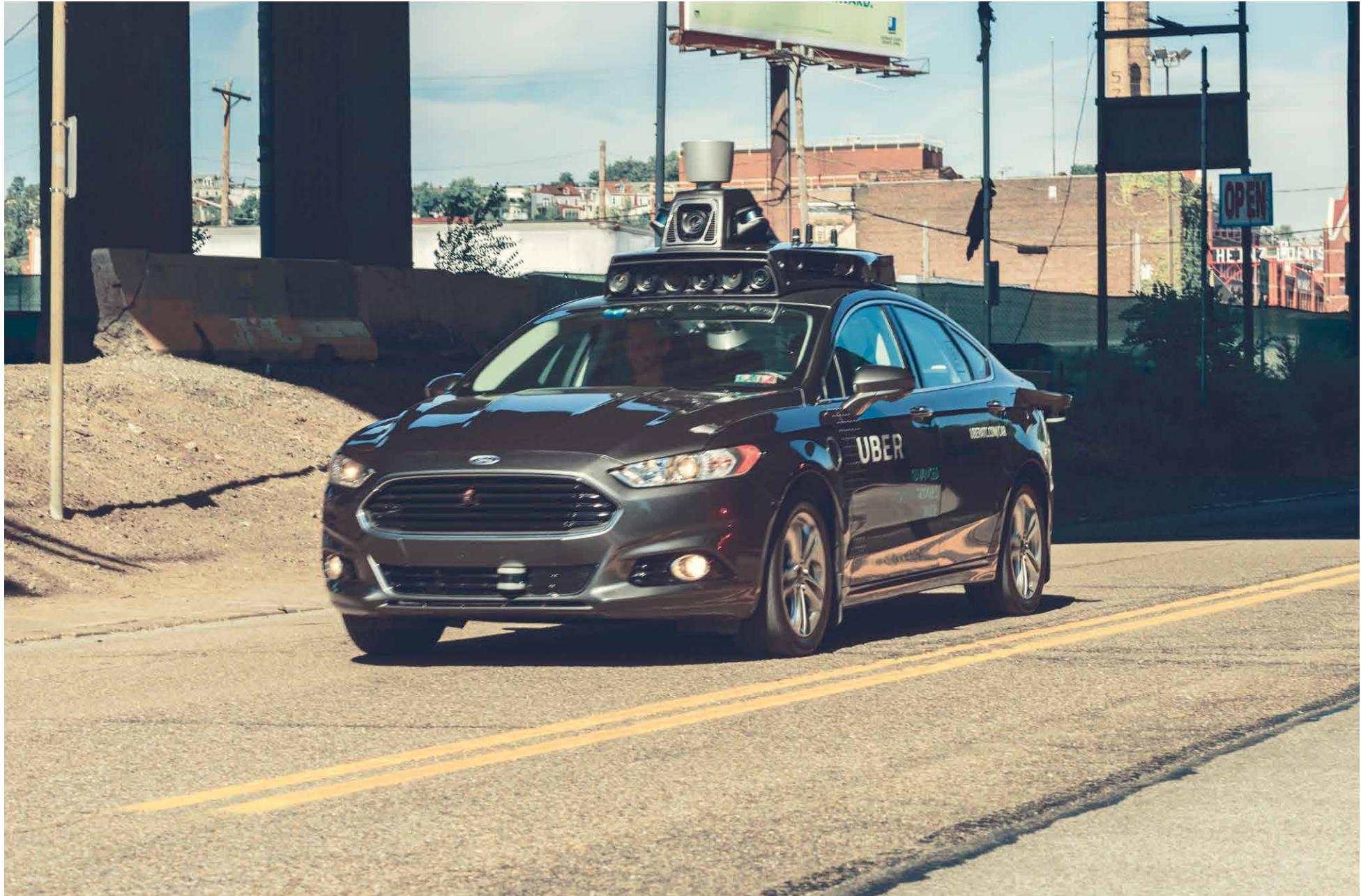
Decision 1982/2006/EC of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007-2013)

Directive 2003/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 concernant la réutilisation des informations du secteur public, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0098:fr:HTML

Directive 2007/2/CE établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (Inspire), eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=URISERV:l28195&from=FR

PLAN DE L'ÉTUDE

PRÉFACE	3	IV. VERS UN NOUVEAU PARADIGME, LA SMART MOBILITY	40
INTRODUCTION	4	I. COLLABORATION DE TROIS ACTEURS	40
I. DÉFINITION(S)	7	Secteur privé	41
I. QU'EST-CE QUE LA SMART MOBILITY ?	7	Usagers	41
II. UN CONCEPT À LA MODE	7	Autorités publiques	42
III. LES ÉTUDES RÉPERTORIÉES	8	II. MESURES ADOPTÉES ET DÉPOSÉES EN BELGIQUE	43
Études universitaires	8	Au niveau fédéral	43
Études publiées par le secteur privé	8	A la Région bruxelloise	45
Études publiées dans les institutions, fondations et organisations internationales	9	A la Région wallonne	47
IV. CHAMP D'APPLICATION DE NOTRE ÉTUDE	10	CONCLUSIONS	49
V. QU'ENTEND APPORTER NOTRE ÉTUDE ?	10	PRINCIPES RÉGULATEURS DE LA SMART MOBILITY	51
II. LES ENJEUX DE LA SMART MOBILITY	12	BIBLIOGRAPHIE	54
I. COMPÉTITIVITÉ	12	RAPPORTS & ÉTUDES	54
II. SÉCURITÉ ROUTIÈRE	12	OUVRAGES	55
III. CONGESTION ROUTIÈRE	13	ARTICLES SCIENTIFIQUES	56
IV. IMPACT ENVIRONNEMENTAL	14	ARTICLES DE PRESSE	56
V. LE STATIONNEMENT	16	LITTÉRATURE INSTITUTIONNELLE	57
III. LES 3 COMPOSANTES DE LA SMART MOBILITY	18	LÉGISLATION	57
I. LE VOLET « INFRASTRUCTURES » : INFRASTRUCTURES ET MULTIMODALITÉ	18		
II. LE VOLET « BASES DE DONNÉES » : OPEN DATA & BIG DATA	23		
III. LE VOLET « TECHNOLOGIQUE » : LES VÉHICULES AUTONOMES	27		
Généralités	27		
Les Systèmes de Transport Intelligent appliqués à la mobilité en général	32		
Les Services de Transport Intelligent appliqués au domaine de la route	34		





Centre Jean Gol

Avenue de la Toison d'Or 84-86 1060 Bruxelles

02.500.50.40

info@cjg.be

 facebook.com/centrejeangol  [@CentreJeanGol](https://twitter.com/CentreJeanGol)

www.cjg.be