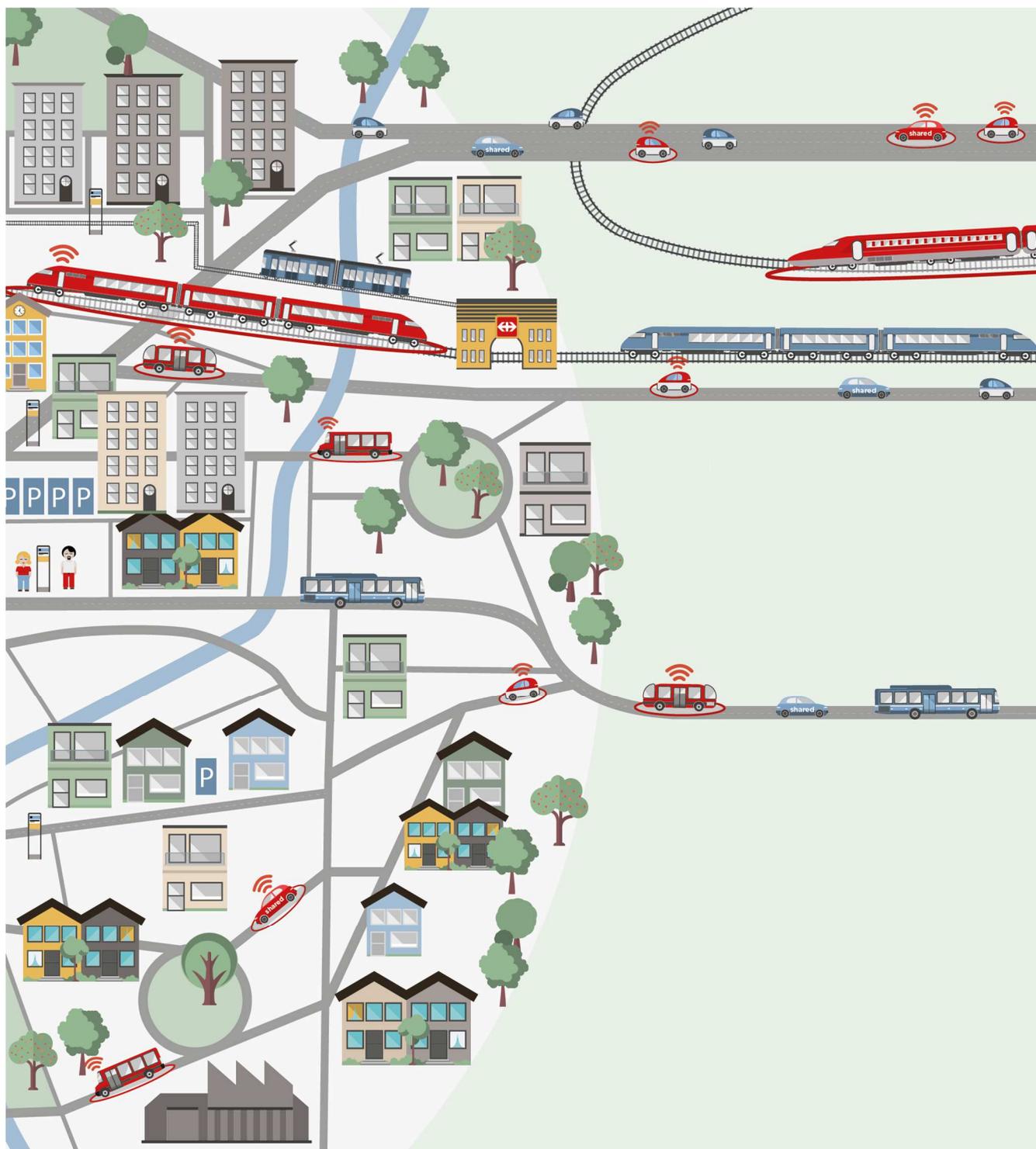


Utilisation de véhicules automatisés au quotidien : les applications envisageables et leurs effets en Suisse

Synthèse du 5 septembre 2018



Partenaires du projet

BaslerFonds
Union des villes suisses (UVS)
Ville de Zurich (TAZ, DAV, VBZ)
Ville de Berne (Départements génie civil, planification de la circulation)
Bernmobil
Schweizerische Südostbahn AG (SOB)
Canton de Saint-Gall (TBA, AÖV)
Canton de Zurich (AFV, AWEL)
Canton de Bâle-Ville (Département des travaux publics et des transports, mobilité)
Basler Verkehrsbetriebe (BVB)
Canton d'Obwald (Espaces et transports)
Ville de Winterthur (Office de l'urbanisme)
AXA (recherche sur les accidents et prévention)
CarPostal
Ville de Zoug
Ville de Nyon
Ville de Pully
Commune de Regensdorf
Ville de Saint-Gall (Office de l'environnement et de l'énergie)
Autobus AG Liestal (AAGL)
Viasuisse SA
Coop
Galliker Transport

Équipe de projet

Fabienne Perret
Remo Fischer
Frank Bruns
Dr Christof Abegg
Dr Peter de Haan
Ralph Straumann
Matthias Hofer
Lorenz Raymann

EBP Schweiz AG
Mühlebachstrasse 11
8032 Zurich
Suisse
Téléphone +41 44 395 16 16
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Table des matières

1.	Objet et structure de la synthèse	4
2.	Opportunités et risques de la conduite automatisée en Suisse	7
2.1	Diffusion de la conduite automatisée en Suisse	7
2.2	Effets significatifs	9
2.3	Besoin d'action et rôle des autorités publiques	12
3.	Stratégies de mobilité	14
4.	Domaines des mesures politiques	16
4.1	Pilotage et orientation	16
4.2	Administration des surfaces	18
4.3	Règlementation du marché pour les nouvelles formes de transport collectif	20
4.4	Positionnement des actuelles entreprises de TP	22
4.5	Bases juridiques et conditions d'admission	22
5.	Monitoring et évaluation	23
6.	Agenda des tests pour la Suisse	24

1. Objet et structure de la synthèse

Une étude interdisciplinaire

L'Union des villes suisses, les villes de Zurich et de Berne, les cantons de Saint-Gall et de Zurich, la *Schweizerische Südostbahn (SOB)*, le *Basler-Fonds* et d'autres partenaires (cf. l'impressum en couverture) ont élaboré ensemble l'étude *Utilisation de véhicules automatisés au quotidien : les applications envisageables et leurs effets en Suisse*. L'objectif était de créer une base de connaissances interdisciplinaires ainsi que d'identifier les défis et les possibilités d'action pour les villes, les communes, les cantons, mais également pour la Confédération et les entreprises de transport.

Pour établir les bases, il a été esquissé entre l'été 2016 et l'automne 2017 une trajectoire de développement possible de la diffusion de la conduite automatisée en Suisse, ainsi que les défis à relever ont été identifiés¹. Cette trajectoire de développement a été concrétisée au premier semestre 2018 dans le cadre d'études d'approfondissement pour différents sujets spécifiques, et des possibilités d'action pour les autorités publiques en ont été déduites². L'approfondissement a porté sur les sujets suivants :

- Technique des transports ;
- Données et infrastructures informatiques ;
- Formes d'offres possibles dans les transports collectifs (TP et TIP) ;
- Effets sur la sécurité des transports ;
- Transport de marchandises et logistique des centres-villes (route) ;
- Effets sur les ressources, l'environnement et le climat, et enfin
- Défis pour les villes et les agglomérations.

Le présent document de synthèse reprend de façon transversale les possibilités d'action élaborées dans les études d'approfondissement en fait l'inventaire pour tous les niveaux étatiques et les intègre au cycle du processus politique (Illustration 1).

L'analyse fondamentale et les approfondissements thématiques se sont centrés essentiellement sur le transport routier (de personnes comme de marchandises). Mais la trajectoire de développement élaborée indique aussi des étapes réalistes dans l'automatisation du trafic ferroviaire. Le trafic aérien n'a pas été pris en compte ; seule la possibilité de l'utilisation de drones a été abordée dans l'approfondissement consacré au trafic de marchandises et à la logistique des centres-villes.

1 *BaslerFonds, Union des villes suisses et autres partenaires : Utilisation de véhicules automatisés au quotidien : les applications envisageables et leurs effets en Suisse* [Rapport final de l'analyse fondamentale du 24/10/2017](#).

2 *BaslerFonds, Union des villes suisses et autres partenaires : Utilisation de véhicules automatisés au quotidien : les applications envisageables et leurs effets en Suisse. Résumé des Études d'approfondissement (phase B) du printemps 2018*. Accès à l'adresse <https://www.ebp.ch/de/projekte/studie-zum-einsatz-automatisierter-fahrzeuge-im-alltag>

En ce qui concerne le détail des principes techniques ayant permis d'établir la trajectoire de développement, les défis et les possibilités d'action, on se reportera au rapport de l'analyse fondamentale ainsi qu'aux rapports des approfondissements thématiques.

Inscription dans le cycle politique

Le cycle politique permet de récapituler les possibilités d'action identifiées. Il structure le processus politique en plusieurs étapes, ces étapes étant elles-mêmes désignées et délimitées de façon différente en fonction des sources³. Dans le présent document de synthèse, nous partons du principe qu'il existe quatre étapes successives (illustration 1) :

- Identifier les opportunités et risques : problématique, définition et thématisation du problème (« *agenda setting* »)
- Développer les stratégies de mobilité : formulation de la politique, traitement du problème et recherche de solution (« *policy* »)
- Identifier les domaines de mesures politiques : décision, implémentation et mise en œuvre (« *politics* »)
- Observer et évaluer : évaluation des résultats et adaptation de la définition (« *evaluation* »)

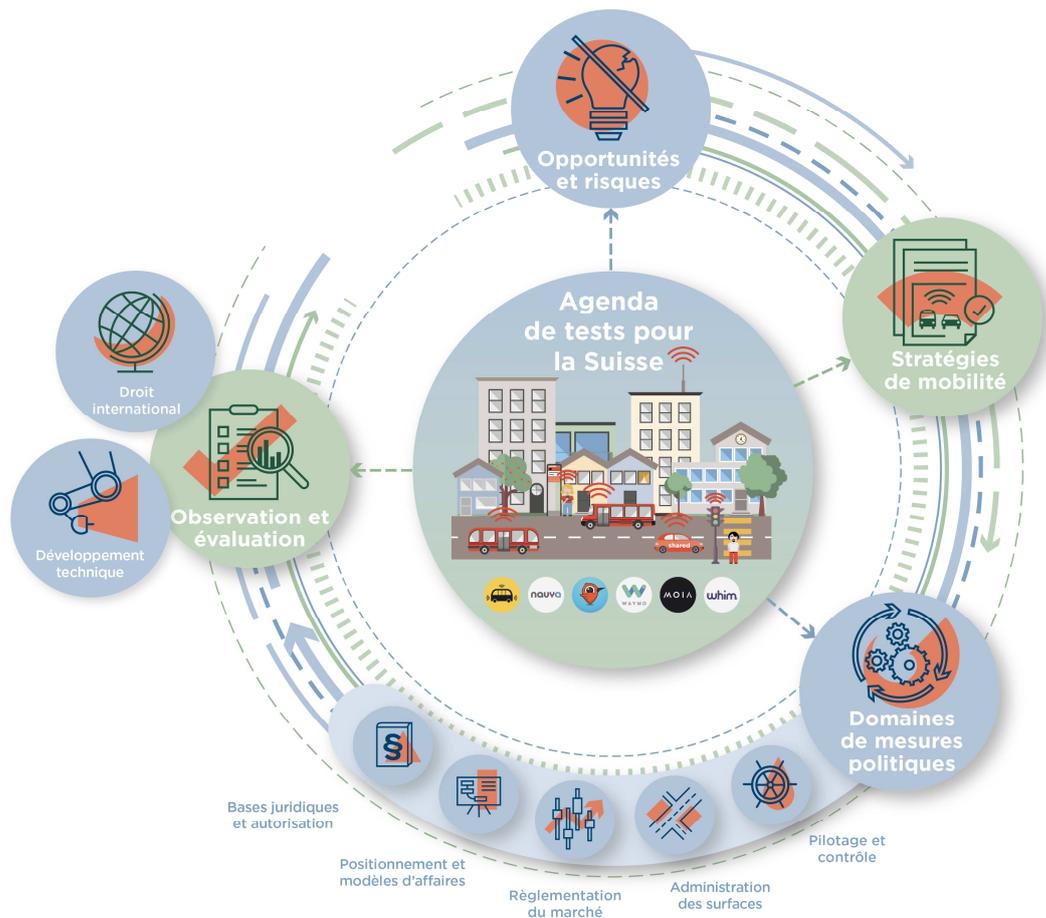


Illustration 1: Le cycle politique pour l'utilisation de véhicules automatisés en Suisse

3 <http://politischebildung.ch/fuer-lehrpersonen/didaktik-und-methoden/politikzyklus/> ; <http://www.staatsfragen.de/tag/politikzyklus/> (en langue allemande)

Le cycle d'un programme politique commence au moment où la décision est prise d'aborder un problème. Avec l'avènement de véhicules automatisés en Suisse et à l'étranger, et les questions y étant liées, ce sujet est un des tout premiers sujets de l'agenda politique, de même que technologique et scientifique. Ainsi commence le traitement politique du sujet, qui est tributaire de connaissances de base spécifiques et de résultats de recherche. Des solutions sont recherchées, des variantes sont évaluées et des stratégies formulées. Une fois décidée la direction vers laquelle s'orientera la mise en œuvre, il devient nécessaire de fixer les étapes de cette mise en œuvre. Les décisions prises sont transposées dans le droit. Après la mise en œuvre à différents niveaux, vient l'étape de l'évaluation des ajustements juridiques qui ont été effectués. C'est à cette étape que se referme le cycle politique. Si l'on constate pendant l'évaluation un besoin de modification, le sujet est alors une nouvelle fois mis à l'ordre du jour et s'inscrit dans un nouveau processus en vue de la révision des règles existantes, ou de la création de nouvelles règles. Dans l'état actuel des choses, compte tenu des nombreuses questions qui se posent et de la complexité des effets produits, on peut partir du principe que ce cycle se répètera plusieurs fois en ce qui concerne la conduite automatisée.

Ces quatre étapes, en lien avec l'utilisation de véhicules automatisés en Suisse, sont décrites aux chapitres 2 à 5. Pour toutes ces étapes, des possibilités d'action sont exposées pour les trois niveaux de l'État.

S'appuyant sur l'importante constatation de ce que les essais et applications pilotes constituent la base essentielle de chacune des quatre étapes du cycle, le présent document donne au cycle politique une dimension supplémentaire. Dans cet agenda des tests, les quatre étapes du cycle se déroulent aussi dans un cadre plus restreint, mais comme l'implémentation s'effectue par l'intermédiaire d'autorisations spéciales et de dérogations, ce cycle peut tourner plus rapidement et fournir des constatations importantes en vue des autres étapes. Les exigences vis-à-vis d'un tel agenda des tests sont décrites au chapitre 6.

2. Opportunités et risques de la conduite automatisée en Suisse

L'automatisation du trafic modifiera progressivement notre mobilité. Avec les possibilités de la mise en réseau par la numérisation, l'automatisation a le potentiel d'accroître considérablement le bien-être de la société. D'une part, de nouveaux groupes d'utilisateurs, comme les personnes en situation de handicap sensoriel et/ou à mobilité réduite, viennent à bénéficier de la mobilité individuelle et donc d'une plus grande participation à la vie sociale. D'autre part, d'un point de vue économique, nous, en tant que membres de la société, profitons de ce que nous pouvons utiliser le temps de trajet autrement qu'à conduire.

Pour le trafic de personnes et de marchandises, il sera possible de proposer des nouvelles offres qui répondent mieux aux besoins de mobilité et de transport et peuvent accroître à la fois l'efficacité et la sécurité routière. Ainsi, peut-on, entre autres, envisager des offres dont les nouvelles formes estompent les limites entre le transport public conventionnel et le transport individuel.

Toutefois, la réalisation de ces opportunités pour la mobilité future en Suisse recèle aussi des risques pour un développement durable puisque l'augmentation de l'attractivité et la baisse des coûts engendrent un surcroît de trafic. Il faut s'attendre à des trajets plus longs, mais aussi plus nombreux en raison de véhicules circulant sur les routes sans passagers à bord – les « trajets à vide ». Les effets décrits dans l'analyse fondamentale montrent que compte tenu de conditions-cadre inchangées, le surcroît de trafic potentiel est plus important que l'amélioration de l'efficacité et de la performance induite par l'automatisation et par l'éventuelle augmentation du partage de véhicules (effet du *sharing*). Il faut par conséquent envisager une persistance des surcharges et des problèmes y afférents sur les axes à forte fréquentation et dans les espaces densément peuplés. À cela s'ajoutent de nouveaux défis comme la question de protection et sécurité des données qu'induit l'interconnexion des véhicules.

Ces opportunités et risques sont abordés plus concrètement ci-après, au plan technique et en relation avec l'analyse fondamentale et les thématiques d'approfondissement. Toutes les thématiques d'approfondissement sont basées sur la trajectoire de développement décrite dans l'analyse fondamentale.

2.1 Diffusion de la conduite automatisée en Suisse

Développement envisageable

Sur la base d'une trajectoire de développement comptant six états, l'analyse fondamentale montre comment l'utilisation de véhicules automatisés pourrait se développer en Suisse de façon réaliste en utilisant les cinq différents

niveaux d'automatisation (*levels of automation*⁴). L'étude part du principe que la Suisse ne connaîtra pas l'apparition de solutions isolées, mais qu'au contraire, le développement se fera en coordination avec les autres pays d'Europe, en particulier en matière de transport individuel. En ce qui concerne les transports publics, on peut imaginer que la Suisse ait une influence considérable sur les développements internationaux, ou même qu'elle ait un rôle de précurseur. Un développement générique des conditions d'autorisation et d'admission, c'est-à-dire à une extension progressive des autorisations au plan technique, dans l'espace et dans le temps est par ailleurs envisageable. Les véhicules automatisés devraient se propager d'abord sur les autoroutes, puis dans l'espace urbain.

Pour le trafic ferroviaire, la transition vers l'automatisation est techniquement moins complexe que pour le trafic routier. Les véhicules circulent sur des lignes fixes, sont aujourd'hui déjà intégrés à des systèmes de contrôle centralisés et des flottes entières sont constituées ou renouvelées. La vitesse à laquelle la conduite automatisée s'imposera sur le rail dépend d'une part de la capacité d'innovation de la branche, et d'autre part des investissements dans de nouvelles générations de véhicules et dans l'infrastructure, étant précisé que les cycles d'amortissement sont sensiblement plus longs que dans le transport individuel.

En ce qui concerne la diffusion sur le marché des véhicules automatisés dans le transport individuel, il faut noter qu'à un état donné de la trajectoire de développement, il existe un écart entre les fonctions techniquement possibles (ce que les véhicules sont capables de faire) et les fonctions permises par la loi (ce que les véhicules ont le droit de faire). Cet écart encore modeste aujourd'hui devrait fortement s'accroître temporairement et se réajuster seulement à long terme.

Développement dans le temps

Si la trajectoire de développement indique la succession des différents états, elle ne précise aucune année pour leur apparition. Du point de vue technique actuel, il faut considérer qu'une pénétration élevée de véhicules complètement automatisés des niveaux *level 4* et *level 5* de la norme SAE dans le trafic routier ne sera très vraisemblablement atteinte que dans plusieurs décennies. D'ici là, la Suisse sera dans un état de transition de longue durée, dans lequel circuleront à côté des véhicules conventionnels des véhicules partiellement automatisés ou éventuellement à automatisation élevée. Cet état confronte l'aspect de la sécurité à d'importants défis et, en même temps, il est impossible d'exploiter le potentiel du trafic (entièrement) automatisé.

Trafic mixte

En ce qui concerne cette évolution, le trafic mixte entre les modes de transport motorisés et non motorisés constitue le plus grand défi pour les villes et les espaces urbains puisque ces espaces sont marqués par la densité des constructions, par la diversité des utilisations et par un volume de trafic élevé. La longue phase de transition avec des véhicules de niveaux d'automatisation différents doit être planifiée de façon proactive pour éviter le

4 Selon la norme internationale SAE J3016

risque de pertes de sécurité et d'efficacité. La coexistence de véhicules automatisés avec des piétons et des cyclistes, mais aussi avec des modes de transport publics classiques comme les trams ou les bus, constitue notamment un obstacle de taille pour l'automatisation de la mobilité.

2.2 Effets significatifs

Capacité du réseau routier

La capacité des infrastructures routières existantes peut être augmentée avec la progression de l'automatisation et de l'interconnexion. Sur les routes à grand débit, en fonction du degré d'interconnexion et de la pénétration du parc automobile par les véhicules automatisés, des gains de performances allant de 5 % à 10 % (proportion moyenne à élevée de véhicules complètement automatisés, sans interconnexion) et jusqu'à plus de 30 % (véhicules entièrement automatisés exclusivement, avec interconnexion entre véhicules et infrastructure) apparaissent réalistes. Mais sur les voies urbaines, les points nodaux continueront à être déterminants pour la capacité. Ainsi les gains de performance attendus sur ces routes, même en cas d'automatisation complète, sont-ils plus faibles, de l'ordre de 10 à 20 %.

Surcroit de trafic

Sur la base des statistiques de trafic, des références bibliographiques et des hypothèses, on a estimé d'une part les distances parcourues (kilomètres par véhicule) et d'autre part la prestation de transport (kilomètres par personne) pour les différents états de la trajectoire de développement. Plusieurs effets ont été modélisés pour illustrer les modifications significatives de la demande causées par les véhicules automatisés. L'utilisation à d'autres fins de la durée des déplacements, les nouveaux groupes d'utilisateurs, les trajets à vide, les nouvelles formes d'offres et la modification du choix du mode de transport exercent des influences diverses sur les prestations de transport et les distances parcourues. Avec la diffusion croissante des véhicules complètement automatisés, les kilomètres par véhicule et les kilomètres par personne augmentent sensiblement en raison de la superposition de différents effets incitatifs sur la demande, avec toutes les conséquences que cela entraîne pour l'environnement. Un accroissement sensible de la distance parcourue en raison de l'automatisation est notamment prévisible en raison des trajets à vide.

Effets sur l'environnement, les ressources et le climat

Compte tenu des effets esquissés ci-dessus, les conséquences de l'automatisation de véhicules routiers sur les ressources, l'environnement et le climat sont potentiellement importantes. L'étude d'approfondissement distingue différentes catégories d'effets : besoin énergétique, émissions, ressources et besoin de surfaces. Au-delà de toutes les catégories d'effets, les possibilités d'utilisation de véhicules en commun et en même temps (covoiturage), qui progressent avec l'automatisation, constituent la meilleure chance en faveur des ressources, de l'environnement et du climat. Une amélioration du taux d'occupation des véhicules permet de réduire non seulement la prestation de transport et la distance parcourue, mais aussi le nombre de véhicules. Toutefois, le succès du covoiturage sur le marché est conditionné par des

mesures d'accompagnement d'ordre réglementaire. Les incitations économiques au covoiturage sont actuellement estimées trop faibles.

Nouvelles offres et nouveaux TP

En ce qui concerne le transport collectif, l'étude d'approfondissement s'est consacrée à toutes les formes d'offres dans lesquelles une personne utilise un véhicule proposé par une entreprise, ce véhicule pouvant aussi être partagé (temporairement) avec d'autres personnes pendant son trajet (partage simultané du véhicule, ou covoiturage). Le transport collectif comprend les TP conventionnels actuels, et le TIP (transport individuel public⁵). Le TIP se distingue des TP par une flexibilisation de l'heure de départ (transport à la demande), de l'itinéraire ou de la ligne, par des arrêts variables (sans arrêts fixes) ou par une combinaison de ces éléments. Le TIP inclut aussi les offres commerciales de covoiturage. Dans ce cas, une transition fluide est favorisée vers le transport privé et de nouvelles formes mixtes apparaissent.

En matière de transports collectifs, les opportunités et potentiels liés à l'automatisation peuvent l'emporter sur les risques. Les offres de lignes conventionnelles avec un nombre croissant de trains, de trams et de bus automatisés continueront de constituer la structure fondamentale du système de TP. L'automatisation et l'interconnexion induisent un important potentiel de rationalisation permettant de proposer des offres de TP plus nombreuses et plus attrayantes à meilleur marché. Au final, les TP restent à l'avenir le mode de transport de surface motorisé le plus efficient.

De nouvelles formes d'offres viendront compléter le système de TP existant en Suisse, en particulier dans le domaine du trafic de proximité. Il s'agira surtout de véhicules de petite à moyenne taille complètement automatisés qui circuleront partiellement ou totalement en fonction des besoins. Des formes d'offres similaires non automatisées sont déjà exploitées aujourd'hui dans d'autres pays. Dans le contexte suisse, l'automatisation et l'interconnexion créent de nouvelles conditions qui permettront une exploitation autofinancée ou, du moins, financièrement viable. Mais si des mesures appropriées ne sont pas prises, l'attractivité des nouvelles formes d'offres sera limitée par la qualité du trafic sur route exposée plus haut.

Sécurité routière

L'étude d'approfondissement montre qu'aux niveaux d'automatisation *level 1* et *level 2* (véhicules avec assistance et avec automatisation partielle) en termes de sécurité, les gains devraient surcompenser les déficits et que, dans ces niveaux d'automatisation, la conduite automatisée a un effet positif sur la sécurité routière. Cela s'explique notamment par la contribution essentielle des systèmes avancés de freinage d'urgence.

L'étude d'approfondissement révèle toutefois que le potentiel de sécurité n'augmente que de façon limitée lorsque l'automatisation progresse. Selon l'étude, on ne peut pas exclure que l'utilisation de véhicules à automatisation

5 L'adjectif « public » se réfère ici au fait qu'un véhicule n'est pas seulement utilisé pendant un trajet par une seule personne ou par un cercle fermé de personnes, mais au contraire par plusieurs personnes d'un cercle ouvert, l'utilisation étant ainsi publique. De telles offres peuvent être proposées par le secteur privé ou par les pouvoirs publics (Confédération, cantons, villes et communes).

conditionnelle de niveau *level* 3, présente en matière de sécurité des déficits supérieurs aux gains si des systèmes complémentaires d'assistance à la conduite visant à surveiller le conducteur ne sont pas développés et installés dans les véhicules. La raison en est avant tout les nouvelles causes d'accidents relevant de l'interaction conducteur/véhicule. Si, dans une certaine situation, le véhicule veut rendre les commandes au conducteur, mais que celui-ci n'est pas en mesure de les reprendre dans le temps prévu, il peut en résulter des situations dangereuses ou même à des accidents en raison de cette problématique de reprise des commandes.

Ce n'est qu'à partir du niveau *level* 4 (sur un total de cinq niveaux) que les gains de sécurité devraient dépasser sensiblement les déficits. Toutefois, ici encore, les déficits de sécurité attendus restent considérables. Cela s'explique notamment par les effets de la nouvelle cause d'accidents qu'est le « trafic mixte » caractérisé par un nombre croissant de conflits entre des véhicules à automatisation élevée ou complète et des véhicules conventionnels ainsi que des motos, des piétons et des cyclistes. Mais les attaques de l'extérieur dans le système de commande du véhicule (piratage) peuvent elles aussi constituer une nouvelle cause d'accidents qui, selon l'étude, gagnera en importance avec la progression de l'automatisation.

Données et infrastructures informatiques

L'étude d'approfondissement identifie les flux de données importants entre les véhicules, les constructeurs de véhicules ou, selon le cas, leurs partenaires analystes de données et les autorités publiques. Elle en déduit les défis qui se posent en ce qui concerne la fourniture et l'obtention de données, la maîtrise des données et l'accès à celles-ci, leur exploitation et leur gestion ainsi que des problématiques d'ordre éthique et politique, notamment en matière de protection et de sécurité des données. L'une des questions centrales est celle de l'acceptation de l'exploitation de données personnelles avec les opportunités, mais aussi les risques que cela suppose.

Transport de marchandises et logistique

L'augmentation de trafic escomptée dans les villes et la densification urbaine prévisible renforcent l'urgence à mettre en œuvre des concepts de logistique des centres-villes. Il est possible de délester le réseau routier urbain du trafic de marchandises en regroupant les flux de marchandises et en exploitant à pleine charge les véhicules à l'aller comme au retour. Ainsi, les concepts de logistique des centres-villes prévoient-ils entre autres des centres de distribution urbains à la périphérie des villes ou des centres-villes. Un taux d'utilisation optimal de tous les véhicules présuppose la collaboration volontaire ou règlementée de différentes entreprises à l'exécution de ces transports, ce qui va à l'encontre d'un renforcement de la concurrence. Plusieurs méthodes de standardisation comme les solutions spécifiques à une branche, système de conteneurs, interfaces logicielles, etc. sont utiles pour créer des synergies. Ces défis posés au transport de marchandises existent indépendamment des véhicules automatisés.

L'introduction de véhicules automatisés de transport de marchandises peut renforcer la tendance à un surcroît de trafic et augmenter encore le besoin de concepts innovants d'approvisionnement en marchandises. Le

regroupement des transports de marchandises sur le « dernier kilomètre » est de première importance pour endiguer l'accroissement de ce trafic en zone urbaine et pouvoir continuer à garantir le flux de circulation. Mais les véhicules automatisés créent de nouvelles possibilités, comme l'« enlèvement de marchandises sans accompagnement », ce qui peut aller à l'encontre de l'objectif recherché de regroupement des transports. Pour le « dernier mètre », on peut aussi envisager de nouveaux modèles commerciaux. Dans les quartiers, l'installation de petites stations pour colis ou des casiers à colis en libre-service à distribution automatisée est envisageable. Mais, dans ce cas, se posent de nouvelles questions d'ordre sociétal, comme de savoir par exemple comment les personnes à mobilité réduite accéderont aux marchandises si les livraisons ne devaient plus être effectuées jusqu'à la porte du domicile.

2.3 Besoin d'action et rôle des autorités publiques

Conflits d'objectifs

Les études d'approfondissement montrent qu'avec l'automatisation, le conflit d'objectifs pourrait s'aggraver entre l'optimisation au niveau du véhicule individuel ou de l'individu, et l'optimisation au niveau du système⁶. Ce conflit se manifestera probablement lors de la discussion sur le niveau d'interconnexion et sur l'étendue et les limites de l'éventuelle influence prioritaire.

Des innovateurs divers ont un grand intérêt à concrétiser sur le marché les opportunités soulevées pour les usagers individuels, puisqu'ils y entrevoient de nouveaux modèles d'affaires. C'est ce que montrent des entreprises comme Tesla, Uber, Moia, whim ainsi que des essais en cours aux niveaux national et international avec des bus autonomes et des services de mobilité d'un nouveau genre.

Il apparaît que sans l'introduction de mesures ciblées destinées à contrôler l'introduction de véhicules automatisés, les effets favorisant la demande et le surcroît de trafic induit seront supérieurs au potentiel d'augmentation des performances qui a été déterminé. Ceci concerne tous les espaces et réseaux de transport de Suisse : certes, on envisage une plus forte amélioration potentielle des performances sur autoroute, mais, dans le même temps, les estimations de l'étude y font ressortir la plus forte croissance de la demande. Dans les villes et les espaces urbains, le potentiel d'augmentation de la performance est plus petit, mais on attend aussi une augmentation importante de la demande. En outre, les influences de la circulation automatisée sur la qualité de l'habitat en zone urbaine ne sont pas encore prévisibles.

Il incombe de ce fait aux autorités publiques l'importante mission de fixer le cadre de ce développement afin que les opportunités soient saisies, les

⁶ Les usagers ont tendance à choisir le meilleur trajet leur permettant de minimiser le temps de déplacement et les coûts, à l'exception des trajets de loisirs et d'excursions, dans lesquels certaines routes peuvent constituer le but dont résulte le choix du trajet. Le comportement du système global tend ici vers un équilibre des utilisateurs, c'est-à-dire un état dans lequel aucun usager ne peut améliorer son temps / ses coûts de déplacement par une modification de son choix de trajet. Dans un système à l'état optimal par contre, une fonction ciblée (par ex. la distance parcourue ou le temps de trajet) est optimisée pour tous les usagers. L'utilisateur individuel doit éventuellement supporter un détour, et les surcroûts de temps ou de coûts qu'il engendre.

risques minimisés, et que les objectifs politiques déjà existants de la Suisse, ainsi que ceux qui restent à formuler, puissent être atteints avec l'utilisation de l'automatisation.

Intervention active

Même si, pour le moment, le déroulement chronologique des développements technique et juridique n'est pas encore prévisible, ce cadre doit être débattu dès maintenant et défini le plus tôt possible. Les chapitres qui suivent montrent des possibilités d'action concernant la manière dont ce cadre devrait être conçu du point de vue des partenaires de l'étude. De nombreux aspects peuvent déjà être essayés et testés aujourd'hui en vue de collecter des expériences et des connaissances qui peuvent être intégrées dans les différentes étapes du cycle politique.

3. Stratégies de mobilité

La mobilité du futur

Aujourd'hui comme demain, la circulation reste marquée par une interaction entre les différents usagers et moyens de transport. En particulier dans les espaces denses, les TP ainsi que le trafic piétonnier et cycliste ont une importance majeure en raison de leur efficacité au regard des surfaces occupées. L'automatisation ne doit pas remettre en question ce principe aujourd'hui reconnu ; elle doit au contraire augmenter l'efficacité, ou réduire la consommation de surfaces pour le trafic dans les espaces denses. Ainsi des stratégies concertées sont-elles nécessaires à tous les niveaux étatiques pour montrer comment la conduite automatisée peut contribuer à rendre la mobilité (urbaine) plus efficace et plus économe en surfaces, et compléter le rôle toujours essentiel du trafic piétonnier et cycliste là où il est par nature le plus adapté. Il y a lieu de définir aussi les rôles futurs des TP traditionnels avec un regroupement conséquent des flux de passagers dans des véhicules de plus grande taille comme les trams et trolleybus ainsi que des services « à la demande » avec des véhicules automatisés.

Au-delà, les villes, tout comme les cantons et les communes, peuvent saisir les opportunités de l'automatisation afin d'assurer à long terme leur accessibilité mais aussi l'approvisionnement de base de la population tout en élaborant des solutions attrayantes et abordables pour tous les utilisateurs. L'approvisionnement des villes et des communes en marchandises doit aussi tenir compte des intérêts des espaces urbains, malgré l'augmentation du trafic. En la matière, il incombe aux autorités étatiques de créer les meilleures conditions-cadre possibles pour assurer le bon fonctionnement de l'économie et pour le bien-être individuel des citoyens et empêcher, en même temps, les atteintes nuisibles à la population et à l'environnement.

Smart Cities

En complément des stratégies de mobilité, les conditions d'ouverture des données publiques (*open government data*) pour l'interconnexion liée à l'automatisation devront aussi être révisées ou élaborées à tous les niveaux étatiques afin de réglementer la fourniture et l'obtention de données, la maîtrise et l'accessibilité des données ainsi que leur exploitation et leur gestion. Les autorités municipales, cantonales et fédérales doivent acquérir une compétence en matière de données dans le contexte de la mobilité et des *smart cities*, compétence qui sera encore plus sollicitée à l'avenir, utiliser celle-ci pour le bien commun et minimiser les investissements inadéquats et les retards coûteux en matière d'obtention et fourniture de données. Au final, une politique des données (*data policy*) à la fois cohérente et fiable apte à satisfaire aux exigences techniques d'une automatisation sûre du trafic tout en étant rentable, s'impose.

Sur la base des objectifs orientés vers un développement durable de la Confédération (par ex. le cadre d'orientation 2040 sur la mobilité du DETEC, la *Stratégie énergétique 2050*, l'économie numérique, la *Stratégie Open Government Data*), des cantons (par ex. la stratégie globale des transports SG, le concept global de transport ZH) ou des stratégies et concepts municipaux (comme *Trafic urbain 2025* à Zurich, *STEK 2016* à Berne, les concepts de

smart city), ces stratégies en matière de mobilité et de données doivent être négociées de façon subsidiaire, coordonnées dans un processus tripartite, et décidées au plan politique à chaque niveau étatique concerné.

Débat social

Cette formulation politique doit s'appuyer non seulement sur les développements technologiques et les études scientifiques, mais aussi sur un débat social et politique dont le lancement est indispensable. Ce débat doit en particulier se concentrer sur les questions suivantes : quelle mobilité souhaitons-nous pour le futur ? Quelle pondération accordons-nous à notre liberté personnelle vis-à-vis de l'efficacité ou des effets du système global de transport ? Sommes-nous disposés à divulguer nos données pour une offre de mobilité intégrale et abordable ? Quelle importance accordons-nous d'une part aux usagers non motorisés et, d'autre part aux modes de transport non automatisés ? Quelles missions seront déléguées au secteur privé et aux autorités publiques ? Il y a lieu de sensibiliser à ces questions non seulement la population, mais aussi l'administration, les milieux politique et économique et de leur fournir des bases de décisions qui s'appuient sur des faits. Cet échange doit aussi être entretenu avec les autorités correspondantes des pays voisins puisque la mobilité et les transports évoluent dans un contexte transfrontalier.

4. Domaines des mesures politiques

Le développement technique de l'automatisation des transports et sa mise en œuvre dans l'économie de marché iront de l'avant, même si le rythme de cette évolution n'est pas encore prévisible aujourd'hui. Si les opportunités doivent être concrétisées, il faut aussi que les défis exposés en introduction soient relevés tôt ou tard. Une intervention active est souhaitable à tous les niveaux étatiques afin de permettre de prendre au bon moment les décisions concertées appropriées grâce à une procédure dynamique. En conséquence, les villes, les communes et les cantons doivent dès aujourd'hui se consacrer à ces différentes questions afin de pouvoir réagir rapidement dès l'apparition d'une évolution (éventuellement indésirable).

La marge de manœuvre varie d'un niveau étatique à l'autre. Les villes et les communes peuvent s'investir, au-delà de l'aménagement du territoire et de la planification des transports au plan communal, en premier lieu dans le cadre de leur compétence pour les TP urbains ainsi que la gestion de la mobilité et des transports. L'élaboration active des conditions-cadre correspondantes, qui prennent en compte l'efficacité des surfaces mentionnée plus haut ainsi que les exigences municipales en matière de sécurité, d'accessibilité et de desserte de base (voir les possibilités d'action aux chapitres 4.1 à 4.4), a en conséquence un rôle central. Les cantons et la Confédération disposent de compétences supplémentaires dans le cadre de la législation, comme les questions d'admission et de concession ou l'imposition des véhicules automobiles (voir les possibilités d'action au chapitre 4.5). Les besoins des villes et des communes doivent être obligatoirement formulés et pris en compte à un stade précoce de ces processus législatif formels.

Sur ce point, le partage fédéral des tâches en Suisse doit être conservé : les réglementations doivent être prises conformément au principe de subsidiarité au niveau le plus bas possible. Les villes et les communes doivent par principe conserver leur autonomie en matière d'agencement du milieu bâti et des transports. Les cantons ou, le cas échéant, la Confédération ne doivent envisager des réglementations que pour les cas où des mesures prises à un niveau inférieur ne seraient pas opportunes.

L'automatisation et l'interconnexion du trafic déclenche à tous les niveaux étatiques de nouvelles tâches dont l'intégration à des instruments de financement existants ou à créer doit être contrôlée.

4.1 Pilotage et orientation

L'automatisation du trafic doit être pilotée conjointement par la Confédération, les cantons et les villes de manière à atteindre les objectifs des stratégies de mobilité. Pour cela, il est nécessaire que des règles soient définies à tous les niveaux étatiques, des accords étant également possibles entre les autorités publiques et le monde économique. Des innovateurs privés peuvent aider à concrétiser rapidement et sans complication les opportunités offertes par l'automatisation pour le transport de voyageurs comme pour le transport de marchandises.

Il y a aussi lieu de promouvoir l'interconnexion en vue d'une réalisation complète du potentiel d'automatisation. Au-delà de la fourniture et de l'obtention par tous les acteurs de données qui restent à définir, la standardisation des interfaces et les règles d'accès ainsi que les exigences de qualité sont aussi des sujets essentiels. De plus, il convient de clarifier les questions de protection et de sécurité des données et de numériser les processus opérationnels administratifs.

Possibilités d'action de la Confédération

La Confédération est prédestinée à débattre sous son égide des questions et exigences concernant la fourniture et le partage de données. Les villes, les cantons et les entreprises de transport sont invités à faire connaître activement leurs besoins et de participer à la (aux) plateforme(s) de données en fournissant leurs propres données. La Confédération est en outre compétente en matière de gestion du trafic sur les routes nationales et la coordination de mesures opportunes pour les zones de transition entre les réseaux routiers.

La gestion du trafic nécessite aussi des décisions de principe en ce qui concerne le degré d'interconnexion des véhicules. Il faut parvenir à un juste équilibre entre les effets sur les libertés individuelles et l'optimisation du système de transport global. L'éventail des possibilités va de l'absence d'interconnexion des véhicules jusqu'à une intégration des véhicules non automatisés et des usagers non motorisés à un centre de gestion du trafic souverain qui peut transmettre des instructions de commande à chaque véhicule individuel. Comme le trafic ne s'arrête pas aux frontières, de telles dispositions doivent être harmonisées dans toute la Suisse, voire au plan international.

Possibilités d'action des cantons, des villes et des communes

L'élaboration du contenu et la mise en œuvre de la gestion de la mobilité et du trafic sont du ressort des cantons, des villes et des communes. Pour ce faire, ils s'appuient sur des objectifs politiques existants ou nouveaux ou, selon le cas, sur des stratégies en matière de mobilité et de données qui définissent l'orientation des mesures et instruments ciblés pour la mise en œuvre (basée sur les données). On peut envisager un contrôle par l'intermédiaire de taxes d'incitation, des interdictions (différenciées dans le temps ou dans l'espace) des trajets à vide, l'octroi de priorités aux véhicules en fonction de leur occupation et/ou de l'objet du déplacement, l'attribution de créneaux horaires, l'exercice d'une influence sur les itinéraires, parmi d'autres possibilités. Au-delà, les villes et les communes doivent créer un cadre pour les services de mobilité ou les concepts de logistique des centres-villes proposés dans le secteur privé et garantir par des règles appropriées que les objectifs politiques ne seront pas compromis. De plus, il est possible de proposer dans des zones rurales des services qui couvrent le dernier kilomètre vers une plateforme performante de TP et complètent ainsi l'offre de transport à horaires fixes peu fréquentée en raison de sa disponibilité limitée.

L'objectif de tous les concepts municipaux et cantonaux de gestion de la mobilité et du trafic est de limiter le surcroît de trafic potentiellement provoqué par l'automatisation dans le transport de voyageurs et de marchandises.

Des mesures appropriées permettent de réduire cette augmentation et de mieux la contrôler dans l'espace. Plusieurs possibilités existent pour promouvoir les offres de TIP et covoiturage, par exemple, des tracés en site propre ou des incitations (financières), le renforcement des chaînes de transport intermodales, l'exigence d'élaborer des concepts d'entreprise pour l'approvisionnement en marchandises et l'évacuation des déchets de nouvelles constructions ou de nouvelles zones, ou l'offre de services de mobilité attractifs avec possibilité de réserver et de payer sur support numérique auprès d'un seul et même prestataire (*mobility as a service*).

Il est également dans l'intérêt des villes et des communes de garantir la sécurité de la circulation, surtout dans le cas du trafic mixte entre usagers motorisés et non motorisés, mais aussi entre véhicules conventionnels et automatisés. Ici, les possibilités d'action vont de l'ajustement des limites de vitesse à l'instauration de zones interdites aux véhicules automatisés, en passant par une réaffectation des surfaces dédiées au trafic (coexistence contre séparation).

4.2 Administration des surfaces

Dans l'espace urbain, plusieurs effets de la conduite automatisée modifieront au fil du temps l'apparence des rues et des espaces publics. Lorsque le processus politique aura clairement établi sous quelle forme et dans quelle mesure les véhicules automatisés seront utilisés pour le transport de voyageurs et de marchandises, les villes et les communes devront en premier lieu planifier des modifications de leur infrastructure et communiquer aux autres niveaux étatiques leurs intérêts. Du point de vue des villes et des cantons, il est primordial d'établir ou de réviser la réglementation des aspects suivants :

- Places de stationnement : des places de stationnement accessibles au public dans le centre seront-elles supprimées et/ou concentrées dans des parkings sur plusieurs niveaux, ou déplacées vers la périphérie ? Les limites inférieure et supérieure du nombre de places de stationnement pour l'obtention des permis de construire doivent-elles être ajustées ?
- Bordures d'arrêt : a-t-on besoin de nouvelles zones avec marquage au sol, où les véhicules automatisés prendront et déposeront leurs passagers ? Les actuels arrêts et/ou places de stationnement peuvent-ils être utilisés à cette fin ? Comment ces zones seront-elles conçues concrètement, et sous quelles conditions aura-t-on le droit de les utiliser ?
- Transbordement de marchandises : où des zones dédiées au transbordement (automatisé) de marchandises seront-elles installées ? Seront-elles situées sur l'espace public ou privé ? Comment seront-elles signalées ? Qui sera chargé de l'administration de ces surfaces ?
- Stations de colis : doit-il exister à l'avenir des stations centrales de distribution de colis dont l'utilisation sera obligatoire pour tous les prestataires ? Où seront-elles implantées et comment seront-elles gérées ?

L'automatisation du trafic ne doit pas engendrer une augmentation des besoins en surface. L'affectation de surfaces dédiées à la circulation dans les espaces urbains doit être vérifiée et, le cas échéant, renégociée, et décidée

au cas par cas par le propriétaire de la rue. Si un parc de véhicules de plus en plus automatisé (et, dans le meilleur des cas, moins important) permet de réaliser des gains de surfaces malgré de nouvelles zones dédiées à la montée/descente des voyageurs et au transbordement de marchandises, il convient de déterminer qui en sera le bénéficiaire : l'espace de vie public ? Les affectations privées adjacentes ? Le trafic piétonnier et cycliste, ou les TP conventionnels ?

4.3 Règlements du marché pour les nouvelles formes de transport collectif

L'étude montre que le besoin de modes de transport performants et peu exigeants en surface augmentera, de même que celui de donner la priorité à ces modes de transport, en particulier dans les villes et les agglomérations. Les TP et de nouvelles offres privées ou publiques de transport collectif (TIP⁷) peuvent contribuer de façon coordonnée à une mobilité compatible avec la ville. En raison du potentiel de réduction des coûts réalisé par les véhicules complètement automatisés, les TP conventionnels peuvent élargir leurs éventails d'offres et proposer des options nouvelles (par ex. des lignes tangentielles). Dans cet objectif, il convient de s'efforcer de parvenir à une réglementation du marché qui aménage une marge de manœuvre pour les offres privées tout en préservant les intérêts publics.

Possibilités d'action de la Confédération

Du côté de la Confédération, une adaptation de la *loi sur le transport de voyageurs* et de l'*ordonnance sur le transport de voyageurs* est indiquée, entre autres de la façon suivante :

- Desserte de base : dans les TP, des offres plus flexibles doivent être rendues possibles en complément de l'actuel concept de desserte de base. Par exemple, il y a lieu d'octroyer aussi des concessions prévoyant, à la place de l'obligation d'horaires ou d'une circulation sur des lignes, la desserte de certaines zones de manière plus souple, mais définie en référence à une offre minimale, si l'efficacité des surfaces du système de transport n'en souffre pas. De même, des allègements conditionnels en matière d'accessibilité doivent être introduits.
- Services de mobilité : les conditions-cadre que la Confédération fixe en matière de législation sur la circulation routière ou d'assurance doivent être maintenues telles qu'elles autorisent des services de transport innovants. Conformément au principe de subsidiarité, il incombe aux villes et aux communes de formuler des conditions d'admission répondant au mieux à leurs besoins.

Les entreprises de transport publiques ou municipales disposent d'un important savoir-faire dans leur périmètre et doivent d'une part aussi avoir la possibilité de proposer des offres nouvelles (voire éventuellement autofinancées). D'autre part, ces offres et les missions commandées par les autorités publiques doivent être clairement délimitées. Sur ce point, c'est au niveau fédéral qu'il faut clarifier la façon dont on peut garantir la séparation de ces domaines, au plan financier et/ou organisationnel. Le défi consiste à définir les critères relatifs aux transports subventionnés et aux transports

7 Transport individuel public : par rapport aux TP conventionnels, le TIP se distingue par l'abandon d'une part de la référence à des lignes et à des arrêts et d'autre part, des obligations issues de la *loi sur le transport de voyageurs* (transport soumis à concession, obligation de transporter, obligation d'établir des horaires, obligation d'exploiter, obligation d'établir des tarifs). Il se caractérise par une orientation plus marquée vers les besoins individuels des voyageurs, ce qui peut être obtenu par une flexibilisation de l'heure de départ (transport « à la demande »), de l'itinéraire ou de la ligne, par des arrêts variables (sans arrêts fixes) ou par une combinaison de ces éléments. Le TIP inclut aussi les offres commerciales de covoiturage. Dans ce cas, la délimitation avec le transport privé n'est pas tranchée.

autofinancés. Pour cela, il faut examiner tout l'éventail des prestations, de l'observation par ligne à la commande d'une prestation globale de mobilité (toutes formes de mobilité collective et combinée confondues, y c. par exemple la location de vélos).

Possibilités d'action pour les villes et les cantons

Dans le cadre de leur stratégie de mobilité ou de moyens de transports globale, les villes et les cantons en parfaite connaissance de la réglementation du marché peuvent alors fixer les missions des T(l)P et les priorités pour les nouvelles offres dans leur région. Sur cette base, ils examinent, dans le cadre de la législation fédérale modifiée, quelle forme de desserte de base (offres de TP au sens conventionnel) ils souhaitent commander à l'avenir, et quelles offres complémentaires (privées ou étatiques) peuvent être aménagées ou autorisées.

Il incombe en outre aux villes et aux cantons d'élaborer la procédure d'admission et les conditions d'exploitation de services de mobilité (privés) conformément à leurs attentes et d'examiner les obligations et droits spécifiques liés à ces autorisations :

- Les obligations peuvent être, par exemple, des dispositions visant à influencer le volume de trafic, le taux d'occupation et la répartition modale (par ex. objectifs visés concernant la part maximale des trajets à vide ou un taux d'occupation minimal ou des distances minimales de transport pour l'ensemble du parc afin d'empêcher un transfert modal du trafic piétonnier et cycliste), des exigences concernant la garantie de la disponibilité des places de stationnement et d'entretien, l'assurance en responsabilité civile, des exigences relatives aux équipements techniques et au transfert de données permettant l'intégration à un système municipal de gestion du trafic.
- Les droits peuvent inclure, par exemple, l'octroi de priorités aux points nodaux dans la gestion du trafic ou la facilitation d'accès à certains espaces (ou, selon le cas, des restrictions d'accès pour le TIP).

Au-delà, les villes et les communes peuvent examiner s'il y a lieu de limiter d'emblée, pour leur région, le nombre de prestataires privés pour les offres complémentaires. La raison en est que, après la phase initiale d'assainissement du marché, il devrait ne rester qu'un nombre restreint de prestataires (évolution similaire à la libéralisation du marché des autocars grandes lignes en Allemagne). Au cas où le nombre de prestataires est limité, il convient de prévoir une procédure d'attribution de concessions (par ex. par mise aux enchères).

Réinvestissement des coûts économisés à tous les niveaux

Tous les niveaux étatiques sont appelés à créer des possibilités de soutenir des innovations et investissements à court et à moyen terme, afin que le potentiel d'abaissement des coûts à moyen et long terme lié à l'automatisation puisse être obtenu. Les économies réalisées à long terme peuvent être réinvesties pour élargir l'offre ou améliorer le taux de couverture des coûts, ou, selon le cas, entraîner une diminution des subventions.

Comme les exigences et les réglementations suscitent souvent des réactions de la part des acteurs du marché allant à l'encontre de la véritable intention de la réglementation ou affaiblissant ses effets, les exigences prévues doivent être examinées avec précision et, lorsque c'est possible, dans le cadre d'expérimentations ou essais (cf. chapitre 6).

4.4 Positionnement des actuelles entreprises de TP

Lorsque la réglementation du marché a été fixée par la Confédération, les villes et les cantons pour les nouvelles formes de transport collectif, les prestataires de transport actuels et futurs peuvent se positionner sur le marché.

Dans ce contexte, le rôle des entreprises de transport est, d'une part, de réaliser d'une façon socialement acceptable les potentiels d'abaissement des coûts envisageables à long terme induits par l'automatisation. La numérisation et l'interconnexion permettent d'autre part, de proposer de nouvelles options venant compléter l'offre de TP. Ceci concerne aussi bien la commercialisation que l'offre complémentaire de transport du TIP (par ex. liaisons tangentielles améliorées ou offres de transport à des horaires marginaux). Il convient, en collaboration avec les donneurs d'ordres, de parvenir à une flexibilisation des TP dans les zones qui s'y prêtent. Au-delà, il y a lieu de pouvoir et devoir développer de nouveaux modèles d'affaires qui proposent aux usagers une mobilité combinée et abordable (par ex. *mobility as a service*). À longue échéance, les entreprises de transport doivent évaluer le modèle d'affaires qu'elles cherchent à atteindre. Les possibilités vont des modèles intégrés, dans lesquels une entreprise exploite, organise et entretient ses propres véhicules et propose différentes formes d'offres avec des services complémentaires, jusqu'aux stratégies de spécialisation, en agissant par ex. exclusivement en tant que gestionnaire de flotte ou transporteur routier ou prestataire de services de *routing*, *dispatching* ou *rebalancing*.

4.5 Bases juridiques et conditions d'admission

L'admission des véhicules complètement automatisés nécessite, outre certaines adaptations de la *Convention de Vienne sur la circulation routière*⁸, aussi de nouvelles dispositions dans le droit suisse. De telles dispositions sont actuellement déjà en cours de négociation au plan international. La Suisse devra s'adapter aux décisions internationales, et en particulier aux prescriptions de l'UE mais elle a toutefois une influence sur leur élaboration. La Confédération doit utiliser activement cette marge de manœuvre et veiller à intégrer systématiquement les villes, les communes et les cantons. Du

8 L'objet de cette convention est de garantir et de faciliter la circulation routière internationale. Pour cela, elle fixe des standards minimaux pour l'admission de véhicules ainsi que des règles fondamentales de circulation. La *Convention de Vienne* règle la circulation en Europe sans différences fondamentales. Actuellement, elle exige de la conductrice ou du conducteur de toujours maîtriser son véhicule. À l'occasion de l'adaptation de la *Convention de Vienne* en mars 2016, il a été clairement établi que la maîtrise du véhicule est toujours assurée lorsqu'un système automatisé d'assistance à la conduite exécute des opérations de conduite, dans la mesure où le système peut être forcé ou déconnecté par la conductrice ou le conducteur, ou si d'autres règles à ce sujet sont fixées dans les prescriptions d'admission au plan international. Il s'ensuit que les véhicules équipés d'un tel système peuvent en principe être admis à la circulation, y compris transfrontière. Ils doivent cependant toujours avoir une conductrice ou un conducteur, qui n'est exempté·e ni des obligations ni des responsabilités qui lui incombent en tant que tel.

point de vue des villes, des communes et des cantons, les véhicules ou les technologies qui réalisent des gains d'efficacité et de sécurité, et produisent moins d'émissions doivent être admis en priorité. Il est possible d'agir sur ces points à travers les dimensions ou le poids des véhicules, leur forme de propulsion ou de leur usage prévu. Pour des raisons de sécurité, il y a également lieu de vérifier si les véhicules à automatisation conditionnelle du niveau *level 3* doivent vraiment être admis.

Au-delà de l'admission de voitures de tourisme, camions et véhicules de livraison, qui doit être concertée au plan international, les questions juridiques suivantes sont d'une importance particulière pour la Suisse :

- Règles de circulation et conditions en vue de l'exemption du conducteur de son obligation de conduite
- Conditions d'admission pour les conducteurs, utilisateurs, détenteurs et exploitants des véhicules
- Responsabilité pénale, responsabilité civile et polices d'assurance
- Temps de conduite et de repos dans le transport de marchandises, circulation en convois avec écart réduit (réglementation en lien avec le regroupement en pelotons, *platooning*)
- Utilisation de robots livreurs de colis et de drones
- Loi fédérale sur l'imposition des véhicules automobiles (par ex. en ce qui concerne les flottes de véhicules automatisés)
- Degré d'interconnexion nécessaire et étendue de l'échange de données, en particulier de la remise de données provenant de l'exploitation de véhicules automatisés (rapports de position, vitesse, état de la route et du trafic, occupation du véhicule, etc.)
- Normalisation et standardisation (le cas échéant au plan international) des formats de données et des interfaces

5. Monitoring et évaluation

Les développements internationaux doivent être constamment observés afin de pouvoir réagir rapidement et de façon appropriée à tous les niveaux étatiques. Les décisions juridiques de l'UE et celles d'autres États leaders présentent un intérêt particulier ainsi que les progrès technologiques en matière de conduite automatisée et interconnectée. Les nouvelles connaissances internationales doivent entrer rapidement dans le circuit politique afin que les possibilités d'action soient concrétisées en Suisse de la façon la plus efficace possible et dans l'esprit des stratégies de mobilité.

Par ailleurs, il faut mettre en évidence que des mesures appropriées permettent d'empêcher avec succès ou, au moins, de limiter les effets négatifs de la conduite automatisée. Pour cela, la Confédération, les cantons et les villes doivent développer conjointement et précocement des systèmes adaptés de monitoring et de controlling, et en vérifier l'applicabilité. La détermination des données nécessaires à l'exercice d'une influence sur la mobilité et le trafic doit aussi s'effectuer dans ce contexte. Si les effets désirés sont

faibles ou inexistants, il faut réfléchir à une révision des stratégies de mobilité, des bases juridiques ou de leur mise en œuvre. Tous les niveaux étatiques doivent montrer leur volonté d'initier les processus correctifs nécessaires.

En outre, les villes et les cantons doivent aussi contrôler le respect des exigences par les prestataires de transport à l'aide d'un système approprié.

6. Agenda des tests pour la Suisse

Dans la perspective actuelle, un grand nombre d'opportunités et défis futurs résultant de la conduite automatisée ne peuvent être que difficilement prévisibles ou modélisables. Des installations d'essais et des projets pilotes permettent de recueillir des expériences et connaissances relatives aux effets sur le trafic et l'espace.

Plusieurs essais sont déjà menés dans les TP en Suisse, mais les tests sont peu coordonnés et leur financement n'est pas règlementé de façon transparente. Contrairement à ce qui se passe à l'étranger, comme c'est le cas pour Moia en Allemagne, whim en Finlande ou Waymo aux États-Unis d'Amérique, jusqu'ici, aucun essai de service (numérique) de mobilité privé ni de conduite automatisée n'a été effectué en Suisse. Il s'agit de vérifier de quelle façon la Confédération, les villes et les cantons peuvent s'engager afin d'attirer et d'accompagner de telles offres proches du marché.

C'est la raison pour laquelle les partenaires de l'étude demandent de poursuivre systématiquement les orientations suivantes :

- 1) Dans le cadre de leurs compétences, tous les niveaux étatiques doivent autoriser et encourager des essais avec des formes innovantes de mobilité, dans l'optique de l'automatisation et de l'interconnexion numérique de la mobilité, indépendamment de l'appartenance des prestataires aux secteurs privé ou public.
- 2) En ce qui concerne les essais financés par des fonds publics, la coordination du contenu des tests ainsi que le recensement et l'échange systématiques des connaissances et résultats obtenus doivent être assurés.
- 3) Les effets des réglementations et exigences doivent être testés à l'aide d'applications pilotes avant leur introduction sur l'ensemble du territoire. C'est la seule façon de détecter et d'éviter très tôt des effets allant à l'encontre de l'objectif recherché.

Dans un premier temps, il convient de créer une plateforme nationale d'échanges à laquelle participent tous les spécialistes et entreprises impliqués dans les essais afin d'obtenir une vue d'ensemble des projets pilotes prévus ou en cours. Il reste ensuite à formuler avec la Confédération et les cantons un agenda des tests tripartite pour la Suisse et à convenir des principes fondamentaux pour un échange d'expériences systématique.

Les expériences tirées de ces applications doivent d'une part, fournir des faits et déterminer des applications ciblées pour répondre aux objectifs de la

Suisse. D'autre part, la Confédération doit aussi intégrer les nouvelles connaissances dans le cadre de son activité au plan international, en ce qui concerne les questions d'ordre juridique.

Les projets pilotes actuels en Suisse se concentrent sur des minibus automatisés et sur de nouvelles plateformes de réservation et de facturation. Mais une des questions centrales qui se posent pour le futur système de mobilité en Suisse est en particulier celle de l'acceptation et de l'effet des offres « à la demande » dans le TIP. Les exigences concernant de telles offres peuvent aujourd'hui déjà être formulées dans des projets pilotes, indépendamment de l'automatisation (pour l'heure, avec encore une conductrice ou un conducteur au volant). Dans ce contexte, il est intéressant d'observer en particulier les effets des services à la demande (automatisés) sur la structure du milieu bâti à petite et grande échelle.

Des applications-tests sont également nécessaires afin de clarifier les besoins de données et les questions en suspens concernant la fourniture, l'échange, la maîtrise et l'accessibilité des données. Des tests de cette nature fournissent des informations importantes pour la définition (au plan international) de normes sur la qualité des données et sur le monitoring et le controlling. Dans ce contexte, il serait important d'inciter entre autres des prestataires privés à participer à des applications tests, par exemple dans le cadre de zones-test numériques. Les autorités publiques doivent en effet rechercher de voies (nouvelles) de collaboration afin de pouvoir exploiter les connaissances issues de ces tests malgré les secrets d'entreprise. Ici encore, une coopération internationale est tout indiquée, par exemple en ce qui concerne les zones-test numériques existantes en Autriche et en Allemagne.

Il est important que l'agenda public des tests soit neutre du point de vue technologique, recense systématiquement toutes les expériences et informations acquises et soit échangé entre les acteurs de tous les niveaux étatiques et aussi, lorsque c'est possible, avec le monde économique. En complément, des études scientifiques interdisciplinaires doivent aussi être élaborées sur les sujets particulièrement importants ou, selon le cas, sur des questions auxquelles on ne peut pas encore apporter de réponse claire dans la perspective actuelle. Les sujets qui, à ce jour, paraissent particulièrement incertains sont l'interface homme-machine lors de la passation des commandes des véhicules, les interactions entre les véhicules automatisés et les usagers non motorisés, ou les gains de capacité effectivement réalisables résultant notamment de la progression du covoiturage.

La création d'un cadre institutionnel pour un tel agenda public des tests ainsi que la clarification de son financement sont, du point de vue des acteurs participant à l'étude, des axes prioritaires qui concernent tous les niveaux étatiques et doivent être engagés rapidement. Pour cela, il nous faut créer une organisation appropriée qui réunit tant des professionnels que des responsables politiques et des représentantes et représentants de tous les niveaux étatiques ainsi que des universités.