



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Bundesamt für Strassen**  
**Office fédéral des routes**  
**Ufficio federale delle Strade**

# **Verkehr der Zukunft 2060: Synthesebericht**

**Transports du futur 2060: Synthèse**

**Transport of the future 2060: Synthesis Report**

**INFRAS AG**  
**Markus Maibach**  
**Christoph Petry**  
**Lutz Ickert**  
**Roman Frick**

**Forschungsprojekt SVI 2016/002 auf Antrag der Schweizerischen  
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

**September 2020**

**1685**

Der Inhalt dieses Berichtes verpflichtet nur den (die) vom Bundesamt für Strassen unterstützten Autor(en). Dies gilt nicht für das Formular 3 "Projektabschluss", welches die Meinung der Begleitkommission darstellt und deshalb nur diese verpflichtet.

Bezug: Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Le contenu de ce rapport n'engage que les auteurs ayant obtenu l'appui de l'Office fédéral des routes. Cela ne s'applique pas au formulaire 3 « Clôture du projet », qui représente l'avis de la commission de suivi et qui n'engage que cette dernière.

Diffusion : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS)

La responsabilità per il contenuto di questo rapporto spetta unicamente agli autori sostenuti dall'Ufficio federale delle strade. Tale indicazione non si applica al modulo 3 "conclusione del progetto", che esprime l'opinione della commissione d'accompagnamento e di cui risponde solo quest'ultima.

Ordinazione: Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS)

The content of this report engages only the author(s) supported by the Federal Roads Office. This does not apply to Form 3 'Project Conclusion' which presents the view of the monitoring committee.

Distribution: Swiss Association of Road and Transportation Experts (VSS)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

**Bundesamt für Strassen**  
**Office fédéral des routes**  
**Ufficio federale delle Strade**

# Verkehr der Zukunft 2060: Synthesebericht

**Transports du futur 2060: Synthèse**

**Transport of the future 2060: Synthesis Report**

**INFRAS AG**  
**Markus Maibach**  
**Christoph Petry**  
**Lutz Ickert**  
**Roman Frick**

**Forschungsprojekt SVI 2016/002 auf Antrag der Schweizerischen  
Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)**

**September 2020**

**1685**

# Impressum

## Forschungsstelle und Projektteam

**Projektleitung und Leitung Forschungspaket 'Verkehr der Zukunft'**  
Markus Maibach

### **Mitglieder**

Christoph Petry  
Lutz Ickert  
Roman Frick

## Begleitkommission

### **Präsident**

Daniel Kilcher

### **Mitglieder**

Prof. Dr. Kay Axhausen  
Dr. Jörg Beckmann  
Marcel Buffat  
Dr. Sabine Friedrich  
Klaus Kammer  
Simon Kettner  
Marta Kwiatkowski  
Dr. Markus Liechti  
Dr. Michael Löchl  
Prof. Dr. Nicole Mathys  
Martin Ruesch  
Dr. Thomas Sauter-Servaes  
Christoph Schreyer  
Markus Schwyn  
Michel Simon  
Dr. Philipp Stoffel

## Antragsteller

Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI)

## Bezugsquelle

Das Dokument kann kostenlos von <http://www.mobilityplatform.ch> heruntergeladen werden.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Impressum</b> .....	<b>4</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>15</b>
<b>Summary</b> .....	<b>23</b>
<b>1 Mobilität im Wandel – gestern, heute und morgen</b> .....	<b>31</b>
1.1 Hohe Dynamik der bisherigen Verkehrsentwicklung .....	31
1.2 Treiber im Forschungspaket 'Verkehr der Zukunft' .....	34
1.3 2060: Fokus auf Disruptionen .....	36
<b>2 Das Forschungspaket im Überblick</b> .....	<b>37</b>
2.1 Zukunftsforschung als Herausforderung .....	37
2.2 Aufbau und Forschungsfragen .....	38
2.3 Multimethoden - Ansatz .....	39
2.4 Szenarien als 'roter Faden' .....	41
<b>3 Treiber: Technologischer Wandel</b> .....	<b>45</b>
3.1 Schlüsseltechnologien .....	45
3.2 Diffusion und Wirkungen auf den Verkehr .....	47
3.3 Herausforderungen .....	49
<b>4 Treiber: Demografie</b> .....	<b>51</b>
4.1 Demografische Trends bis 2060 .....	51
4.2 Fokus Alter .....	54
4.3 Einstellungen von Jugendlichen und jungen Erwachsenen .....	56
4.4 Herausforderungen .....	58
<b>5 Treiber: Raumstruktur</b> .....	<b>59</b>
5.1 Wirkungsgefüge Raum und Verkehr .....	59
5.2 Räumliche Trends 2060 .....	61
5.3 Wirkungen auf den Verkehr .....	62
5.4 Herausforderungen .....	63
<b>6 Treiber: Klimawandel</b> .....	<b>65</b>
6.1 Zentrale Wirkungsketten .....	65
6.2 Wirkungen auf den Verkehr 2060 .....	66
6.3 Herausforderungen .....	69
<b>7 Neue Angebotsformen und Geschäftsmodelle</b> .....	<b>71</b>
7.1 Heutige und zukünftige Formen .....	71
7.2 Mögliche Nutzerperspektiven in den Zukunftsszenarien .....	75
7.3 Herausforderungen .....	77
<b>8 Analyse der Szenarien 2060</b> .....	<b>79</b>
8.1 Zentrale Ausgestaltungsparameter .....	79
8.2 Auswirkungen auf den Verkehr .....	80
8.3 Würdigung .....	84
<b>9 Anforderungen an stadtverträgliche Mobilität</b> .....	<b>87</b>
9.1 Smart City – Smart Transport: Herausforderungen .....	87

9.2	Anforderungen an eine stadtverträgliche Mobilität .....	89
<b>10</b>	<b>Anforderungen an das Regulativ .....</b>	<b>95</b>
10.1	Verkehrspolitische Herausforderungen .....	95
10.2	Ausblick: Entwicklung des Regulativs.....	96
10.3	Regulatorischer Handlungsbedarf .....	99
<b>11</b>	<b>Würdigung des Forschungspakets und Folgerungen .....</b>	<b>101</b>
11.1	Würdigung der Forschungsergebnisse .....	101
11.2	Folgerungen und Fazit .....	102
11.2.1	Verkehrspolitik .....	102
11.2.2	Verkehrsplanung .....	103
11.2.3	Verkehrsforschung.....	105
	<b>Anhänge.....</b>	<b>107</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>117</b>
	<b>Glossar.....</b>	<b>119</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>125</b>
	<b>Projektabschluss .....</b>	<b>129</b>
	<b>Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen .....</b>	<b>133</b>
	<b>SVI Publikationsliste.....</b>	<b>135</b>

## Résumé

### Un programme de recherche orienté vers le long terme

Le programme de recherche « Transport du futur » porte sur un horizon temporel qui va au-delà des périodes prévisionnelles habituelles. Il a pour vocation de mettre en évidence les éventuels futurs effets de rupture et de les analyser. Quatre projets (technique, démographie, développement territorial, climat) s'articulent autour de quatre facteurs clés du futur, deux projets (types d'offres, transports urbains) traitent de modalités concrètes et un projet porte sur les démarches de régulation et les décisions politiques qui en découlent. Une série de scénarios d'avenir formulés par les responsables du programme servent de fil rouge au programme. Les méthodes utilisées sont volontairement multiples : analyses de nouvelles tendances (« weak signals »), formulation de visions révolutionnaires, analyses d'experts, développement de nouveaux modèles quantitatifs, analyses d'études de cas, association d'élèves/d'étudiant-e-s aux réflexions, etc.

### Effets et potentialités des différents facteurs

**L'évolution démographique** restera à l'avenir le facteur principal qui détermine la demande de transports. Cette évolution se caractérise aussi bien par la croissance quantitative générale de la population résidente en Suisse, qui devrait dépasser dix millions de personnes d'ici à 2060, ainsi que par le vieillissement rapide de cette population. **L'urbanisation** progressive, avec ses formes d'habitation et de travail inédites, est en mesure d'augmenter l'efficacité des surfaces et donc de ralentir la demande de surfaces constructibles. Ces deux facteurs exigent du système de transport futur une accessibilité, une fonctionnalité et une efficacité accrues. Une utilisation habile de **l'automatisation et une approche systémique** seront en mesure de répondre à ces exigences, grâce à la numérisation accrue et à l'intelligence artificielle, qui se concrétiseront sous la forme de nouveaux modèles d'affaires et d'une compréhension différente de la notion de service de mobilité, surtout par les ménages sans voiture.

Le **changement climatique**, pour sa part, exige une plus grande résilience du système de transport. Il nécessitera notamment une gestion différente des pics de trafic (en période de canicule ou d'autres phénomènes météorologiques extrêmes) ainsi que des mesures qui assurent la fiabilité de l'infrastructure. La mobilité indépendante de carburants fossiles est une exigence supplémentaire qui vient se greffer sur la nécessité d'accroître l'efficacité des transports.

L'évolution de la **société et de l'économie** (individualisme croissant/nouvelles valeurs, globalisation, etc.) a un impact déterminant sur les facteurs étudiés : une révolution technologique ne peut déployer ses effets que dans un contexte globalisé. Le changement climatique risque quant à lui de déclencher des flux migratoires internationaux. Parallèlement, de nouvelles valeurs pour appréhender l'être humain, la technique et l'environnement sont susceptibles d'influencer les attitudes futures, ce qui explique l'intérêt de penser l'avenir en termes de scénarios.

### Le potentiel de rupture de la technique et du marché de la mobilité

La mobilité de demain sera automatisée et connectée et elle se sera émancipée des carburants fossiles. Elle pourra s'en trouver radicalement changée :

- Des **formes de mobilité mixte**, entre mobilité individuelle et transports publics, pourront voir le jour et se développer grâce à l'automatisation surtout. Les futurs transports publics individualisés (TPI) « à la demande » produisent de nouveaux modèles d'affaires, qui allient taxi, autopartage et véhicules automatiques utilisés individuellement ou en commun.
- Le **rapport à la propriété des instruments de transport** et à la chaîne de création de valeur des transports change ; désormais, « je fais partie d'un système général multimodal, indépendant de la propriété de moyens de transport, et je suis à la fois producteur et consommateur de prestations de transport. » Ce changement de

paradigme transforme les services de mobilité en secteur de service particulier (**Mobility as a Service, MaaS**).

- **L'automobile devient réellement « auto-mobile »** : la voiture, symbole de la mobilité individuelle (libérale) par excellence, devient un moyen de locomotion intelligent, libéré de l'énergie fossile, connectée et intégrée à la chaîne de transport multimodale.
- **De nouvelles chaînes de création de valeur et de nouvelles interfaces** assurent une connexion encore meilleure entre le marché des transports et les marchés tiers (logement, travail, achats, infrastructure, logistique, électricité, tourisme et loisirs). Le marché de la mobilité au sens traditionnel se trouve davantage piloté par ces marchés tiers et perd de son autonomie.
- **Les modes de transport** (route-rail, transports aériens) et **les types de transports** (personnes, marchandises) se confondent, faisant à leur tour valoir de nouvelles exigences en termes d'intermodalité et de perméabilité.
- **Les données** deviennent une unité commerciale toujours plus importante sur le marché des transports. Le marché des données (avec des fournisseurs de plateformes pour services de mobilité) est en mesure de modifier en profondeur la structure du marché des transports. Cette tendance, déjà bien visible, va se renforcer considérablement avec l'automatisation et la connexion croissantes.
- **Le monde virtuel** (réalité virtuelle et augmentée) aura un impact plus fort, influençant la demande de transports tant professionnels (formes de communication virtuelles, « bureau numérique ») que récréatifs (« jeux virtuels »).

Deux facteurs clés permettent de préciser les scénarios d'avenir : le taux de diffusion des nouvelles technologies et les caractéristiques des comportements individuels et collectifs. Ces facteurs permettent de définir trois scénarios de référence :

1. *Évolution sans révolution*
2. *Révolution services de mobilité individuels*
3. *Révolution des services de mobilité collectifs*

### Chance et risque à la fois

L'automatisation accrue, la professionnalisation accrue et l'accessibilité maximale aux services de mobilité ne sont pas des évolutions favorables par définition.

D'une part, les transports deviennent **plus confortables et moins coûteux** grâce à des déplacements plus détendus (avant tout en cas de trafic dense et lors du stationnement), à la possibilité de se livrer à des activités tierces dans le véhicule, à l'accès simplifié aux offres sur mesure et à des propositions connectées porte à porte.

Le déplacement automatisé supprimant certains éléments de coût (notamment de conducteur), le potentiel de réduction des coûts est considérable. Inversement, l'automatisation exige des investissements considérables dans les véhicules et l'infrastructure, dont le coût augmentera en raison du changement climatique. Le coût des transports du futur ne diminuera que si les marges des nouveaux modèles d'affaires sont minimisées et si le gain de productivité est répercuté sur la clientèle.

À l'inverse, cette évolution s'accompagne d'une croissance accrue de la mobilité dont les effets devront nécessairement être compatibles avec les exigences écologiques, aménagistes et sociétales, tout en garantissant une concurrence équitable des fournisseurs de services de mobilité.

Cette évolution comporte un important **potentiel d'accroissement de la sécurité**. Il faut ne faut pour autant pas perdre de vue la question de la fiabilité du pilotage automatisé, qui se double de questions d'ordre éthique, ainsi que celle de la vulnérabilité face à la cybercriminalité.

Contrairement au transport de voyageurs par voie terrestre, le fret et le transport aérien ne sont que ponctuellement pris en compte dans ce projet de recherche.

**Les marchés du fret et de la logistique** ont commencé leur mue il y a un certain temps déjà afin de faire face aux défis logistiques que représentent p. ex. le marché en ligne et la compétition qui est globale dans ce secteur. La robotique, l'automatisation et l'interconnexion des prestations de transport créent de nouvelles potentialités d'économies. La réduction des coûts sera selon toute vraisemblance plus importante côté fret routier que côté fret ferroviaire. L'automatisation croissante et les nouveaux carburants (l'hydrogène surtout, à long terme) génèrent des potentialités notamment pour les camions au long cours. L'interconnexion, l'automatisation successive de la manutention du fret et l'accroissement des capacités permettront d'accroître l'efficacité du fret ferroviaire.

Les potentialités techniques des nouveaux **moyens de transport aériens** (drones de fret, taxis aériens pour voyageurs) auront un impact sur le marché au moment où leurs avantages (fiabilité, prix) l'emporteront sur ceux du transport terrestre. Leur faible capacité et leur coût qui restera sans doute élevé en font des produits de niche (p. ex. déplacements d'affaires urbains, approvisionnement des régions rurales).

## Des potentiels d'efficacité élevés pour une mobilité croissante

L'analyse des modèles qui sont à la base des scénarios montre que dans tous les scénarios, la prestation de transport augmente par rapport à aujourd'hui du fait de la croissance démographique et d'une meilleure accessibilité des offres de mobilité.

Seule une utilisation collective intense (selon le scénario no 3), couplée à une forte urbanisation (croissance interne des villes et des agglomérations) permettra de réduire les prestations de transport actuelles tout en maintenant la part assurée par le rail.

### Évolution du trafic voyageurs dans les trois scénarios du futur

	S1 Évolution sans révolution	S2 Révolution des services de mobilité individuels	S3 Révolution des services de mobilité collectifs
Kilomètres-voyageurs (modification depuis 2015)	+ 30%	+ 35%	+ 40%
% transports en commun (2015: 27%)	29%	25%	49%
% rail (2015: 22%)	16%	15%	21%
Kilomètres-véhicules automobiles/taxi (modification depuis 2010)	+ 37%	+ 95%	- 9%
Taux de couverture des coûts (2015: 86%)	67%	50%	50%

Données: modélisations EBP et Ecoplan

## Les acteurs globaux et locaux, principaux artisans du changement

Côté **offre**, la diffusion de l'automatisation et l'interconnexion des offres de mobilité existantes et nouvelles constituent des facteurs déterminants. L'évolution technique représentera sans doute une tendance globale, poussée par les grandes puissances économiques, notamment dans le domaine des véhicules et des carburants. Inversement, le marché du chemin de fer et des TP se caractérise plutôt par les spécificités nationales.

Côté **demande**, la population des villes et des agglomérations est appelée à jouer un rôle essentiel. La disponibilité et le coût de moyens de locomotion individuels (voiture, vélo) en comparaison avec les services de mobilité intégrés, à la croisée des actuels TP et des services à la demande (individuels et collectifs, proposés par des acteurs locaux ou globaux) aura un impact déterminant. Le vieillissement démographique constitue lui aussi un facteur important, la population âgée profitant du confort accru et, toujours plus fréquemment, de la facilité d'accès des services de mobilité automatisés et à la demande.

## Les aspects critiques : des défis clés pour la politique et la société

Il s'agira de répondre à une série de questions apparues en rapport avec les nouvelles formes de mobilité automatisée, en plus de la question de l'autorisation de circuler et de celle de l'augmentation du trafic :

- **Rail ou route ?** C'est à la route que l'automatisation réserve le plus grand potentiel d'amélioration de l'efficacité, de baisse des coûts et de nouvelles formes d'offre, du moins en théorie. Ces avantages sont moins prononcés pour le rail. Il s'agit donc d'encourager les transports en commun et de voir cette démarche comme une chance pour continuer de développer les atouts des transports publics.
- ► Quel rôle attribuons-nous au trafic ferroviaire futur en sa qualité de pilier du système des transports en commun ? Comment garantir que les nouvelles prestations de mobilité offrent des services collectifs aptes à empêcher une augmentation des prestations de transport ?
- **Propriété ou service ?** La clé du succès des nouveaux services de mobilité est la diminution du nombre d'instruments de mobilité personnels sans pour autant générer de trafics inutiles.
- ► Comment faire percer l'idée du ménage sans voiture et celle du partage comme point de départ pour un système de transport collectif ? Comment accroître le taux de remplissage des véhicules routiers tout en satisfaisant les demandes potentielles ? Quel est le taux d'acceptation du covoiturage ('ride pooling') et de l'utilisation de véhicules automatiques ?
- **Autodétermination ou ingérence tierce ?** L'automatisation et la robotisation basées sur des algorithmes et sur l'intelligence artificielle font surgir des questions d'ordre éthique, un champ de tension qui touche à tous les domaines de la vie et de l'économie. Il s'agit donc de mener une réflexion éthique qui va au-delà du domaine des transports.
- ► Comment introduire l'intelligence artificielle utilement et progressivement ? Comment obtenir un consensus sur les questions d'ordre éthique qui apparaissent à ce propos (p. ex. pilotage des véhicules en situation critique) ?
- **Sécurité ou augmentation de la capacité ?** En premier lieu, l'automation accroît la sécurité du trafic. De plus, en harmonisant les vitesses (à un niveau moyen) et en diminuant les distances entre les véhicules ou les trains, les capacités augmentent. Toutefois, la réduction des distances peut entrer en conflit avec les principes sécuritaires.
- ► Comment concilier le principe « La sécurité d'abord » tout en accroissant la fiabilité du système de transport ?
- **Économies d'échelle ou domination du marché ?** L'innovation nécessite une marge de manœuvre pour des économies d'échelle pour voir apparaître de nouveaux potentiels commerciaux. Ce phénomène comporte le risque de laisser le pouvoir, voire la domination du marché, à quelques acteurs (globaux). Plusieurs modèles économiques (anglo-saxons, européens) sont en concurrence.
- ► Comment créer des conditions de concurrence équitables ainsi que des espaces créatifs qui permettent de conquérir progressivement de nouveaux marchés attrayants ? Comment assurer que les informations et données requises soient librement accessibles sans pour autant contrarier les incitations pour l'économie privée ?
- **Technologie simple ou technologie avancée ?** Le trafic cycliste et piéton pourra à désormais être intégré plus facilement à la chaîne de mobilité ; il ne tire toutefois aucun bénéfice direct de l'automatisation. Incontestablement, le vélo et la marche continuent à jouer un rôle essentiel pour le dernier kilomètre ou les courtes distances et ce rôle est appelé à se développer avec la poursuite de l'urbanisation.
- ► Comment assurer que les nouveaux services de mobilité n'entrent pas en concurrence avec la marche et le vélo pour les petits déplacements, mais qu'ils interviennent de manière complémentaire ?
- **Émotions ou rationalité ?** Les moyens de locomotion, quels qu'ils soient, véhiculent des émotions. Le système de transport du futur se base sur les véhicules robotisés, les services de mobilité individualisés, les aéronefs et les systèmes virtuels. Ce système

éveille des attentes côté transports collectifs, qui doivent être rationnels et très efficaces.

- ▶ Comment influencer le désir de possession dans le domaine de la mobilité ? Comment générer une envie de neuf et d'innovation sans pour autant perdre de vue l'objectif de l'efficacité accrue ?

***Et parfois, ça ne se passe pas comme prévu : l'exemple du COVID-19.***

*La crise du coronavirus de 2020 le montre : des événements extérieurs, non prévisibles, peuvent avoir un effet sur le comportement en matière de mobilité. En l'occurrence, cette crise a tout pour accélérer la numérisation côté travail à domicile, contribuant ainsi à briser les pics de trafic. À long terme, elle risque toutefois de remettre en question l'attitude positive par rapport aux offres de transport en commun et à contribuer ainsi à réduire l'efficacité du trafic.*

**La question de la distribution des ressources : quatre postulats**

Les scénarios esquissés ci-avant ne sont pas sans effet sur d'importantes questions de distribution des ressources :

- **Ville – campagne** : les nouveaux services de mobilité automatisés profitent différemment aux différents types d'espaces. Alors que la ville formera le noyau du développement de nouvelles formes de mobilité collective, la campagne va sans doute essentiellement profiter d'une meilleure accessibilité. Les modélisations réalisées dans le cadre du programme de recherche ont montré que les vecteurs analysés n'ont qu'un faible impact sur le développement territorial (p. ex. répartition spatiale du logement et du lieu de travail). En revanche, il est probable qu'une meilleure accessibilité et une plus grande fiabilité du trafic vont provoquer une augmentation de son volume.

- ▶ Un équilibre entre utilisation à des fins d'habitation et de travail et lieux à faible distance doit rester un objectif prioritaire de l'aménagement du territoire et de la planification des transports. Des mutations substantielles vont se produire dans les **agglomérations** : une approche urbaine de l'aménagement du territoire et de la planification sont la condition pour un développement harmonieux de ce type d'espace, avec des espaces publics de qualité, des facilités pour les ménages sans voiture et la priorité aux moyens de transport en commun ainsi qu'au trafic cycliste et piéton.

Les offres de transport automatiques collectives et efficaces devront également desservir l'**espace rural**.

- **Jeunes – moins jeunes** : la part des personnes âgées augmente dans notre société. Les aîné-e-s compteront parmi les principaux bénéficiaires des nouveaux services de mobilité automatisés. Quant aux jeunes, ils sont appelés à jouer un rôle de pionniers dans le développement de nouvelles offres numériques et connectées pour l'espace urbain.

- ▶ Les moyens de locomotion collectifs doivent drainer des personnes de tous âges afin d'accroître leur taux d'utilisation.

- **Riches – pauvres** : les services de mobilité automatisés individualisés relèvent du luxe, alors que les services de mobilité standard et collectifs sont des prestations destinées à la collectivité. La progression des services « sur mesure » comporte un risque de ségrégation sociale. Il faut en tenir compte dans la conception du système de transport, pour qu'il soit équitable et accessible à toutes et à tous.

- ▶ La diversité doit être le maître mot des nouvelles formes d'offres de transport et des services de mobilité, qui doivent être accessibles librement à toutes et à tous, tout en veillant à ne pas faire exploser le volume de trafic.

- **Entreprises de toutes tailles, actives en Suisse, en Europe et dans le monde** : les acteurs de l'innovation dans le domaine des transports du futur sont des acteurs aussi bien locaux que globaux.

- ▶ Les potentialités de création de valeur des nouveaux services de mobilité doivent générer un profit élevé dans la région.

## Une approche proactive, orientée et dans la continuité

Laissez-faire ou pilotage proactif ? L'organisme de régulation a pour tâche de permettre une évolution qui permet à la fois de saisir les chances et d'éviter les risques. Il s'agit donc de mettre au point une approche basée sur la continuité et sur les forces existantes de la politique des transports suisse, à savoir : anticiper, piloter, accepter moyennant contrôle, essayer, coordonner avec les démarches internationales. C'est bien cette voie qui est choisie depuis quelques années déjà.

La politique des transports peut donc se référer aux éléments suivants :

- **Accepter la concurrence et faire des bénéfices** : en l'absence de concurrence, les technologies et offres nouvelles et innovantes risquent de ne pas dépasser le stade pionnier ou de la jeune pousse. Il s'agit donc de créer un cadre concurrentiel bien défini et bien délimité, qui tient compte des objectifs politiques sociétaux et économiques.
- **Autoriser les laboratoires et les espaces dédiés à l'expérimentation** : les nouvelles offres et les nouvelles formes de comportement sont tributaires d'acteurs politiques et économiques, mais aussi de la société civile. Les nouvelles formes de mobilité accompagnent les nouveaux modes de vie (logement, travail, loisirs). La mise en place de modalités de partage ne va pas sans essais dans la vie réelle, en collaboration par exemple avec des quartiers ou des volontaires choisis.
- **Tenir compte des cycles de décision et d'investissement** : les nouvelles infrastructures ont besoin d'un temps de préparation long et leur cycle de vie est de 50 ans au moins, alors que la mise en service de nouveaux moyens de locomotion peut se faire rapidement, tout comme leur retrait de la circulation. C'est ce que montrent les offres actuelles dans le domaine de la micromobilité urbaine. Chaque décision doit tenir compte de la durée pendant laquelle elle va freiner ou promouvoir les évolutions futures.
- **Piloter le taux d'utilisation** : l'utilisation collective de moyens de locomotion constitue un facteur essentiel ; il importe donc de créer des instruments aptes à influencer le taux d'utilisation des véhicules. La Suisse dispose à cet égard d'expériences précieuses dans le domaine du fret : en introduisant simultanément la **redevance poids lourds** liée aux prestations et la limite des 40 tonnes, elle a créé un instrument apte à augmenter le taux d'utilisation tout en taxant une partie des gains de productivité.
- **Internalisation des coûts externes** : ce postulat économique de la politique des transports reste un outil clé pour appliquer le principe du pollueur payeur et pour éviter les effets pervers en rapport avec l'autorisation et la taxation d'offres automatisées, de nouveaux carburants (décarbonisation des transports) et de nouvelles offres de mobilité.
- **La pénurie, une chance** : « La nécessité est mère de l'invention. » La théorie de l'innovation nous apprend que les inventions qui comptent sont le résultat d'une pénurie. Dans l'espace urbain et sur les autoroutes, de telles pénuries émergent. Comment les utiliser pour mettre à l'épreuve ou introduire des approches innovantes (p. ex. gestion du stationnement et stationnement automatisé, espaces multifonctionnels au lieu des embouteillages).
- **Coordination internationale et dialogue sur l'éthique** : le débat en cours sur la gestion des données et sur l'autorisation de processus régis par l'intelligence artificielle ne touchent pas seulement le monde des transports. Un dialogue permanent entre société, économie et politique est indispensable à ce propos.

## L'État, à la fois régulateur et moteur : les nouveaux défis liés à son rôle de coordinateur, d'exploitant d'infrastructures et de propriétaire.

Ce qui précède met en lumière les défis, inédits et exigeants, que le régulateur est appelé à relever. L'autorisation de véhicules entièrement automatisés constitue une étape déterminante, tout comme la décision de réserver exclusivement les premiers tronçons routiers aux véhicules de niveau IV/V. Il en découlera de nouvelles exigences pour le développement de l'infrastructure et pour le pilotage du trafic afin d'augmenter la capacité et la sécurité. Il s'agira aussi d'assurer une concurrence équitable pour les nouvelles prestations de mobilité, la gestion des données, les modalités de commande et de financement des transports publics et l'intégration de nouvelles formes mixtes (TPI). La baisse escomptée du degré de couverture des coûts (avant tout due, côté

route, à la disparition des recettes générées par l'impôt sur les huiles minérales) exige la mise en place de nouvelles modalités de financement des transports.

### Interventions requises du régulateur, agenda

Ces informations permettent d'établir une esquisse de calendrier pour définir la politique des transports de demain. Il s'agira d'une part de reconduire les grandes orientations de la politique des transports actuelle en les renforçant. D'autre part, il conviendra de remettre en question périodiquement certaines approches et de répondre aux questions nouvelles qui se posent.

Alors que certaines démarches pourront être mises en œuvre sans rupture, au moyen d'une adaptation successive des régulateurs aux développements futurs (p. ex. concernant l'automatisation jusqu'au niveau IV), des décisions de principe sont indispensables. Elles devront être prises à un stade précoce, au terme d'une pesée des intérêts, face aux développements de grande portée. Ces décisions devront être libres de toute idéologie. D'ailleurs, l'arrivée de nouvelles formes d'offres, entre TIM et TP, constitue une occasion de transcender des positions politiques divergentes.

#### *Interventions requises sur le plan réglementaire (spécialement au niveau national)*

Champs politiques et d'action	Thématiques/Questions nouvelles
<b>Aménagement du territoire/ Projets d'agglomération</b> <i>Soutien à l'urbanisation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégration spatiale de plaques tournantes (centres-sous-centres, le long des autoroutes)</li> <li>• Autorisation d'offres de partage dans l'espace public</li> <li>• Stationnement automatisé</li> <li>• Incitations pour favoriser les ménages sans voitures</li> </ul>
<b>Politique des infrastructures routières</b> <i>Sécurité et capacités avec automatisation ; investissements dans les logiciels et non dans le matériel ; hiérarchie des réseaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise au point concernant l'effet de l'automatisation sur la capacité, essais</li> <li>• Autorisation des étapes d'automatisation : aménagement des autoroutes, gestion des pistes</li> <li>• Programme de numérisation « Autoroutes »</li> <li>• Infrastructure sans impact négatif sur le climat</li> <li>• Nouvelles formes d'organisation de l'exploitation routière, avec mandats de prestation et système de pilotage</li> </ul>
<b>Législation routière</b> <i>immatriculation véhicules, assurance</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immatriculation et homologation</li> <li>• Comportement au volant en cas d'automatisation</li> <li>• Responsabilité en cas d'automatisation complète</li> </ul>
<b>Politique des infrastructures ferroviaires</b> <i>Numérisation, nouveaux systèmes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en œuvre de Smart Rail (numérisation infrastructure) et analyse des impacts aux capacités</li> <li>• Poursuite du développement du RER (2G)</li> <li>• Intégration des nouveaux systèmes et modèles d'exploitation (législation sur les concessions relatives aux infrastructures)</li> </ul>
<b>Politique des TP</b> <i>Dessert de base, nouvelles offres de mobilité, commande et financement</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redéfinition de la desserte minimale et des modalités de commande des TP</li> <li>• Autorisation de nouveaux systèmes et acteurs TPI (législation sur les concessions, sur les taxis)</li> <li>• Mobilité combinée, régulation des offres de plates-formes</li> <li>• Incitation à la mobilité partagée et à la MaaS</li> </ul>
<b>Financement et pilotage</b> <i>Financement durable de l'infrastructure, incitations économiques à améliorer l'efficacité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarification de la mobilité en fonction du tronçon parcouru pour compenser la baisse des recettes générées par l'impôt sur les huiles minérales</li> <li>• Différenciation entre taux d'occupation, type de véhicule et créneau horaire</li> <li>• Exigences sur le taux d'occupation des véhicules automatiques</li> </ul>
<b>Fret</b> <i>Transfert, place des différents modes de transport</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorisation des camions automatiques, gestion du remorquage virtuel</li> <li>• Encouragement et automatisation du trafic combiné : orienter la politique d'encouragement vers l'innovation</li> <li>• Développement de nouveaux systèmes logistiques (p. ex. cargo souterrain)</li> </ul>

*Interventions requises sur le plan réglementaire (spécialement au niveau national)*

Champs politiques et d'action	Thématiques/Questions nouvelles
<b>Trafic piéton et cycliste</b> <i>Infrastructure cycliste, nouvelles offres de mobilité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement de l'infrastructure, hiérarchisation du réseau (p. ex. voies rapides pour vélos)</li> <li>• Autorisation de nouvelles offres de micromobilité et définition des conditions</li> <li>• Adaptation du droit sur la circulation routière au trafic mixte à faible vitesse</li> </ul>
<b>Politique aérienne</b> <i>Autorisation, sécurité</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorisation des drones</li> <li>• Autorisation des taxis aériens, gestion des essais pilotes</li> </ul>
<b>Numérisation/Données</b> <i>Gestion et sécurité des données</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accès et gestion des données : exigences en matière de libre-accès</li> <li>• Conditions applicables aux producteurs de données</li> <li>• Banque de données de la Confédération et infrastructure de sécurité</li> </ul>

À ces aspects thématiques s'ajoutent des aspects organisationnels, qui concernent les domaines suivants :

- **Organisation générale** : coordination de la mobilité globale et de l'ensemble du trafic, attribution officielle du rôle de responsable de la mobilité du futur au niveau national (DETEC), définition des interfaces avec les autres secteurs (énergie, immeubles, télécommunication, etc.).
- **Distribution verticale des tâches** : le niveau de réglementation national va sans doute gagner en importance. Parallèlement, le rôle des villes et des agglomérations comme acteurs essentiels de la mise en œuvre va se renforcer.
- **Organisation de l'infrastructure** : définir le rôle des pouvoirs publics en leur qualité de propriétaires ainsi que les processus appelés à gérer les programmes de développement à long terme, de même que l'exploitation.
- **Positionnement par rapport aux transports publics** ainsi que les rôles (spécifiques) de la Confédération, des cantons et des communes en leur qualité de propriétaires.