



## **La voiture autonome dans notre territoire**

Quels impacts potentiels pour nos villes et nos villages ?



Source : www.autocarpro.in

La GoogleCar symbolise la révolution de la voiture autonome.



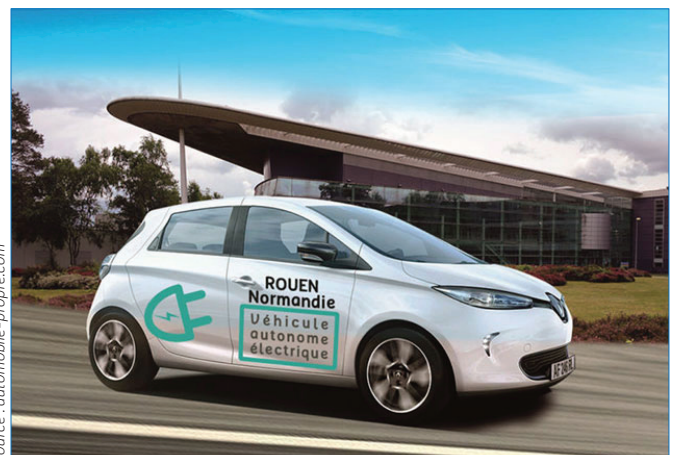
Source : autoplus

Deux navettes autonomes expérimentées pendant 3 mois en 2017 à Paris : Gare d'Austerlitz <=> Gare de Lyon.



Source : Numerama / GATEWAY PROJETC

La navette autonome Harry expérimentée pendant quelques semaines en 2016 à Londres.



Source : automobile-propre.com

Des Zoé de Renault autonomes testées pour desservir le technopôle du Madrillet à Rouen dès 2018.



## Trois modèles, deux usages

Il existe trois modèles différents de véhicules autonomes :

- **Modèle 1 : les TC autonomes** = des navettes autonomes et l'automatisation des trains, des tramways, des bus et des cars.
- **Modèle 2 : les robots-taxis** = la généralisation de l'autopartage avec une ou plusieurs flottes de véhicules partagés et autonomes.
- **Modèle 3 : la voiture privée autonome** = véhicule appartenant à des particuliers comme aujourd'hui, mais autonomes.

Les TC autonomes et les robots-taxis répondent à un **usage partagé** : véhicule serviciel. La voiture personnelle autonome répond à un **usage privé**.

Il y a un réel intérêt à favoriser l'usage partagé. C'est celui qui présente le meilleur gain sociétal.

## Beaucoup d'inconnues

L'autonomie totale est annoncée par certains constructeurs pour le début **des années 2020**. Toutefois, à cette date, l'autonomie totale ne sera **possible que dans certains secteurs ou tronçons de voies aménagées**.

En 2017, le ou les modèles de voitures autonomes qui pourraient se généraliser ne sont pas connus.

C'est pourquoi la **réglementation évoluera de façon progressive** pour s'adapter aux avancées techniques et aux expériences.

## Des impacts urbains potentiels très différents

Les modèles ayant un **usage partagé** : n° 1 (TC autonomes) et n° 2 (les robots-taxis) seraient les deux **modèles les plus vertueux pour les territoires**. Ils pourraient complètement transformer la physionomie de nos villes et de nos villages en laissant plus de place à la marche, au vélo et à la nature.

La **voiture privée autonome serait un modèle plus en demi-teinte** : conservation des grands parkings, concurrence avec les TC, plus d'étalement urbain.

## Définir la ville souhaitée

Aujourd'hui, il est nécessaire de **se questionner sur la ville désirée** : plus de nature, moins de bruit et de pollution...

Une fois que le territoire aura répondu à cette première question, il pourra se **positionner en faveur du ou des modèles de voitures autonomes adaptés à son ambition**.

## Sommaire

Synthèse.....	<b>3</b>
Introduction.....	<b>4</b>
1. Définitions - Repères.....	<b>5</b>
2. Modèle n° 1 : les TC autonomes.....	<b>6</b>
L'automatisation de l'ensemble des TC.....	6
Les TC comme support au développement urbain.....	7
3. Modèle n° 2 : le robot-taxi.....	<b>8</b>
La généralisation de l'autopartage.....	8
Un modèle potentiellement très vertueux.....	9
4. Modèle n° 3 : la voiture privée autonome.....	<b>10</b>
L'implication de la plupart des constructeurs.....	10
Des impacts plus mitigés pour le territoire.....	11

5. Impacts urbains potentiels du modèle n° 2 : robots-taxis.....	<b>12</b>
6. Impacts urbains potentiels du modèle n° 2 : robots-taxis dans m2A.....	<b>14</b>
7. Les initiatives dans l'agglomération mulhousienne.....	<b>16</b>
Préconisations et questionnements.....	<b>17</b>
Annexes.....	<b>19</b>



Dans les revues spécialisées et dans la presse grand public, la problématique des voitures autonomes est de plus en plus posée. De nombreuses expérimentations sont en cours dans le monde entier. Google, Uber, la plupart des grands constructeurs automobiles etc. travaillent au développement de véhicules autonomes.

La publication a pour principal objectif d'être un **support de débats** en donnant quelques grands repères, en esquissant les grands enjeux. Elle pourrait servir de base à une réflexion plus approfondie autour de la voiture autonome à l'échelle de l'agglomération mulhousienne et du Sud Alsace.

### ⊖ Les villes façonnées par les mobilités

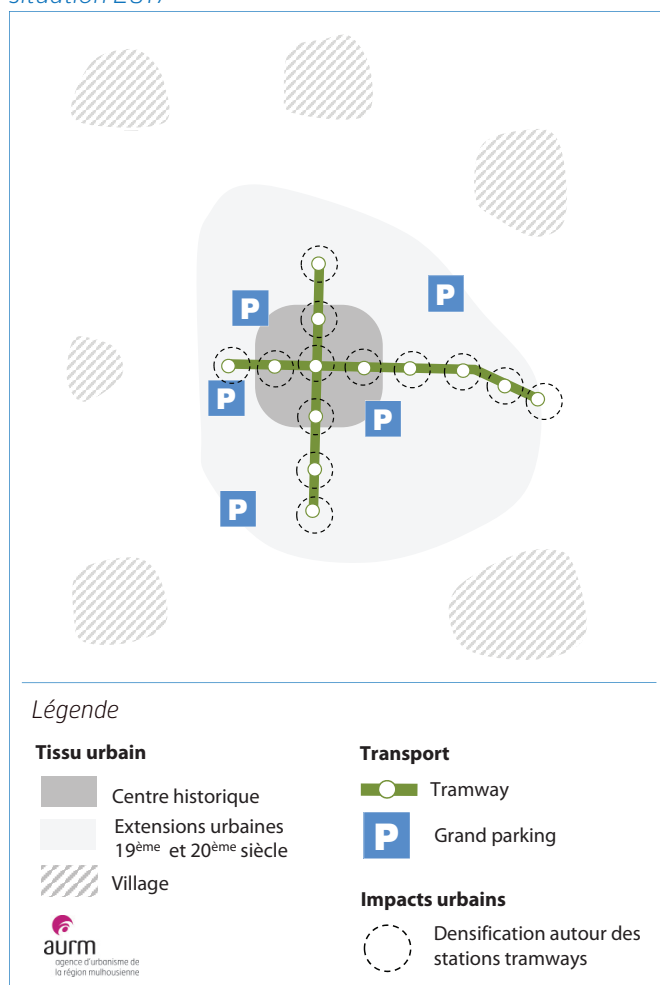
De tous temps, les villes, les agglomérations ont connu d'importantes évolutions urbaines suite à l'arrivée de nouveaux modes de transports.

Avant le 19<sup>ème</sup> siècle, les villes étaient enserrées dans leurs remparts.

L'arrivée du chemin de fer au 19<sup>ème</sup> siècle a généré une «urbanisation en doigts de gant», en «chapelet» le long des voies ferrées.

La généralisation de la voiture individuelle au cours de la 2<sup>ème</sup> moitié du 20<sup>ème</sup> siècle s'est traduite par une urbanisation en «tache d'huile». Cela fait presque un siècle que les villes sont dessinées pour la voiture. L'étalement urbain a été favorisé. De **grands parkings** ont été aménagés notamment dans les zones commerciales et les parcs d'activités.

Schéma de principe de l'organisation des territoires - situation 2017



### ⊖ Trois modèles, deux usages

Il existe trois modèles de véhicules autonomes répondant à deux usages :

- Modèle 1 : **les transports collectifs autonomes** = logique de lignes et de stations.
  - Modèle 2 : **le robot-taxi** = logique de flotte de véhicules autonomes partagés dans un secteur donné.
  - Modèle 3 : **la voiture privée autonome.**
- Usage partagé (couvre les modèles 1 et 2)  
Usage privé (couvre le modèle 3)

### ⊖ La voiture autonome, rupture disruptive ?

La voiture autonome va-t-elle totalement révolutionner nos villes, nos mobilités quotidiennes ? Les trois modèles vont-ils s'hybrider ? Est-ce qu'un modèle, un usage va prendre le dessus par rapport à un autre ? Est-ce que les voitures avec des conducteurs seront toujours présentes dans les prochaines décennies dans nos villes ?

L'enjeu fondamental est de savoir comment mettre la voiture autonome au service des mobilités urbaines et du bien vivre en ville.

## “ Méthode

La démarche a pour objectif :

- de **définir** ce qu'est une voiture autonome,
- de **présenter** les services potentiels et leurs usages,
- d'**informer** les élus et les techniciens sur les impacts potentiels (positifs ou négatifs) de la voiture autonome en ville : urbanisme et aménagement du territoire, impacts sur les autres modes de déplacements...
- de **proposer des préconisations** pour anticiper au mieux l'arrivée de la voiture autonome.

Le rapport ne rentre pas dans des **détails techniques trop fins**. Il présente les différents modèles de façon séparée. Il n'analyse pas les processus de diffusion de tel ou tel modèle de voiture autonome.

Des véhicules autonomes destinés au transport de marchandises, à l'entretien de la ville etc. pourraient se développer également très rapidement dans nos territoires.

Ces sujets pourraient être abordés dans d'autres publications.

## Plus besoin de conduire

La voiture autonome, pour circuler, a besoin de capteurs et d'un ordinateur embarqué, de disposer d'une cartographie ultra précise et d'un réseau mobile à très haut débit.

### ➔ Des capteurs et un ordinateur

La véhicule autonome sera électrique. Par rapport aux voitures actuelles, le véhicule autonome disposera d'un système de pilotage automatique. C'est l'ordinateur avec ses capteurs qui conduira les occupants de la voiture à destination. Il pourra circuler sans intervention humaine.

Les routes et les rues seront également équipées de capteurs facilitant le guidage.

### ➔ Une cartographie ultra-précise

Les voitures autonomes, en plus de leurs capteurs, doivent pouvoir accéder à des cartes de grande précision pour pouvoir trouver leur chemin. Les sociétés Here, TomTom... sont en train d'élaborer une cartographie des routes et des rues du monde entier avec une précision de 10 cm.

Les véhicules croiseront les données de leurs capteurs et de leurs caméras avec la cartographie fine des routes et des rues.

### ➔ Du très haut-débit

Le déploiement d'un réseau internet sans fil, fiable et robuste est une condition pour la diffusion à grande échelle des voitures autonomes. La technologie 5G devrait commencer à être disponible à la fin de la décennie.

### ➔ La supervision

La question de la supervision des déplacements des voitures autonomes est cruciale. Elle permettra le repérage des véhicules en panne, des problèmes de circulation... Il y a un réel enjeu à disposer d'une supervision en local au niveau du territoire, afin de bien maîtriser le système.

### ➔ Pas de voiture totalement autonome en 2017

En 2017, il n'existe pas encore de voiture totalement autonome. La présence d'une personne au poste de conduite, pour reprendre le volant en cas de problème, est toujours nécessaire.

Des constructeurs comme Google, Ford, BMW annoncent la voiture totalement autonome pour 2021. Toutefois, à cet horizon, l'autonomie totale ne sera possible que dans certaines zones : quartier, centre-ville, zone d'activité... ou pour certains types de voies : autoroutes, voies express... ou bien encore sur certains tronçons routiers. Elle dépendra aussi des conditions météo. La présence de neige empêche par exemple, les capteurs de fonctionner correctement.

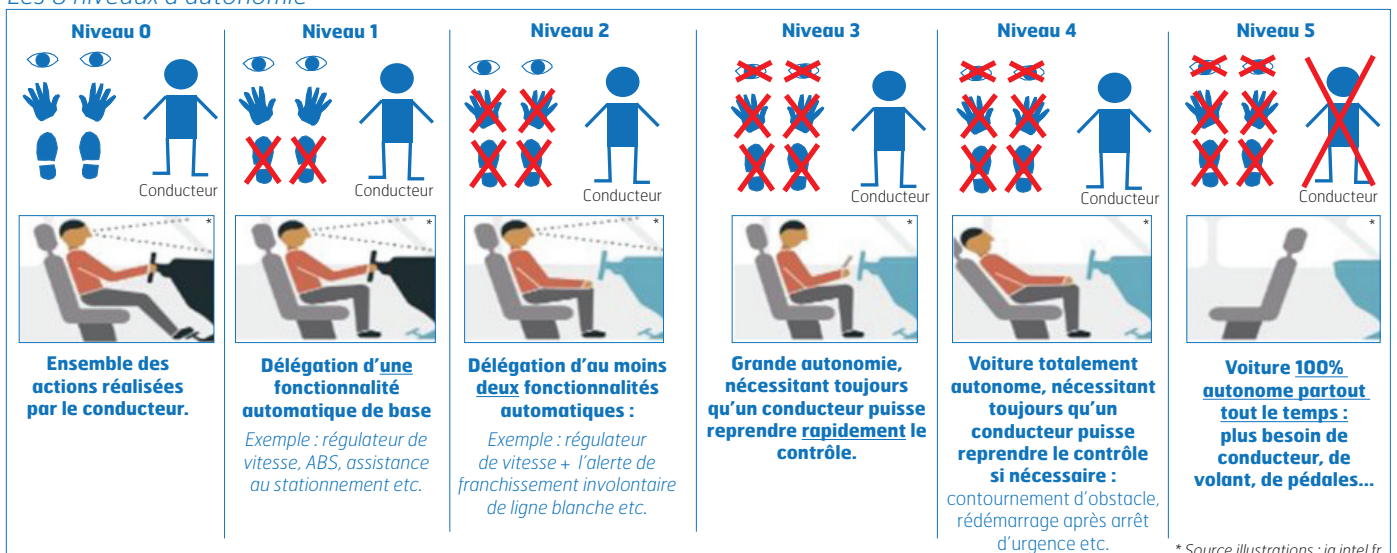
### ➔ L'évolution progressive de la législation en France

La législation a été faite pour répondre aux exigences de sécurité routière. Le développement de la voiture autonome se fera par étapes. En 2017, le ou les modèles de voiture autonome qui pourraient se généraliser ne sont pas connus. La réglementation évoluera donc progressivement pour répondre aux avancées techniques et aux expériences.

«L'ordonnance du 3 août 2016 relative à l'expérimentation de véhicules à délégation de conduite sur les voies publiques» a introduit la possibilité de tester les véhicules autonomes en zone ouverte (routes et rues). Elle a permis de délivrer une trentaine d'autorisations d'expérimentation : voitures et navettes.

Le Sud Alsace est limitrophe de la Suisse et de l'Allemagne. Il y aura trois législations différentes. La faisabilité des déplacements transfrontaliers en voiture autonome pourrait donc être compliquée d'un point de vue réglementaire.

### Les 6 niveaux d'autonomie



\* Source illustrations : iq.intel.fr

En 2017, les navettes autonomes sont les plus avancées. La plupart d'entre elles sont au niveau 4.



# L'automatisation de l'ensemble des TC

En 2017, les navettes autonomes sont expérimentées par les exploitants de réseaux de transports collectifs. Elles desservent des secteurs où les bus traditionnels ne vont pas : centre-ville, zones d'activités, espaces peu denses. Elles ont été ou sont en cours d'expérimentation à Sion en Suisse, à Paris, à Lyon ou encore à Londres.

Il s'agit du modèle le plus abouti de véhicule autonome. Elles circulent la plupart du temps en site propre ou dans des rues à très faible circulation. En 2017, elles nécessitent toujours la présence d'un accompagnant pouvant reprendre le contrôle en cas de problème.

Des bus, des autocars, des tramways et des trains autonomes sont également en phase de développement. Des expérimentations existent.

### Exemples d'expérimentation de TC autonomes

#### Sion en Suisse : SmartShuttle

Desservir la vieille ville avec deux navettes autonomes



Source : LaNouveliste

L'exploitation des deux navettes autonomes a débuté à l'été 2016 dans la vieille ville de Sion. Elle a duré un an (circuit de 1,5 km). A la fin de l'expérience, 21 500 personnes ont été transportées et 4500 kilomètres ont été parcourus à la vitesse moyenne de 6 km/h.

#### Pays-Bas : ligne Amsterdam - Haarlem

Expérimenter un bus autonome



Source : www.tokster.com

Un bus autonome a emprunté un tronçon de 20 km en site propre à 70 km/h entre Amsterdam et Haarlem. Le conducteur n'a pas eu besoin de toucher au volant, ni à l'accélérateur et ni au frein. L'expérimentation, en service commercial, a duré un mois en 2016.

#### Lyon, quartier Confluence – Navly

Compléter l'offre tramway avec des navettes autonomes



Source : Navya

Le quartier Confluence est très étendu. Il est desservi par une station tramway. Une navette autonome, relie, à titre expérimental depuis 2016, l'éco-quartier au réseau de tramway. Elle permet d'offrir une continuité de desserte de transport public.

#### Région parisienne - Ligne tramway T7

Garer automatiquement les rames dans le dépôt



Source : www.lerail.com

RATP et Alstom ont testé en 2017 le «garage autonome» d'un tramway dans le dépôt de Vitry-sur-Seine. La rame est équipée de capteurs afin de détecter des obstacles sur la voie. Cette évolution permet de réduire les coûts d'exploitations (pas besoin de conducteur).



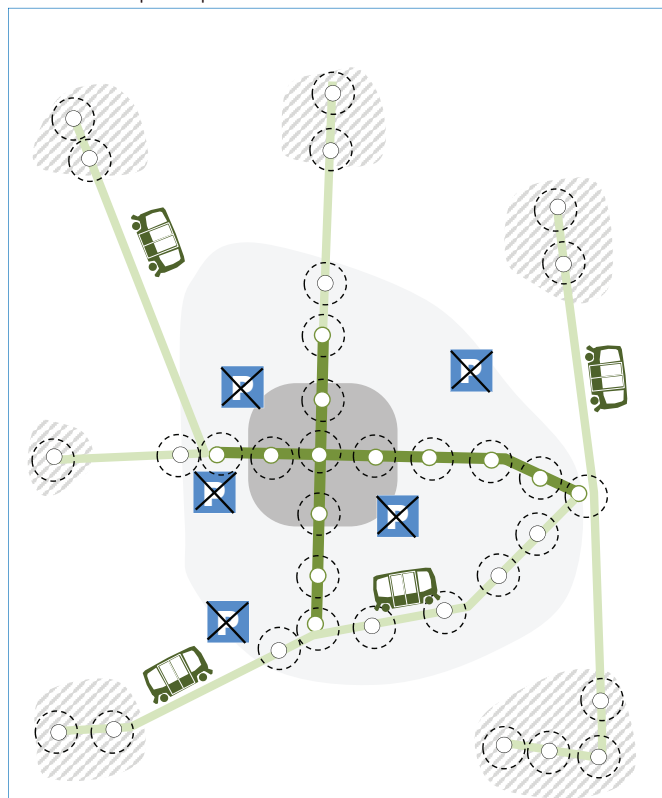
# Les TC comme support au développement urbain

Les TC autonomes permettraient de **proposer à l'ensemble du territoire une solution de mobilité** soit avec des modes lourds autonomes : train, tramway, bus, soit avec des modes légers : navettes autonomes. Les collectivités locales **contrôleraient l'ensemble de l'offre de TC**.

Ce modèle pourrait faire **disparaître la voiture individuelle personnelle**. La requalification profonde des espaces publics des villes et des villages serait envisageable : plus de nature, plus de places pour le vélo et la marche.... Le développement urbain s'organiserait à proximité des réseaux TC.

### Impacts urbains potentiels des TC autonomes

Schéma de principe modèle n° 1



Légende

#### Tissu urbain

- Centre historique
- Extensions urbaines 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle
- Village

#### Impacts urbains

- Densification autour des stations tramways + navettes
- Grand parking supprimé (potentiel de reconversion)

#### Transport

- Tramway autonome
- Navette autonome



Le réseau TC intégralement autonome maille tout le territoire. Les lignes et les stations sont bien identifiées. Il est géré par la collectivité. Ce «super réseau TC urbain» est une véritable opportunité pour mettre en place une politique vertueuse de développement urbain.

### AVANTAGES



#### Social

- des déplacements facilités dans les villages avec les navettes autonomes,
- la mobilité améliorée des jeunes et des aînés (plus besoin de permis) avec un vaste réseau TC autonome maillant l'ensemble du territoire,
- la possibilité d'avoir d'autres activités au cours de son déplacement : lectures, discussions... (plus besoin de conduire).

#### Environnement et cadre de vie

- la quasi-disparition de la voiture personnelle,
- la réduction des emprises routières principalement dédiées à la circulation d'autobus, d'autocars et de navettes autonomes,
- la disparition du stationnement voiture offrant des potentiels de reconversion : parcs, logements, activités économiques,
- la quasi disparition de la pollution routière (TC électriques),
- un développement urbain articulé aux TC,
- des espaces publics reconquis avec plus de nature en ville, plus de place pour le vélo et la marche...

#### Economie

- l'usage des TC plus économique pour l'utilisateur que la voiture individuelle,
- la quasi disparition des accidents de la route.

### INCONVENIENTS



#### Environnement et cadre de vie

- une possible utilisation, même pour une courte distance des TC, au détriment des modes actifs,
- dans les secteurs peu denses, un risque d'avoir des navettes circulant à vide en heures creuses.

#### Economie

- un coût d'investissement très important : routes, rues à équiper de capteurs, important travail de requalification de l'espace public,
- un risque de coût de fonctionnement important du réseau TC pour la collectivité.



## La généralisation de l'autopartage

Pour réaliser un déplacement, l'utilisateur «commande» un robot-taxi depuis son smartphone. Au cours du trajet, la voiture prend et dépose d'autres personnes.

Le fonctionnement des robots-taxis se rapproche à la fois de l'autopartage (CITIZ) et du covoiturage (BlaBlaCar). La voiture est **partagée**. Dans ce modèle, la voiture devient «servicielle».

En 2017, des flottes de robots-taxis sont expérimentées ou à l'étude à Singapour, Pittsburg ou bien encore à Tokyo. Comme pour les navettes autonomes, les robots-taxis nécessitent actuellement toujours la **présence d'un accompagnant** pouvant reprendre le contrôle en cas de problème.

### Exemples d'expérimentation de robots-taxis

#### Singapour : Nurology

Une offre préfigurant le développement du robot-taxi



Source : BBC / Nurology

La start up Nurology fait circuler six voitures autonomes dans une zone test de 4 km<sup>2</sup> depuis 2016. Un ingénieur est à bord de chaque voiture. La prise en charge des utilisateurs s'effectue au moyen d'une application. C'est l'une des expérimentations les plus abouties.

#### France : Autonom Cab de Navya

Un test au printemps 2018 à Paris

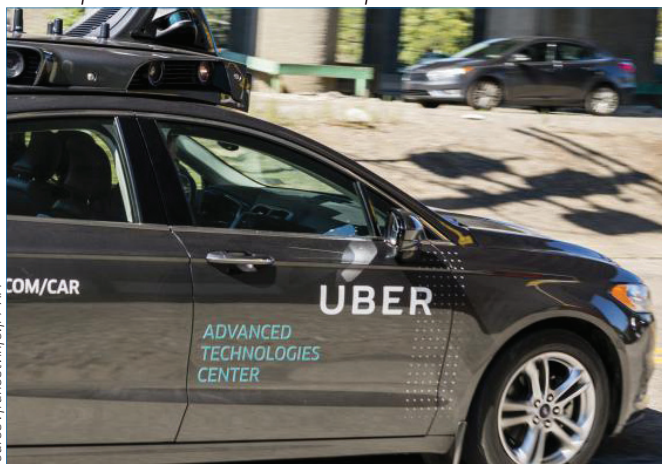


Source : Navya

Autonom Cab est une voiture sans chauffeur, sans volant et sans pédales. Les 6 places de la voiture sont tournées vers l'intérieur. Elle pourra rouler jusqu'à 50-60 km/h. Elle sera 100 % électrique et disposera d'une autonomie de 10 heures.

#### Pittsburg aux USA : Uber

Une expérimentation dans un espace urbain contraint



Source : franceinfo.fr / AFP

Quatre voitures autonomes sont en phase de test dans les rues de Pittsburg avec un ingénieur à bord. Ce dernier suit les paramètres de la voiture. Il peut reprendre le volant en cas de problème. Les voitures circulent dans un espace urbain compliqué : relief, rues tortueuses...

#### Tokyo : Robot Taxi

L'objectif de faire rouler des milliers de taxis autonomes



Source : BBC / Robot-Taxi

Les autorités japonaises estiment que la conduite sans l'assistance d'un chauffeur sera une réalité dès 2020. C'est dans ce contexte que la société japonaise Robot Taxi s'est fixée comme objectif de faire rouler des milliers de taxis autonomes lors des JO de Tokyo de 2020.



## Un modèle potentiellement très vertueux

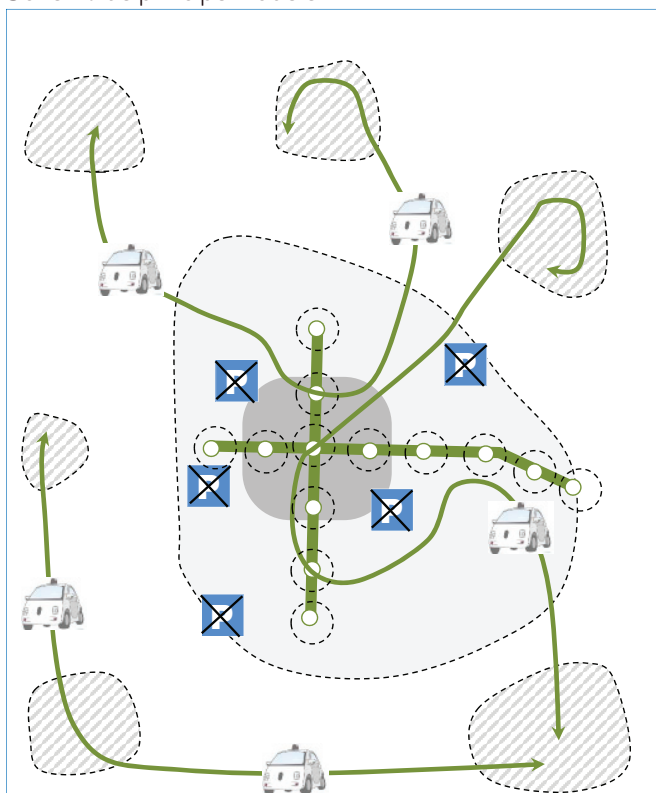
La généralisation des robots-taxis permettrait de **diviser par dix le nombre de voitures**. Tout comme le modèle de TC autonome, le robot-taxi permettrait d'envisager une **requalification profonde des espaces publics des villes et des villages**.

Le service de robots-taxis pourrait se déployer sur des secteurs bien délimités comme par exemple le centre-ville. Par la suite, il pourrait être étendu à d'autres quartiers ou secteurs de l'agglomération.

Le ou les services de robots-taxis pourraient être **organisés en complémentarité des TC autonomes lourds** : train, tram et bus. Cela suppose que les **collectivités trouvent les bons accords avec la ou les sociétés exploitantes des robots-taxis** pour créer un système de transport multimodal performant.

### Impacts urbains potentiels des robots-taxis

Schéma de principe modèle n° 2



Légende

#### Tissu urbain

- Centre historique
- Extensions urbaines 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle
- Village

#### Transport

- Tramway autonome
- Parcours des robots-taxis

#### Impacts urbains

- Densification du tissu urbain existant
- Densification autour des stations tramways
- Grand parking supprimé (potentiel de reconversion)

**aurm**  
agence d'urbanisme de la région mulhousienne

Les robots-taxis **couvrent des secteurs** (pas de ligne et de station). L'enjeu est de proposer une offre cohérente entre les opérateurs de robots-taxis et les exploitants de réseaux urbains. Les **collectivités auront donc un rôle central**.

### AVANTAGES

#### Social

- des déplacements facilités avec les robots-taxis dans les villages : un TAD des zones peu denses,
- la mobilité améliorée des jeunes et des aînés (plus besoin de permis),
- un covoiturage généralisé à bord des robots-taxis,
- la possibilité d'avoir d'autres activités au cours de son déplacement (plus besoin de conduire).

#### Environnement et cadre de vie

- la disparition de la voiture personnelle et la réduction par dix du nombre de voitures,
- une circulation routière plus fluide,
- la réduction des emprises routières : moins de voitures, des robots-taxis circulant de manière rapprochée les uns par rapport aux autres,
- la disparition du stationnement voiture offrant des potentiels de reconversion : parcs, logements, activités économiques,
- la quasi disparition de la pollution routière (TC et robots-taxis électriques),
- la reconquête des espaces publics : nature en ville, plus de place pour le vélo et la marche...

#### Economie

- le robot-taxi plus économique pour l'utilisateur que la voiture individuelle car partagé,
- une réduction de 90 % du nombre d'accidents.

### INCONVENIENTS

#### Environnement et cadre de vie

- la disparition des TC en zone peu dense au profit des robots-taxis,
- un risque d'utilisation même pour une courte distance des robots-taxis,
- des robots-taxis circulant à vide à certaines heures de la journée.

#### Economie

- un coût d'investissement très important : routes, rues à équiper de capteurs, important travail de requalification de l'espace public.

# L'implication de la plupart des constructeurs

Les voitures privées autonomes sont des véhicules appartenant à des particuliers comme aujourd'hui. Le propriétaire de la voiture n'a plus besoin de conduire.

La plupart des constructeurs automobiles travaillent sur le sujet. Les constructeurs allemands : BMW, Daimler-Benz... et américain : Ford, GM sont les plus avancés dans cette nouvelle technologie. Les constructeurs français sont également dans la course.

Toutefois, les constructeurs historiques ne sont pas toujours à l'aise avec le véhicule autonome. Il remet en cause les fondements d'un modèle de plus d'un siècle.

### Exemples de projets de voitures privées autonomes

#### Renault

Des phases de test à partir de 2018



Renault travaille sur la technologie «Eyes off / Hands off». Elle correspond à un mode de conduite sans supervision du conducteur sur certains tronçons de voie rapide autorisés. Une flotte de véhicules entrera en phase de test dès 2018 avec un objectif de commercialisation en 2020.

#### PSA

Des fonctions de conduite automatisées en 2018



PSA, dans le cadre de son programme AVA «Autonomous Vehicle for All» proposera dès 2018, des fonctions de conduite automatisée. A partir de 2020, des fonctions autonomes offriront au conducteur la possibilité de déléguer la conduite au véhicule dans certains secteurs.

#### Tesla

Une voiture totalement autonome annoncée pour 2019



Tesla est un constructeur américain pionnier dans l'électrique de luxe. En avril 2017 en conférence de presse, Elon Musk, a dévoilé que ses véhicules pourraient atteindre le niveau 5 en 2019. Cela permettrait d'atteindre l'objectif ultime de l'autonomie totale.

#### BMW

iNEXT annoncé pour 2021



Le constructeur automobile BMW s'est associé à l'entreprise numérique Intel. L'objectif est de développer un véhicule totalement autonome baptisée iNEXT d'ici 2021. Il sera capable de circuler dans les centres villes et sur les autoroutes.

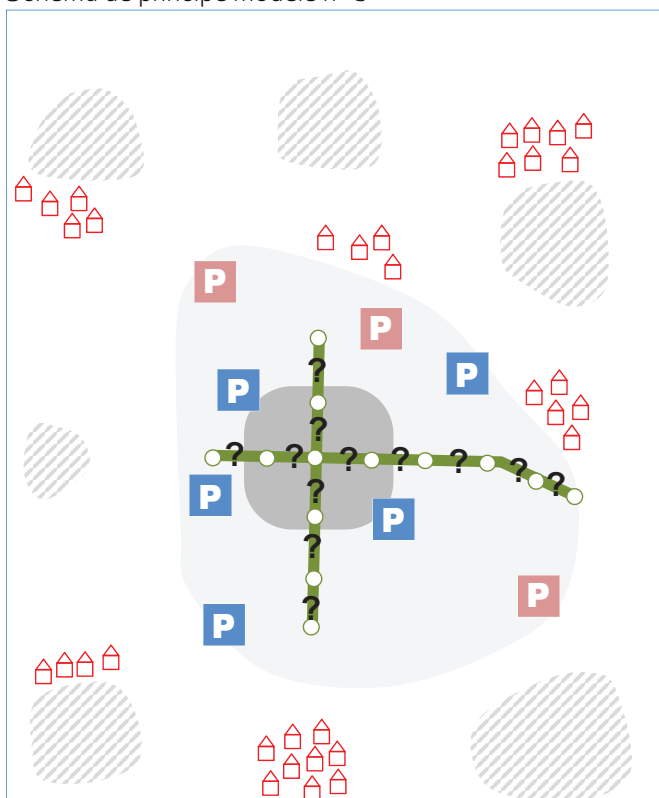
# Des impacts plus mitigés pour le territoire

Le modèle 3 permettrait aux jeunes et aux aînés de se déplacer plus facilement. Il permettrait également de fluidifier le trafic routier. Les temps de parcours seraient réduits.

Cependant, en l'absence de régulation par la collectivité, la voiture autonome privée **risque de concurrencer**, en étant plus rapide, les réseaux TC en place. Elle favoriserait l'**étalement urbain**. Le coût d'achat et de fonctionnement de la voiture privée autonome pourrait être particulièrement élevé.

### Impacts urbains potentiels des voitures privées autonomes

Schéma de principe modèle n° 3



#### Légende

##### Tissu urbain

- Centre historique
- Extensions urbaines 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle
- Village

##### Transport

- Tramway concurrencé ?
- Grand parking en place

##### Impacts urbains

- Etalement urbain
- Grand parking supplémentaire



Le modèle n° 3 n'est que peu régulé par la collectivité. Les déplacements en voiture pourraient être plus rapides avec une circulation plus fluide. La voiture privée autonome risque donc de concurrencer les réseaux TC et de favoriser l'étalement urbain.

### AVANTAGES



#### Social

- la mobilité améliorée des jeunes et des aînés (plus besoin de permis) avec la voiture privée autonome,
- la possibilité d'avoir d'autres activités au cours de son déplacement (plus besoin de conduire).

#### Environnement et cadre de vie

- une circulation routière plus fluide,
- la réduction des emprises routières : des voitures circulant de manière rapprochée les unes par rapport aux autres,
- la quasi disparition de la pollution routière (voiture privée autonome électrique),
- malgré la présence du stationnement, une possibilité de reconquête, certes plus modeste que dans les modèles 1 et 2, des espaces publics le long des voies de circulation : nature en ville, plus de place pour le vélo et la marche...

#### Economie

- une réduction de 90 % du nombre d'accidents.

### INCONVENIENTS



#### Social

- le développement du covoiturage limité comme en 2017 ne favorisant ni le lien social ni l'échange.

#### Environnement et cadre de vie

- le maintien du nombre de voitures personnelles,
- l'offre de stationnement voitures maintenue voire développée en périphérie des villes,
- le risque de concurrence très forte avec les TC dans tous les secteurs,
- l'utilisation, même pour une courte distance, de la voiture au détriment de la marche et du vélo,
- le danger de longs trajets réalisés à vide.

#### Economie

- un coût d'achat véhicule plus important,
- un coût d'investissement très important : routes, rues à équiper de capteurs...

# Une ville plus agréable pour les habitants ?

Selon l'hypothèse de l'OCDE reposant sur la généralisation des robots-taxis (modèle 2), une voiture autonome pourrait remplacer dix voitures actuelles à un horizon 2035-2040.

### ⊖ Beaucoup moins de voitures

La réduction drastique du nombre de voitures s'expliquerait par un plus grand nombre de personnes transportées par déplacement.

Elle trouverait également son origine dans une utilisation plus importante des véhicules autonomes partagés. En 2017, 95 % du temps, les voitures individuelles ne circulent pas et «restent au garage».

### ⊖ Une quasi disparition des parkings

Avec la réduction du nombre de voitures et davantage d'usages partagés, les besoins de stationnement se réduiraient de façon très importante.

### ⊖ Des routes moins larges

Les voitures autonomes pourraient également circuler de manière très rapprochée les unes par rapport aux autres. Les besoins d'emprises routières seraient alors minimisés.

### ➔ Demain, une ville plus agréable pour les habitants ?

Les perspectives de réinvestissement des parkings voitures et des espaces publics et privés seraient donc colossales. Avec la quasi disparition du stationnement automobile, les rues pourraient devenir beaucoup plus qualitatives : davantage de nature, plus de places dédiées à la marche, au vélo... Les anciens parkings silo pourraient être transformés en logements ou en bureaux.

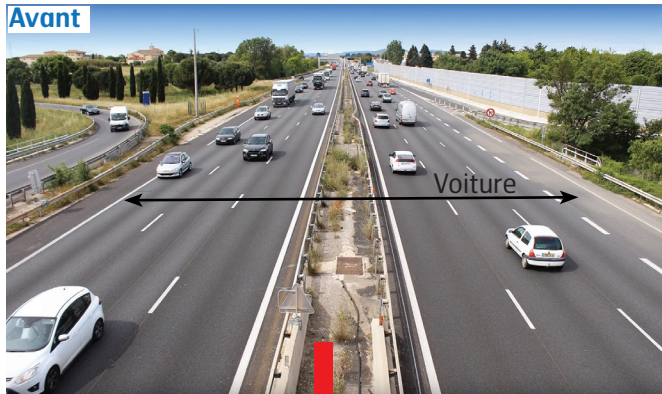
## A retenir

D'après l'OCDE, à l'horizon 2035-2040, un véhicule autonome pourrait remplacer dix voitures individuelles par l'optimisation de l'usage de la voiture : covoiturage et autopartage.

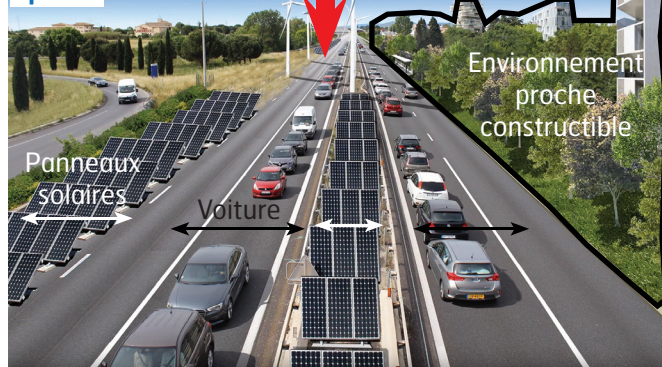
### Voies routières : impacts potentiels des robots-taxis

#### Autoroute

##### Avant



##### Après



Réduire la place de la voiture au profit de nouvelles fonctions : énergie, habitat à proximité...

#### Rue

##### Avant



##### Après



Se réappropriation l'espace public en rez-de-chaussée : cadre de vie, attractivité commerciale...

## 5. Impacts urbains potentiels du modèle n° 2 : robots-taxis

### Stationnement : impacts potentiels des robots-taxis

#### Stationnement en surface

Avant



Après



Densifier et créer des espaces collectifs à la place des parkings en surface.

#### Parking silo

Avant



Après



Requalifier les parkings silo en immeuble de logements avec des commerces en rez-de-chaussée.

### Habitat : impacts potentiels des robots-taxis

#### Pied grand ensemble

Avant



Après



Requalifier les pieds d'immeubles des grands ensembles : nature, promenades...

#### Pied immeuble

Avant



Après



Transformer les parkings en rez-de-chaussée en espaces communs conviviaux.

## Rêvons un peu...

Avec les robots-taxis (modèle n° 2), il y aurait une *réelle opportunité de reconquête des espaces publics* dans l'agglomération mulhousienne.

### ⊖ Les parkings occupent une surface considérable...

Les robots-taxis pourraient-ils faire disparaître le stationnement automobile ? Dans m2A, les grands parkings publics et privés couvrent près de **2,7 km<sup>2</sup>** soit plus de 2,4% des 113 km<sup>2</sup> de la tache urbaine de la communauté d'agglomération. Cela représente une surface équivalente à presque 400 terrains de foot !

### ⊖ ...et un potentiel de reconversion significatif.

Si les grands parkings de m2A n'avaient plus d'utilité, ils pourraient accueillir :

- 5 200 logements (hypothèse 20 lgts / ha) et au moins 10 000 habitants (hypothèse 2 personnes / logement).
- Plus de 5 000 emplois (hypothèse 20 emplois / ha; configuration zone d'activités).

Cela laisse augurer de grandes perspectives d'extension sans artificialiser des terres agricoles ou des espaces naturels. La ville pourrait se développer sur elle-même.

### Quelques esquisses....

#### Illzach - A 36 : impacts potentiels des robots-taxis

En 2017



En 2017 - Place de la voiture



A long terme ?



Aujourd'hui, l'A 36 est dédiée aux déplacements des voitures et des poids lourds. Avec les robots-taxis, moins de voies de circulation pourraient être nécessaires. Des pistes cyclables et des panneaux solaires pourraient, par exemple, être installés sur les espaces qui ne sont plus utilisés par la voiture. Les voitures et les camions autonomes devraient être électriques (moins de bruit et de pollution). Il pourrait donc être envisagé de rapprocher l'urbanisation de l'autoroute.

## “ En 2017, se questionner

Aujourd'hui l'impact du véhicule autonome sur nos villes est difficile à appréhender. Toutefois, il va générer des changements profonds à la fois en termes de pratiques de mobilités mais aussi sur la physionomie de nos villes. Mais sous quelle(s) formes ?

C'est l'objet des esquisses réalisées par l'agence d'urbanisme. Elles ne sont pas une fin en soi. Elles ne prétendent pas être le reflet d'une vérité mais elles doivent nous interpeller et nous guider dans le cadre des réflexions portant sur la ville idéale souhaitée.

## Chiffre clés

**2,7 km<sup>2</sup>** c'est la surface occupée par les grands parkings dans m2A.

### Mulhouse - Porte de Bâle : impacts potentiels des robots-taxis

En 2017



Réalisation : AURM - L. LERCH

A long terme ?



En 2017 - Place de la voiture



En 2017, la voiture occupe une place importante Porte de Bâle : nombreuses voies de circulation, panneaux de signalisation, feux tricolores et un parking silo de 300 places. Le robot-taxi pourrait laisser plus de place à la marche, aux vélos. Le parking silo pourrait être reconverti en bureaux ou en logements et son rez-de-chaussée investi par des commerces.

### Pulversheim - Rue de Guebwiller : impacts potentiels des robots-taxis

En 2017



Réalisation : AURM - L. LERCH

A long terme ?



En 2017 - Place de la voiture



Pulversheim est une commune de 3000 habitants. En 2017, la RD 429 présente de larges voies de circulation voiture. Les trottoirs sont très étroits. Les vélos circulent avec les voitures. Le robot-taxi pourrait laisser plus de place à la marche et au vélo en permettant l'aménagement de trottoirs plus larges et d'une piste cyclable. Le restaurant pourrait installer une terrasse.

# Ça bouge dans le territoire !

Dans l'agglomération mulhousienne, l'UHA, m2A et le pôle véhicule du futur travaillent sur le véhicule autonome et ses développements possibles. Cette question devient centrale. Elle dépasse la sphère des spécialistes de la mobilité et des transports.

### ➔ Le projet SIMPHA ou la logique du dernier km

Le projet Solutions Innovantes pour la Mobilité individualisée et durable des Seniors et Personnes présentant un Handicap (SIMPHA) est développé par le laboratoire IRIMAS (anciennement MIPS) de l'UHA.

Le projet vise à proposer un service de transport (multimodal, porte à porte, à la carte) aux personnes âgées et / ou handicapées. L'objectif est de favoriser leur maintien à domicile. Une navette autonome est actuellement expérimentée. Elle pourrait être complémentaire au réseau de transport collectif en place.

Le projet SIMPHA a été lauréat en 2016 du prix «Silver Economy» de l'association Wallach. Cette dernière finance le projet depuis plusieurs années. La démarche implique également le centre de réadaptation de Mulhouse, la société Synovo et la ville de Mulhouse.

De façon plus générale, les navettes autonomes permettraient d'améliorer les liens ville / campagne. Elles proposeraient une solution de mobilité aux personnes ne disposant pas de voiture particulière : aînés, jeunes....



La navette autonome de l'UHA a été testée dans le cadre du lancement de la semaine de la mobilité à Mulhouse le 15 09 2017. Elle a circulé entre la station de tramway cité de l'automobile et le Parc des expositions.

### ➔ Le pôle véhicule du futur



Source : Lohr

La mise sur le marché de la navette Cristal de Lohr est prévue au courant du 1<sup>er</sup> trimestre 2018.

Le pôle véhicule du futur a été créé en 2005. Il travaille sur des projets locaux ayant un impact économique sur le territoire.

Le pôle s'intéresse de près au véhicule autonome. Par exemple, il a soutenu le projet de navette autonome de Lohr Industrie : Cristal. Sa mise sur le marché est prévue au cours du 1<sup>er</sup> trimestre 2018.

Le pôle travaille également sur des projets de transport autonome des marchandises.

### ➔ Le pôle mobilité-transport de m2A

m2A s'est saisi de la question du véhicule autonome. En 2016, le pôle a monté une réunion d'échange avec les partenaires UHA, pôle véhicule du futur, canton de Bâle Ville. L'objectif a été d'évoquer les questions qui se posent pour les collectivités en matière de véhicules autonomes et de leurs impacts possibles sur les déplacements en ville et la configuration des villes.

L'idée du groupe de travail est également de contacter d'autres agglomérations (Colmar, Strasbourg, agglomérations du Rhin Supérieur...) pour envisager des axes de partenariat et, par exemple, d'identifier de nouveaux services à expérimenter.



# Se questionner dès maintenant sur le sujet !

## 1 Définir la ville que l'on veut

Aujourd'hui, il est nécessaire de se questionner sur la ville souhaitée : plus de nature, moins de bruit et de pollution....

Une fois que le territoire aura répondu à cette première question, il pourra se positionner sur le ou les modèles de voiture autonome adaptés à son ambition.

Les collectivités pourront agir ensuite sur les règles de circulations et d'urbanisme.



La habitants sont demandeurs de plus de nature en ville.

## 2 Croiser les compétences

Le véhicule autonome va entraîner de grandes ruptures scientifiques, techniques, mais également au niveau social, urbanistique, etc. Pour travailler sur le sujet, il est indispensable de croiser les compétences et les points de vue.

## 3 Echanger en national et à l'international

Chaque territoire pourrait lancer un débat en interne sur la voiture autonome. Ensuite, ces derniers pourraient échanger entre eux : connaître les différentes approches, s'auto-alimenter et accompagner le développement des véhicules autonomes.



Congrès européen ITS à Strasbourg en juin 2017.



Source : CUS

La navette autonome Navia a été testée en 2013 sur le campus d'Illkirch-Graffenstaden, il y a 4 ans déjà !

## 4 S'appuyer sur les initiatives locales

L'idée est de valoriser les initiatives locales : pôle véhicule du futur, projet SIMPHA de l'UHA etc. en les expérimentant dans l'agglomération.

## 5 Ne pas perdre de temps !

La voiture autonome, c'est pour maintenant. Or, on est face à l'inconnu. Il ne faut pas avoir peur de se tromper dans les approches prospectives. Par contre, ne pas se questionner, ne pas construire de réflexions sur ce sujet constituerait une erreur !

## 6 Anticiper le véhicule autonome dans les documents de planification et de programmation

La réalisation et la durée de vie des documents de planification urbaine sont longues. Les SCOT, PLU ont une vision à 15 ans.

Il s'écoule 15 ans entre la planification et la réalisation d'un tram-train (10 ans pour un tramway).

Les infrastructures routières ont une durée de vie allant jusqu'à 100 ans, notamment les ouvrages d'art. Les renouvellements de voirie s'effectuent tous les 30 ans.

Certaines grandes villes américaines ont déjà inclus la voiture autonome dans leur plan de développement urbain. Il est urgent d'amorcer une politique de la planification urbaine intégrant l'arrivée du véhicule autonome.

### 7 Prévoir la réversibilité des parkings et des routes

La voiture autonome, notamment le robot-taxi, pourrait réduire de façon drastique les besoins de stationnement. Les parkings silo pourraient, par exemple, se voir assigner d'autres fonctions : logements, bureaux, commerces...

Les espaces alloués à la circulation automobile étant plus réduits, davantage d'espaces pourraient être accordés aux déplacements à pied, à vélo, en trottinettes électriques et autres gyropodes.



*La fin des grands parkings ?*

### 8 Proposer une gouvernance et un financement innovant

Si les robots-taxis venaient à se développer, l'agglomération devrait trouver un accord pour le service et le financement avec la ou les sociétés exploitantes.

La collectivité pourrait, par exemple, envisager de louer une partie de sa voirie pour y faire circuler des robots-taxis ou demander aux sociétés exploitantes de réaménager l'espace public.



*L'enjeu de trouver les bons accords.*

### 9 Réfléchir au positionnement de la voiture autonome dans l'éco-système des mobilités

Avec l'arrivée du véhicule autonome, il conviendra de réfléchir au nouveau positionnement des transports collectifs dans le nouvel écosystème des mobilités.

La place de la marche et du vélo devra également être bien anticipée. Les utilisateurs de voitures autonomes « risquent » potentiellement d'utiliser la voiture même sur de très courtes distances.

### 10 Réfléchir au-delà de la voiture autonome !

L'autonomie devrait concerner l'ensemble des modes de déplacements : trains, camions, bus...

Il ne faut pas également oublier la révolution des drones. A terme ils pourraient livrer directement les commandes chez les clients. Plusieurs sociétés planchent également sur la voiture volante.



Source: Airbus

*Demain, des voitures volantes dans nos villes ? L'avionneur européen Airbus y travaille...*

**Les approches prospectives doivent englober la pluralité des modes de déplacements de demain.**

## Glossaire

<b>AURM</b>	Agence d' <b>U</b> rbanisme de la <b>R</b> égion <b>M</b> ulhousienne
<b>ENSISA</b>	Ecole <b>N</b> ationale <b>S</b> upérieure d' <b>I</b> ngénieurs <b>S</b> ud <b>A</b> lsace
<b>DREAL</b>	<b>D</b> irection <b>R</b> égionale de l' <b>E</b> nvironnement, de l' <b>A</b> ménagement et du <b>L</b> ogement
<b>ITS</b>	Intelligent <b>T</b> ransport <b>S</b> ystems
<b>m2A</b>	<b>M</b> ulhouse <b>A</b> lsace <b>A</b> gglomération
<b>MIAM</b>	<b>M</b> odélisation et <b>I</b> dentification en <b>A</b> utomatique et <b>M</b> écanique
<b>MIPS</b>	<b>M</b> odélisation, <b>I</b> ntelligence, <b>P</b> rocessus et <b>S</b> ystèmes
<b>OCDE</b>	<b>O</b> rganisation de <b>C</b> oopération et de <b>D</b> éveloppement <b>E</b> conomique
<b>PLU</b>	<b>P</b> lan <b>L</b> ocal d' <b>U</b> rbanisme
<b>SCOT</b>	<b>S</b> chéma de <b>C</b> ohérence <b>T</b> erritoriale
<b>SIMPHA</b>	<b>S</b> olutions <b>I</b> nnovantes pour la <b>M</b> obilité individualisée et durable des <b>S</b> eniors et <b>P</b> ersonnes présentant un <b>H</b> andicap
<b>TAD</b>	<b>T</b> ransport <b>A</b> la <b>D</b> emande
<b>TC</b>	<b>T</b> ransport en <b>C</b> ommun
<b>UHA</b>	<b>U</b> niversité de <b>H</b> aute- <b>A</b> lsace

## Bibliographies et références

Demain, 25 questions pour interroger l'avenir - Le véhicule autonome libérera l'espace public ? Episode 24/25 du 09 07 2017  
[www.aurm.org](http://www.aurm.org)

La prochaine révolution dans nos territoires sera... la voiture autonome ? Matinale de l'AURM du 28 09 2017  
[www.aurm.org](http://www.aurm.org)

« La voiture autonome connectée » - Présentation Michel BASSET - Matinale de l'AURM du 28 09 2017  
[www.aurm.org](http://www.aurm.org)

Site web du laboratoire de Modélisation, Intelligence, Processus et Systèmes  
[mips.uha.fr](http://mips.uha.fr)

Site web du pôle véhicule du futur  
[vehiculedufutur.com](http://vehiculedufutur.com)

Une automatisation multiforme - Présentation 2016 du Pôle Véhicule du futur.

Voiture Autonome et urbanisme - Film du cabinet d'urbanisme SARL Nicolas Boudier  
[youtube.com/watch?v=5VrisuVLDBY](https://youtube.com/watch?v=5VrisuVLDBY)

Véhicules autonomes - Quels impacts sur la mobilité urbaine ? Présentation 2016 du pôle mobilités-transports de m2A.

## Remerciements

La publication a été réalisée avec l'appui de Michel BASSET (Professeur à l'ENSISA-UHA, Responsable de l'équipe de recherche MIPS-MIAM), Bruno GRANDJEAN (Directeur de Programmes du Services de Mobilité / Infrastructures et Communication au Pôle véhicule du futur), Antoine MONTENON (Chargé de mission nouvelles mobilités et relations transfrontalières à la DREAL Grand Est), Pascal RIETH (Responsable Mobilité urbaine Pôle Mobilités et Transports de m2A) et Christophe WOLF (Directeur du Pôle Mobilités et Transports de m2A).



*Sources des illustrations :  
AURM sauf mention contraire.*

**Publication éditée et imprimée par :**  
L'Agence d'Urbanisme de la Région Mulhousienne

**Rédaction :**  
Stéphane DREYER  
stephane.dreyer@aurm.org - tel : 03.69.77.60.81  
avec l'appui de Lauriane LERCH (esquisses).

*Toute reproduction autorisée avec mention précise  
de la source et la référence exacte.*

## **AURM**

33 avenue de Colmar - 68 200 MULHOUSE  
Tél. : 03 69 77 60 70 - Fax : 03 69 77 60 71

**www.aurm.org**

 agence d'urbanisme de la région mulhousienne