

## 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses  
apportées par le projet 5G Open Road

**RAPPORT D'ETUDE**

Septembre 2023

Le Cerema est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, présent partout en métropole et dans les Outre-mer grâce à ses 26 implantations et ses 2 400 agents. Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales pour la transition écologique, l'adaptation au changement climatique et la cohésion des territoires par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques d'aménagement et de transport.

Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche incarné notamment par son institut Carnot Clim'adapt, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Site web : [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

## 8.6.1.a - Enjeux des territoires

### Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Auteur :

Paul PEYRET – Département Mobilités, Espace Public, Sécurité (MEPS) – Unité activité ITS, trafics et régulation (ITS-TR)
Tél. : +33(0)7 77 79 41 33
Courrier : <a href="mailto:paul.peyret@cerema.fr">paul.peyret@cerema.fr</a>
Direction Cerema Territoires et Ville - adresse 2 rue Antoine Charial, 69003 Lyon

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
Version 1	05/2023	Version initiale du document
Version 2	06/2023	Prise en compte des retours de Florence Girault
Version 3	08/2023	Version pour relecture aux acteurs interrogés
Version 4	09/2023	Version finale

#### Références

N° d'affaire : 21-TV-0750

Partenaires : Cf. chapitre *Des filières réunies*

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Paul PEYRET	MEPS/ITSTR	<b>Auteur principal</b>		
Florence GIRAULT	MEPS/PSM	Contributeur		
Bruno LEVILLY	MEPS/ITSTR	Relecteur		

## Résumé de l'étude

Le projet 5G Open Road vise à étudier et développer des services de mobilités connectées et automatisées en s'appuyant sur une connectivité 5G ; cette dernière apportant un ensemble d'avantages par rapport aux autres supports de communication.

Une part des travaux de ce programme vise à développer les solutions technologiques en charge de la réalisation des services. Une autre part consiste à définir le cadre de déploiement possible de ces systèmes. L'échange avec les acteurs des territoires, parties prenantes essentielles à ces potentiels futurs déploiements, est une étape indispensable.

Le Cerema a porté cette étude et ce document en fait la synthèse. Cette dernière s'adresse :

- o aux partenaires du projet 5G Open Road,
- o aux territoires ayant participé à ce travail de recueil,
- o plus largement, aux territoires souhaitant étendre leur champ de connaissances sur ces nouvelles formes de mobilités,
- o aux acteurs de la filière souhaitant comprendre les enjeux et les retours des territoires pour ces services de mobilité.

Les trois objectifs ces entretiens sont donc :



Le troisième objectif de cette série d'entretiens n'est pas traité dans cette synthèse. Il sera traité dans un livrable distinct et rédigé en 2024. Ce dernier consistera à définir la gouvernance possible des services pour l'exploitation à venir de ces derniers.

Cette étude s'est déroulée selon la séquence suivante :

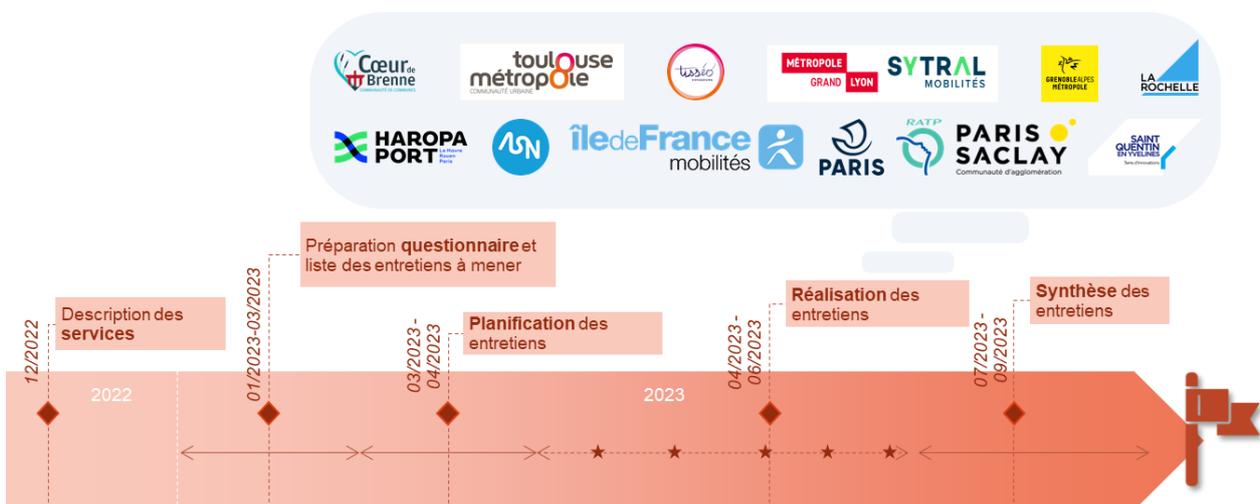


Figure 1 : chronologie de la réalisation de cette étude

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Ce document est une synthèse des échanges avec les acteurs des territoires. Ci-dessous sont résumés quelques-uns des principaux points à retenir de cette étude :

## LES ENJEUX QUI SE DISTINGUENT

- Participer à l'objectif national de **neutralité carbone** par une réduction de l'impact environnemental des déplacements
- Lutter contre la **pollution de l'air**
- Favoriser le développement des **mobilités actives**
- Favoriser l'**intermodalité**
- Lutter contre l'**autosolisme**
- Faciliter la mobilité des **publics les plus fragiles**
- Faciliter les déplacements pour l'ensemble du territoire, notamment les **zones périurbaines**

## LES CONDITIONS DE REUSSITE POUR LES FUTURS DEPLOIEMENTS

- La **maîtrise des systèmes** pour le déploiement et l'exploitation
- Assurer une gouvernance qui préserve la **souveraineté** territoriale
- L'alignement avec l'objectif national de **neutralité carbone** grâce à la réduction de l'impact environnemental des déplacements
- L'**optimisation des ressources/infrastructures** des gestionnaires

## LES FREINS AUX FUTURS DEPLOIEMENTS

- Les aspects **juridiques** et le **cadre réglementaire**
- La **maturité de la filière**
- La **perception des usagers et des citoyens**
- La **sécurité** des **algorithmes** et des **télécommunications**
- La définition de la **gouvernance**

## LES SERVICES PRIORITAIRES

- La **priorité aux bus** (aux intersections contraintes)
- L'**optimisation des temps de correspondances** entre TC et navettes autonomes
- L'amélioration de l'**attractivité** du **territoire** en proposant des services aux usagers
- La **fluidification du trafic** aux intersections d'une zone
- L'**évitement des collisions**

L'ensemble des comptes rendus détaillés des entretiens sont disponibles en annexes.

## Contexte et objet de l'étude

### AAP CORAM

En France, le Comité d'Orientation pour la Recherche Automobile et Mobilité (CORAM), instauré en mai 2020 dans le cadre du plan automobile, a soutenu 48 projets, qui ont reçu plus de 345 millions d'euros d'aides représentant un investissement en R&D de près de 1,1 milliards d'euros. Une partie de ces projets portent sur le véhicule autonome et connecté.

Ce soutien à la R&D transverse de la filière doit permettre d'accélérer l'industrialisation en France des prochaines générations de véhicules.

En 2022, le gouvernement annonçait le lancement, dans le cadre de France 2030, d'un appel à projet doté de 250 millions d'euros, en complément des moyens déjà attribués dans le cadre des précédents Programmes d'Investissement d'Avenir (PIA), afin de prolonger les soutiens du CORAM lancé en 2020.

Il visait à soutenir des projets de recherche et développement portés par des entreprises de la filière automobile et mobilité routière et à accélérer la mise sur le marché de technologies, de services et/ou de solutions ambitieuses innovantes et durables en matière de mobilité, depuis les phases de recherche industrielle jusqu'à la démonstration plus aval de l'intérêt d'un système dans son environnement opérationnel.

### AAP Résilience

Dans le cadre du plan de relance de 2020, un appel à projets dédié au secteur des télécommunications a été mis en place pour soutenir les applications basées sur la technologie 5G.

Cet appel à projets devait permettre à l'État de soutenir les meilleurs projets de R&D, d'investissements et de mise en œuvre de projets d'expérimentation basés sur la technologie 5G en vue d'accélérer les applications aux marchés verticaux. Il s'agit de développer des produits et services novateurs pour les filières d'avenir garantissant la création de valeur en France dont fait partie l'automobile et la mobilité.

Les projets lauréats se présentent sous la forme de travaux de recherche et de développement de projets d'expérimentation 5G.

C'est dans ce contexte que se constitue le projet 5G Open Road, soutenu dès son lancement par les appels à projet CORAM et Résilience.

### La mobilité automatisée urbaine

Les enjeux de la mobilité routière connectée et automatisée en zone urbaine sont multiples, il est fondamental de répondre concrètement aux enjeux de court terme :

- ▶ la filière automobile va devoir ajouter aux véhicules commercialisés des coûts importants pour développer des services innovants et faire progresser la sécurité des circulations urbaines (5G et systèmes avancés d'aide à la conduite : Advanced Driver Assistance Systems - ADAS, et Automated Driving systems – systèmes AD) : pour cela, il faut une vision claire du retour sur investissement et des modèles économiques sous-jacents ;
- ▶ les industries du numérique voient la 5G comme une ouverture vers des verticales industrielles mais les cas d'usage concrets et rentables restent à éclairer ;
- ▶ les villes devront planifier leur investissement "*territoire numérique*" et futurs services de mobilité avec une vision très claire des services concrets qui se mettront en place dans la durée.

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## Les territoires

Les territoires sont indispensables aux futurs déploiements de ces solutions technologiques.

Madame Idrac, haute responsable pour la stratégie de développement des véhicules autonomes en France, dans son message destiné aux territoires<sup>1</sup> a donc rappelé à ces derniers leur rôle majeur pour l'organisation des mobilités et la nécessité qu'ils ont de se saisir de ces sujets.

La connaissance des besoins des territoires et l'expertise du Cerema, notamment en termes d'évaluation des systèmes de transport ont été les éléments retenus par le consortium pour l'inviter à participer à ce projet. Le Cerema a ainsi organisé des entretiens avec plusieurs territoires dont les échanges ont nourri cette synthèse.

## Objet de l'étude

Ce document est une synthèse des entretiens réalisés par le Cerema auprès d'acteurs des mobilités représentatifs du territoire national dans le cadre du projet 5G Open Road.

Cette étude vise à :

- ▶ dresser une cartographie des enjeux des mobilités pour ces territoires,
- ▶ d'analyser les premiers enseignements des services de mobilités automatisées déployés,
- ▶ d'identifier les services à l'étude dans 5G Open Road susceptibles de répondre aux enjeux de mobilités d'autres territoires que ceux impliqués dans le projet,
- ▶ d'apporter des éléments pour nourrir la réflexion sur la future organisation possible pour l'exploitation des nouveaux services de mobilité automatisée.

---

<sup>1</sup> Issu du centre de ressources de la DGITM : [Transport routier automatisé et connecté : ressources pour les territoires](#)

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Le projet 5G Open Road, un objectif affiché : le passage à l'échelle ....</b>	<b>11</b>
1.1	L'ambition du projet.....	11
1.2	Des filières réunies .....	12
1.3	Les services à l'étude .....	15
1.4	Des sites de déploiement de pilotes de services .....	18
<b>2</b>	<b>Les acteurs des mobilités de nos territoires.....</b>	<b>20</b>
2.1	Les autorités organisatrices des mobilités.....	20
2.2	Les collectivités et EPCI.....	22
2.3	Les opérateurs de réseaux de transports .....	25
2.4	Les grands sites privés .....	26
<b>3</b>	<b>Les enjeux pour les territoires .....</b>	<b>28</b>
3.1	L'environnement, un enjeu commun.....	28
3.2	La place croissante donnée aux mobilités actives .....	30
3.3	L'intermodalité, le rouage indispensable à une mobilité sans coupure.....	31
3.4	Une mobilité pour tous .....	33
3.5	Des différences entre types d'acteurs.....	34
3.6	Quelques enjeux spécifiques.....	35
<b>4</b>	<b>La vision des services de mobilité automatisée par les territoires .....</b>	<b>38</b>
4.1	Les enseignements tirés des premières expériences.....	38
4.2	Les conditions de réussite aux futurs déploiements.....	42
4.3	Les freins associés .....	43
<b>5</b>	<b>La réponse du projet 5G Open Road aux enjeux .....</b>	<b>48</b>
5.1	Les services prioritaires .....	48
5.2	Les services non prioritaires .....	50
<b>6</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>54</b>
<b>7</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>56</b>
7.1	Liste des entretiens.....	56
7.2	Comptes rendus des entretiens.....	57
7.3	Table des illustrations .....	58
7.4	Liste des abréviations.....	59
7.5	Glossaire.....	60
<b>8</b>	<b>Dernière page du document .....</b>	<b>61</b>

## Introduction

Les promesses de la mobilité connectée et automatisée sont multiples. Nous pouvons citer par exemples celles liées :

- ▶ à la décarbonation des mobilités ;
- ▶ à la valorisation des technologies à l'international ;
- ▶ aux améliorations des conditions d'exploitation des réseaux de transports grâce à l'apport de données supplémentaires ;
- ▶ à la résolution de la carence de chauffeurs.

Cette liste, non exhaustive, a poussé la filière à étudier, développer, expérimenter les solutions de mobilités automatisées depuis plusieurs années déjà. Nous pouvons par exemple citer les projets européens City Mobil 1 puis 2 qui ont fait circuler sur le territoire rochelais 6 véhicules dans le cœur de l'agglomération dès 2011 et 2015. Dès 2018, le constructeur spécialisé de navettes autonomes Navya faisait circuler à Nantes une navette ayant transporté 5255 voyageurs sur une distance totale de 934 kilomètres<sup>2</sup>.

Par la suite, la France s'est progressivement organisée jusqu'à disposer depuis 2018 d'une feuille de route pour le développement des mobilités routières automatisées et connectées. Cette stratégie nationale a pu être mise à jour une première fois en 2020 et une nouvelle actualisation a eu lieu en 2022 pour la période 2023-2025.

Cette stratégie, « vise à accélérer l'engagement de la France vers des modèles réglementaires, technologiques et économiques permettant de faire de notre pays un leader pour le déploiement des cas d'usages les plus pertinents et atteignables ».<sup>3</sup>

Quatre actions phares sont listées dans cette feuille de route :

1. Prioriser et coordonner les déploiements en matière de systèmes de connectivité et d'échanges de données,
2. Financer les projets d'investissements dans l'offre de véhicules et de services et accompagner les premiers déploiements commerciaux,
3. Accompagner les collectivités locales qui le souhaitent et les opérateurs pour le déploiement de services aux voyageurs,
4. Finaliser le cadre juridique relatif au fret et à la logistique automatisés.

Pour mettre en application cette stratégie depuis sa création, l'état aide et accompagne plusieurs projets phares comme les projets SAM et ENA lancés en 2019<sup>4</sup>, premiers véritables programmes de pilotes de services des mobilités autonomes.

Lancé en avril 2022, le programme 5G Open Road entre dans le cadre de cette stratégie et est l'un des plus grands programmes d'assistance à la conduite de véhicules automatisés connectés sur route ouverte en Europe. Ses ambitions sont :

- ▶ explorer l'apport de la 5G pour la sécurité routière et l'émergence de nouveaux services de mobilité connectée et automatisée,

---

<sup>2</sup> Informations issues du centre de ressources – mobilité routière automatisée et connectée de la DGITM : [Description d'un projet, d'une expérimentation ou d'un service pilote - City Mobil 1 \(2011\) et 2 \(2015\)](#)

<sup>3</sup> [Développement des mobilités routières automatisées et connectées - État des lieux, enjeux et actions pour la stratégie nationale](#)

<sup>4</sup> Dossier de presse - [Développement des véhicules autonomes l'Etat s'engage dans 16 nouvelles expérimentations](#)

- ▶ définir le cadre de déploiement de ces services,
- ▶ tester les services sur des sites complémentaires.

Parmi les travaux menés dans le cadre de ce programme, le Cerema a la charge d'une étude associée aux territoires.

Cette étude vise donc à :

1. **Identifier** les **enjeux** locaux liés aux mobilités et les qualifier,
2. Déterminer la **pertinence** des services étudiés et/ou déployés dans le cadre de 5G Open Road et leur **réplicabilité** possible sur d'autres territoires,
3. Recueillir la **vision de l'exploitant** pour intégrer ces services.

Pour réaliser cette étude, des entretiens auprès des acteurs des territoires ont été réalisés.

Ce travail s'inscrit donc dans les actions n°1 et n°3 de la stratégie nationale car il a permis :

- ▶ de partager aux acteurs des territoires interrogés l'état d'avancements des travaux de la filière représentée dans le cadre de 5G Open Road et de présenter les services de mobilités développés,
- ▶ d'identifier les cas d'usages/services prioritaires pour ces acteurs interrogés des territoires.

Afin de recueillir les retours des acteurs des territoires, une fois ces derniers identifiés, nous avons pu leur soumettre les consignes suivantes et organiser les entretiens de la manière décrite ci-dessous :

#### 1. **En amont :**

- ▶ Lecture d'une note descriptive des services développés dans le cadre de 5G Open Road partagée → *acteurs des territoires*
- ▶ Prise de connaissance du questionnaire balayé en séance → *acteurs des territoires*
- ▶ Étude des orientations stratégiques du territoire (actions mises en place ou programmées, financements prévus, etc.) → *le Cerema*

#### 2. **En entretien :**

- ▶ Présentation du projet → *le Cerema*
- ▶ Déroulé du questionnaire → *le Cerema et les acteurs des territoires*
- ▶ Partage de la vision de votre vision de l'exploitation potentielle des services proposés → *les acteurs des territoires*

Nous souhaitons exprimer ici nos remerciements à tous les acteurs ayant accepté de répondre à nos questions sous la forme des entretiens décrits ci-dessus. La liste des tous les acteurs interrogés est disponible en annexe.

# 1 LE PROJET 5G OPEN ROAD, UN OBJECTIF AFFICHE : LE PASSAGE A L'ECHELLE

## 1.1 L'ambition du projet

Le programme 5G Open Road explore le potentiel de la 5G sur routes ouvertes à la circulation en zones urbaines et périurbaines. Initié en 2022, les travaux sont projetés sur 3 ans, des démonstrateurs et pilotes de services étant envisagés pour les Jeux Olympiques de Paris 2024. Il réunit 17 acteurs majeurs de la mobilité en France dans le cadre d'une coopération exceptionnelle. Les travaux menés par les acteurs du consortium sont relatifs aux usages et bénéfices de la 5G et les enjeux associés : soutenir l'innovation sur cette technologie d'avenir, accélérer le développement de technologies en France pour les filières du numérique, de l'automobile et de la mobilité connectée, créer des liens intersectoriels pour répondre aux besoins des territoires.

Il s'agit du plus grand projet européen de mobilité connectée et automatisée, d'un budget de 90 millions d'euros, dont 35 financés par l'Etat et la Région Ile-de-France. Le projet est notamment soutenu par Anne-Marie Idrac, haute responsable pour la stratégie de développement des véhicules autonomes en France, Christophe Béchu, ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires de France, Jean-Noël Barrot, ministre délégué chargé de la transition numérique et des télécommunications et par la filière automobile en France (PFA).



Figure 2 : photo prise lors du message du ministre délégué chargé de la transition numérique et des télécommunications Jean-Noël Barrot lors d'un évènement communication du programme 5G Open Road en novembre 2022

Le projet prévoit d'étudier et expérimenter un ensemble de services de mobilité automatisée et connectée, regroupés autour de 5 familles :

1. les intersections intelligentes et recherche de places de stationnement collaborative,
2. la logistique urbaine autonome,
3. le transport de voyageurs à la demande par navette autonome,
4. les zones de mobilité apaisée,
5. les corridors de données très haut débit.

Ces services s'appuient sur une coopération entre les véhicules et un territoire connecté, gérée par une plateforme 5G pour explorer les bénéfices pour la sécurité des circulations et des usagers vulnérables et pour fournir des services de mobilité innovants.

Ces pilotes de service produisent des données factuelles et traçables sur les besoins avérés en information, sur les volumes de données produites par les systèmes embarqués et débarqués et sur la part de ces données apportant réellement de la valeur aux clients.

La R&D du système explore les besoins de l'automobile et des services connectés en nature des messages et informations enrichies, latence, flux de données, fiabilité du réseau, performance économique et énergétique des réseaux, apport du *edge computing* ou encore capacités d'optimisation des réseaux.

Une couverture complète du spectre de fréquences (2.1, 2.6, 3.5, 26 GHz) de réseaux publics et privés est disponibles pour explorer toutes les configurations pour répondre aux enjeux techniques et sociétaux.

5G Open Road est donc un programme qui vise à lever tous les verrous nécessaires aux entreprises partenaires pour passer d'une phase de R&D à une phase d'industrialisation des services et des technologies et ambitionne de proposer des standards à la filière.

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 1.2 Des filières réunies

Forts des expériences passées, les acteurs impliqués dans le développement des solutions de mobilité automatisée ont compris l'importance d'une coopération multi-filières, notamment entre les filières automobiles et des télécommunications. Cette coopération est clé pour définir les bons services, les développer et les déployer.

### 1.2.1 Les acteurs de la mobilité

Quelques chiffres :

- ▶ La production mondialisée d'un peu plus de 80 millions de véhicules motorisés a engendré près de 2 800 milliards d'US dollars de chiffre d'affaires en 2021. Cela ferait de l'industrie automobile, l'équivalent de la 6<sup>e</sup> économie mondiale.<sup>5</sup>
- ▶ La dépense totale liée au transport correspondrait à près de 450 milliards d'euros en 2019.<sup>6</sup>
- ▶ Les trajets quotidiens parcourus par chaque français représenteraient en moyenne 10 000 kilomètres par an, soit 98 % des déplacements. Ces trajets sont réalisés en grande majorité en voiture. Elle couvre 83 % des distances parcourues tandis que les transports en commun ne représentent que 11% des distances parcourues, et le vélo seulement 0,9%.<sup>7</sup>
- ▶ En 2020, le transport terrestre de marchandises est essentiellement réalisé par la route : celle-ci représente 88,4 % du transport intérieur

Dans le projet :

La filière est représentée dans le projet par :

- ▶ la PFA : La plateforme française de l'automobile est le chef de file du projet. Elle dirige le consortium, coordonne les travaux et gère les interfaces avec les acteurs gouvernementaux et, territoriaux et financiers. Elle est garante du respect de la feuille de route nationale décrite dans la stratégie nationale de la mobilité routière connectée et automatisée.
- ▶ Renault et Stellantis : les constructeurs automobiles contribuent aux travaux de sécurité routière et de définition des standards et du bien commun pour les services connectés.
- ▶ Valeo : l'équipementier pilote les travaux sur les intersections intelligentes avec les constructeurs et contribue aux travaux de logistique autonome.
- ▶ TwinswHeel : contribue aux travaux de logistique autonome pour définir les services du dernier mètre. Twinswheel contribue également aux travaux d'étude de l'apport de la 5G pour piloter des flottes de droïdes, et, faire progresser la sécurité.
- ▶ Milla : pilote les travaux sur le transport autonome à la demande. Milla utilise la connectivité 5G dans l'amélioration des performances opérationnelles de la navette. Plus particulièrement sur le retrait de l'opérateur à bord du véhicule. Milla contribue aux intersections intelligentes et également aux travaux de logistique autonome pour définir le nouveau modèle constructeur-opérateur.
- ▶ Goggo Network : pilote les travaux de logistique autonome pour définir les services du dernier kilomètre et du dernier mètre. Goggo Network a le rôle et le business modèle d'un opérateur multi-constructeur de logistique autonome à différentes échelles.

<sup>5</sup> Statista, (2019), *Automotive industry worldwide – statistics & facts*

<sup>6</sup> SDES, Statistique publique, Ministère de la transition écologique, (2022), [Chiffres clés des transports](#)

<sup>7</sup> SDES, Statistique publique, Ministère de la transition écologique, (2022), [Chiffres clés des transports](#)

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 1.2.2 La filière télécom et numérique

Les performances améliorées de la 5G offrent une communication véhicule-réseau plus efficace (par Go) et des services à latence ultra-faible. La 5G, associée aux développements du Cellular Vehicle-to-Everything (C-V2X), offre une plus grande flexibilité pour accéder et traiter les données des véhicules, améliorer la sécurité ou encore de permettre des niveaux plus élevés de véhicules automatisés. Pour ces raisons, les acteurs des télécommunications et du numérique sont associés quasi systématiquement aux projets de mobilité automatisée, la brique connectivité étant essentielle dans ces systèmes.

### Quelques chiffres :

- ▶ En 2023, le nombre de connexions 5G mondiales devrait atteindre 2 milliards, avec un cinquième du parc automobile mondial connecté aux réseaux cellulaires,
- ▶ La 4G domine le marché des voitures connectées avec une part de 90 %,
- ▶ Fin 2022, les opérateurs de 85 pays ont déployé la 5G,
- ▶ Au deuxième trimestre 2022, les ventes de voitures connectées ont dépassé pour la première fois les voitures non connectées<sup>8</sup>.

### Dans le projet :

- ▶ Bouygues Télécom : l'opérateur fournit au projet la 5G publique en 3,5 GHz avec les fonctionnalités disponibles actuellement et progressivement un cœur de réseau 5G. Cette 5G permet de comprendre comment déployer à court terme des services et de travailler sur les apports du *slicing*. Bouygues Telecom fourni aussi la 5G 26GHz qui permet de tester des transferts de données à très haut débit entre les véhicules et le cloud. Cette fonction est testée sur une navette Milla.
- ▶ Capgemini : fournit la plateforme de données et les API (Application Programming Interface) pour construire les services. Cette plateforme va consolider les données des cas d'usage et appliquer des fonctions de protection des données personnelles, souveraineté, cybersécurité, gestion et conservation des données. Capgemini réalise aussi de l'ingénierie de perception débarquée.
- ▶ Montimage : propose des solutions pour cybersécuriser les échanges de données dans les réseaux telecom.
- ▶ Nokia : fournit au projet la 5G privée en 2,6 GHz avec des fonctionnalités avancées (cœur de réseau 5G, dernières release disponibles, *edge computing*, supervision temps réel...). Nokia pilote le projet de mise en place de la plateforme 5G et un cas de régulation du trafic pour une mobilité de quartier apaisé avec assistance aux déplacements des véhicules connectés (droids, trottinettes, vélos, navettes, voitures) et protection des usagers vulnérables.
- ▶ Smile : crée des indicateurs et des tableaux de bord du fonctionnement du système et des métiers pour mieux comprendre la performance des services basés sur les données.

## 1.2.3 Les acteurs contributeurs au déploiement des services

En plus de ces deux filières phares, d'autres acteurs sont essentiels pour, par exemple :

- ▶ étudier les apports et impacts : comme le rappelle la direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités (DGITM)<sup>9</sup>, il est indispensable de capitaliser sur les

<sup>8</sup> Données issues du rapport de 5GAA de 2023 [Accelerating 5G Adoption for Connected and Autonomous Mobility Services](#)

<sup>9</sup> Selon le centre de ressources de la DGITM consacré au transport routier automatisé et connecté et sa section [Evaluation et impacts](#)

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

expérimentations et pilotes de service pour définir l'impact sur les individus et la société (impact sur le trafic, étude d'acceptabilité, impact environnemental, etc.)

- ▶ démontrer les niveaux de sécurité : le cadre européen et français pour l'homologation, l'expérimentation et le déploiement en termes de sécurité est clair et est un atout national.
- ▶ ou encore pour adresser l'infrastructure : notamment pour déployer des équipements de perception en bord de route en vue de partager les informations collectées, traitées ou non, aux systèmes embarqués des véhicules, afin d'étendre la vision des capteurs embarqués ou de sécuriser une information en la redondant.

### Dans le projet :

- ▶ UTAC : le groupe spécialisé des essais de développement et de validation sur piste, est en charge de la sécurité (sûreté de fonctionnement et cybersécurité) du système complet qui comprend le véhicule et l'infrastructure avec laquelle il communique pour améliorer la prise de décision et l'anticipation du véhicule. Ce chantier permet notamment de tirer des enseignements pour le bien commun dans les futures réglementations et de donner des outils permettant d'assurer la confiance numérique dans ces nouveaux services de mobilité.
- ▶ Lacroix : développe une solution de V2I qui collecte les données en provenance des infrastructures (feux connectés, cameras, ...) et véhicules et définissent les messages à renvoyer aux véhicules (bus, navettes...) et aux unités bord de route (panneaux et éclairage dynamique, feux connectés, ...) pour améliorer la régulation du trafic et faciliter les parcours des véhicules dans les intersections et zones accidentogènes en ville.
- ▶ Systematic : gère la communication du projet, organise les évènements internes et externes de dissémination. Systematic gère aussi la production des communiqués, et des outils web du projet.
- ▶ Vedecom : pilote le projet d'installation d'infrastructures au niveau du territoire de Saclay et pour la R&D de perception des mouvements sur la zone à partir de capteurs implantés sur le territoire (caméras, lidar, etc.). Vedecom apporte aussi un éclairage sur les coûts des équipements implantés sur le territoire
- ▶ Le Cerema : travaille sur l'adéquation des services et cas d'usages du projet aux enjeux des territoires et évalue les différents impacts et l'acceptabilité de ces mêmes services. Enfin, le Cerema pilote aussi le comité scientifique et technologique du projet pour éclairer la *road map* technique et assure la veille autour des sujets traités sur le projet.

### 1.2.4 Une coopération indispensable



Figure 3 : écosystème du programme 5G Open Road

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 1.3 Les services à l'étude

Cet écosystème de mobilité connectée et automatisée pluri-acteurs permet la réalisation d'un ensemble varié de services de mobilité :

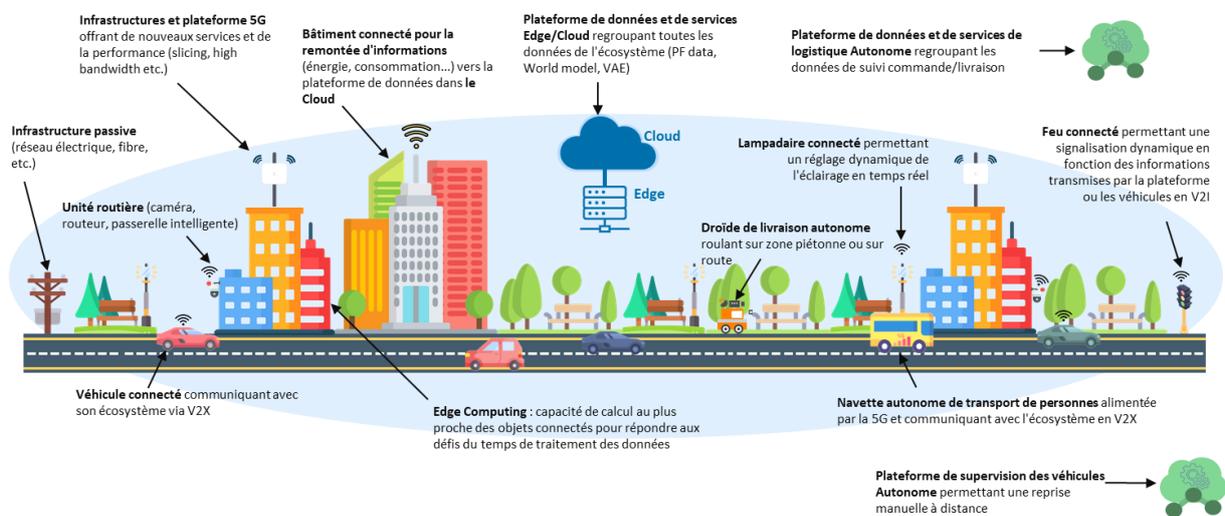


Figure 4 : illustration de services 5G Open Road à l'étude

### 1.3.1 Intersections intelligentes et recherche de places de stationnement collaborative

Les intersections sont des rouages essentiels des échanges multimodaux des villes et des territoires. Elles concentrent plusieurs enjeux sociétaux adressés par le projet à travers plusieurs services de mobilité étudiés et/ou déployés pouvant accroître l'attractivité des territoires.

Les grandes familles d'**enjeux** sont :

- ▶ Sécuriser les usagers vulnérables : piétons, cyclistes, deux-roues ou encore engin de déplacement personnel motorisé (EDPM)
- ▶ Fluidifier/réguler les trafics
- ▶ Apaiser un quartier
- ▶ Favoriser les déplacements partagés et modes actifs

Cette famille de services a comme **objectif** de réduire les congestions routières et sécuriser les zones à forte accidentologie.

Les **services adressés** par 5G Open Road dans cette famille sont :

1. Optimisation des recherches de places de stationnement collaborative
2. Sécurisation des usagers vulnérables dans les zones accidentogènes
3. Fluidification du trafic aux intersections d'une zone
4. Évitement des collisions
5. Avertissement véhicules prioritaires
6. Gestion intelligente de l'éclairage
7. Priorité aux bus aux intersections serrées

**Acteurs impliqués** : Valeo, Stellantis, Renault, Lacroix, Capgemini, Vedecom, UTAC, Nokia et Bouygues Télécom

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

### 1.3.2 Logistique urbaine autonome

La logistique urbaine constitue un défi supplémentaire dans le domaine des transports routiers.

Un défi économique, tout d'abord, car elle représenterait près d'un tiers du coût financier logistique total de l'acheminement d'une marchandise.<sup>10</sup> Ce coût s'explique principalement par la non-garantie de la réception du colis par le client, la mise en place d'itinéraires de livraison non optimaux, la distance entre l'entrepôt et le lieu de livraison ou encore la réalisation de trajets retour distincts. Ces enjeux économiques sont d'autant plus préoccupants que le volume de colis devrait continuer d'augmenter fortement dans les années à venir (à ce jour, 500 millions de colis livrés chaque année par l'e-commerce et 27% des livraisons en ville).

La logistique urbaine constitue également des enjeux de congestion des tissus urbains. Elle représenterait en France 20% du trafic routier urbain et occuperait 30% de la voirie alors que les véhicules peuvent transporter jusqu'à 40 % de vide.<sup>11</sup>

Cette importance qu'occupe la logistique urbaine dans le trafic routier français a des conséquences environnementales significatives. En effet, les flux de marchandises représentaient en 2015 à Paris 25 % des émissions de CO<sub>2</sub>, 35 à 45 % pour l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) et 45 % pour les particules fines (PM).<sup>12</sup>

Pour répondre à ces enjeux, cette famille de services a comme **objectif** de développer des services de livraison urbaine autonome B2B et B2C (robots, casiers, etc.).

Les **services** adressés par 5G Open Road dans cette famille sont :

1. Service de livraison du dernier mètre
2. Service de livraison du dernier kilomètre
3. Service d'opérateur de réseau logistique autonome

**Acteurs impliqués** : Goggo Network, Milla, Valeo, TwinswHeel, Nokia et Bouygues Télécom

### 1.3.3 Transport à la demande par navette autonome

Les organisateurs des mobilités rencontrent de nombreuses problématiques pour desservir efficacement les zones peu ou mal desservies. Certaines sont maintenant bien connues, par exemple, le premier et dernier kilomètre dans les zones non desservies par les transports en commun. La navette autonome pourrait être la réponse technologique apportée par la filière à cette épineuse question. Pour cela, il reste encore quelques écueils à surmonter pour faciliter le roulage de navettes autonomes en cohabitation avec les autres usagers de l'espace public. Cela peut être anticiper les risques pour éviter des freinages brusques ou un ralentissement de la navette lorsque cela n'est pas nécessaire, devant un passage piéton ou près d'un arrêt de bus par exemple.

L'**objectif** de cette famille de services est de fournir aux zones enclavées (exemples : installations privées, zones rurales, etc.) un service de transport autonome à la demande.

Les **services** adressés par 5G Open Road dans cette famille sont :

1. Réduction du coût d'exploitation des navettes autonomes
2. TAD respectant les contrats de services définis

<sup>10</sup> Mission LUD, (2021), *Logistique urbaine durable*

<sup>11</sup> Futuribles International / IFSTTAR, (2011), *Prospective de la mobilité dans les villes moyennes*

<sup>12</sup> Mission LUD, (2021), *Logistique urbaine durable*

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

3. Améliorer l'efficacité et le confort des déplacements réalisés par des navettes autonomes
4. Adaptation de la capacité de l'offre à la demande
5. Optimisation des temps de correspondances

**Acteurs impliqués** : Milla, Capgemini, Lacroix, Bouygues Télécom, Nokia et Vedecom

### 1.3.4 Les zones de mobilité apaisée

La zone de mobilité apaisée est le cœur d'une mobilité qui se veut légère, durable et sécurisée.

Souvent attenantes des pôles d'échanges multimodaux et de services, elles sont au cœur d'une mobilité fluide de bout en bout. Elles s'appuient sur l'utilisation des véhicules particuliers ou de transport en commun jusqu'en bordure de quartier, apaisée et relayée par des objets de micromobilité ou des véhicules partagés, propres, jusqu'à destination.

L'un des enjeux de ces zones de mobilité apaisée est de réussir à faire cohabiter ces différents modes de transports, notamment en rendant acceptable l'utilisation de véhicules en *free-floating* comme des trottinettes ou des vélos par leurs usagers tout en rendant leur circulation sûre pour ces derniers et pour les autres usagers de l'espace public.

La solution de geofencing dynamique développée dans 5G Open Road vise à répondre à ces enjeux en encadrant ces flux de déplacements de manière dynamique.

L'**objectif** de cette famille de services est de sécuriser dynamiquement les zones à forte densité.

Les **services** adressés par 5G Open Road dans cette famille sont :

1. Sécuriser les usagers vulnérables dans les zones apaisées
2. Sécuriser les passagers des navettes autonomes dans les zones apaisées
3. Réduire le temps de blocage des véhicules autonomes sur la route

**Acteurs impliqués** : Nokia, Renault, Stellantis, Valeo, Capgemini, et Vedecom

### 1.3.5 Les corridors de données très haut débit

Les navettes autonomes et de manière générale les véhicules à conduite automatisée demandent des transferts de données très volumineux pour l'expérience utilisateur, le confort des usagers ou tout simplement pour respecter les règles d'exploitation. Une solution proposée dans le cadre de 5G Open Road est le corridor de données très haut débit : un transfert de données performant depuis et vers un véhicule en mobilité à travers un spot 5G dans la bande 26GHz, sur un linéaire d'au moins une centaine de mètres lorsque le véhicule roule à faible allure.

L'**objectif** de cette famille de services est de développer un service de téléchargement de données massif et ultra-rapide.

Les **services** adressés par 5G Open Road dans cette famille sont :

1. Augmentation du temps d'opération des navettes autonomes
2. Améliorer l'attractivité du territoire

**Acteurs impliqués** : Bouygues Télécom et Milla

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 1.4 Des sites de déploiement de pilotes de services

A ce jour, les territoires sur lesquels sont déployés les services sous forme d'expérimentation ou de pilote de service sont des territoires d'Île-de-France. Il s'agit de :

 Paris Saclay

 Vélizy

### 1.4.1 Paris-Saclay

Le territoire de Paris-Saclay est connecté en 5G privée Nokia sur le campus de l'Institut Polytechnique et en 5G publique Bouygues Telecom sur le parcours depuis Palaiseau.

Les familles de services déployés sont :

- ▶ Intersections intelligentes,
- ▶ Logistique urbaine autonome,
- ▶ Zone de mobilité apaisée.

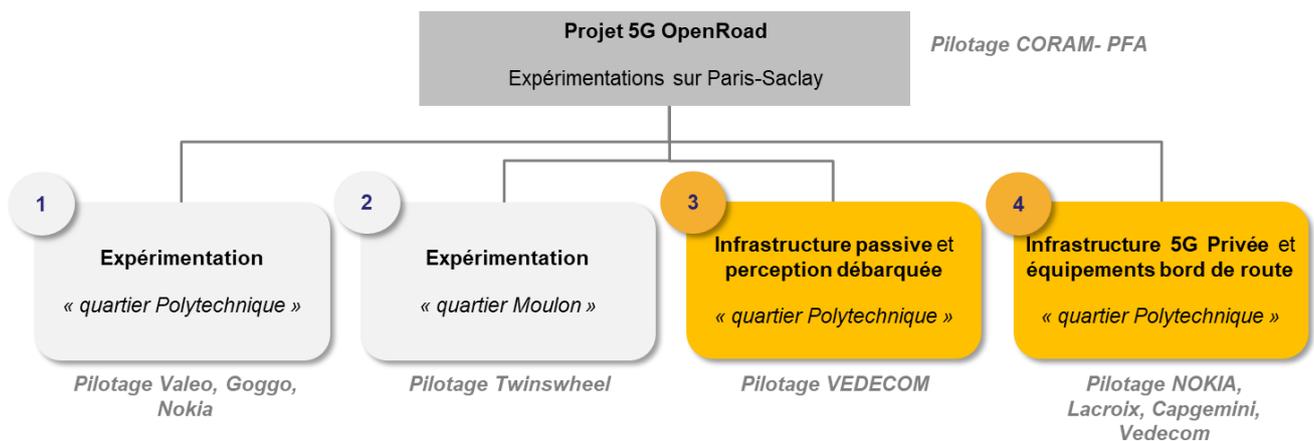


Figure 5 : expérimentations/pilotes de service sur le territoire de Paris-Saclay

### 1.4.2 Velizy

Le territoire de Vélizy est couvert en 5G publique Bouygues Télécom.

Les familles de services déployés sur cette zone sont :

- ▶ Transport à la demande par navette autonome,
- ▶ Intersections intelligentes et recherche de places de stationnement collaborative,
- ▶ Corridor de données très haut débit.

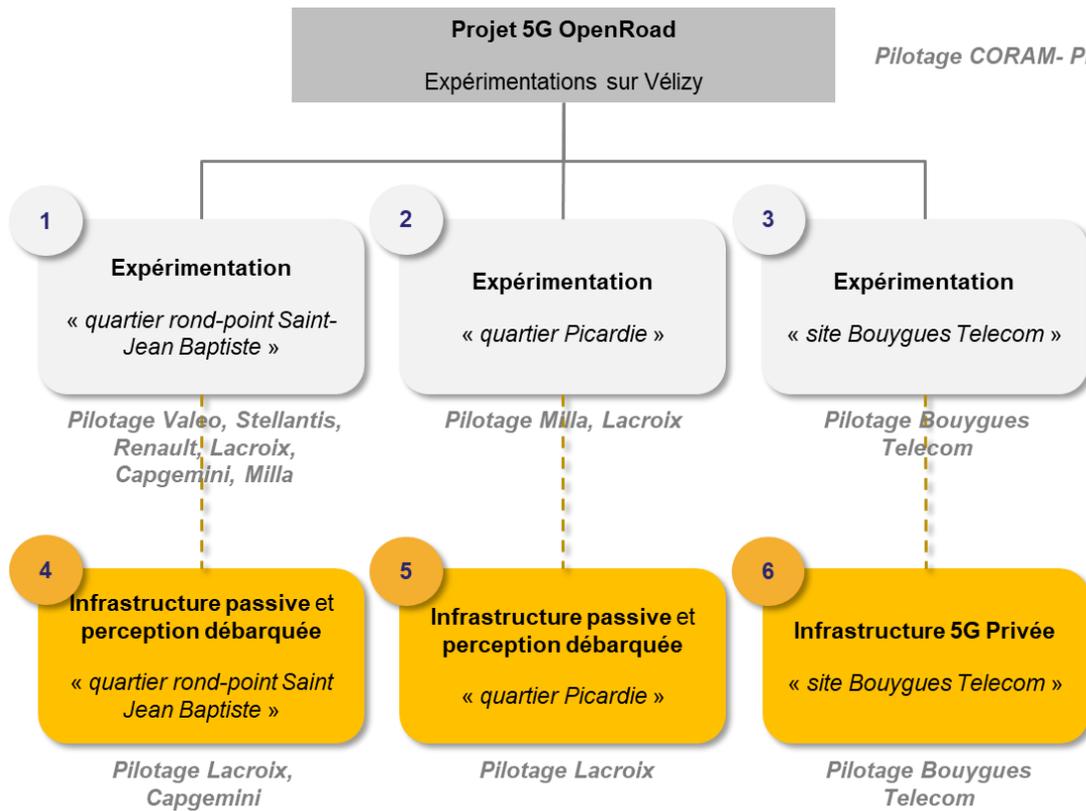


Figure 6 : expérimentations/pilotes de service sur le territoire de Vélizy

## 2 LES ACTEURS DES MOBILITES DE NOS TERRITOIRES

Afin de répondre aux objectifs fixés de cette étude, il a été nécessaire d'identifier des acteurs des territoires représentatifs du territoire national :

- ▶ des autorités organisatrices des mobilités,
- ▶ des collectivités et EPCI,
- ▶ des opérateurs de réseaux de transports,
- ▶ des exploitants de sites privés.

### 2.1 Les autorités organisatrices des mobilités

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) décrit le rôle des Autorités Organisatrices des Mobilités (AOM). Cette dernière est l'acteur public compétent pour l'organisation des services de mobilité sur son territoire.

Elle doit contribuer aux objectifs de lutte contre le changement climatique, la pollution de l'air, la pollution sonore et contre l'étalement urbain.

Elle se distingue de la Région, AOM régionale (AOMR) qui est compétente pour les services d'intérêt régional.

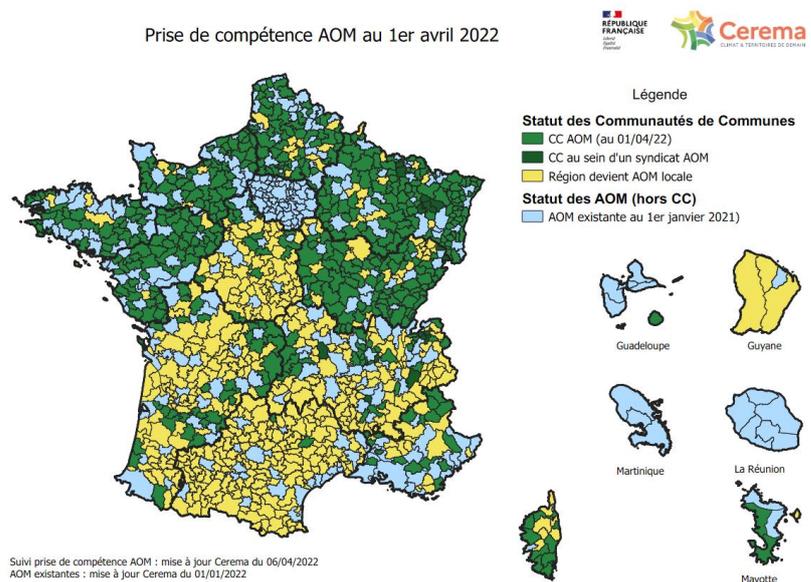


Figure 7 : prise de compétence AOM au 1er avril 2022

Sur son ressort territorial, elle peut organiser :

- ▶ des services réguliers de transport public ou des services à la demande,
- ▶ des services de transport scolaire,
- ▶ des services relatifs aux mobilités actives ou aux mobilités partagées,
- ▶ des services de mobilité solidaire,
- ▶ des services de conseil en mobilité,
- ▶ des services de transport de marchandises ou de la logistique urbaine, uniquement en cas de carence de l'offre privée.

En aucun cas, l'AOM n'a l'obligation de mettre en place des services pour lesquels elle est compétente.

Sont AOM selon les dispositions du droit commun :

- ▶ les communautés de communes si le transfert de la compétence a été effectué ;
- ▶ les communautés d'agglomération ;

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

- ▶ les communautés urbaines ;
- ▶ les métropoles de droit commun et d'Aix-Marseille-Provence ;
- ▶ la région dans le ressort territorial des communautés de communes non compétentes.

Certaines AOM ont des dispositions spécifiques. C'est le cas notamment de la métropole de Lyon ou d'Île-de-France Mobilités, les intercommunalités de la région Île-de-France n'ayant pas le statut d'AOM de premier rang.

Ont été interrogé pour les besoins de cette étude les AOM suivantes :

### 2.1.1 Tisseo Collectivités

Tisseo est une marque commerciale du réseau de transports en commun de l'agglomération toulousaine. Il faut distinguer Tisséo Collectivités, l'AOM de la grande agglomération toulousaine, Tisséo Voyageurs, la régie de transport et exploitant local et Tisséo Ingénierie qui est la maîtrise d'ouvrage en charge des études et construction des grands projets associés à la marque (funiculaire urbain, nouvelle ligne de métro, tramway, etc.).

Tisséo Collectivités est donc l'AOM sur un périmètre de 108 communes et 4 intercommunalités, représentant plus de 1 million d'habitants, dont Toulouse Métropole qui représente plus de 800 000 habitants. Elle est en charge de la définition de la stratégie globale de la mobilité sur le territoire, des services de transport classique et plus récemment du volet vélo. Des réflexions sont en cours pour intégrer le covoiturage.

En 2022, le budget d'investissement de Tisséo Collectivités est de 254 millions d'euros.<sup>13</sup>

### 2.1.2 Île-de-France Mobilités (IDFM)

Chaque jour en Île-de-France 9,4 millions de déplacements sont réalisés. La région compte 1 500 lignes de bus, 14 lignes de métros, 9 lignes de tramways et 13 lignes de trains et RER.

A cela s'ajoute le projet Grand Paris Express : de nombreux prolongements et des créations de métro, tram et RER dont les prochaines lignes 15, 16, 17 et 18 du métro régional.

Le budget 2021 d'IDFM est 13,4 milliards d'euros (10,1 milliards d'€ de fonctionnement et 3,3 milliards d'investissement).<sup>14</sup>

Pour organiser les mobilités, Île-de-France Mobilités passe des contrats avec des entreprises de transports comme la RATP, la SNCF ou Transdev. Ces derniers doivent respecter les contrats de délégation de service public (DSP) et atteindre les niveaux de qualité de service qui leurs sont fixés (ponctualité, accessibilité, information, sécurité, propreté).

Les 4 grands piliers des activités d'IDFM sont :

1. L'exploitation et le respect du budget alloué,
2. L'ouverture à la concurrence des transports de la petite couronne de Paris,
3. La définition du plan transport pour les Jeux Olympiques de Paris 2024,
4. La mise à jour du plan des mobilités.

<sup>13</sup> Rapport d'activité 2022 Tisséo Collectivités - [Les mobilités, notre cœur de métier au service de tous.](#)

<sup>14</sup> Selon site internet d'Île-de-France Mobilités - page [Financements](#)

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

### 2.1.3 La communauté d'agglomération de la Rochelle

La communauté d'agglomération de La Rochelle est l'AOM locale. Elle compte 28 communes. Elle organise notamment le réseau de transports publics Yélo, soit 25 lignes dont quatre lignes Illico à haut niveau de service et des lignes à la demande.

La communauté d'agglomération présente un fort intérêt pour les innovations en termes de mobilités et est réputée territoire innovant, notamment grâce à la mise en place dès 1976 des premiers vélos en libre-service et dès 2011, elle expérimentait un service de navette autonome. Plus récemment, elle a signé avec la région Nouvelle-Aquitaine un programme d'actions communes afin de développer les mobilités durables et décarbonées sur le territoire rochelais à l'horizon 2025-2030. Ce programme comporte l'expérimentation de solutions innovantes de mobilité.

### 2.1.4 SYTRAL Mobilités

L'AOM des territoires lyonnais associe la métropole de Lyon, les communautés d'agglomération Villefranche Beaujolais Saône et de l'Ouest Rhodanien, les 9 communautés de communes du département du Rhône ainsi que la région Auvergne-Rhône-Alpes. Elle a la responsabilité d'un bassin de mobilité élargi comprenant 13 collectivités du Rhône, desservant 263 communes sur un territoire de plus de 1,8 million d'habitants. 58 millions de kilomètres sont parcourus en moyenne par an.

D'un point de vue des moyens, SYTRAL Mobilités peut compter sur 4 lignes de métro, 7 lignes de tramway, 2 lignes de funiculaires, 130 lignes de bus et 220 lignes scolaires.

Institution unique, la structure demeure par son périmètre d'action, une exception en France.

En tant que maître d'ouvrage, les projets menés par SYTRAL Mobilités ont une triple vocation :

- ▶ rééquilibrer les modes de déplacements,
- ▶ mettre en place des transports en commun performants à énergie propre,
- ▶ aménager l'espace pour favoriser la cohésion sociale et le développement socio-économique.

En 2023, son budget est de près de 1,5 milliard d'euros (948 millions d'euros de fonctionnement et 599,9 millions d'euros d'investissement).<sup>15</sup>

## 2.2 Les collectivités et EPCI

Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) sont des structures administratives permettant à plusieurs communes d'exercer des compétences en commun.

Les différentes catégories d'EPCI, sont les syndicats de communes, les communautés de communes, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les métropoles.

Les collectivités et EPCI disposent d'un portefeuille de compétences. Parmi les missions de gestion, figurent la gestion de la voirie qui comprend la conception de nouvelles routes, l'aménagement des routes existantes et leur entretien, les autorisations d'occupation de la voirie.

Les collectivités et EPCI peuvent aussi :

- ▶ gérer en commun des équipements ou des services publics (ramassage des ordures ménagères, assainissement, transports urbains...) ;
- ▶ élaborer des projets de développement économique, d'aménagement ou d'urbanisme à l'échelle d'un territoire plus vaste que celui de la commune.

Certaines voiries peuvent être gérées par les communes directement.

---

<sup>15</sup> Selon le site internet de SYTRAL Mobilités - page [Les finances](#)

Pour disposer d'un panel d'acteurs le plus représentatif, différents types de collectivités et d'EPCI ont été approché :

- ▶ de territoire peu dense, taille moyenne, et grande métropole
- ▶ d'Île-de-France et donc sous attractivité de Paris, et hors Île-de-France
- ▶ Ayant déjà déployé des services de mobilité autonome ou non

Ont été interrogé pour les besoins de cette étude les collectivités et EPCI suivants :

### 2.2.1 La communauté d'agglomération de la Rochelle

Cf. chapitre *Les autorités organisatrices des mobilités* car cet EPCI est également AOM.

Le budget 2022 est orienté pour donner les moyens à la communauté d'agglomération de poursuivre la transition écologique et l'aménagement du territoire, de soutenir la construction de logements et l'activité économique.

Il est de 400 millions d'euros (227 millions d'euros de fonctionnement et 173 millions d'euros d'investissements) et 22,9 millions d'euros sont consacrés aux mobilités et transports.<sup>16</sup>

### 2.2.2 La métropole de Lyon

La métropole de Lyon intervient dans les domaines de la mobilité urbaine, les grands projets, la maintenance et la gestion de la voirie, les aménagements de voirie, les tunnels - exploitation, maintenance et évolutions, les ouvrages d'art et les arbres d'alignements.

La métropole de Lyon axe sa politique de transport sur :

- ▶ la complémentarité des modes,
- ▶ le développement de l'intermodalité et
- ▶ le développement de la multimodalité.

En 2023, le budget est de 3,8 milliards d'euros (3 096,9 millions d'euros pour le fonctionnement et 720,6 millions d'euros d'investissements). 341,4 millions d'euros sont consacrés aux mobilités.<sup>17</sup>

La partie *mobilités* du budget 2023 servira par exemple, à participer au budget du SYTRAL Mobilités, à entretenir et rendre plus accessibles les routes, les rues et les trottoirs, à poursuivre le développement des Voies Lyonnaises (réseau express vélo), à démocratiser la pratique du vélo ou à réhabiliter le centre d'échange multimodal de Lyon-Perrache.

L'AOM locale est le SYTRAL Mobilités.

### 2.2.3 La communauté d'agglomération Paris-Saclay

La communauté d'agglomération Paris-Saclay (CPS) représente 27 communes avec des problématiques différentes selon les territoires. Un exemple cité en séance est la présence pour le nord du territoire ainsi que le plateau de Moulon de saturation de l'espace public entraînant des réflexions autour de l'aménagement et de l'optimisation foncière, tandis que pour le reste du territoire, cette problématique ne se présente pas.

Simplifier et faciliter les déplacements des habitants et des usagers sont les ambitions de la politique *mobilités* de la communauté d'agglomération. Les objectifs fixés sont :

- ▶ améliorer l'accès aux réseaux structurants du nord du territoire, via une offre renforcée de transports en commun et la mise en place de solutions de rabattement,

<sup>16</sup> Selon [Budget primitif 2022](#) de la communauté d'agglomération de La Rochelle

<sup>17</sup> Selon le site internet de la métropole de Lyon - page [Le budget de la Métropole de Lyon](#)

- ▶ accompagner le développement économique du territoire par l'ajustement du maillage de proximité,
- ▶ développer l'intermodalité et les solutions numériques,
- ▶ réduire le recours à la voiture individuelle.

Le budget de 2022 est de 350 millions d'euros (229 millions d'euros de fonctionnement et 121 millions d'euros d'investissements).<sup>18</sup>

La CPS est AOM de 2<sup>nd</sup> rang, l'AOM de premier rang étant IDFM.

## 2.2.4 Toulouse Métropole

Toulouse Métropole regroupe 37 communes ce qui représente au recensement de 2020, 806 503 habitants. Elle exerce notamment les compétences suivantes :

- ▶ Gestion des Déchets
- ▶ Aménagement et politique foncière
- ▶ Transports et déplacements
- ▶ Environnement et développement durable
- ▶ Développement économique
- ▶ Voirie et propreté
- ▶ Certaines routes départementales

Le budget de 2023 est de 2,1 milliards d'euros (1 235,33 millions d'euros de fonctionnement et 867,43 millions d'euros d'investissements)<sup>19</sup>

L'AOM locale et Tisséo Collectivités.

## 2.2.5 Ville de Paris

La mobilité au sein de la ville de Paris est gérée par la direction de la voirie et des déplacements qui s'appuie sur ses services déconcentrés, au sein des arrondissements, pour être au plus près des usagers.

Cette direction peut aussi s'appuyer sur l'Agence de la mobilité qui a pour mission d'établir une vision prospective des déplacements et de proposer des solutions innovantes de mobilité dans le respect de la qualité de l'air. Elle a également en charge l'élaboration de stratégies thématiques autour de la mobilité. Son rôle est aussi de répondre, dans un délai court, aux sollicitations de l'exécutif parisien et de l'orienter dans ses choix stratégiques.

Le budget de la ville de Paris consacrés aux transports en 2023 est de 862, 5 millions d'euros. Son budget total dépasse les 10 milliards d'euros (8,717 milliards d'euros de fonctionnement et 1,706 milliard d'euros d'investissements)<sup>20</sup>

L'AOM locale est IDFM.

## 2.2.6 L'agglomération de Saint-Quentin-en-Yvelines

Constituée en communauté d'agglomération depuis 2004, Saint-Quentin-en-Yvelines comprend 12 communes de l'ouest parisien et regroupe près de 230 000 habitants.

<sup>18</sup> Selon [délibération n°2022-45 - budget primitif 2022 - budget principal](#)

<sup>19</sup> Selon le site internet de Toulouse Métropole - page [Budget métropolitain 2023](#)

<sup>20</sup> Selon le site internet de la Ville de Paris - page [Budget 2023 : les principaux investissements au service des Parisiens](#)

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Il s'agit du deuxième réseau de transports en commun d'Ile-de-France après Paris.

D'un point de vue des moyens, le territoire comprend 7 gares, 1 station de la futur ligne 18 du Grand Paris express, 90 lignes de bus dont 10 lignes interurbaines, 435 kilomètres d'itinéraires cyclables, 1 vélostation et 170 vélos en location.

En 2023, le budget est de 531 millions d'euros (332 millions d'euros de fonctionnement et 199 millions d'euros d'investissements)<sup>21</sup>

### 2.2.7 La Communauté de Communes Cœur de Brenne

La communauté de communes Cœur de Brenne, regroupe 11 communes rurales de l'Indre au centre de la France. Le territoire peut être qualifié de territoire peu dense. La communauté de communes a pour objet de regrouper les communes au sein d'un périmètre de solidarité en vue d'un projet commun de développement et d'aménagement de son territoire.

Il existe sur le territoire de la communauté de communes Cœur de Brenne plusieurs types de voiries : départementale, communale et communautaire.

Son budget 2019 est de 4,837 millions d'euros (3,585 millions d'euros de fonctionnement et 1,242 millions d'euros d'investissement)<sup>22</sup>

### 2.2.8 Grenoble Alpes Métropole

Grenoble Alpes Métropole est une métropole française de 49 communes, située en Isère, et regroupant 450 000 habitants. La commune la plus peuplée, Grenoble, compte 158 198 habitants, tandis que la commune la moins peuplée, Mont-Saint-Martin, n'en compte que 76.

Concernant les mobilités, elle a notamment en charge :

- ▶ l'aménagement de l'espace métropolitain
- ▶ la constitution de schéma de cohérence territoriale, de schéma de secteur ou de plan local d'urbanisme (PLUi)
- ▶ l'organisation de la mobilité, voirie communale et départementale, signalisation, parcs et aires de stationnement, plans de mobilité
- ▶ la création, aménagement et entretien des espaces publics dédiés à tout mode de déplacement urbain
- ▶ la participation à la gouvernance et à l'aménagement des gares
- ▶ l'établissement, exploitation, acquisition et mise à disposition d'infrastructures et de réseaux de communication

Le budget 2023 s'établit à 851 millions d'euros (586 millions d'euros de fonctionnement et 265 millions d'euros d'investissement)<sup>23</sup>

L'AOM locale est le Syndicat Mixte des Mobilités de l'Aire Grenobloise (SMMAG).

## 2.3 Les opérateurs de réseaux de transports

Il s'agit ici de l'opérateur qui assure le transport public collectif de voyageurs. Il œuvre pour le compte d'une AOM, responsable de l'organisation des services sur une zone géographique délimitée.

<sup>21</sup> Selon le site internet de l'agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines - page [Budget 2023 : responsabilité et efficacité](#)

<sup>22</sup> Selon [Rapport d'activités 2019](#)

<sup>23</sup> Selon le site internet de Grenoble Alpes Métropole - page [Finances](#)

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

L'AOM décide le mode de gestion auquel les opérateurs doivent répondre. Cela peut être des régies ou sociétés publiques locales en cas de gestion directe, ou des entreprises privées ou sociétés d'économie mixte en cas de gestion externalisée via une délégation de service public ou un marché public.

En France, dans plus de 90% des cas, la gestion des réseaux de transports urbain est externalisée.<sup>24</sup>

Ont été interrogé pour les besoins de cette étude les opérateurs de transports suivants :

### 2.3.1 Tisséo voyageurs

Cf. chapitre *Les autorités organisatrices des mobilités* car Tisséo est une marque qui couvre l'AOM et l'exploitant de transports du territoire toulousain.

Tisséo Voyageurs est la régie des transports en commun de l'agglomération toulousaine. Elle a pour missions l'exploitation, le développement et la commercialisation du service de transports urbains sur un territoire de plus de 100 communes ce qui équivaut à une population d'un million d'habitants.

Près de 200 millions de déplacements ont été comptabilisés en 2019 sur le réseau Tisséo.

Ce dernier se compose de 2 lignes de métro, 1 ligne de tramway, 1 ligne de téléphérique (*Téléo*), 10 lignes Linéo et près de 140 lignes de bus.

### 2.3.2 RATP

Le groupe RATP est le 3<sup>ème</sup> opérateur mondial de transports urbains. Il exploite au quotidien 9 modes de transport (métro, tram, bus urbains et interurbains, trains régionaux, *sightseeing*, navette maritime, transport à la demande, câble et véhicule autonome) et est présent sur la chaîne des nouvelles mobilités.

12 millions de voyages s'effectuent chaque jour sur ses réseaux en Île-de-France, dont 10 % par des touristes.

Opérateur historique du métro parisien, le groupe exploite en Île-de-France un réseau multimodal pour plus de 3,3 milliards de voyages par an : 206 kilomètres de lignes et 302 stations de métro, 117 kilomètres de lignes ferroviaires régionales (RER) et 66 gares, un réseau de tramway de 105 kilomètres, 4 700 bus.

## 2.4 Les grands sites privés

Les grands sites privés ouverts au public offrent de nombreux avantages à commencer par l'absence d'obligations de se soumettre au code de la route. Nous pouvons aussi citer d'autres avantages des sites privés comme la complexité réduite, la maîtrise de l'environnement, le site pouvant être représentatif de la complexité d'une agglomération, la présence de circulation routière et piétonne, ronds-points, intersections et stationnement ou encore de flux pendulaires.

Toutes ces raisons offrent des conditions d'expérimentation optimales et ont amené à vouloir intégrer ces acteurs des territoires à cette étude.

Pour identifier et solliciter des sites privés, nous avons dû nous assurer que les sites puissent être un interlocuteur pertinent pour le projet, ce qui nous a par



Figure 8 : photo aérienne de HAROPA PORT Le Havre

<sup>24</sup> Selon le site internet de l'Union des Transports Publics et ferroviaires (UTP) - page [Les opérateurs de transport urbain](#)

exemple amené à retirer de la liste les aéroports : l'ARCEP (Autorité de Régulation des Communications Electroniques, des Postes et de la distribution de la presse) demande de réduire la puissance des émissions radio à proximité des aéroports ce qui impacte directement les communications 5G prévues dans les solutions technologiques du projet.

Ont été interrogé pour les besoins de cette étude les sites privés suivants :

#### 2.4.1 ASN Calais

Le site industriel d'Alcatel Submarine Networks (ASN) à Calais a récemment déployé un réseau 5G sur son site. Le réseau privé permet de couvrir les 11 bâtiments qui constituent les ateliers de production et les quais de chargement des bateaux, soit une surface totale de 50 000 m<sup>2</sup>, grâce à l'installation de 59 antennes. Ce site devient grâce à ce réseau, la plus grande usine 5G d'Europe. Subventionné par l'État dans le cadre du Plan France relance, le déploiement de ce réseau privé, appelé « Industrie 4.0 », est le fruit d'un partenariat avec Nokia et Free (groupe Iliad).

La motivation première d'ASN pour ce passage à la 5G est d'améliorer les opérations existantes. Ce réseau permet notamment de géolocaliser les stocks en temps réel, fluidifier les échanges d'informations entre collègues, mais aussi entre les machines, y compris hors de Calais.

Le campus de Calais représente un peu moins de 60 000 m<sup>2</sup>, une zone de production (une quinzaine de bâtiments), une zone de logistique détachée (2 bâtiments) et un quai de chargement des câbles. Tout se tient sur 1 kilomètre ce qui concentre les activités et les flux. Le port est à 800 mètres et les magasins de matières premières sont à 400-500 mètres.

Côté mobilités, ASN dispose d'un service de navettes pour des liaisons site-gare pour les visiteurs. Aussi, le site compte des déplacements issus de petite logistique intra site, des visiteurs, de la logistique extra site et de la circulation pédestre forte. La question de la gestion des mobilités est amenée à être complexifiée en cas d'extension du site.

#### 2.4.2 HAROPA PORT

Quatrième port nord-européen, HAROPA PORT est constitué de 3 directions territoriales : les ports du Havre, Rouen et Paris.

Au port du Havre, il faut compter 27 kilomètres de l'entrée du port jusqu'aux écluses de Tancarville, 35 kilomètres de quais, 150 kilomètres de routes, 60 kilomètres de voies ferrées et 128 passages à niveau.

Dans le cadre du programme des investissements d'avenir (PIA-3) engagé par l'Etat, la direction territoriale a lancé le programme d'innovation Le Havre Smart Port City. Ce programme décline une vingtaine d'actions dans les domaines de la mobilité, de l'énergie, de la data, de la transition écologique, de l'attractivité ou encore des services à la population. Le projet 5G Lab développé par Siemens, Nokia, EDF, HAROPA | Le Havre et la métropole du Havre en fait partie. Ce projet est centré sur le développement de nouvelles applications en lien avec le déploiement de la 5G qui prévoit la pose de deux antennes sur le domaine portuaire, l'une en bord à quai et l'autre sur un terminal.<sup>25</sup>

Concernant les flux, la comparaison du site avec une petite ville est possible, les dimensions de l'emprise étant comparable à Paris intramuros, avec une particularité liée à la présence sur site d'ouvrages mobiles qui rend possible l'isolation totale de certains espaces du périmètre du port de manière temporelle. Autre particularité, la présence de deux zones : une zone ouverte, la zone industrielle, et une zone fermée, correspondant à Port 2000, c'est-à-dire le port en eau profonde dédié au trafic de conteneurs.

Enfin, la communauté urbaine Le Havre Seine Métropole AOM locale organise les transports en commun. Deux lignes de bus classiques en TAD (FlexiLia) desservent la zone portuaire ; elles sont très fréquentées et appréciées.

<sup>25</sup> Selon site internet de HAROPA PORT - page [Le Havre Smart Port City](#)

### 3 LES ENJEUX POUR LES TERRITOIRES

Le premier objectif des entretiens a été d'identifier les enjeux locaux des territoires sondés. La distinction entre enjeux les plus importants et les plus prioritaires a été faite. Il a été décidé de se concentrer sur les enjeux prioritaires, à adresser dans un futur proche par les territoires ; les enjeux les plus importants ayant potentiellement déjà été couverts.

#### 3.1 L'environnement, un enjeu commun

Sans grande surprise, la participation à l'objectif national de neutralité carbone par la réduction de l'impact environnemental des déplacements est le premier enjeu prioritaire relevé par les acteurs des territoires interrogés.

Pour rappel ; la majorité des gaz à effet de serre (GES) des transports proviennent des voitures particulières y représentent 53% des émissions (16 % des émissions françaises totales), soit près de 60 Mt CO<sub>2</sub>eq<sup>26</sup>.

Aussi, les territoires ont tous en tête la stratégie nationale bas-carbone (SNBC), la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de GES, introduite par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) et mise à jour régulièrement depuis. LA SNBC concerne tous les secteurs d'activité et a deux ambitions : atteindre la neutralité carbone dès 2050 ; réduire l'empreinte carbone des français.

Avec 126 millions de tonnes « équivalent CO<sub>2</sub> » (Mt CO<sub>2</sub> éq) par an, le secteur des transports est le premier contributeur aux émissions de GES de la France (30 %).

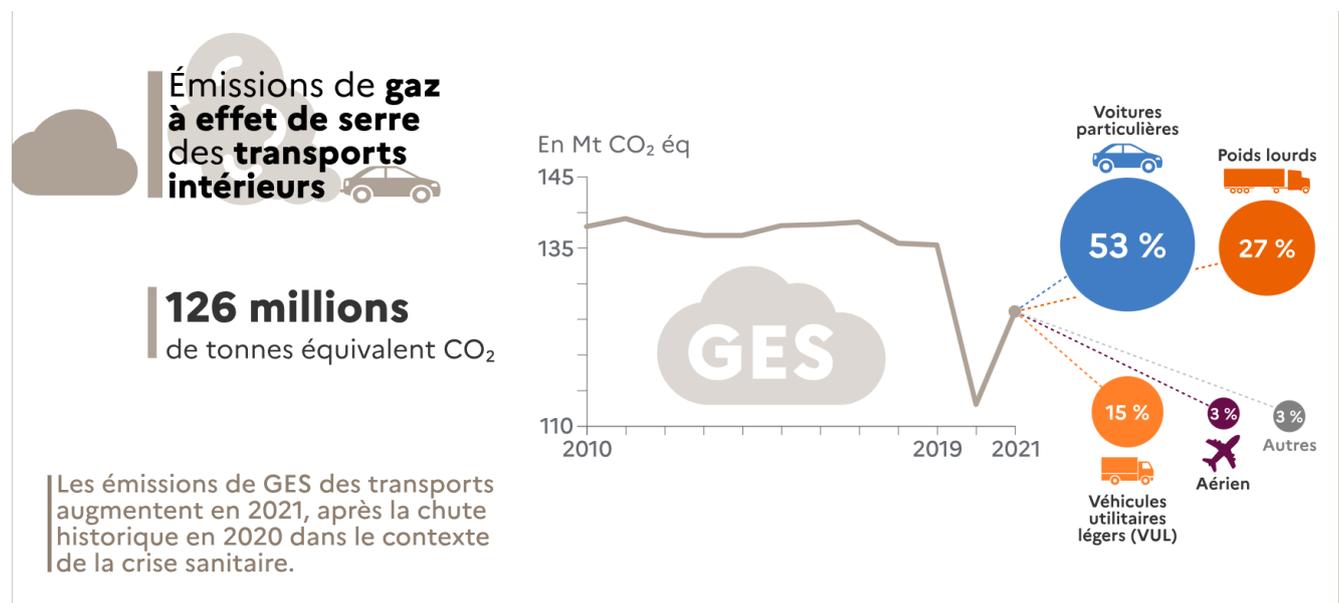


Figure 9 : émissions des gaz à effet de serre des transports intérieurs

Côté collectivités et EPCI, cet objectif peut être directement décliné dans leur stratégie de développement économique. C'est le cas de la communauté d'agglomération Paris-Saclay. La communauté d'agglomération de La Rochelle, également AOM locale, précise que son programme politique est basé sur cet objectif. Le projet La Rochelle Territoire Zéro Carbone envisage même de

<sup>26</sup> Selon le portail du Commissariat général au développement durable (CGDD) - page [Transports : le rebond des émissions de gaz à effet de serre](#)

devenir la 1<sup>ère</sup> agglomération littorale zéro carbone, et cela en réduisant de 30% ses émissions dès 2030 et obtenir un bilan zéro carbone dès 2040<sup>27</sup>.

Grenoble Alpes Métropole consacre de son côté 675 millions d'euros sur les 1,6 milliards d'euros prévus sur la période 2021-2026 de plan pluriannuel d'investissement (PPI) à « *l'adaptation et atténuation du changement climatique* ».

Certains acteurs ont toutefois des réactions plus mesurées comme la métropole de Toulouse qui précise que cet objectif est dans la feuille de route, mais ne pourra être traité à n'importe quel prix. La priorité de l'agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines est plutôt de rendre accessibles les bassins d'emplois, et répondre aux besoins des employeurs.

Les opérateurs de transports sont eux aussi très impliqués pour atteindre ces objectifs. Pour la RATP, les actions mises en place correspondent à l'optimisation des mobilités collectives et partagées et à la diminution de l'usage individuel de la voiture. Ces actions mettent toutefois en lumière une nouvelle problématique : celle du modèle économique des nouveaux systèmes de transport qu'il reste à identifier. Cette problématique est adressée par les travaux du programme 5G Open Road.

Il est également à noter que, selon la communication du groupe, l'initiative *Science Based Targets* (SBTi) a validé fin 2022 les engagements climat de la RATP au niveau le plus ambitieux des Accords de Paris, les estimant compatibles avec la trajectoire de réchauffement climatique à 1,5°C.<sup>28</sup>

Tisséo Collectivités en tant qu'AOM prépare actuellement la révision du plan de mobilités (anciennement nommé Plan de Déplacements Urbains). Cette révision doit traduire localement les ambitions de la stratégie nationale bas carbone (SNBC), nécessitant de mettre en place des méthodologies nouvelles, notamment en matière de concertation et d'association de tous les partenaires.

Pour les sites privés, représentés par le site ASN, cette participation se fait grâce aux activités, notamment le contrôle des processus industriels, des stocks et de la partie *supply chain*, du suivi, pilotage et réduction de la consommation énergétique, et non à travers les déplacements.

La **lutte contre la pollution de l'air** est un autre enjeu relevé lors de l'étude qui retient l'attention des politiques des territoires.

Pour rappel, les impacts sanitaires de la pollution atmosphérique sont de plus en plus quantifiables ; on estime le nombre de décès prématurés chaque année en lien avec particules fines PM<sub>2,5</sub> à 40 000.<sup>29</sup>

Cette pollution de l'air qui a des effets significatifs sur la santé et l'environnement, engendre des coûts importants pour la société. Le droit européen fixe des valeurs limites pour certains polluants dans l'air. Ces valeurs limites ne sont toujours pas respectées dans plusieurs zones. La France est engagée dans deux précontentieux européens concernant la teneur en particules (PM<sub>10</sub>) et en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) pour une vingtaine d'agglomérations.<sup>30</sup>

Pour la RATP, l'enjeu concerne principalement les transports enterrés, notamment les métros qui produisent une pollution particulière, due aux systèmes de freinage du matériel roulant. Cette problématique de qualité de l'air en intérieur est partagée par son partenaire local IDFM. Ce dernier adresse également la problématique pour l'extérieur en déployant progressivement un réseau de bus disposant d'une motorisation électrique, abandonnant progressivement la motorisation thermique.

La qualité de l'air aussi est un enjeu prioritaire pour Toulouse Métropole qui dispose d'un programme d'actions pour l'amélioration de la qualité de l'air, défini dans le volet Air de son Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET). L'action phare à laquelle contribue activement l'AOM locale Tisséo

<sup>27</sup> Selon site internet du projet [La Rochelle Territoire Zéro Carbone](#)

<sup>28</sup> Selon site internet de Groupe RATP - page [Résultats annuels 2022 du groupe RATP](#)

<sup>29</sup> Selon ouvrage Cerema - [La pollution de l'air. Un fléau invisible mais réel.](#)

<sup>30</sup> Selon site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et du ministère de la transition énergétique - page [Pollution de l'air : origines, situation et impacts](#)

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Collectivités est la mise en place d'une Zone à Faibles Émissions (ZFE) dès le 1er mars 2022. Ce sujet se confronte néanmoins à la problématique de l'acceptabilité par les usagers du territoire.

Pour ASN, l'enjeu est moins prioritaire et les actions fléchées pour contribuer à la lutte contre la pollution de l'air sont la simplification des infrastructures, l'amélioration des performances des réseaux ou encore la mise en place de moyens d'intervention à distance, annulant ainsi certains déplacements jusque-là obligatoires.

Pour HAROPA PORT et sa direction du Havre, toutes les nouvelles démarches intègrent une analyse de l'empreinte environnementale du projet et un volet qualité de l'air.

Pour la communauté d'agglomération Paris-Saclay, il s'agit d'un enjeu prioritaire mais qui ne peut être adressé par une ZFE sur son territoire : toutes les communes de la CPS ne sont pas concernées. Il est ainsi mentionné un besoin de cohérence territoriale, de justice sociale et d'équité. En revanche, la communauté d'agglomérations (CA) investit fortement sur la mobilité électrique et déploie massivement des bornes de recharge de véhicules électriques.

Son agglomération voisine, Saint Quentin-en-Yvelines, dispose d'actions fléchées dans le cadre de son plan air. L'agglomération a identifié l'importance croissante de ce sujet pour son territoire.

La métropole de Lyon avec l'appui de SYTRAL Mobilités a mis en place plusieurs actions pour améliorer la qualité de l'air sur leur territoire. Tout d'abord, le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) qui couvre la période 2020 à 2030 a un objectif de réduction de 43% d'émissions de gaz à effet de serre par rapport à l'an 2000. Pour atteindre cet objectif, la mise en place d'une ZFE est un levier actionné par le territoire. Cette dernière interdit la circulation des véhicules les plus polluants. Elle procède par étape pour faire monter progressivement la ZFE en puissance avec l'objectif d'exclure les véhicules diesel et les véhicules essence les plus polluants du centre de l'agglomération d'ici 2026-2028.

## 3.2 La place croissante donnée aux mobilités actives

Quelques chiffres concernant les modes de déplacements actifs :



Figure 10 : illustration Cerema - Concevoir sa vélorue : pour des cyclistes en nombre dans une circulation apaisée

- ▶ 24% des déplacements se font exclusivement à pied en France, 3% à vélo,<sup>31</sup>
- ▶ L'usage du vélo progresse : +52% de trajets vélos en 2022 par rapport à 2019<sup>32</sup>
- ▶ Le potentiel de développement du vélo est considérable : 60 % des trajets domicile-travail de moins de 5 kilomètres sont effectués en voiture et 5% à vélo<sup>33</sup>
- ▶ Le vélo à assistance électrique rend accessible le vélo à de nouvelles personnes et accroît la portée du vélo au-delà de 5 kilomètres. Ses ventes ont augmenté de 29% entre 2020 et 2019<sup>34</sup>
- ▶ 16 millions de vélos de tous types ont été achetés depuis 2017. Il se vend plus de vélos neufs

<sup>31</sup> Selon CGDD, 2019, site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et du ministère de la transition énergétique - page [Le vélo et la marche, des modes de déplacement vertueux et avantageux](#)

<sup>32</sup> Selon Vélo & territoires, site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et du ministère de la transition énergétique - page [Le vélo et la marche, des modes de déplacement vertueux et avantageux](#)

<sup>33</sup> Selon INSEE, 2021, site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et du ministère de la transition énergétique - page [Le vélo et la marche, des modes de déplacement vertueux et avantageux](#)

<sup>34</sup> Selon USC, 2021, site internet du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires et du ministère de la transition énergétique - page [Le vélo et la marche, des modes de déplacement vertueux et avantageux](#)

que de voitures neuves (2,7 millions contre 1,6 en 2021)

Cette importance et croissance que représentent les modes actifs dans nos déplacements du quotidien trouvent plusieurs raisons. L'une par exemple est l'efficacité sur les courtes distances : sur un parcours de cinq kilomètres, le vélo est généralement plus rapide que la voiture (15 km/h en ville en moyenne pour le cycliste, contre 14 km/h pour l'automobiliste). Une autre raison est le coût, économique et énergétique des modes actifs par rapport aux autres modes.

Ces mobilités actives qui sont donc économiques, positives pour la santé et pour l'environnement, poussent les acteurs des territoires à **favoriser leur développement**.

Côté lyonnais, le SYTRAL Mobilités a rédigé une feuille de route pour accompagner l'usage du vélo en complémentarité avec les transports collectifs. La compétence est plutôt portée par la métropole qui en a fait un enjeu majeur de son mandat. Les 12 voies cyclables prévues pour 2026 du réseau express vélo *Les Voies Lyonnaises*<sup>35</sup> témoignent de cet engagement. Ces lignes relieront les communes de la périphérie au cœur de l'agglomération.

Pour la communauté d'agglomération Paris-Saclay, la volonté est forte de favoriser ces modes, mais le développement des transports en commun reste une priorité pour l'instant. On notera tout de même que les budgets alloués au développement des mobilités actives ont considérablement augmenté : plus de 30 millions d'euros d'investissement sont prévus au Plan Pluriannuel d'Investissement dans le cadre du Plan vélo.

A Saint Quentin-en-Yvelines, un schéma directeur cyclable a été validé et la mise en place de *La Vélostation*<sup>36</sup> (un site qui comprend 170 vélos disponibles à la location, un atelier de réparation et une équipe dédiée) est une des actions mises en place localement pour favoriser ces mobilités. Les investissements dédiés à ces modes actifs sont également importants sur les dix prochaines années : 36,6 millions d'euros sont répartis sur trois lots : les infrastructures, ce qui comprend la réalisation et l'entretien, le service et le stationnement. Terre d'accueil des Jeux Olympiques Paris 2024, ces derniers imposent également un calendrier de déploiement.

Toulouse Métropole a fait de cet enjeu une priorité étant donné le constat fait et partagé en séance : « *on part de loin* ». Pour améliorer la situation, de gros efforts sont entrepris avec plus de 100 millions d'euros d'investis sur le mandat pour ce sujet.

D'un point de vue d'opérateur de transports comme la RATP, il ne s'agit pas d'un enjeu prioritaire. Pour autant, même s'il ne s'agit pas d'un mode de transport que le groupe opère, celui met en place des parkings sécurisés pour les vélos et une politique de sensibilisation.

### 3.3 L'intermodalité, le rouage indispensable à une mobilité sans coupure

L'intermodalité consiste à utiliser successivement différents modes de transport mécanisés au cours d'un même déplacement.

Bien pensée, l'intermodalité permet d'optimiser la conception des réseaux, d'en renforcer la compétitivité, de multiplier les possibilités de desserte pour les usagers, d'offrir une alternative « *de bout en bout* ».

Toutefois, les correspondances sont perçues très négativement : elles sont usuellement associées à une pénalité de 5 à 15 minutes d'équivalent de temps

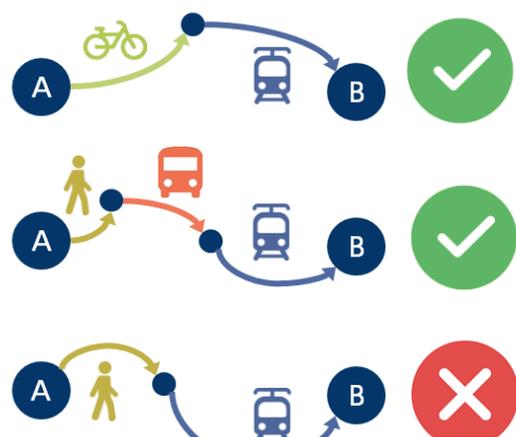


Figure 11 : schéma de l'intermodalité

<sup>35</sup> Selon site internet de la métropole de Lyon - page [Les Voies Lyonnaises](#)

<sup>36</sup> Selon site internet de l'agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines - page [Au service de votre mobilité cyclable](#)

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

passé à bord, en plus du temps objectivement passé à attendre

Pour les territoires, ces projets intermodaux impliquent un grand ensemble d'acteurs avec lequel il faut composer.

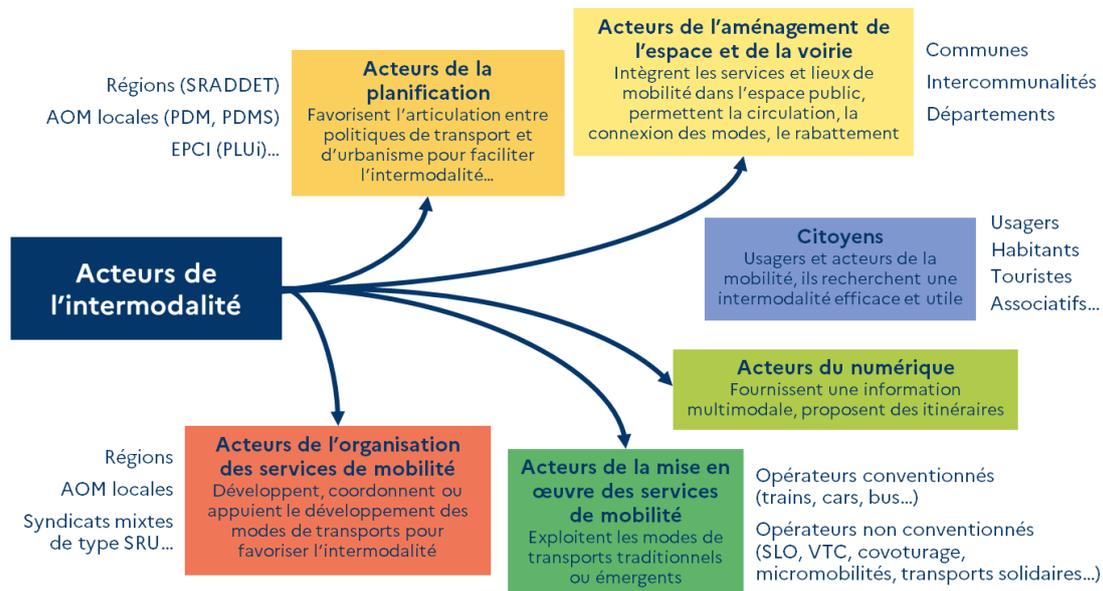


Figure 12 : les acteurs de l'intermodalité

Une intermodalité efficace, avec une coordination des offres publiques de mobilité, en termes de desserte, d'horaires et de niveaux de service, facilite les déplacements des voyageurs et favorise ainsi l'usage des transports collectifs et lutte inévitablement contre l'autosolisme.<sup>37</sup>

**Favoriser l'intermodalité et lutter contre l'autosolisme** est ainsi le troisième enjeu prioritaire relevé auprès des territoires interrogés.

L'une des catégories d'acteurs les plus concernée par cet enjeu, ce sont les opérateurs de transports. La RATP partage ces enjeux et indique la note de 5/5 à cet enjeu.

Pour l'AOM locale, IDFM, la note de 5/5 est également partagée pour la contribution à une intermodalité plus efficace, mais précise que la lutte contre l'autosolisme n'obtient pas la même note (3/5) en termes de priorité d'enjeux, les deux n'étant pas nécessairement corrélés.

Toujours en Île-de-France, la communauté d'agglomération Paris-Saclay a fait de cet enjeu sa priorité n°1. Plus de 70 millions d'euros sont prévus dans le PPI dont presque 30 millions sont prévus par la CPS pour l'aménagement de 9 nouveaux pôles d'échanges multimodaux (PEM). Ce financement est prévu jusqu'à 2028. L'aménagement comprend les infrastructures des PEM jusqu'à 300 mètres de l'arrivée des modes lourds de transports en commun (RER ou métro). Pour la partie autosolisme, la proposition locale est la rédaction d'un plan de covoiturage mais ce volet-là est à la compétence d'IDFM qui projette notamment de déployer une ou des lignes de covoiturage avec un partenaire déjà identifié.

Cet enjeu est également une priorité majeure pour Saint Quentin-en-Yvelines qui a plusieurs actions identifiées. Le territoire aménage des parkings P+R. Il est aussi en cours de rédaction et signature de contrats de pôles, l'objectif étant que les 5 plus grosses gares du territoire aient toutes prochainement des contrats de pôles. Pour plus d'efficacité dans les déplacements, l'agglomération a également développé *Viago*<sup>38</sup>, un outil numérique qui délivre une information en temps réel et permet de comparer les durées de trajets, tout en combinant tous les modes de transport. Elle dispose également d'un groupe de travail qui se réunit pour développer le covoiturage. Selon cet acteur, Saint

<sup>37</sup> Selon webinaire du 19 septembre 2022 du Cerema : [Comment favoriser l'intermodalité ?](#)

<sup>38</sup> [Communiqué de presse](#) du 14 mai 2019 de Saint Quentin-en-Yvelines

Quentin-en-Yvelines était l'une des agglomérations avec le plus de covoiturage, mais constate qu'à présent, ce mode de déplacement est en perte de vitesse, notamment depuis la crise du Covid.

Pour la communauté d'agglomération de La Rochelle des investissements récents ont eu lieu pour l'aménagement de la gare de La Rochelle, véritable PEM. Néanmoins, des aménagements sont encore manquants. Ces aménagements, nouveaux et futurs, ont permis de mettre en lumière la difficulté pour la communauté d'agglomération d'inclure d'autres partenaires à la démarche comme la SNCF ou la région.

Toujours sur le territoire rochelais, le stade Marcel Deflandre est un des grands générateurs de déplacements et en provenance de communes hors influence de la communauté d'agglomération. Ces flux la poussent à réfléchir à mettre en service un système de cars jusqu'aux gares et P+R tout en tenant compte des ruptures de charge.

A noter que le même acteur a rédigé un livre blanc TER horizons 2024-2030<sup>39</sup> visant à promouvoir les lignes ferroviaires régionales et l'aménagement de nouvelles gares ferroviaires à l'accueil de voyageurs, pour certaines n'étant dédiées qu'au transport de marchandises.

Pour la partie autosolisme, la communauté d'agglomération de La Rochelle a investi à travers Klaxit environ 500 000 euros par an, chiffre en hausse cette année en raison du bon fonctionnement du service.

Pour Toulouse Métropole qui en fait également un enjeu fort, des actions sont à venir pour structurer l'offre de covoiturage, pour labéliser les services déployés ou encore pour intégrer les services au système MaaS (Mobility as a Service) local et leur donner ainsi davantage de visibilité.

### 3.4 Une mobilité pour tous

Enfin, dernier enjeu dont la priorité est partagée par tous les types d'acteurs des territoires, la mobilité pour tous qui se traduit à la fois par : **faciliter la mobilité des publics les plus fragiles** et par **faciliter les déplacements pour l'ensemble du territoire, notamment les zones périurbaines**.

Ces deux enjeux qui répondent à l'objectif d'une mobilité pour tous adressent :

- ▶ la problématique de la fracture territoriale : un tiers des français résident dans des territoires ruraux ou périurbains et n'ont donc pas le même niveau d'accessibilité à certains services essentiels que le reste de la population nationale,
- ▶ la problématique des publics les plus fragiles : en situation de handicap, aux faibles revenus, n'ayant pas accès aux services numériques ou encore non titulaires du permis de conduire.

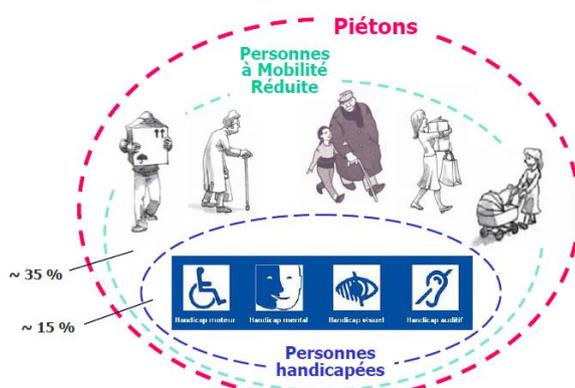


Figure 13 : les différents publics

illustration issue du rendez-vous mobilité Cerema - Mobilités : des services accessibles à tous ?

Ces problématiques ont des effets quantifiables : 30% de la population a déjà dû renoncer à un rendez-vous médical, 1/3 des jeunes français sans diplôme a déjà dû refuser un emploi par absence de solution de mobilité adaptée ou encore 22% des personnes en situations de handicap ont déjà renoncé à des déplacements par incapacité à construire son itinéraire.<sup>40</sup>

Ces raisons poussent les acteurs des territoires interrogés à les noter comme prioritaires : Cœur de Brenne, La Rochelle ou encore IDFM attribuent la note maximale à la priorité de ces enjeux.

<sup>39</sup> Selon extrait du registre des délibérations du conseil communautaire du 9 mars 2023

<sup>40</sup> Selon l'infographie de Tous mobiles : L'inégalité devant la mobilité : quelques chiffres-clés

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

A Toulouse, l'aire d'attraction connaît une très forte croissance démographique urbaine. Sa population devrait croître de près de 200 000 nouveaux habitants d'ici 10 ans. Cela correspond à une croissance de la mobilité de plus de 700 000 déplacements quotidiens. Ce constat appelle l'AOM locale à développer des systèmes de transports capacitaires en vue de ces projections, notamment pour les déplacements domicile-travail. Le projet de ligne C de métro, dont le chantier a démarré fin 2022, constitue un projet-clé pour répondre à cet enjeu. Cette nouvelle ligne de métro, d'une longueur équivalente à la somme des deux lignes de métro existantes, desservira ainsi les zones d'emploi les plus importantes et comportera 5 stations assurant la correspondance avec les gares de l'étoile ferroviaire toulousaine.

La métropole de Lyon ainsi que le SYTRAL Mobilités visent à respecter une équité territoriale sur leur périmètre et adressent donc de manière prioritaire la question des déplacements des populations périurbaines. Néanmoins, ces acteurs lyonnais remontent le risque de favoriser l'étalement urbain que ces déplacements ainsi améliorés peuvent représenter. Une attention particulière à ce dernier point est portée.

A Paris-Saclay, la communauté d'agglomération partage en séance la contrainte locale : le territoire est très composite. Au nord de ce dernier se trouvent des communes très proches de la petite couronne de Paris, tandis que sur le reste du territoire se trouvent d'autres villes avec une typologie bien plus rurale. La collectivité remonte le besoin de cohésion territoriale nécessaire pour adresser ces enjeux.

Le président de la RATP a fait de l'accessibilité sa priorité. Plusieurs actions sont fléchées pour répondre à cet enjeu : les formations des agents dont certaines leur permettent d'accéder à des certifications. Pour les sujets d'inclusion et d'accessibilité, le sujet est traité dans un premier temps pour le réseau des bus car il est plus simple en termes de coûts et d'aménagements urbains. Pour le métro, toutes les nouvelles stations répondent aux besoins d'accessibilité et les interfaces avec les infrastructures gérées par la Ville de Paris sont regardées avec attention. Enfin, il est à noter que la RATP a d'ores et déjà prévu un service de traduction pour les Jeux Olympiques de Paris 2024 grâce à des agents disposant de tablettes avec le service d'information voyageurs multilingue développé par RATP : TRAD.IV.IA<sup>41</sup>.

Aussi, le groupe partage en séance sa volonté d'adresser efficacement la desserte du premier et dernier kilomètre, pour adresser l'enjeu des déplacements pour l'ensemble du territoire. La synchronisation d'un mode lourd, par exemple un RER, avec le réseau local de bus en zone périurbaine pour un maillage spatial et temporel fin est notamment l'une des actions de l'opérateur.

### 3.5 Des différences entre types d'acteurs

En plus de dégager des priorités communes aux différentes typologies d'acteurs, cette étude a permis de mettre en lumière certaines nuances entre ces mêmes groupes.

La première différence concerne l'enjeu de **renforcer l'attractivité territoriale à travers innovation**. Enjeu prioritaire pour les sites privés interrogés, cet enjeu n'est plus une priorité lorsque l'on s'adresse aux autres catégories d'acteurs. On rappellera qu'ASN a bénéficié de subventions de l'État dans le cadre du Plan France relance pour le déploiement d'« *Industrie 4.0* », tandis qu'HAROPA PORT Le Havre a bénéficié du programme des investissements d'avenir (PIA-3) pour lancer le programme d'innovation Le Havre Smart Port City et le projet 5G Lab.

Pour les collectivités, l'innovation ne représente pas systématiquement un enjeu prioritaire. L'innovation peut avoir un intérêt pour les collectivités qui souhaitent améliorer des services ou réduire des coûts, mais peut aussi avoir un intérêt pour un territoire pour contribuer au développement économique. Pour Tisséo Collectivités, l'innovation n'est pas une fin en soi. Il s'agit plutôt que les innovations soient susceptibles d'apporter un véritable service, utile et fiable, ou bien qu'elles permettent d'apporter le même service en réduisant les coûts d'investissement, d'exploitation ou de maintenance.

<sup>41</sup> Cf. communication de la RATP : [Comment l'Intelligence artificielle se met-elle au service de l'Information voyageurs ?](#)

Par ailleurs, concernant les appels à projet en matière d'innovation, qui permettent le financement total ou partiel d'expérimentations, il semble important d'identifier dès la préparation de la réponse le modèle d'affaires qui pourrait être mis en œuvre à la fin de l'expérimentation.

Toujours sur le territoire toulousain, pour la métropole, la démarche est engagée depuis plusieurs années et vise à favoriser les projets inter filières. Le territoire disposerait d'une culture de projets collaboratifs. Pour la métropole, la problématique provient des cas d'usage et de leur manque de précision lorsqu'ils sont parfois présentés aux services techniques responsables. Ils ont besoin d'être le plus précis possible car la métropole se refuse à faire de l' « *innovation pour de l'innovation* » ; il faut que les solutions proposées aient un impact sur le public et sur le bien-commun.

Concernant la ville de Paris, l'enjeu de l'innovation technologique, et notamment de la mobilité connectée et automatisé, est un marqueur politique, et ce curseur serait moins marqué par l'exécutif actuel.

Autres enjeux qui présentent des réponses différentes selon les types d'acteurs des territoires : **la réduction des coûts moyens des déplacements pour les usagers ou la réduction des dépenses liées aux mobilités pour la collectivité/EPCI.**

Pour les sites privés, ces deux enjeux ne sont pas prioritaires.

En revanche, ces enjeux sont plus marqués pour les autres acteurs et notamment les opérateurs de transports.

Côté collectivités, la communauté d'agglomération de La Rochelle précise qu'une tarification sociale est disponible. Elle précise aussi que l'exécutif actuel est opposé à la gratuité pour ce qui a de la valeur, la mobilité et les transports faisant partie de cette dernière catégorie.

Pour Toulouse Métropole, l'enjeu n'est pas de réduire mais de maîtriser les coûts pour proposer des coûts justes. Elle est également opposée à la gratuité des transports publics. Concernant les dépenses liées aux mobilités pour la collectivité, le territoire identifie cet enjeu comme prioritaire, le budget investi sur le mandat étant important, une attention toute particulière est portée sur ce sujet.

Sur le territoire de la communauté d'agglomération Paris-Saclay, seulement des navettes sont gérées directement par la CPS, sinon, il s'agit de l'AOM locale de rang 1, IDFM, qui gère l'organisation des transports. Ces navettes sont gratuites. Pour les dépenses liées à la collectivité, l'enjeu est de réduire celles correspondantes à la voirie, sinon la tendance est plutôt à une augmentation des budgets liés aux mobilités.

Concernant les dépenses liées aux mobilités, la solution identifiée par la métropole de Lyon est une meilleure répartition à atteindre entre collectivités, consommateurs et contribuables, et de réduire les dépenses de fonctionnement.

Enfin, autre enjeu fort une fois de plus pour les sites privés, moins prioritaire pour les autres types d'acteurs : **la sécurisation des zones accidentogènes.**

Le campus industriel d'ASN précise par exemple le besoin de sécurisation des usagers vulnérables en raison des flux importants de camions et transpalettes dans ce périmètre restreint.

Côté port du Havre, une analyse est demandée avec l'appui des comités sécurité du site après chaque accident.

Les enjeux de sécurité ne sont pas toujours aussi prioritaires pour les collectivités et EPCI. Toulouse Métropole, la communauté d'agglomération de La Rochelle, IDFM ou encore Tisséo Collectivités partagent une note de 3/5 concernant cet enjeu. La communauté de communes de Cœur de Brenne va jusqu'à inscrire une note de 1/5.

## 3.6 Quelques enjeux spécifiques

Certains entretiens ont permis de dégager certains enjeux et retours, propres à un ou quelques acteurs des territoires, qui soient suffisamment notables pour qu'une synthèse soit faite dans ce chapitre.

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Un enjeu remonté par IDFM est le **recours à la vidéoprotection et à l'IA**, notamment pour répondre aux besoins des Jeux Olympiques de Paris 2024. A ce jour, les bus disposent d'un système de communication radio hertzien bas débit. IDFM souhaite faire évoluer ce réseau avec un débit plus capacitaire et résilient, notamment pour des besoins de géolocalisation, de système d'aide à l'exploitation (SAE) et pour la remontée des données de vidéoprotection. Actuellement cela se fait de manière ponctuelle et manuelle. Garantir l'accès prioritaire aux ressources réseau en termes de débit et de capacité pour les véhicules est un objectif visé afin que le réseau de bus puisse être traité en prioritaire, notamment pour les canaux d'appel d'urgence. L'AOM précise un enjeu d'exploitation fort : un bus ne démarre pas si l'appel de détresse n'est pas levé.

Pour la ville de Paris, plusieurs enjeux spécifiques sont évoqués en séance :

- ▶ connaître **l'occupation des places de stationnement** disposant de bornes de recharge, places GIG/GIC, places de livraison, places pour les transports de fond,
- ▶ pour les besoins de gestion du patrimoine, connaître **l'état de l'offre de stationnement**, notamment le marquage au sol et sa pertinence,
- ▶ **géolocaliser précisément les véhicules** pour la tarification du stationnement. A Paris, l'offre de stationnement varie selon s'il s'agit d'une voie rotative, réservée aux automobilistes de passage avec une durée limitée de stationnement, ou voie mixte qui permet un stationnement aux visiteurs et aux résidents,

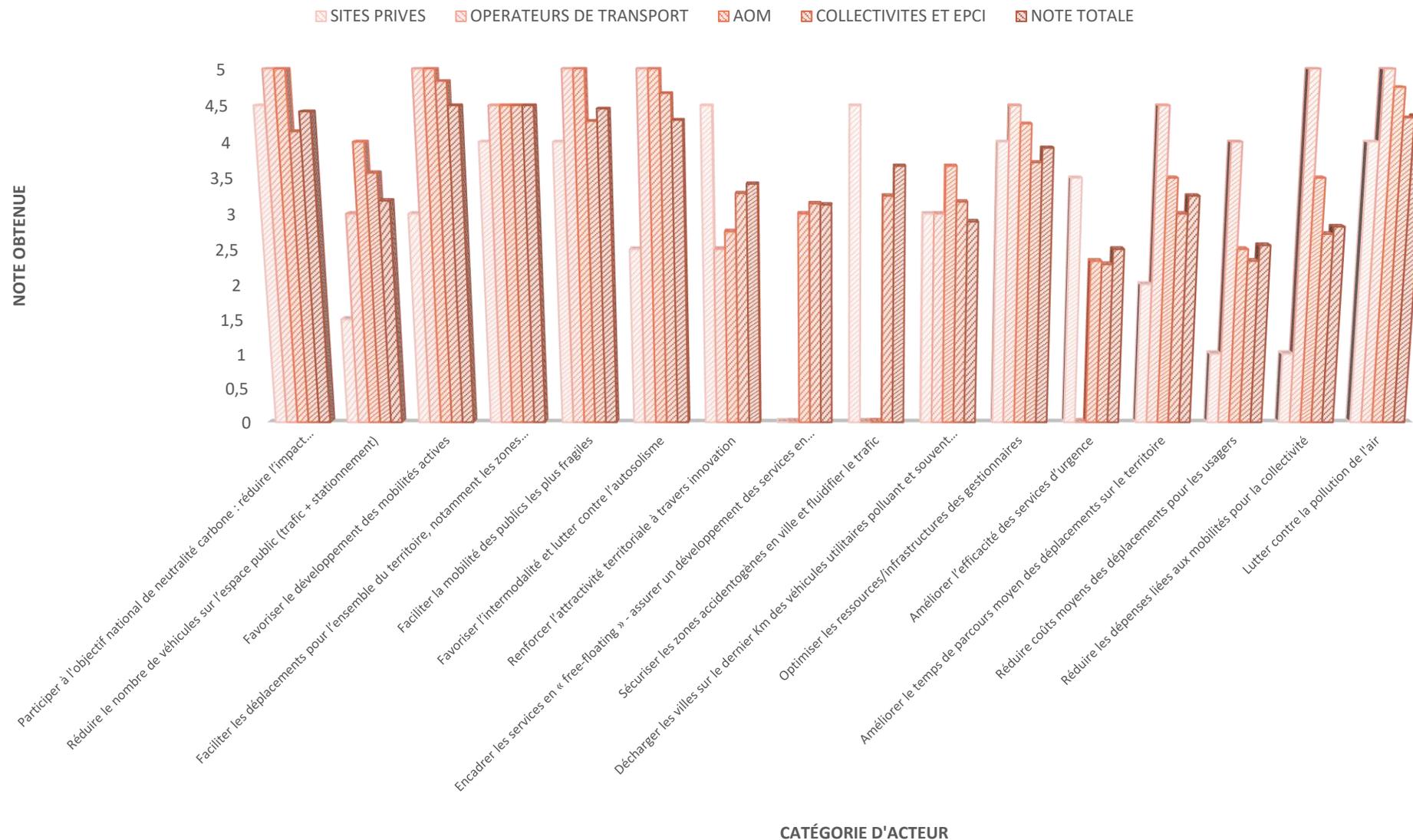
A Grenoble Alpes Métropole un enjeu prioritaire supplémentaire est la **maitrise des coûts liés à l'exploitation des équipements**. Il y a un souhait fort de maitriser les équipements déployés, de revenir à des systèmes plus sobres.

En territoire peu dense, Cœur de Brenne fait part de son enjeu de **mutualiser les moyens** grâce à l'optimisation des mobilités et l'inclusion des publics jeunes et/ou sans permis

Pour Toulouse Métropole, deux enjeux prioritaires sont ajoutés : **l'accompagnement sur les nouvelles formes de mobilités**, notamment pour la labélisation, la communication, la visibilité, et le **développement des réseaux de distribution énergétique** pour les mobilités électriques, bio GNV ou encore hydrogène.

La direction territoriale du Havre d'HAROPA PORT précise de son côté les enjeux forts de **développer des modes de transport massifiés** (ferroviaire et/ou fluvial) et de favoriser la multimodalité notamment avec le transport routier.

## NOTES OBTENUES PAR CATÉGORIES D'ACTEURS INTERROGÉES DES ENJEUX LOCAUX



### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 4 LA VISION DES SERVICES DE MOBILITE AUTOMATISEE PAR LES TERRITOIRES

### 4.1 Les enseignements tirés des premières expériences

Les échanges avec ces acteurs des entretiens ont permis d'identifier les principales leçons des premières expérimentations et pilotes de service déployés sur les territoires interrogés.

Le **groupe RATP** a, par exemple, eu plusieurs fois l'occasion d'expérimenter ces nouveaux services. Il a regroupé ces expérimentations selon 4 groupes :

- ▶ Les navettes autonomes, déployées au Bois de Vincennes, une navette Arval à Rueil-Malmaison, à Paris entre 3 des gares de la ville et à Saint-Rémy-lès-Chevreuse. A l'étranger, la RATP expérimente avec les navettes 2GetThere (ZF) en Arabie Saoudite.  
La RATP insiste sur sa volonté de tester des navettes issues de plusieurs constructeurs : EasyMile, Navya, Milla, ZF.
- ▶ L'automatisation de lignes existantes avec la ligne 393 Val-de-Marne et l'utilisation d'un bus du constructeur chinois CRRC.
- ▶ L'automatisation de tramway avec notamment la manœuvre de stationnement.
- ▶ La définition du rôle de l'infrastructure à travers le projet Paris2Connect<sup>42</sup>.

A noter que dans toutes les expérimentations, un *safety driver* est présent à bord.

Toutes ces expérimentations ont conduit aux retours suivants :

- ▶ La première famille de retours concerne la sécurité et la garantie de service. A ce jour, il reste selon cet acteur beaucoup de progrès à faire (exemples de retour d'expérience remonté : la multitude d'angles morts des capteurs).
- ▶ La deuxième famille de retours concerne l'architecture des systèmes. Celle-ci nécessite d'être équilibrée entre véhicules, infrastructures et supervision.
- ▶ La troisième famille de retours concerne l'expérience utilisateurs et les besoins d'exploitation. Ces expérimentations ont démontré les moyens conséquents nécessaires pour l'opérateur de transports pour gérer les passagers sans opérateurs à bord.
- ▶ La quatrième famille de retours concerne la supervision. Cette dernière est nécessaire, c'est pourquoi la RATP a mis en place un Poste de Commandement des Véhicules Autonomes (PCVA) dans le cadre du projet SAM, sans pour autant que cette supervision ne se substitue au système AD. Son juste rôle reste à déterminer.
- ▶ Enfin, cinquième famille de retours qui concerne l'acceptabilité. Le retour du groupe est qu'il n'y a pas de crainte du public quant aux systèmes, mais une attente côté qualité de service ; que le service atteigne à minima les mêmes niveaux de qualité qu'avec un système sans délégation de conduite.

Toujours sur le territoire francilien, la **ville de Paris** a été partenaire de certaines des expérimentations précédemment citées, et met en avant deux projets majeurs : les navettes du Bois de Vincennes et les liaisons inter-gares.

Le premier projet a nécessité la neutralisation de l'espace public. En effet, l'itinéraire des bus initialement en site propre est, pour les besoins de l'expérimentation, déplacé dans le trafic, tandis que le site propre est réservé à l'itinéraire de la navette. Selon la ville, cette adaptation de l'aménagement existant a induit

<sup>42</sup> Cf. communication du groupe [Paris2Connect dévoile 4 nouveaux services ambitieux pour la ville de demain](#)

des comportements dangereux en raison des bus déplacés dans le trafic en cohabitation avec des cycles.

Le projet de liaisons inter-gares<sup>43</sup> a quant à lui demandé la reprise de 9 carrefours à feux. Le coût d'investissement pour la ville par carrefour correspond à l'achat d'une UBR (environ 5 000 euros), du changement des contrôleurs de feu (environ 15 000 - 20 000 euros) et d'une caméra intelligente (environ 5 000 euros). A cela s'ajoute la maintenance de ces équipements et une mise à niveau du prestataire de maintenance.

**L'agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines** a également expérimenté avec **IDFM** sur son territoire jusqu'à juin 2022, un service de navette autonome sur route ouverte de la gare de Montigny-le-Bretonneux à la zone d'activités du Pas du Lac, trajet de 1,6 kilomètres avec 3 navettes Navya intégrées au réseau bus et sur 3 arrêts.

Des objectifs de service ont été imposés à Navya (disponibilité, vitesse, information aux voyageurs, etc.) ce qui était une première en Île-de-France. Ces objectifs de service ont été atteints, mais il est à noter que les objectifs de vitesse étaient bas.

Cette expérimentation a coûté à l'agglomération 120 000 euros d'investissement nécessaires pour aménager la voirie sur les 1,6 kilomètres de linéaire. Cela représente un coût très élevé pour la collectivité et a changé la perception des services techniques quant à l'utilisation possible de la mobilité autonome. Selon Saint Quentin-en-Yvelines, la mobilité autonome doit apporter du plus à un réseau de transports en commun existant, en complément et non en substitution. L'agglomération s'orienterait à présent davantage sur du transport à la demande (TAD), notamment en raison de sa souplesse par rapport à une navette avec chauffeur.

Ces expérimentations ont permis une bonne communication pour Saint Quentin-en-Yvelines et une montée en compétences des services techniques.

L'agglomération travaille à présent avec le constructeur Milla car les vitesses commerciales proposées sont plus élevées et moins d'aménagements sont à prévoir. Actuellement, Saint Quentin-en-Yvelines travaille avec IDFM pour intégrer un futur service de TAD avec Milla à la DSP.

**Grenoble Alpes Métropole** a également déjà expérimenté un projet de mobilité automatisée à travers le projet C-Roads<sup>44</sup>. La collectivité était partenaire en début du projet mais a finalement décidé de sortir pour plusieurs raisons évoquées :

- ▶ il était difficile de raccrocher les cas d'usage urbains avec les besoins locaux,
- ▶ le montant des aides allouées était en deçà des gains possibles sans garantie d'atteinte des objectifs,
- ▶ le projet et ses décisions étaient très centralisés à Paris,
- ▶ le projet était construit pour des systèmes d'aide à la gestion de trafic (SAGT) pas encore déployés à la métropole.

La **communauté d'agglomération de La Rochelle** était l'une des premières collectivités en France à expérimenter sur son territoire un service de navette autonome. Le projet City Mobil 1 puis City Mobil 2 ont été financés par l'Union Européenne en 2011 et en 2015. Ces expérimentations avaient pour objectifs de mesurer l'acceptabilité sociale et d'adapter ces véhicules à la circulation urbaine. Ont donc été exploitées six navettes Robosoft, d'une capacité de 10 voyageurs et d'une vitesse maximale de 15 km/h.

---

<sup>43</sup> Cf. communication du groupe - article [Expérimentation d'un parcours en navette autonome entre Gare de Lyon, Bercy et Gare d'Austerlitz](#)

<sup>44</sup> Projet de déploiement de véhicules coopératifs - article Cerema : [C-Roads France et C-Roads Plateforme \(C-Roads\)](#)

Les retours suite à l'exploitation de ce service sont les suivants : trajet en concurrence avec la marche, très peu de monde à bord, navettes dépassées par les vélos, dans une zone enclavée.

Du côté de **Lyon**, des expérimentations de services de navettes autonomes du constructeur local Navya ont eu lieu. Il y a eu :

- ▶ le projet Navly dans le quartier de Confluence en 2016, avec Keolis en tant qu'exploitant et un financement de SYTRAL Mobilités en tant qu'AOM et son fonds d'innovation,
- ▶ la navette de dernier kilomètre MIA de la ZAC des Gaulnes, projet d'Eiffage Énergie Systèmes en partenariat avec l'opérateur Berthelet, la métropole de Lyon, la SERL et SYTRAL Mobilités (aucun financement du SYTRAL),
- ▶ la navette N1 du Groupama Stadium dans le cadre du projet européen Avenue en 2018, avec Keolis et un avenant à son contrat DSP. Aucun financement n'a été réalisé de la part de SYTRAL Mobilités.

La métropole est à chaque fois le gestionnaire de la voirie et a donc en charge l'installation et exploitation des équipements.

Son retour principal suite à ces expérimentations est qu'il est trop tôt. Les expérimentations n'ont jamais réussi à atteindre les objectifs fixés pour les usagers que ça soit en termes de vitesse ou de fiabilité.

Toutefois, ces expérimentations ont été bénéfiques car elles ont permis de comprendre le fonctionnement de ces nouvelles technologies et de permettre aux services techniques de monter en compétence sur les sujets V2X.

Lors de ces expérimentations, les acteurs interrogés ont également constaté beaucoup de reprises par les fournisseurs de solutions, propres aux projets d'innovation mais chronophages pour les services techniques, notamment pour intégrer la télégestion, la télémaintenance et la cybersécurité. Autre aspect négatif, le coût élevé pour mettre en place une infrastructure sécurisée mais qui ouvre dorénavant les systèmes pour de futurs déploiements.

Côté positif, la communication rendue possible grâce à l'image positive que renvoie ces projets a été appréciée.

Les retours faits par **Cœur de Brenne**, partenaire du projet ENA (PIA3), permettent de mettre en lumière la différence de traitement nécessaire à avoir avec un territoire peu dense par rapport à un territoire urbain.

En effet, la communauté de communes a expérimenté un service de navette autonome pour un service régulier de transport de voyageurs dans le cadre du projet ENA, de juillet à décembre 2022 avec 10 partenaires<sup>45</sup>.

Les principaux retours sont les suivants :

- ▶ Cette expérimentation a mis en exergue le besoin de ne pas copier les services urbains en ruralité : exemple donné de l'application Navi'Brenne téléchargée uniquement 35 fois, pas utile car peu ou pas d'intermodalité sur le territoire possible.
- ▶ Autre retour : il faut penser stratégie d'aménagement territorial car les services ne doivent pas être uniquement conçus pour répondre à la demande des consommateurs, mais aussi pour répondre aux stratégies des communes notamment pour favoriser l'attractivité des entreprises locales (exemple donné en séance : marché local plutôt que grande surface).
- ▶ Ce service de navettes a également permis de montrer l'intérêt social que peut apporter ces véhicules dans ces territoires peu denses qui créent du lien entre les populations et sont

---

<sup>45</sup> Université Gustave Eiffel, Berthelet, Eiffage Energies Systèmes, EDF, ENTPE, Instant System, Navya/Milla, Sector, Transpolis

vecteur de communication (exemple : évènements locaux partagés à travers les interfaces homme-machine (IHM) embarquées)

- ▶ De manière plus opérationnelle, l'expérimentation a démontré à la communauté de communes le besoin de parfois plutôt multiplier des véhicules peu capacitaires plutôt que de viser moins de véhicules plus capacitaires, afin d'optimiser les fréquences (exemple de proposition donnée en séance : plutôt 2 véhicules type Zoé qu'une seule navette).
- ▶ Le TAD semble plus opportun pour le territoire que du service régulier.
- ▶ La solution de réservation de trajet ne doit pas nécessiter obligatoirement l'utilisation d'un smartphone (exemple de proposition donnée en séance : interface utilisateur au niveau des arrêts).
- ▶ Le service a rencontré un vrai intérêt pour le public sans permis de conduire, notamment les plus jeunes.

**Toulouse Métropole** a été partenaire de plusieurs expérimentations de mobilité automatisée, à chaque fois avec l'acteur local EasyMile. Notons par ordre chronologique :

- ▶ la navette au niveau de Pibrac dès 2017 pour réaliser un simple aller-retour,
- ▶ fin 2017, la navette circule avenue Jules Guesde en centre de Toulouse, dans un contexte urbain avec davantage de piétons, de mobilier urbain ou encore d'oiseaux,
- ▶ fin 2021, c'est à Oncopole que les navettes EasyMile se mettent à circuler avec 2 phases d'expérimentation :
  - 1<sup>ère</sup> phase : hors voie circulée et demi-tour sur giratoire,
  - 2<sup>nde</sup> phase, tronçon hors voie circulée, demi-tour sur giratoire et tronçon voie publique circulée, qui a finalement été remise en cause suite à l'arrivée de TELEO, téléphérique urbain, et à la fréquence renforcée de lignes de bus. Cette 2<sup>nde</sup> phase a finalement était identique à la 1<sup>ère</sup> phase, seules des améliorations techniques sur la communication et un arrêt supplémentaire ont été réalisés.

Chacune des phases est divisée en sous phases, une avec *safety driver* à l'intérieur du véhicule et l'autre avec *safety driver* à l'extérieur.

Dans ces expérimentations, le rôle de la métropole a été de financer, d'installer les équipements de signalisation lumineuse tricolore (SLT) avec Alstom, partenaire du projet, et EasyMile, d'aménager la voirie, d'accompagner les partenaires pour la partie réglementaire et d'accompagner à nouveau les partenaires pour le sujet accessibilité en les mettant notamment en relation avec des associations pour tests et retours.

Toulouse Métropole a délégué l'exploitation des services testés à Transdev.

**Tisséo Collectivités** n'a de son côté pas expérimenté de service de mobilité automatisée mais suit les projets impliquant l'acteur industriel local : EasyMile, notamment concernant des expérimentations récentes, menées dans le cadre de SAM sur le site de l'Oncopole. Pour l'AOM, ces nouveaux services ne doivent pas être un report modal des modes actifs, mais inclusif, notamment pour les personnes à mobilité réduite (PMR). Les technologies seront suffisamment matures pour du transport public en lignes régulières, tramway ou transport à la demande, lorsqu'elles permettront un service au moins équivalent à un service humanisé, que ce soit en temps de parcours, régularité, fiabilité, et ce pour un coût complet égal et si possible inférieur ou égale aux services humanisés. C'est ce qui s'est passé à Toulouse il y a plus de trente ans avec le choix du métro automatique pour les deux premières lignes de métro A et B, et, plus récemment, pour la ligne C. On peut citer également Téléo, mis en service en 2022 et qui constitue à ce jour le plus long téléphérique urbain de France

Toujours selon l'AOM toulousaine, il y a un besoin d'engagement sur un budget temps et financier avant de pouvoir initier de nouveaux projets.

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Sans pour autant n'avoir expérimenté de service de mobilité automatisés, certains acteurs, à la description des services adressés par 5G Open Road ont tout de même pu faire des retours.

Aucun des deux sites privés n'ont à ce jour expérimenté de service de mobilité automatisée. Toutefois, des discussions internes seraient en cours côté **ASN** pour des besoins de déplacements de marchandises et/ou de voyageurs dans l'enceinte du site. L'exploitant suggère d'amener la technologie sur site pour ainsi montrer aux différents services techniques les apports possibles et par la suite, identifier des applications.

Actuellement, des travaux en partenariat avec Sopra Steria sont en cours pour définir tout ce que peut apporter la 5G pour des applications safety.

Pour le **port du Havre** les raisons sont tout autre : certaines réflexions ont déjà été menées mais se heurtent à des résistances au changement fortes de partenaires. Par le passé, la direction territoriale avait pu être approchée par quelques porteurs de projets, notamment par la collectivité du Havre pour le projet porté par Transdev finalement déployé à Rouen : Rouen Normandie Autonomous Lab<sup>46</sup>.

## 4.2 Les conditions de réussite aux futurs déploiements

Pour de futurs déploiements de services étudiés et/ou expérimentés dans le cadre du programme 5G Open Road, les acteurs du territoire interrogés ont pu se prononcer sur les conditions de réussites nécessaires.

Les principales conditions de réussite remontées sont :

### ▶ La maîtrise des systèmes pour le déploiement et l'exploitation

Ici, il s'agit de pouvoir s'assurer de la compréhension des systèmes déployés sur son réseau/infrastructure, notamment pour pouvoir le maintenir, le faire évoluer ou encore pour l'intégrer à un système tiers.

La communauté d'agglomération de La Rochelle nous fait par exemple le récit des bus Aptis

### ▶ La préservation de la souveraineté territoriale et assurer une gouvernance des services

Indispensable à l'autonomie stratégique du territoire, cette souveraineté est pour les acteurs interrogés un élément essentiel pour réussir, demain, des déploiements de services de mobilité connectée et/ou automatisée. Cette souveraineté permettrait ainsi au territoire d'accéder aux données produites ou encore d'agir directement sur les systèmes et assurer ainsi une gouvernance sur les services proposés aux populations du territoire.

Le groupe RATP confirme l'intérêt de cette souveraineté en précisant seulement qu'il s'agit d'une souveraineté nationale plutôt que territoriale.

Pour la métropole de Lyon ainsi que pour SYTRAL Mobilités, l'usage de l'espace public, bien commun, doit nécessairement être réglementé par une autorité publique, la mieux placée pour représenter l'intérêt général.

D'autres conditions de réussites recueillent un fort engagement de la part des sondés :

---

<sup>46</sup> Projet de démonstrateur de mobilité partagée et autonome sur routes ouvertes en Europe - lien du [projet](#)

- ▶ La **participation à l'objectif national de neutralité carbone** grâce à la réduction de l'impact environnemental des déplacements
- ▶ **L'optimisation des ressources/infrastructures des gestionnaires**

Parmi la liste de conditions de réussite proposées, celle qui reçoit la moins forte adhésion est la **réduction des coûts moyens des déplacements pour les usagers**.

Aussi, certains acteurs ciblent des conditions de réussite complémentaires à ladite liste proposée au sondage.

ASN identifie par exemple la condition de réussite complémentaire : des **données sécurisées**, notamment pour les entreprises stratégiques, induisant un avantage au réseau 5G qui permet un cryptage de la donnée de meilleur niveau.

Pour la communauté d'agglomération Paris-Saclay, la **définition de la gouvernance du projet** est une condition de réussite primordiale manquante à la liste.

### 4.3 Les freins associés

Au même titre que les conditions de réussite ont été sondées auprès du panel, les freins potentiels au déploiement des services à l'étude de 5G Open Road ont été étudiés.

Les principaux freins relevés auprès des territoires sont, dans un premier niveau :

- ▶ **Les aspects juridiques et le cadre réglementaire**

A Toulouse, Tisséo Collectivités indique que les sujets des responsabilités et assurances peuvent être un frein fort, tandis que côté réglementaire, le territoire a suivi les premières expérimentations d'EasyMile sur le territoire toulousain et celles-ci ont permis d'apporter de nouveaux éléments pour la constitution du cadre réglementaire jusqu'alors peu défini.

A Lyon, la métropole et SYTRAL Mobilités préconisent de prendre en compte les assurances ainsi que la question de responsabilité.

La communauté d'agglomération de La Rochelle a de son côté des divergences de point de vue entre élus, moteurs pour innover sur le territoire, et les services juridiques, parfois plus réticents. Un exemple est donné en séance concernant l'augmentation des tarifs du stationnement selon la période de l'année, et donc l'affluence sur le territoire.

En région parisienne, la communauté d'agglomération de Paris-Saclay constate un nombre élevé d'autorisations nécessaires freinant de potentiels déploiements, tandis qu'à la ville de Paris le frein fort associé à cette catégorie et la problématique de respect des contraintes de la CNIL. Est notamment remonté en séance un exemple de problématique rencontrée lié au système d'immatriculation des véhicules (SIV) non accessible à ce jour par les collectivités, ce qui est pourtant le cas des entreprises d'entretien et réparation automobiles. Pour IDFM, la responsabilité pénale représente un frein fort pour de futurs déploiements.

Ce frein peut également venir d'expériences passées sur des sujets innovants distincts des mobilités automatisées, n'encourageant pas de futurs déploiements sur leur territoire en raison des problématiques qu'elles ont soulevé d'un point de vue juridique et réglementaire.

C'est le cas de Grenoble Alpes Métropole qui donne l'exemple du contrôle-sanction souhaité pour les ZFE via de la vidéo verbalisation. Elle fait ainsi le retour qu'il y a besoin d'un cadre réglementaire extrêmement clair car sinon, cela peut induire des retards voir même, l'abandon du projet.

Ces expériences passées ont également été rencontrées sur le site d'ASN. Des blocages juridiques ont eu lieu lors de réflexions passées, notamment dû au fait qu'il est interdit de filmer

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

quelqu'un assis à son poste de travail ou que la réglementation est très contraignante concernant le survol de la zone par des drones.

► Autre frein fort remonté par les acteurs des territoires : la **maturité de la filière**

Les opérateurs de transports comme la RATP remontent notamment le besoin d'avoir à disposition des véhicules, ce qui est le cas selon elle pour les navettes mais pas réellement pour les bus. Le groupe indique également le besoin de disposer d'un système de supervision mature pour les services de mobilité automatisée pour le transport de voyageurs.

Les sites privés remontent le besoin de disposer d'équipements compatibles avec les nouvelles technologies pour viser des déploiements. Il est notamment remonté par ASN la difficulté d'approvisionnement d'équipements terminaux natifs 5G, ces derniers encore en phase initiale d'industrialisation. L'exemple est donné de la difficulté constatée pour se procurer des caméras natives 5G. Même constat du côté d'HAROPA PORT qui a déjà expérimenté ce frein lié à la 5G. De leur côté, il a été impossible de disposer de tablettes ou smartphone durcis ATEX compatibles 5G.

Pour Tisséo, un bon indicateur de la maturité d'une innovation est lorsqu'elle permet un niveau de service au moins équivalent, voire meilleur, à des services existants, ou bien encore que celle-ci permet d'offrir un service nouveau permettant d'améliorer l'attractivité du réseau, son accessibilité, son exploitation ou sa maintenance, mais à la condition d'être fiable et représentant un coût complet pouvant être assumé et justifiable par rapport au niveau de service. Par exemple, en 2017, le métro toulousain a été le premier à accueillir la 4G.

Autre parallèle fait avec un réseau de transports déployé sur un territoire qui pousse ce dernier à indiquer le besoin fort de maturité de la filière : le déploiement de bus électrique Aptis Alstom à La Rochelle. Ce déploiement s'est finalement soldé sur un accord pour que l'entreprise reprenne ces véhicules. Ils avaient démontré trop de défauts de fiabilité à l'époque du déploiement et ont demandé un accompagnement très fort.

Au-delà de ces tendances partagées, des freins peuvent être perçus différemment selon les catégories d'acteurs. Ces freins se distinguent auprès de l'ensemble des acteurs interrogés :

► La **perception des usagers et des citoyens.**

Les sites privés rencontrés en font un frein pour des raisons distinctes. Pour ASN, il s'agit d'un facteur important car il y a un besoin indispensable de diffuser l'information, de communiquer. Pour le port du Havre, la perception et l'acceptabilité des mobilités automatisées par les partenaires du port sont un frein bloquant. Ces dernières seraient opposées à toute forme d'automatisation des mobilités. Côté usagers, le public serait plutôt moteur.

Pour les autres catégories d'acteurs, la perception des usagers et citoyens n'est globalement pas un frein pour d'éventuels déploiements.

Pour la métropole de Lyon et le SYTRAL Mobilités, IDFM ou encore la métropole toulousaine, ce frein obtient une note très faible suggérant un frein faible à d'éventuels déploiements.

Côté opérateurs de transports, le signal est le même avec des notes très faibles.

Pour la ville de Paris, les sensibilités du public sont différentes selon les finalités des services. Selon les services visés la perception et l'acceptabilité des usagers peuvent ainsi se distinguer de celles des élus.

Certains acteurs ont aussi profité du temps d'échange pour compléter la liste de freins proposés à la notation.

C'est le cas d'IDFM qui indique le frein structurant lié à la **sécurité des algorithmes et des télécommunications**. Selon l'AOM, il faut encore patienter 2-3 ans le temps pour les technologies de

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

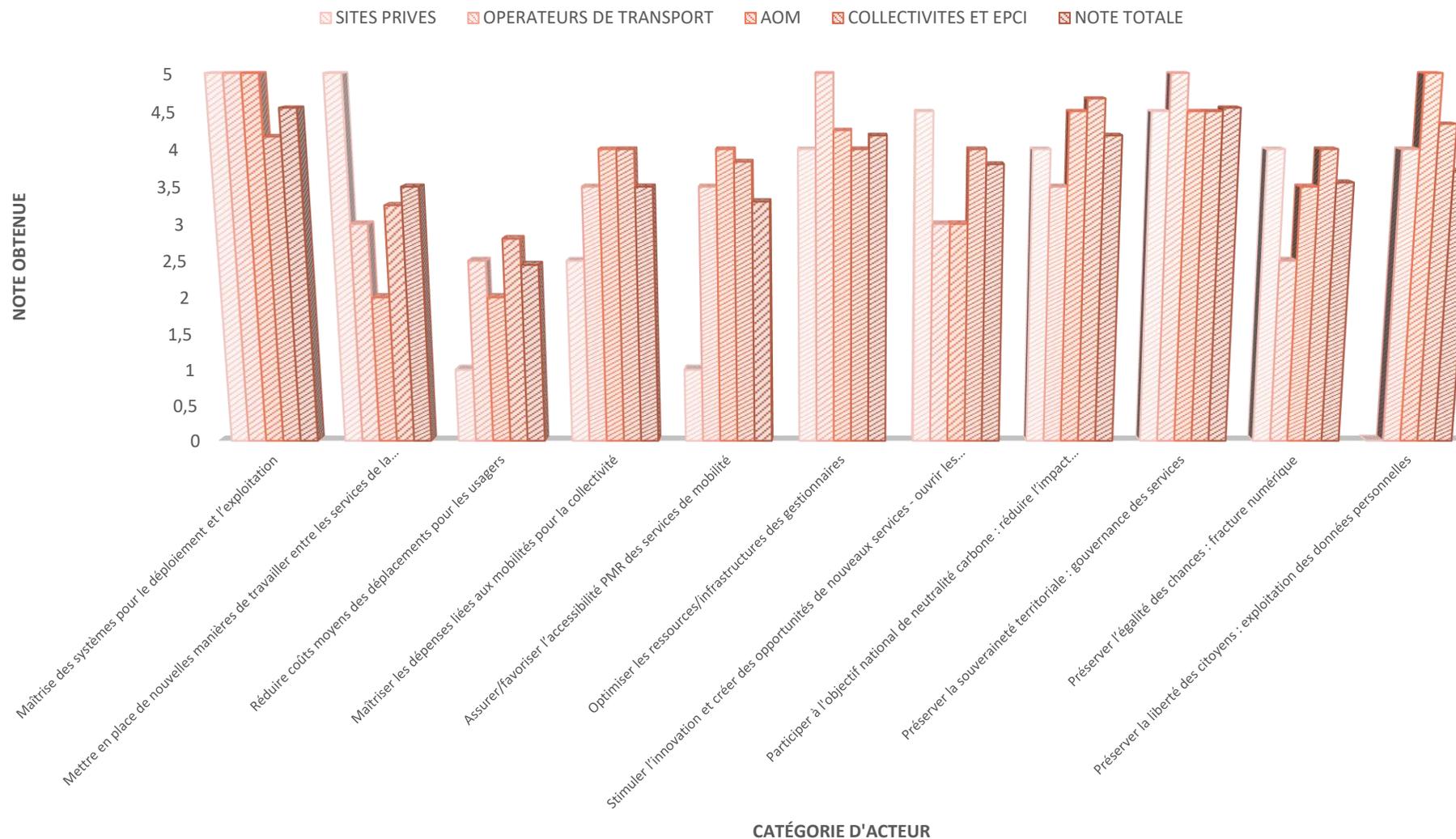
réunir les conditions de sécurité nécessaires. IDFM indique que la cybersécurité est un frein fort et un possible déploiement semble très complexe en cas de système ouvert ; en cas de système borné, cela semble plus simple.

A Lyon, le frein remonté est plutôt une crainte : celle de devenir exploitant de services sans le vouloir. Le sujet de **gouvernance** est donc à traiter consciencieusement, d'autant plus que cela suggère des responsabilités accrues pour les gestionnaires d'équipements selon la métropole, qui précise que l'exploitation d'un dispositif de contrôle/commande est différente de l'activité des opérateurs de réseaux de télécommunication, ces derniers ne garantissant pas que les informations transmises soient bonnes.

Pour la communauté d'agglomération de Paris-Saclay, le frein lié à la gouvernance est également mentionné : la collectivité appuie sur l'importance de définir le business model, et répondre notamment aux questions : qui paye ? qu'est-ce que le service rapporte ?

Toujours selon Paris-Saclay, un autre frein pouvant être relevé est la perception non pas des usagers mais des élus. Ces derniers se doivent de s'approprier les services.

## NOTES OBTENUES PAR CATÉGORIES D'ACTEURS INTERROGÉES DES CONDITIONS DE RÉUSSITE

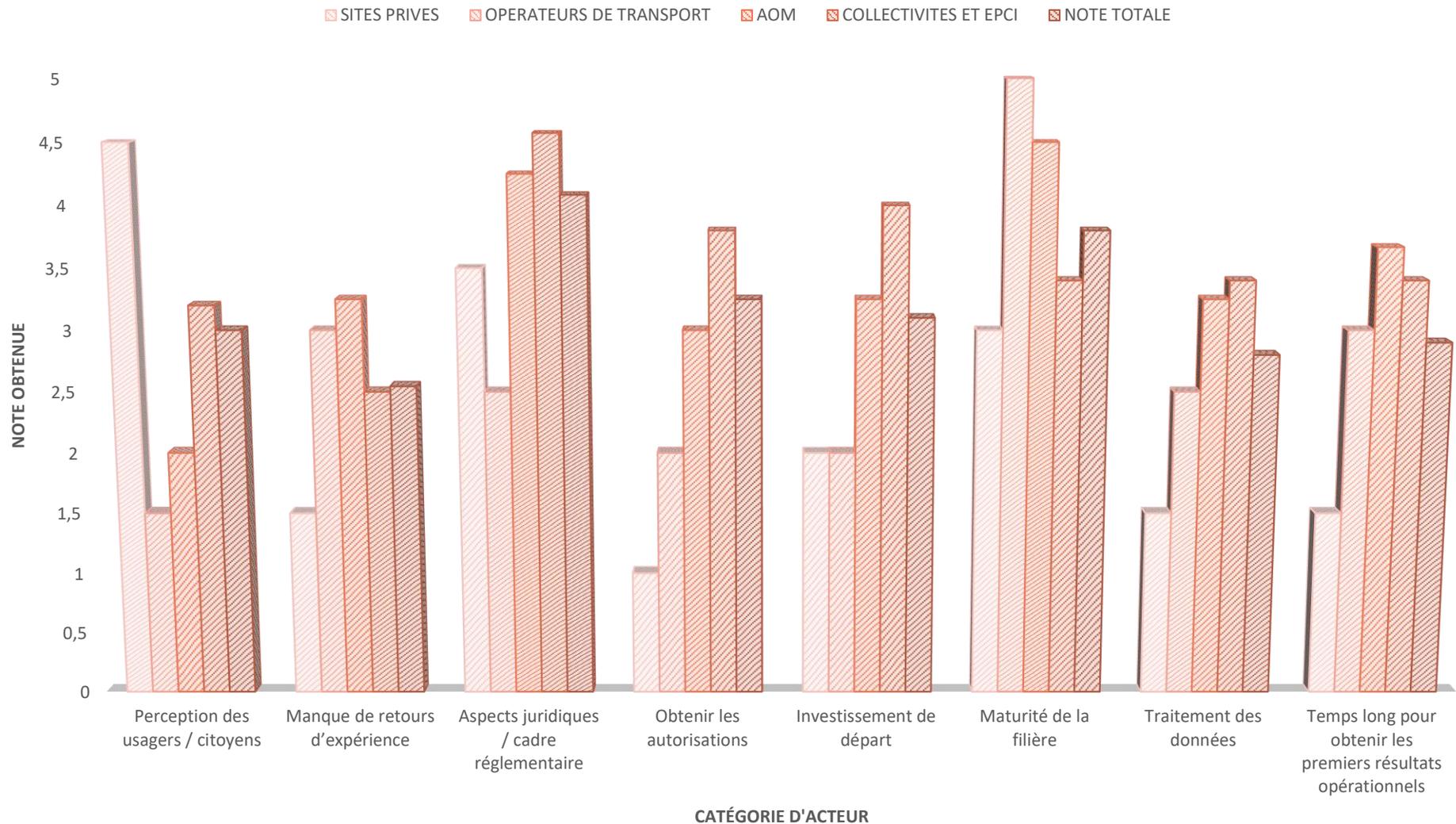


### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## NOTES OBTENUES PAR CATÉGORIES D'ACTEURS INTERROGÉES DES PRINCIPAUX FREINS



### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

# 5 LA REPONSE DU PROJET 5G OPEN ROAD AUX ENJEUX

Le programme 5G Open Road étudie et expérimente un ensemble de services. Ils devront demain répondre aux besoins des acteurs des territoires. Ce chapitre partage la vision des acteurs des territoires sondés sur la réponse apportée par les services 5G Open Road aux enjeux locaux.

## 5.1 Les services prioritaires

Les entretiens ont permis de dégager une tendance et des services se distinguent des autres pour leur réponse apportée aux territoires interrogés.

- ▶ Le premier est le service de **fluidification du trafic aux intersections d'une zone**

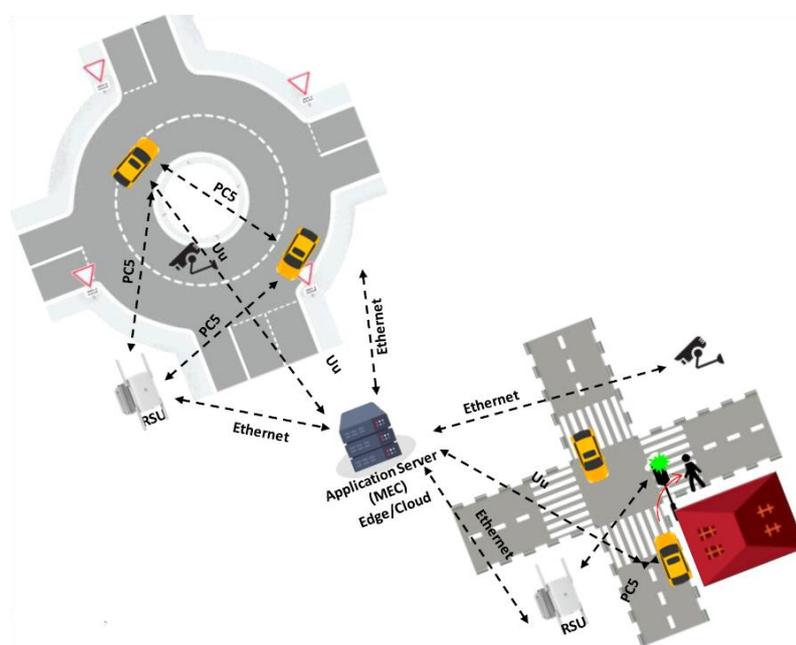


Figure 14 : synopsis lié aux intersections intelligentes

Ce service répond au besoin d'optimisation des infrastructures routières existantes. Il vise à agir dynamiquement sur les véhicules, ce que le Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA) traditionnel fait, mais aussi sur la signalisation et plus précisément sur le temps des phases des carrefours à feux.

Les objectifs de ce service sont de dégager un gain de temps pour les usagers, économiser l'énergie consommée par les véhicules en optimisant leur vitesse et/ou nombre d'arrêts, et diminuer les émissions polluantes locales.

Le dispositif aux intersections, grâce à sa perception et les informations transmises par les véhicules, peut agir sur la régulation des feux et donc sur l'écoulement des flux et contribuer à la

réduction des émissions polluantes en fluidifiant le trafic. Aussi, d'un point de vue macroscopique, les technologies des Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) contribuent à l'optimisation globale du trafic à l'échelle d'une ville.

Le port du Havre en fait son service prioritaire tout comme Tisséo, IDFM ou la métropole de Lyon, qui précise tout de même que plutôt que fluidifier tous les trafics, il s'agit plutôt de fluidifier les transports en commun. Cette dernière note ce service en non-priorité n°1 si le terme trafic s'impose aux transports en commun.

- ▶ Autre service perçu comme prioritaire par les acteurs sondés : **la priorité aux bus aux intersections serrées**

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Ce service répond au besoin d'exploitation des services de transports en commun routiers et vise à garantir la priorité aux bus aux intersections serrées en partageant son approche aux véhicules sur son itinéraire. De telle manière, sa manœuvre pour tourner est garantie et limite le risque de blocage.

Sans cette information, le croisement d'un bus et d'une navette dans des intersections serrées est susceptible de bloquer le carrefour (navette respectant la règle de la priorité à droite et le bus ne pouvant ni manœuvrer pour tourner ni reculer). Cela peut notamment s'illustrer au niveau du quartier de Mozart à Vélizy.

A la présentation du service, Tisséo précise que l'intérêt pour le service s'explique surtout pour la notion de priorité au bus. Même remarque pour la métropole de Lyon et SYTRAL Mobilités, Toulouse Métropole ou encore Grenoble Alpes Métropole.

Concernant les sites privés, HAROPA PORT mentionne son souhait d'utiliser davantage de transports en commun. Le site cherche donc à prioriser leur circulation pour améliorer leur efficacité.

Au-delà de ces tendances, quelques services ont retenu l'attention d'acteurs des territoires rencontrés.

▶ **L'évitement des collisions** en fait partie

Ce service répond au besoin de sécurisation d'une zone accidentogène et de réduction des collisions entre véhicules. Ce service repose sur la notification des scènes dangereuses aux conducteurs des véhicules concernés ainsi que sur la transmission de consignes de freinage, de réduction de vitesse ou de direction aux véhicules concernés selon les niveaux de safety associés.

A sa description HAROPA PORT s'est dit intéressé par le sujet en raison des demandes récurrentes qu'il reçoit des terminaux privés, clients d'HAROPA PORT et occupants du territoire, ces derniers louant une ou des parcelles.

▶ **L'optimisation des temps de correspondances entre TC et navettes autonomes** a retenu l'attention de Lyon

Ce service se base sur la synchronisation entre un premier mode de transport et un mode de transport du dernier kilomètre de type navette autonome afin de pouvoir proposer une navette pour desservir les derniers kilomètres des voyageurs approchant sans délais de correspondance. Ce service adresse ainsi un des enjeux majeurs relevés : l'intermodalité.

La métropole de Lyon a donc démontré son intérêt pour ce service, notamment pour sortir l'usager de son véhicule personnel.

▶ **L'amélioration de l'attractivité du territoire en proposant des services aux usagers** est primordial pour Cœur de Brenne

Priorité n°1 pour ce territoire peu dense qui voit dans ce service une opportunité de proposer des services, notamment pour les néo-ruraux, qui puissent être équivalents à ceux disponibles dans un contexte urbain.

Ici, ce service répond aux demandes de téléchargements rapides de données des véhicules connectés vers un serveur, mise-à-jour logiciel *Over The Air* (OTA), cartographies GPS, et autres chargements de contenus à bord, exprimées par les concepteurs de systèmes embarqués ainsi que par les fournisseurs de services (streaming vidéo, réalité augmentée, visioconférences, etc.)

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 5.2 Les services non prioritaires

Au même titre que les services les plus prioritaires auprès des acteurs des territoires sondés ont été identifiés, il en a été de même pour les services répondant le moins aux problématiques locales et donc les moins prioritaires pour ces mêmes acteurs.

A nouveau, la vision des sondés converge vers plusieurs services :

► **L'optimisation des recherches de places de stationnement** reçoit le plus de votes

Ce service répond aux besoins d'optimisation des infrastructures existantes ainsi qu'à la demande de gain de temps exprimée par les usagers de stationnement.

Pour parvenir à ces objectifs, la solution proposée est donc de mettre à disposition des usagers à travers une application l'emplacement des stationnements disponibles d'une zone en temps réel en se basant sur les moyens de perception embarqués des véhicules.

De cette manière, les places sont optimisées et les véhicules ne font plus de détours pour trouver un stationnement ce qui participe à réduire une part significative du trafic urbain et réduire les congestions locales. De fait, cela contribue à la réduction des émissions polluantes en raison de la réduction du temps de circulation

La communauté de communes de Cœur de Brenne indique qu'elle n'a pas de problèmes de stationnement sur son territoire,

Park'in Saclay<sup>47</sup> est un service dédié au stationnement mis en place par Paris-Saclay pour passer du statique au modulable par trois leviers : gérer les flux, optimiser l'espace urbain et proposer un service multimodal. Il explique pourquoi le service d'optimisation du stationnement développé dans le cadre de 5G Open Road n'est pas prioritaire pour la communauté d'agglomération.

Grenoble Alpes Métropole de son côté indique qu'il ne s'agit pas d'une compétence à la charge de la métropole, reflétant les problématiques de gouvernance que peut représenter le déploiement de ces services.

La métropole de Lyon indique quant à elle ne pas souhaiter faciliter l'usage des véhicules personnels et ne souhaite donc pas rendre aisé le stationnement sur son territoire. De plus, selon les services interrogés, la durée de vie de la place de stationnement serait plus courte que la durée pour rejoindre la place libérée. Toutefois, la métropole relève un intérêt éventuellement à creuser pour la logistique et les offres de stationnement de livraison, ainsi que pour les PMR. Néanmoins, ce sujet présente une contrainte liée à la loi française qui interdit de réserver une place de stationnement pour un usager ciblé (sujet déjà expérimenté dans le projet local de logistique Fret Lot).

► **Le service de livraison du dernier mètre** n'est pas prioritaire pour les territoires interrogés

Ce service vise à adresser les besoins de logistique/transport de marchandises dans les aires piétonnes, esplanades, zones de rencontre, en proposant une solution pouvant circuler dans ces espaces ainsi que sur les pistes et bandes cyclables.

Ce service rend ainsi possible la livraison de proximité dans certaines zones dont l'accès ainsi que la circulation est très contrainte via l'utilisation de droïdes de logistique autonome. Ces derniers sont interdits sur routes.

Les droïdes utilisés sont également moins énergivores que les camionnettes électriques, la surface au sol est considérablement réduite par rapport à une fourgonnette et ils sont modulaires réduisant la pénibilité pour les livreurs.

Le port du Havre le positionne en non prioritaire en raison des contraintes fixées par des partenaires du port et l'opposition à toute forme d'automatisation des mobilités.

---

<sup>47</sup> Description du service sur le [site internet](#) dédié

Pour la communauté d'agglomération de Paris-Saclay, sa priorité est déjà de pouvoir proposer un service de logistique autonome du dernier kilomètre avant d'envisager le dernier mètre.

Pour la métropole grenobloise, il n'y a pas de besoins identifiés, d'autres solutions plus sobres seraient selon l'acteur disponibles.

Au-delà de ces tendances, il y a quelques spécificités propres à des acteurs du territoires.

► Le service pour **sécuriser les usagers vulnérables dans les zones apaisées**

Ce service répond au besoin de sécurisation des usagers vulnérables sur des zones pouvant être très trafiquées et accueillir plusieurs modes de mobilités mais aussi d'acceptabilité des vitesses maximales des services de micro-mobilité en free-floating.

La solution consiste à réguler dynamiquement vitesses et itinéraires lorsque cela est possible des objets connectés comme des trottinettes ou vélos d'un opérateur de flotte ou encore des droïdes de livraison. Ces règles de régulation peuvent être la vitesse maximale, les zones de circulation, l'interdiction d'opérer à un endroit, l'obligation d'emprunter une voirie dédiée, etc.

L'AOM parisienne précise que de manière globale, elle privilégiera tout système qui ne repose pas sur un réseau 5G et un système complexe pour la même finalité.

► Le service d'**évitement des collisions**

Pour la communauté d'agglomération de La Rochelle, ça n'est pas une priorité pour les véhicules légers (VL), en raison notamment du passage en zone 30 km/h sur la ville de La Rochelle à venir et aux priorités à droite généralisées. La vision de la collectivité est de conserver un caractère anxiogène pour les conducteurs pour limiter les comportements à risques.

## NOTES OBTENUES PAR CATÉGORIES D'ACTEURS INTERROGÉES DES SERVICES 5GOR PRIORITAIRES



### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## NOTES OBTENUES PAR CATÉGORIES D'ACTEURS INTERROGÉES DES SERVICES 5GOR PRIORITAIRES



### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 6 CONCLUSION

Ces entretiens auprès des acteurs des territoires étaient une étape indispensable pour le programme 5G Open Road et répondaient à un enjeu pour les acteurs de la filière. Pour que demain, les services de mobilité connectée et/ou automatisée puissent être massivement déployés, il est absolument essentiel de cibler les enjeux prioritaires. Il est à présent du ressort des fournisseurs de systèmes de s'adresser aux territoires en connaissance de cause.

Les échanges ont pu mettre en avant 4 enjeux phares :

- ▶ l'environnement, en participant à l'objectif national de neutralité carbone par une réduction de l'impact environnemental des déplacements et en luttant contre la pollution de l'air,
- ▶ l'augmentation de la part modale des modes actifs dans nos déplacements,
- ▶ l'optimisation de l'intermodalité,
- ▶ la mise en œuvre de services de mobilité qui s'adressent à tous, aussi bien aux publics les plus fragiles qu'aux populations des zones périurbaines.

Au-delà de l'identification des enjeux prioritaires des différents acteurs, cette étude a apporté un éclairage sur la vision des territoires quant aux conditions de déploiement de services de mobilité, basée ou non sur des expériences locales. C'est par exemple le cas de la RATP qui a pu partager sa vision des conditions de réussite pour envisager un déploiement des services de mobilité connectée et/ou automatisée. Son analyse est nourrie par de nombreuses expériences passées, en France ou à l'étranger, de navettes autonomes ou encore de lignes de bus automatisées. Elle indique par exemple le besoin de définir une gouvernance des services qui puisse préserver une souveraineté nationale. Cette condition de réussite est partagée par plusieurs acteurs dont la Métropole de Lyon et l'AOM locale, qui indiquent que l'utilisation de l'espace public, bien commun soumis à de nombreuses attentes et pressions, doit pouvoir être régulé par une autorité publique.

Un parallèle peut être fait entre les conditions de réussite pour le déploiement des services de 5G Open Road avec celles liées au déploiement de technologies disruptives de services de mobilité impactant le territoire. Nous pouvons citer l'exemple du déploiement des bornes IRVE (Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique) dont la gouvernance ou encore la maîtrise des systèmes sont des conditions de réussite fondamentales.

Malgré l'absence d'expériences, les retours des sites privés ont été riches d'enseignements. Ces derniers font face à des problématiques très particulières. Pour ASN qui dispose d'un réseau 5G, le site n'a à ce jour, par identifié de cas d'usage de mobilité reposant sur son réseau. Des réflexions sont en cours. Pour HAROPA PORT, les solutions automatisées se heurtent aux traditionnelles résistances au changement, sur lesquelles la société travaille dans un esprit de co-construction avec tous les partenaires.

Dernier atout de cette étude : l'avis exprimé des acteurs concernant les services à l'étude dans le programme 5G Open Road. Notons par exemple les nombreux retours positifs suite aux présentations des services qui permettraient de fluidifier le trafic aux intersections d'une zone ou de donner la priorité aux bus (et pas seulement aux intersections contraintes). Ces services semblent prioritaires pour ces territoires. Ces partages d'opinions nourrissent les réflexions des partenaires et permettent, le cas échéant, d'ajuster les services pour coller au mieux aux besoins des territoires lorsque ces derniers sont la cible.

Il est à noter que les services étudiés et développés dans le cadre de 5G Open Road ne pourront pas convenir à tous les types de territoires. En effet, les territoires disposent tous d'une stratégie territoriale qui leur est propre. Les résultats de cette étude ont par exemple mis en lumière une possible incompatibilité du service d'optimisation des recherches de places de stationnement avec des politiques qui visent à réguler la place de la voiture en ville. C'est notamment le cas de la métropole lyonnaise. La communauté de communes de Cœur de Brenne, de son côté, ne fait pas face à des problèmes de stationnement que l'on peut rencontrer en zone urbaine.

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

Ces nuances dans les réponses apportées par les territoires nous laissent penser que cette étude est une contribution importante pour la compréhension de leurs enjeux et de la réponse apportée par la filière. Cependant, elle pourrait être complétée à l'avenir par l'intégration d'autres acteurs à la liste des sondés. Par exemple, pourraient être associés à cette étude d'autres sites privés où une logistique intra site serait plus compatible avec les services portés par 5G Open Road. Pourraient également être sollicités pour cette étude des acteurs des services d'urgence ; hôpitaux, service de maintien de l'ordre, pompiers, etc. ; des associations d'usagers ou encore des gestionnaires d'offres de stationnement.

Pour autant, ces entretiens n'ont pas encore livré toutes leurs conclusions, puisque le Cerema s'appuiera en partie sur les réponses aux questionnaires pour un travail d'analyse de la gouvernance possible des services étudiés et développés dans 5G Open Road : rôle des collectivités, prérequis, interfaces avec l'exploitant, etc.

## 7 ANNEXES

### 7.1 Liste des entretiens

Participants	Entité	Fonction
Olivier PRENTOUT	Communauté d'agglomération de La Rochelle	Aménagement et gestion des espaces publics - Mobilités urbaines - Stationnement - Voirie
Katherine CHIPOFF	Communauté d'agglomération de La Rochelle	Conseillère municipale de la commune de Lagord et conseillère communautaire déléguée aux projets urbains agglomération
Fabrice TALOTTA	Grenoble Alpes Métropole	Chef de service - Service Circulation / Direction Ingénierie & Ressources de l'espace Public / Pôle Proximité & Espaces Publics
Anne-Véronique VOILIN	Grenoble Alpes Métropole	Trafiçienne, service circulation, régulation des feux, PMV, future administratrice des services
Hélène BRISSET	Île-de-France Mobilités	Directrice numérique IDFM
Olivier VACHERET	Île-de-France Mobilités	Responsable département data
Cyril CHEDOT	HAROPA PORT	Responsable mission innovation et relations avec la place portuaire
Romain THIERRY	HAROPA PORT	Responsable de pôle Exploitation des Routes et Mobilités ; DT Havre
Axelle CHAMPAGNE	Communauté d'agglomération Paris-Saclay	DGA Développement Economique, Numérique/innovation et Mobilités
Roland ANEMIAN	Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines	Responsable du service Nouveaux usages à la mobilité – direction mobilités
Jonathan TROCME	Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines	Chargé de mission mobilité
Axel PAULINO	Toulouse Métropole	Responsable des innovations, direction générale développement économique, lié aux mobilité, énergie et environnement
Jean CAPDEVILLE	Toulouse Métropole	Responsable stratégie mobilité et coordination partenariale (mobilité, prospective, document de planification, et nouvelles mobilités/infrastructures et offres de service)
David CELEBRIN	Toulouse Métropole	Chargé de mission – gestion des trafics, partenariats et plans de prévention, navette autonome
Tristan GUILLOUX	Ville de Paris	Agence de la mobilité - directeur
Dany TALOC	Ville de Paris	Service déplacement - responsable stationnements surface
Francis PACAUD	Ville de Paris	Service déplacement - chef de service
Nicole MICHELE-ANGELIQUE	Ville de Paris	Agence de la mobilité - responsable partage espace public et qualité de l'air
Corinne DROUET	Ville de Paris	Agence de la mobilité - sécurité routière
Natalia CICIARELLO	Ville de Paris	Agence de la mobilité - développement de la mobilité partagée
Michel LE BARS	Ville de Paris	Chef du PC Lutèce
Jonathan COUPPE	Ville de Paris	Agence de la mobilité - responsable du pôle observation et système d'observation
Véronique BERTHAULT	RATP	Directrice du programme transports autonomes RATP + interim du programme mobilité autonome du groupe STPA aux côtés de Jean-François SANCERIN
Audrey MALET	RATP	Responsable développement transports et nouvelles mobilités pour l'agence territoriale Paris
Vincent GEORJON	Tisséo Collectivités	Directeur Général Adjoint – Mobilités et Ressources
Pierre SOULARD	Métropole de Lyon	Directeur des infrastructures et de l'exploitation des mobilités
Mathieu MEYLAN	Métropole de Lyon	Responsable du service transformation de l'espace public
Claire FAURE-PICARD	Métropole de Lyon	Cheffe de projet Corridors bus
Christophe COCOZZA	Métropole de Lyon	Responsable signalisation lumineuse
Cyril CHEVALIER	Métropole de Lyon	Adjoint au responsable d'unité patrimoine, responsable technique automates carrefour à feux
Bertrand DEPIGNY	SYTRAL Mobilités	Directeur de la stratégie territoriale
Jean-Bernard CONSTANT	Communauté de communes Cœur de Brenne	Responsable Numérique à la Communauté de Communes Cœur de Brenne
Christophe BEJINA	Alcatel Submarine Networks	Directeur des systèmes d'information

#### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 7.2 Comptes rendus des entretiens

Joint à cette synthèse.

Acteur interrogé	Nom de l'annexe
Alcatel Submarine Networks Calais	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-1-Cerema-11052023
Communauté de communes de Cœur de Brenne	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-2-Cerema-09062023
Communauté d'agglomération de Paris-Saclay	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-3-Cerema-07062023
Grenoble Alpes Métropole	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-4-Cerema-31032023
HAROPA PORT direction Le Havre	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-5-Cerema-08062023
Île-de-France Mobilités	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-6-Cerema-02062023
Communauté d'agglomération de La Rochelle	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-7-Cerema-14062023
Métropole de Lyon et SYTRAL Mobilités	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-8-Cerema-12052023
RATP	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-9-Cerema-31052023
Agglomération de Saint Quentin-en-Yvelines	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-10-Cerema-06062023
Tisséo	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-11-Cerema-23052023
Toulouse Métropole	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-12-Cerema-24052023
Ville de Paris	EC2-5GOR-LOT-8-8.6.1.a-Enjeux_des_territoires_Annexe-13-Cerema-31052023

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 7.3 Table des illustrations

Figure 1 : chronologie de la réalisation de cette étude .....	4
Figure 2 : photo prise lors du message du ministre délégué chargé de la transition numérique et des télécommunications Jean-Noël Barrot lors d'un évènement communication du programme 5G Open Road en novembre 2022 .....	11
Figure 3 : écosystème du programme 5G Open Road.....	14
Figure 4 : illustration de services 5G Open Road à l'étude.....	15
Figure 5 : expérimentations/pilotes de service sur le territoire de Paris-Saclay .....	18
Figure 6 : expérimentations/pilotes de service sur le territoire de Vélizy .....	19
Figure 7 : prise de compétence AOM au 1er avril 2022 .....	20
Figure 8 : photo aérienne de HAROPA PORT Le Havre .....	26
Figure 9 : émissions des gaz à effet de serre des transports intérieurs.....	28
Figure 10 : illustration Cerema - Concevoir sa vélorue : pour des cyclistes en nombre dans une circulation apaisée.....	30
Figure 11 : schéma de l'intermodalité .....	31
Figure 12 : les acteurs de l'intermodalité.....	32
Figure 13 : les différents publics .....	33
Figure 14 : synopsis lié aux intersections intelligentes .....	48
Figure 15 : Sightseeing proposé par la RATP.....	60

## 7.4 Liste des abréviations

**AD** : Automated Driving  
**ADAS** : Advanced Driver Assistance Systems  
**AOM** : Autorité Organisatrice des Mobilités  
**AOMR** : Autorité Organisatrice des Mobilités Régionale  
**API** : Application Programming Interface  
**ARCEP** : Autorité de Régulation des Communications Electroniques, des Postes et de la distribution de la presse  
**ASN** : Alcatel Submarine Networks  
**B2B** : Business to Business  
**B2C** : Business to Consumer  
**CORAM** : Comité d’Orientation pour la Recherche Automobile et Mobilité  
**C-ITS** : Cooperative Intelligent Transport Systems  
**C-V2X** : Cellular Vehicle-to-Everything  
**CA** : Communauté d’Agglomération  
**CPS** : Communauté d’agglomération Paris-Saclay  
**DGITM** : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et des Mobilités  
**DSP** : Délégation de Service Public  
**EDPM** : Engin de Déplacement Personnel Motorisé  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**GLOSA** : Green Light Optimal Speed Advisory  
**IDFM** : Île-de-France Mobilités  
**IHM** : Interface Homme-Machine  
**IRVE** : Infrastructure de Recharge de Véhicule Électrique  
**LTECV** : Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte  
**LOM** : Loi d’Orientation des Mobilités  
**MaaS** : Mobility as a Service  
**OTA** : Over The Air  
**PCAET** : Plan Climat Air Énergie Territorial  
**PCVA** : Poste de Commandement des Véhicules Autonomes  
**PEM** : Pôles d’Echange Multimodal  
**PFA** : Plateforme de la Filière Automobile  
**PIA** : Programmes d’Investissement d’Avenir  
**PM** : Particulate Matter  
**PMR** : Personnes à Mobilité Réduite  
**PPI** : Plan Pluriannuel d’Investissement  
**SAE** : Système d’Aide à l’Exploitation  
**SAGT** : Système d’Aide à la Gestion de Trafic  
**SBTi** : Science Based Targets  
**SIV** : Système d’Immatriculation des Véhicules  
**SLT** : Signalisation Lumineuse Tricolore  
**SMMAG** : Syndicat Mixte des Mobilités de l’Aire Grenobloise  
**SNBC** : Stratégie Nationale Bas-Carbone  
**TAD** : Transport A la Demande  
**V2I** : Vehicle to Infrastructure  
**V2X** : Vehicle to Everything  
**VL** : Véhicules Légers  
**ZFE** : Zone à Faibles Émissions

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 7.5 Glossaire

*Edge computing* : fait référence à la pratique consistant à déplacer une partie du calcul loin du serveur centralisé et à le rapprocher du point où les données sont créées. Le traitement et l'analyse des données brutes sont effectués à la périphérie tandis que les résultats tels que les informations en temps réel, les prévisions et d'autres formes d'intelligence exploitable sont envoyés au centre de données principal. Les principaux avantages concernent la minimisation de la latence et la réduction des volumes de trafic de liaison et des coûts élevés.

*Free-floating* : on dit d'un véhicule qu'il est en free-floating lorsque le véhicule emprunté et rendu dans un périmètre déterminé

*Safety driver* : opérateur de sécurité pour gérer les scénarios complexes que le système ne saurait pas franchir en toute sécurité. Il peut activer, réinitialiser, désactiver le système AD, demander au système AD d'engager une manœuvre de sécurité, confirmer une manœuvre proposée par le système AD alors que le véhicule est immobilisé, après une manœuvre de sécurité, alors que le véhicule entièrement automatisé est immobilisé, demander au système AD d'effectuer en sécurité une manœuvre à basse vitesse, limitée à 6 km/h, avec les capacités résiduelles afin d'évacuer le véhicule entièrement automatisé vers un endroit proche plus approprié, sélectionner ou modifier la planification d'un itinéraire ou de points d'arrêt pour les utilisateurs, ou prêter assistance, dans des situations dûment identifiées, aux passagers d'un véhicule entièrement automatisé.

*Sightseeing* : service de transport de cars dédié au tourisme, cf. illustration ci-contre



Figure 15 : Sightseeing proposé par la RATP

*Slicing ou network slicing* : capacité de "découper" un réseau de télécommunications (par exemple un réseau 5G) en tranches, et de leur associer des performances différentes en fonction des usages.

*Supply chain* : gestion bout en bout des flux de produits, flux d'informations, des infrastructures physiques et des organisations humaines, depuis les fournisseurs jusqu'au client final.

*Over The Air* : technologie de communication permettant de transférer des données à distance. Cette technologie peut être utilisée dans des systèmes de téléphonie mobile ou dans des systèmes automobiles.

### 8.6.1.a - Enjeux des territoires

Enjeux de mobilité des territoires et réponses apportées par le projet 5G Open Road

Septembre 2023

## 8 DERNIERE PAGE DU DOCUMENT

Ce projet a été financé par le gouvernement dans le cadre de France 2030



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**Cerema**  
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement  
Siège social : Cité des mobilités - 25 avenue François Mitterrand - CS 92 803 - 69674 Bron Cedex -

Tél. : +33 (0)4 72 14 30 30 – [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)