RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

SYNTEC INGÉNIERIE

# MAAS & VOITURE

## Quels services pour les conducteurs ?

Un document produit dans le cadre de L'Observatoire des MaaS

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

FRANCE MOBILITÉS

UTP
RÉGIONS DE FRANCE
ADCET
gart LA MOBILITÉ EN COMMUN
L'Alliance des Mobilités
FABRIQUE des mobilités France
AGIR TRANSPORT le réseau au service de la mobilité
fntv Fédération nationale des transports de voyageurs
ATEC ITS FRANCE

## L'Observatoire des MaaS

L'Observatoire des MaaS est une initiative du Cerema, développée en partenariat avec le Ministère de la Transition Écologique, le GART, Régions de France, l'UTP, la FNTV, l'Alliance des Mobilités, AGIR Transport, l'ADCET, Syntec Ingénierie, la Fabrique des Mobilités et ATEC-ITS France. Son objectif principal est le partage de connaissances sur le concept de MaaS et les différentes thématiques qu'il comprend.

Le site Internet de l'Observatoire des MaaS[1] propose une cartographie des initiatives multimodales présentes sur le territoire : systèmes d'information multimodale (SIM), cartes billettiques interopérables ou dispositifs de MaaS complets. Chaque système est décrit en détail selon les fonctionnalités d'information, d'achat, de validation et de gestion de compte.

L'Observatoire des MaaS est aussi une démarche partenariale ouverte qui fédère plusieurs dizaines d'acteurs. En 2023, quatre groupes de travail ont traité les thématiques suivantes :

- MaaS & Paiement ;
- MaaS & Changement de comportement ;
- MaaS & Indicateurs ;
- MaaS & Voiture.

## Auteurs et contributeurs

Le présent document a été réalisé dans le cadre du groupe de travail "MaaS & Voiture", lancé par Laurent CHEVEREAU (Cerema) et animé par Frédéric GAVEL (INGEROP – Syntec Ingénierie).

Ses principaux auteurs sont :
Ryme SELLAMI (INGEROP – Syntec Ingénierie), Jean-Marie MADORE (Mobility Partner), Christelle BOTTILAGINE et Robert GILIOTTI (TaM – Montpellier Méditerranée Métropole), Virgile LAPIERRE (DGITM), Thierry BRUSSEAUX (Flowbird Group et FNMS), Hervé QUINQUE (HQ Consulting), Pierre PLAINDOUX (MC2i), Milhan KOKAR et Olivier KOCH (Easypark), Jean-Philippe PRAT (Métropole Toulon Provence Méditerranée), Fouad BAOUCHE (Cerema), Eric MONCEYRON (Bordeaux Métropole), Gaston GROSJEAN (Ampere Groupe Renault) et Eric ROZANSKI (Coexya).

Ce document est aussi le fruit de contributions de l'ensemble des membres du groupe de travail :
Benoit BERGERIE (Bordeaux Métropole), Bruno LEVILLY (Cerema), Géraldine MERLE (Coexya), Patrick GENDRE (DGITM), Céline MOUVET (DGITM), Jean SENG (DGITM), Benoît ROSSI et Thomas GOULAY (Emovis) Marion ARLES (Gireve), Jean-Loup GAUDUCHEAU (Cityway), Florence LEVEEL (Mappy), Sylvia COLLOC et Lucas POIGNANT (PayByPhone), Anthony FREMAUX (Quercus), Karen POGGI (Région Sud), Jean-Laurent DIRX (SAGS et FNMS), Pierre GAJAN et Lucille RIBEIRO (SIA Partners), Peggy DURAND (Transamo), Yoann KIENNE (Transdev), Fabrice TARATTE (Troyes Parc Auto), Sigrid CLAVIERAS (UTP), Amelia RUNG (Vinci Autoroutes), Mohamed ALLAL (Visitmoov), Tu-Uyen DINH (Witick), Edouard LECOMTE (FNMS) et Stéphane ZAFFINO (Zaffino Conseils).

Les auteurs remercient également les relecteurs de ce document :
Jean BERGOUNIOUX (MIC Mobility), Pierre GREAU (Cerema), Gérôme CHARRIER (Cerema) et Julien PASQUIER (Vinci Autoroutes).

[1] https://www.francemobilites.fr/outils/maas/

# SOMMAIRE

**SOMMAIRE** ..... **3**

**GLOSSAIRE DES TERMES ET ABREVIATIONS** ..... **4**

**RESUME** ..... **5**

**0 INTRODUCTION** ..... **8**

**1 LA PLACE DE LA VOITURE DANS LES APPLICATIONS MAAS** ..... **9**

1.1 LE MAAS ET SES EVOLUTIONS ..... 9
1.2 LES SERVICES DE PLANIFICATION ET REALISATION DE PARCOURS ROUTIERS ..... 9
1.3 LA REGLEMENTATION DE LA MOBILITE ET L'INFORMATION ..... 18
1.4 DES EXEMPLES DE SERVICES PROPOSES PAR LES MAAS PUBLICS ..... 22
1.5 L'INTEGRATION DES SERVICES DANS LES MAAS PUBLICS ..... 24

**2 L'EVOLUTION DES SERVICES DANS L'ECOSYSTEME ROUTIER** ..... **25**

2.1 PRESENTATION ..... 25
2.2 LES SERVICES DE TELEPEAGE ..... 25
2.3 LES SYSTEMES DE NAVIGATION GPS MOBILES OU EMBARQUES ..... 27
2.4 LES SERVICES DE STATIONNEMENT EN PARKING ..... 28
2.5 LES SERVICES DE STATIONNEMENT EN VOIRIE ..... 29
2.6 LES SERVICES DES CARTES PRIVATIVES DE PAIEMENT ..... 30
2.7 LES SERVICES DE RECHARGE ELECTRIQUE ..... 31
2.8 LES PROJETS INNOVANTS ..... 34

**3 PISTES D'EVOLUTION ET RECOMMANDATIONS** ..... **47**

3.1 PISTES D'EVOLUTION ..... 47
3.2 RECOMMANDATIONS ..... 49

**4 CONCLUSION : VERS UN DECLOISONNEMENT DES SERVICES ROUTIERS ET MULTIMODAUX ? .51**

**5 ANNEXES** ..... **53**

5.1 ANNEXE 1 : TABLEAU DES REFERENCES ..... 53

# GLOSSAIRE DES TERMES ET ABREVIATIONS

| | |
|---|---|
| AOM | Autorités Organisatrices des Mobilités |
| BNLS | Base Nationale des Lieux de Stationnement |
| BNPR | Base Nationale des Parcs Relais |
| BNTRA | Bureau de normalisation pour les transports, les routes et leurs aménagements |
| DGTIM | Direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités |
| DSP | Délégation de Service Publique |
| EMDS | European Mobility' Data Space |
| ERS | Electric Road System |
| FNMS | Fédération Nationale des Métiers du Stationnement |
| GES | Gaz à Effet de Serre |
| GPS | Global Positioning System |
| IA | Intelligence artificielle |
| IDFM | Ile de France Mobilités |
| IRVE | Infrastructures de Recharge de Véhicules Electriques |
| LAPI | Lecture Automatique de Plaque d'Immatriculation |
| LOM | Loi d'Orientation des Mobilités |
| MAAMA | Meta, Alphabet, Amazon, Microsoft et Apple |
| MaaS | Mobility-as-a-Service ou Mobilité Améliorée par Association de Services |
| MMTIS | Multi-modal Travel Information Services |
| P+R | Parc Relais |
| PAN | Point d'Accès National |
| PMR | Personne à Mobilité Réduite |
| RTE-T | Réseau Transeuropéen de Transport |
| RTTI | Real Time Traffic Information |
| SIV | Système d'Immatriculation des Véhicules |
| STI | Système de Transport Intelligent |
| TC | Transports en Commun |
| TR | Temps Réel |
| UE | L'Union Européenne |
| VP | Véhicule Particulier |
| ZCR | Zone à circulation restreinte |
| ZFEm | Zones Faible Emission Mobilités |

# RESUME

**Le concept de Mobility-as-a-Service (MaaS)** propose aux utilisateurs un accès à la mobilité sous forme de services via une plateforme numérique. En France, le **MaaS** se présente sous diverses formes, **avec des initiatives publiques et privées, certaines axées sur les Transports en Commun (TC) et d'autres sur la multimodalité avec une forte implication de la voiture**. L'évolution du MaaS entraîne une diversification des services offerts, avec une tendance à inclure la voiture dans les applications orientées TC et multimodalité.

**Parallèlement, le MaaS élargit ses services grâce à l'implication croissante des opérateurs de l'écosystème routier et des constructeurs automobiles**, visant à étendre leurs offres. Cette évolution ouvre des perspectives de croisement entre les mondes de la multimodalité et de la voiture individuelle.

**Ce document aborde la place de la voiture dans le MaaS**, en se concentrant sur l'information disponible, les services payants proposés et les innovations introduites par les systèmes de transport intelligents. Il est structuré autour de trois axes principaux :

- La place de la voiture dans les applications MaaS publics,
- L'évolution des services dans l'écosystème routier,
- Et les suggestions d'évolution et recommandations pour le futur.

**La place de la voiture dans les applications MaaS publics**

Les MaaS ont évolué dans les environnements urbains et métropolitains en intégrant des systèmes d'information multimodale, des systèmes billettiques interopérables et des dispositifs de MaaS complets. Initialement axés sur les TC, les MaaS publics se sont enrichis de fonctions liées à la voiture, telles que le calcul du temps de parcours en voiture, l'accompagnement au rabattement et au report modal via l'offre de stationnement et l'intégration de services d'usage partagé de la voiture.

Le **calcul du temps de parcours en voiture** nécessite l'intégration de données prédictives et temps réel provenant de diverses sources, telles que des sociétés fournissant des données de trafic, des services publics d'information sur les conditions de circulation et des données collectées par les autorités locales.

**La gestion du stationnement automobile est un aspect capital de la mobilité urbaine**, avec des enjeux de disponibilité des places, réservation de parkings et consolidation des données provenant de différentes sources. Des applications utilisent des données prédictives pour guider les usagers vers des places de stationnement disponibles en voirie ou en ouvrage.

D'autres services de mobilité, notamment le **covoiturage et l'autopartage**, sont également intégrés dans les MaaS, avec des initiatives visant à encourager l'utilisation de ces modes de transport. De nombreux projets proposent des solutions pour améliorer l'intermodalité entre les TC et les véhicules personnels.

Enfin, le **développement du guidage routier et multimodal**, soutenu par des évolutions législatives et réglementaires européennes et françaises, vise à faciliter l'usage combiné de différents modes de transport pour optimiser les déplacements péri-urbains. De nombreuses applications offrent des itinéraires intermodaux avec divers modes de transport pour les utilisateurs.

La **réglementation de la mobilité et de l'information** repose sur plusieurs directives européennes et lois françaises visant à favoriser le partage des données et des informations pour développer des services numériques de mobilité intégrée. En Europe, cela inclut des règlements comme le RTTI et la directive STI, qui visent à encourager les systèmes de transport intelligents et à fournir des informations précises sur la circulation routière en temps réel. En France, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) garantit l'ouverture de toutes les données de mobilité pour favoriser les solutions intégrées d'information et de billettique.

La mise en place de **points d'accès nationaux (PAN)** dans chaque État membre de l'Union Européenne (UE) permet d'orchestrer l'ouverture des données et d'accompagner les déploiements locaux sur des standards d'échange de données partagées. Les directives européennes comme le MMTIS (Multi-modal Travel Information Services) visent à garantir des services d'information sur les déplacements multimodaux précis et disponibles à l'échelle européenne.

En France, la **loi Climat/Résilience** précise que les **applications de guidage / mobilités** (services numériques d'assistance au déplacement) sur smartphone ou tablette sont tenues d'informer les utilisateurs des impacts environnementaux de leurs déplacements, notamment en affichant les ZFEm et en proposant des alternatives à la voiture individuelle.

Les services numériques d'assistance au déplacement doivent également tenir compte des événements routiers et éviter le délestage excessif vers des voies secondaires.

Concernant le stationnement en ouvrage, des travaux sont en cours pour standardiser les données des parcs en ouvrage, afin de faciliter l'accès à l'information sur la tarification et la disponibilité des parkings.

Les services MaaS publics proposent de plus en plus une gamme de services liés à la mobilité routière, tels que le stationnement, le covoiturage, l'autopartage et la recharge électrique. Ils sont intégrés dans des applications mobiles pour faciliter les déplacements des utilisateurs.

Cependant, l'intégration de ces services dans les MaaS publics présente des défis liés à la complexité des interfaces, à la qualité des données, à la gouvernance entre les acteurs publics et privés, et à la nécessité d'informer une variété d'automobilistes.

**L'évolution des services dans l'écosystème routier**

Le **Télépéage** est présent en France depuis plus de vingt ans. Avec un badge unique, les 12,7 millions d'abonnés VL peuvent utiliser et payer le péage sur les autoroutes françaises et européennes (Espagne, Portugal, …), les grands ouvrages et des parkings, dans le plus grand confort et en toute fluidité via des voies réservées aux abonnés télépéage pour le franchissement des péages.

Des services complémentaires pour les abonnés ont été ajoutés avec des applications d'assistance client, afin de faciliter leur mobilité, notamment vers les parkings, aires de repos et bornes de recharge électrique.

Les **systèmes de navigation GPS mobiles ou embarqués** existent également depuis plus de vingt ans. Avec un écran tactile couleur et une interface logicielle facile à utiliser, ils permettent une navigation couplée à une cartographie, la recherche et le calcul d'itinéraires, l'estimation des temps de parcours, ainsi que l'aide à la conduite et l'information sur le trafic. D'abord payant et intégrés dans des boitiers autonomes portatifs, ils ont migré vers les smartphones avec des applis gratuites, puis dans l'ordinateur de bord des voitures.

Les **parkings urbains et péri-urbains** proposent une intégration avec les TC dans les parkings relais (P+R), la billettique et l'Open Payment, ainsi que des services tels que les réservations, espaces logistiques, co-voiturage et autres services payants. Des applications permettent le paiement, la réservation à distance et bientôt une intégration dans le MaaS.

Il en est de même pour le **stationnement en voirie de surface** qui est très répandu en France, avec de nombreux acteurs publics et privés qui mettent à disposition des applications proposant des itinéraires, localisation, disponibilité de places de stationnement, paiement et autres services à destination des usagers, mais également des offres « Parking Data As A Service » pour accompagner les décideurs locaux dans leurs prises de décision afin d'améliorer le stationnement et la mobilité en général.

Depuis plus de trente ans, des pétroliers et des sociétés spécialisées ont mis en place des **cartes privatives de paiement des carburants**. Elles permettent maintenant la recharge électrique, le paiement des parkings, des péages et l'entretien des véhicules. Elles sont associées à des applications smartphone de type MaaS, permettant la localisation des station-service, points de recharge électrique et l'information sur les services disponibles.

**Avec la décarbonation en cours**, de nombreux fournisseurs publics et privés de **recharge électrique** se sont implantés en France et fournissent différentes solutions de recharge. En 2023, 100.000 bornes payantes sont installées. Les modes de paiement sont multiples et variés avec des opérateurs qui proposent maintenant l'intégration du service dans le MaaS, combinée à une régulation du stationnement, une tarification incitative et une expérience client optimisée.

**Différents projets innovants** proposent des services assimilables à des Maas (via applications) ou présentent un potentiel d'intégration dans les plateformes Maas existantes :

- **Coopits**, application de la DGITM qui fournit à l'usager l'information utile à sa sécurité routière : Messages d'information et d'alertes, conseils d'approche aux feux de circulation, et différents services d'information pour les automobilistes empruntant les autoroutes, les rocades et les voiries

urbaines, comme par exemple le guidage des parkings relais en fonction du trafic et de la disponibilité temps réel,

- **Les Voies Réservées (VR)** qui ont pour objectif principal d'améliorer l'efficacité du système de transport global via l'accroissement de l'occupation des véhicules légers (Co-voiturage) et le développement des transports collectifs Bus et taxis,
- **Le péage en flux libre (ou free flow)** qui permet le paiement sans arrêt à un péage sur autoroute ou route. Il n'y a ni barrière, ni gare de péage. L'usager passe simplement sous un portique et s'acquitte du paiement grâce à l'identification de son badge télépéage, de sa plaque d'immatriculation par un système de Lecture Automatique de Plaque d'Immatriculation (LAPI) et de son type de véhicule,
- **Le péage urbain** qui est un système de péage flux libre mis en œuvre dans de grandes métropoles à l'étranger, avec pour objectif de limiter la circulation et les congestions automobiles dans le centre-ville, limiter la pollution atmosphérique, inciter les automobilistes à garer leurs véhicules dans des parkings relais (P+R) à la périphérie des métropoles et à emprunter les TC, permettre le financement des TC alternatifs à l'automobile,
- **Les services embarqués dans les véhicules** fournis par les constructeurs automobiles, qui permettent la gestion d'itinéraires et le guidage devenus indispensables au fonctionnement des véhicules électriques,

**Pistes d'évolution et recommandations pour le futur.**

Force est de constater que la croissance urbaine et la concentration des richesses dans ces zones, ont favorisé le développement des services de mobilité et les TC. Cependant, **la voiture reste un élément clé du système de mobilité des français**, surtout **en grande couronne** des métropoles et en **milieu rural** où elle est souvent la **seule option de déplacement**.

**Pour garantir l'équité sociale**, nous devons concevoir des solutions de **MaaS intégrant la voiture**, tout en favorisant l'intermodalité avec les autres modes de transport.

Enfin, nous devons relever les défis économiques en cherchant un **modèle économique durable pour le développement de la mobilité et du MaaS**, avec notamment la massification des clients/usagers, en particulier les automobilistes.

Ce document met en lumière la nécessité d'**intégrer la voiture dans le MaaS**, soulignant sa prévalence dans les déplacements du quotidien et son impact significatif sur les émissions de GES. Pour encourager l'utilisation des TC et la transition vers des modes de transport plus durables, il est recommandé d'inclure la voiture dans les offres de mobilités intégrées aux Maas.

L'autre recommandation est d'**inclure le MaaS dans la voiture**, via les smartphones et les systèmes embarqués des véhicules, ce qui nécessite l'implication des constructeurs automobiles.

Enfin, ce document souligne le **besoin d'une volonté politique forte** pour coordonner efficacement les solutions de mobilité et **promouvoir le MaaS comme vecteur** à l'échelle nationale **de la décarbonation** des transports, de l'**optimisation des infrastructures**, de la **réduction des maladies respiratoires et dépenses de santé.**

**Conclusion**

Ce document est une réflexion sur l'évolution des services pour les conducteurs de voiture au sein du concept de MaaS et met en lumière les efforts pour une intégration réfléchie de la voiture personnelle dans les applications MaaS, soulignant son importance pour la mobilité urbaine, périurbaine et rurale.

La digitalisation croissante, de la société et des véhicules en particulier, est présentée comme un levier essentiel pour améliorer l'expérience utilisateur et favoriser la transition énergétique. Les directives et normes européennes garantissent l'interopérabilité des systèmes, tandis que la protection des données reste une obligation législative. Le smartphone est identifié comme un outil central de cette connectivité, permettant une expérience de mobilité fluide et multimodale. En intégrant le MaaS dans la voiture et vice-versa, la conclusion soutient une approche intégrée des modes de transport et des territoires, répondant aux défis contemporains.

Elle appelle à une collaboration entre le secteur public et le secteur privé, pour une vision ambitieuse de l'avenir de la mobilité, où la voiture personnelle est intégrée de manière réfléchie dans une chaîne de transport multimodale et- intermodale.

# 0 INTRODUCTION

Le terme « MaaS » (Mobility-as-a-Service ou Mobilité Améliorée par Association de Services) désigne les systèmes numériques qui proposent aux usagers l'accès à la mobilité en tant que service. Ce concept se décline par une plate-forme de données, qui pour un ensemble de services et de modes de transport, rassemble les fonctionnalités d'information, de réservation, d'achat, de validation des titres de transport avec un compte utilisateur unique.

Le MaaS s'est développé en France sous des formes multiples, avec :

- Des MaaS publics orientés services de Transports en Commun (TC) en priorité,
- Et des MaaS privés :
  - Certains orientés urbain / TC / multimodalité (Citymapper, Transit, Moovit, SNCF Connect …),
  - D'autres orientés multimodalité avec la voiture au cœur (FreeNow, Free2move, …),

Quelle est la place de la voiture dans ces applications orientées TC et multimodalité ? Quelle évolution ? Quels services proposés ? Quel impact ?

En parallèle, le MaaS est également un concept qui se développe sous différentes formes, avec un élargissement des services proposés et vendus par les opérateurs du domaine routier et les constructeurs automobiles, qui veulent élargir leur chaine de valeurs. Les opérateurs de services existants (navigation, télépéage, carburant, entretien, parking, stationnement, recharge électrique, abonnement leasing, …) tendent à élargir leurs services vers le multi-services, voire même vers la multimodalité.

Au final, quelles perspectives de croisement entre ces mondes « multimodalité » et « voiture » ?

Le présent document traitera de la question de la place de la voiture individuelle dans le MaaS, en se basant sur les travaux en cours et les retours d'expérience :

- En termes d'information : quelle multimodalité dans les calculateurs embarqués dans les voitures ? Et inversement quelle place de la voiture dans les applications MaaS (itinéraire avec voiture en rabattement, stationnement sur voirie, parcs de stationnement, ...) ?
- En termes de services payants proposés : stationnement (voirie, parking public, places privées en partage, places réservées selon critères comme covoiturage par exemple), télépéage, carte carburant, rechargement électrique, voire abonnements existants de type leasing,
- Et partageant les avancées des projets innovants : systèmes de transport intelligent coopératifs (C-ITS), recharge électrique dynamique, télépéage Flux Libre, péage urbain, ...

Afin d'apporter une simplicité de lecture à ce document, il est articulé autour des trois axes suivants :

- La place de la voiture dans les applications MaaS publics,
- L'évolution des services dans l'écosystème routier,
- Les pistes d'évolution et les recommandations,

# 1 LA PLACE DE LA VOITURE DANS LES APPLICATIONS MAAS

## 1.1 LE MAAS ET SES EVOLUTIONS

Le MaaS s'est développé dans l'écosystème urbain et métropolitain sur la base de nombreuses initiatives comprenant des systèmes d'information multimodale (SIM), des cartes billettiques interopérables ou des dispositifs de MaaS complets (voir le site internet de l'Observatoire des MaaS https://www.francemobilites.fr/outils/maas/realisations).
Orienté Transports en Commun (TC) à l'origine, le MaaS et ses applications se sont enrichis de fonctions liées à la voiture. Sont présentés dans ce paragraphe :

- Le calcul du temps de parcours en voiture,
- La réglementation de la mobilité et l'information,
- Des exemples de services proposés par les MaaS publics,
- L'intégration des services dans les MaaS publics.

## 1.2 LES SERVICES DE PLANIFICATION ET REALISATION DE PARCOURS ROUTIERS

### 1.2.1 LE CALCUL D'ITINERAIRES

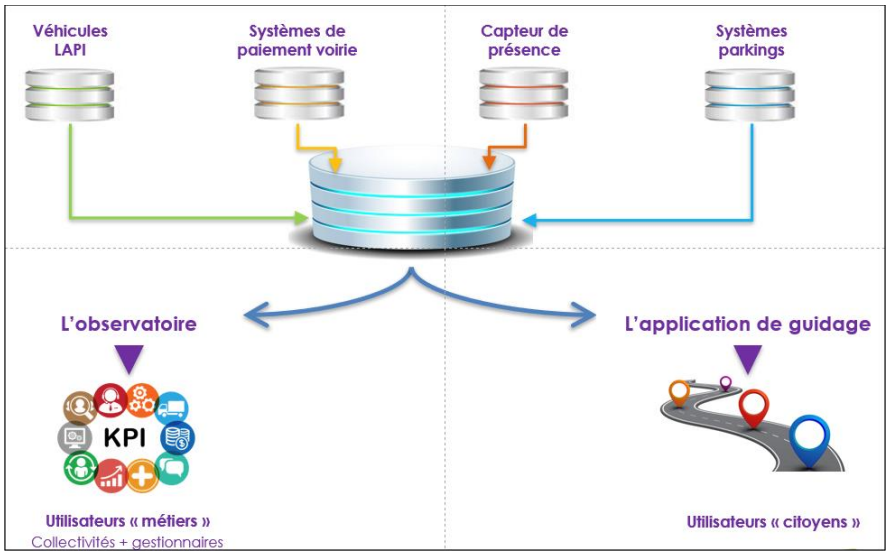
La gestion efficace des temps de parcours dans les déplacements repose sur une collaboration étroite avec divers acteurs fournissant des données, tant en temps réel (TR) que prédictives.
Aujourd'hui la construction d'un itinéraire nécessite une intégration judicieuse de données prédictives et dans le panorama des solutions existantes, certains acteurs jouent un rôle essentiel dans la fourniture de données.

Par nature, un itinéraire automobile diffère fortement d'un itinéraire en Transport en Commun (TC) en site propre. En effet, là où les TCs apportent un service défini entre deux points d'arrêt selon des horaires définis, la voiture particulière permet un trajet d'un point de départ à un point de destination plus ou moins proche, avec une durée qui ne peut être qu'estimée. A l'opposé des trajets TC en site propre, les trajets automobiles doivent être recalculés dynamiquement pour intégrer en temps réel les infos trafic.

Pour les données :

- Des sociétés fournissent des données en temps réel (TR, Here par exemple) et en prédictif (Cityway par exemple), données jugées de bonne qualité en interurbain et sur les grands axes urbains, mais trop optimistes en urbain.
- **Via Michelin** propose de calculer des itinéraires avec des informations sur le trafic en TR en France et en Europe (source : https://www.viamichelin.fr/web/Trafic) permettant d'afficher les bouchons, les accidents de circulation ou les travaux dans n'importe quelle ville de France (Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Strasbourg, Lille), ainsi que les ralentissements automobiles ou les conditions météo (neige, pluie, verglas).
- **SYTADIN®** est le service public d'information en temps réel des usagers sur les conditions de circulation sur le réseau routier en Île-de-France. Il est développé et géré par la direction des routes Île-de-France (DiRIF).
- **A Lyon**, c'est la métropole elle-même qui fournit le temps prédictif grâce aux partenariats (avec Autoroute Trafic par exemple, qui fait beaucoup de filtres sur les données brutes pour enlever les données spécifiques à certains usages : livraisons, taxis, pauses…) et aux données collectées par Optimod'Lyon.

- **A Montpellier TAM,** pour le compte de la Ville, exploite les données de ses systèmes (Lapi, horodateurs, capteurs, parkings en ouvrage…) pour la mise en place de 2 outils qui s'inscrivent dans la politique de Cité Intelligente :
  - **L'Observatoire du Stationnement** : outil de datavisualisation au service des collectivités pour mesurer les effets des politiques publiques.
    - L'Observatoire est développé avec le logiciel Apache Superset référencé dans le socle interministériel de logiciels libres (SILL) préconisés par l'État français.
    - L'Observatoire permet de résumer de manière graphique des données statistiques qualitatives et quantitatives.
  - **L'application prédictive des places de stationnement sur voirie et en ouvrage disponibles et de guidage (Turn by Turn) :** L'application s'appuie sur le guidage routier, qui, lui-même intègre des événements routiers tels que les travaux, le trafic…
    - Il s'agit d'un outil de visualisation dynamique de l'information au service des usagers




TRAITEMENT ET USAGE DE LA DATA STATIONNEMENT A MONTPELLIER

- **Le projet Mobilité intégrée en Ile-de-France (M2I)** utilisait les données Coyote (partenaire du projet) pour le Temps Réel (TR), les appli MaaS collectant trop peu de données pour servir au calcul de temps de parcours fiables.
- **La prise en compte des Zones Faible Emission Mobilités (ZFEm)** : les données sont disponibles sur le PAN (open data avec format standard) avec différentes informations, dont les catégories de véhicules utilisables dans une recherche d'itinéraire. Le décret 2022-1119 (Art. D. 1115-18) précise les caractéristiques qui doivent apparaitre dans le résultat d'un calcul d'itinéraire.
- **Pour les 2 roues motorisées** : il n'existe pas de bonnes références connues à ce jour.

L'état actuel du calcul des temps de parcours routiers est le suivant :

- Le vrai temps de parcours routier pour les voitures particulières (VP) est difficile à calculer (trafic TR et même prédictif, temps de recherche de place de stationnement…), mais il est nécessaire pour ne pas avantager faussement la voiture, ce que font volontairement ou pas les applis de guidage routier en temps réel, qui annoncent souvent au démarrage un temps de parcours « initial » qui s'allonge ensuite au fur et à mesure du trajet.
- Pour les 2 roues motorisées, il n'existe pas de bonnes références connues à ce jour.

## 1.2.2 LE STATIONNEMENT

### 1.2.2.1 Stationnement auto et report modal

Du point de vue des usagers, l'accès aux réseaux de TC ou aux transports doux nécessite la plupart du temps l'utilisation d'une voiture. Or, dès que le trajet commence par l'utilisation d'un véhicule personnel, la proximité d'un parc de stationnement du lieu de destination, la disponibilité des places, les services disponibles dans le parc (conciergerie, lavage, IRVE …) et les prix du stationnement conditionnent de façon importante la décision de changement modal. Plus tard, lorsque l'usager approche de la zone de stationnement prévue, des informations en temps réel de disponibilité de stationnement peuvent l'aider à se garer plus rapidement.
Du point de vue législatif, la Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 a étendu la gamme des données des services de transport et de mobilité. Elle les rend accessibles librement et gratuitement. Cette initiative s'inscrit dans le cadre de l'accélération du développement des service numériques de mobilité, tels que le MaaS.
La complexité croissante des services de mobilité, sous l'effet de la LOM, exige une mise en perspective approfondie de la disponibilité des places de stationnement du paysage urbain, de voirie en surface et dans les parkings en ouvrages. Dans ce contexte, la qualité des données de disponibilités de stationnement revêt une importance particulière.

### 1.2.2.2 Typologie des stationnements

**Identification, cartographie et systèmes de comptage**
Il convient de différencier les catégories de stationnement :

- **En ouvrage**, le nombre total de places disponibles n'est pas toujours connu selon les parcs bien que le comptage soit automatique. L'affichage ou la donnée transmise nécessite un retraitement en amont ou en temps réel pour prendre en compte l'offre à maintenir disponible pour des abonnés ou des réservations. La cartographie est simple et les systèmes de comptage d'occupation sont bien maitrisés. En effet, il existe toujours un mécanisme de comptage principal s'effectuant sur la base des nombres d'entrées et de sorties du parking, parfois complété par des systèmes de comptage à la place (ultrason, optique, magnétique) ou même par des comptages manuels.
- **En voirie**, la grande diversité des espaces de stationnement rend leur dénombrement délicat et les efforts en la matière sont fréquemment portés sur les zones payantes et les emplacements clés de la politique de stationnement local (PMR, recharges électriques, espaces de livraison, zone de stationnement de très courte durée, …).
  La cartographie est également plus délicate en voirie et peut prendre plusieurs formes (tronçons de rue, polygones ou même quartier). Lorsqu'elle existe, il est fréquent qu'elle ne couvre qu'une partie de l'espace public, principalement l'espace règlementé.
  Concernant le comptage et la mesure des taux d'occupation, les sources d'information sont diverses, ainsi les informations peuvent provenir selon leur disponibilité :
  - De détecteurs insérés dans les espaces de stationnement,
  - Des systèmes de paiement en voirie, qu'il s'agisse d'horodateurs ou d'applications mobiles,
  - Des véhicules LAPI utilisés pour le contrôle et la verbalisation,
  - De données GPS embarquées,
  - Et peut-être un jour, une fois que les points juridiques auront été adressés, de traitement d'images appliqués aux flux vidéo provenant des caméras de surveillance de la voirie ou de caméras embarquées dans des bus.

**Aujourd'hui, il est important de noter que la majorité des données disponibles vient encore d'enquêtes humaines réalisées sur la base d'initiatives locales :**

- Enquêtes de cartographie (exemple : établissement du référentiel de la voirie à Lille),
- Enquêtes de rotation / taux de respects,

En la matière, la référence reste encore le guide méthodologique pour les enquêtes de stationnement publié en 2000 par le CEREMA. Ce guide définit entre autres la méthodologie à mettre en œuvre et, fait important, fige le vocabulaire et les ratios du stationnement.

**Planification et sécurisation d'un stationnement à venir**
La Fédération nationale des métiers du stationnement (FNMS), tant au plan européen que national, travaille à l'élaboration d'un profil de données d'abord statiques, puis dynamiques permettant de façon plus homogène

d'alimenter les points d'accès nationaux. Les travaux menés visent l'adoption d'une API, ou d'un standard de réservation de places de stationnement, pour permettre d'interfacer les systèmes d'information des gestionnaires de parcs de stationnement avec les centrales de réservation et ainsi intégrer ce service spécifique aux applications et services MaaS.
En voirie, seul l'existence d'un prédictif fiable peut permettre de sécuriser un tel stationnement.

**Consolidation des données**

En fonction de leur source et de leur nature, les données générées sont en temps réel et/ou historiques. La plupart du temps, le besoin est de pouvoir fournir une prédiction de disponibilité à court terme ou à moyen terme.
Lorsque les données sont disponibles en temps réel, elles sont enregistrées, traitées et diffusées vers les usagers au travers de leur interface de mobilité (Application de mobilité sur téléphone ou calculateur du véhicule).
Lorsque les données ne sont pas disponibles en temps réel, des données historiques de stationnement (telles que pour les parkings en ouvrage le taux d'occupation horaire, ou le nombre de places utilisées sur une zone donnée par période d'une heure) sont généralement présentes et sont une ressource très utile, car elles permettent par extrapolation et data science d'identifier, d'analyser, d'entrainer puis d'enrichir des modèles prédictifs.
L'agrégation et la consolidation de ses différentes sources sont alors réalisées de manière inégale selon :

- L'existence d'entités ou de solutions locales : centrale de mobilité, Observatoire du Stationnement, applications d'intermodalité, …
- La politique de stationnement mise en place par la collectivité locale,
- La maturité et le niveau d'expertise des acteurs techniques en place.

**Mises à disposition des données**

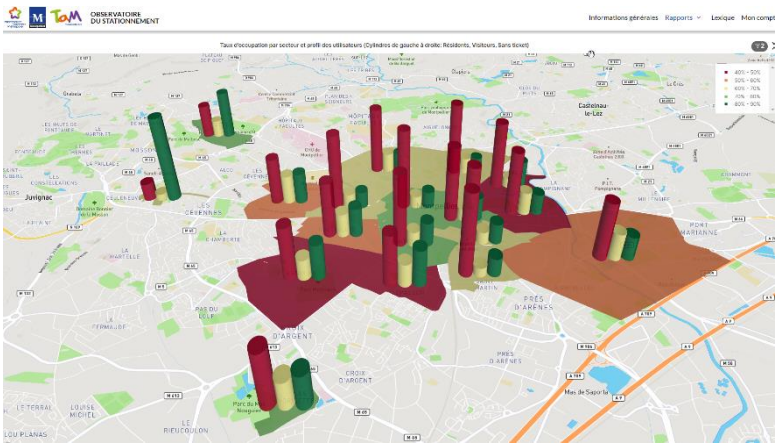
En matière de stationnement automobile, le Point d'Accès National (PAN) propose en ligne sur Internet quelques sources de données telles que :

- La BNLS (Base Nationale des Lieux de Stationnement hors voirie),
- La Base Nationale des Parcs Relais (en cours de consolidation),
- Les données IRVE (Infrastructures de Recharge de Véhicules Electriques),

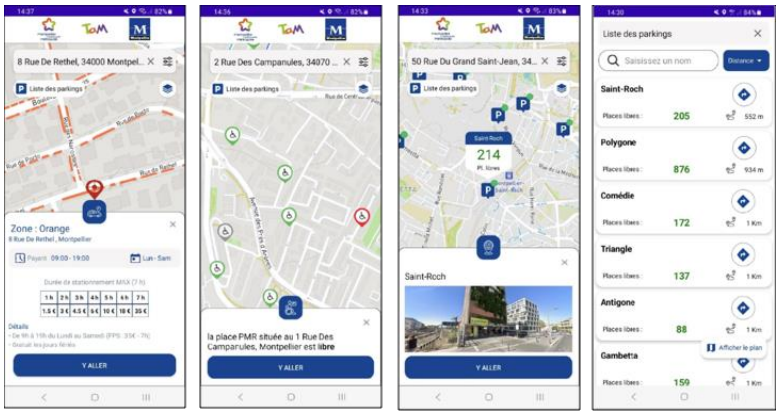
En parallèle, les commissions de normalisation travaillent à l'établissement d'un profil des données pour la France, qui couvre l'ensemble du périmètre des données obligatoires, conformément au règlement européen.
Le décret 2022-1119 (Art. D. 1115-19, 2°b) rend obligatoire pour les calculateurs routiers l'intégration de toutes les infos de stationnement (et aire de covoiturage) disponibles sur le PAN.
En attendant la généralisation de la mise à disposition des données, les données disponibles restent la propriété des entités qui les collectent et ne sont pas mises à disposition sur le PAN. Ces entités en pilotent le traitement et les interconnexions de données plus détaillées restent sur le périmètre local d'un centre de mobilité ou d'un projet particulier.

**A Montpellier, TaM qui est l'opérateur de mobilités agissant pour le compte de Montpellier Méditerranée Métropole, a mis en œuvre deux outils conjoints :**

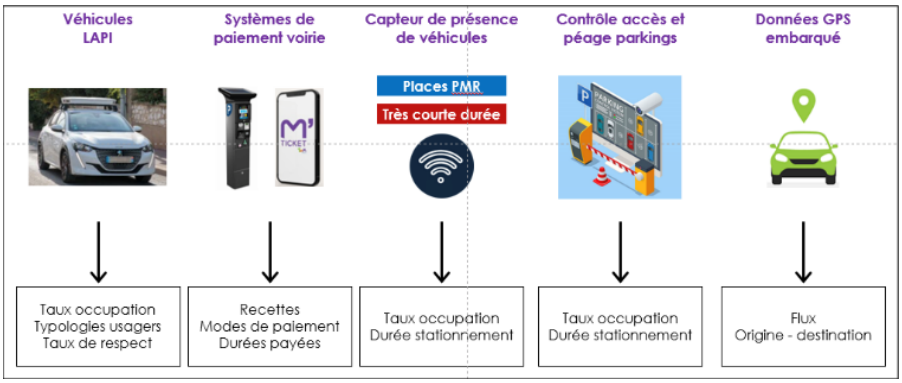
- **L'un orienté collectivité** : c'est l'Observatoire du Stationnement,
- **Et l'autre destiné aux usagers** : il s'agit de l'application mobile de prédiction de places de stationnement et de guidage (navigation GPS).



**L'Observatoire du Stationnement** permet à la collectivité de mesurer l'effet de ses politiques publiques en matière de stationnement et de nourrir ses réflexions pour toutes ses initiatives en relation avec le stationnement (pistes cyclables, installations d'arceaux, de containers…).
**L'Application mobile** s'adresse quant à elle aux usagers. Elle est grand public et gratuite, en version Android et iOS. Elle a été conçue comme une application de guidage classique pour assister les automobilistes et les guider, en s'appuyant sur la data science et l'intelligence artificielle (IA) prédictive. Elle permet ainsi de les guider vers des places de stationnement ayant les probabilités les plus fortes d'être disponibles en voirie et favorise le report modal en les incitant à utiliser les Parkings Relais (P+Tram) ou les parkings en ouvrage tout au long de leurs parcours.




**Les deux outils partagent les mêmes sources de données**, alimentées en permanence par les systèmes d'exploitation du stationnement (parkings, horodateurs, LAPI, contrôle, capteurs, trafic routier, etc…) ou encore des données issues du portail Open Data de la Métropole de Montpellier, en s'appuyant sur une cartographie basée sur l'outil OpenStreet Map étoffé de diverses couches représentant les zones tarifaires, les polygones de places typées (Livraison, payantes, PMR…) et d'autres couches complémentaires.




**Il s'agit d'une démarche de développement durable pour réduire le nombre de voitures en circulation, les émissions de CO2 et la pollution automobile en général, en aidant l'automobiliste à minimiser son temps passé dans sa recherche de places de stationnement.**

**A Bordeaux en 2016, la Métropole et la Région Aquitaine ont soutenu le développement par Qucit, en partenariat avec les opérateurs du stationnement Parcub, Urbis Park et la start-up « Parking Facile », d'une application prédictive « Citypark »** destinée à aider les usagers à identifier les meilleures possibilités de stationnement sur voirie ou en ouvrage, en fonction de critères tels que le prix et la distance.
Cette application, basée sur des algorithmes d'intelligence artificielle (machine learning et big data) :

- Offre ainsi des capacités nouvelles de calculs prédictifs, plusieurs heures à l'avance,
- Vise à intégrer le stationnement dans la chaîne de déplacement, soit en rabattement, soit à destination, en informant l'automobiliste depuis son point de départ jusqu'à sa destination intermédiaire ou finale, en lui facilitant la recherche de places de stationnement et en lui garantissant d'en trouver une aussi rapidement que possible pour un coût optimal,

- Permet d'obtenir le temps nécessaire pour trouver cet emplacement de parking en voirie, quartier par quartier, ainsi que le nombre de places disponibles dans les parkings en ouvrages dans le périmètre du lieu de destination, le temps de trajet étant calculé dans sa globalité, en intégrant le temps de recherche et le temps nécessaire pour rejoindre sa destination à pied,
- Complète l'information de l'usager de manière dynamique en réduisant l'incertitude lié au temps pour se stationner,

- Des historiques de données sont exploités pour calibrer le lien entre les variables contextuelles (météo, circulation, événements, …) et le temps de recherche d'une place de stationnement.
- L'application calcule et compare également le coût des différentes offres de stationnement et propose un classement des choix possibles selon les préférences de l'automobiliste (prix, distance de marche, temps total du trajet). L'objectif est d'induire des choix qui minimisent le temps passé à rechercher une place de stationnement, et par conséquent la circulation et ses effets.
- Il s'agit également de démontrer la pertinence de l'utilisation des parcs de stationnement pour libérer de l'espace public sur voirie.

En complément, l'application permet de gérer un portefeuille de places en parc privé. Les abonnés peuvent y accéder en journée à des tarifs incitatifs, via une application mobile et un boitier installé sur les systèmes d'ouverture automatique de ces parkings. Le modèle économique est basé sur une part des transactions entre l'usager et le propriétaire. L'activité a démarré avec des parkings de résidences gérées par des bailleurs sociaux, complétée ensuite par une dizaine de parcs sur les communes de Bordeaux et Talence.

#### 1.2.2.3 Enjeux liés à l'intégration et au traitement de données de stationnement

Dans la perspective de développer des services à valeur ajoutée liés au stationnement dans les plateformes Maas , les principaux enjeux sont les suivants :

- Développer un système prédictif fiable d'information sur les disponibilités de stationnement en voirie et en parking basé sur des données temps réel et modélisation de données historiques
- Permettre la réservation pour les parkings payants (d'ouvrage ou de voirie avec contrôle d'accès) avec la fourniture d'une garantie de stationnement,

### 1.2.3 LES SERVICES D'USAGE PARTAGE DE LA VOITURE

Actuellement, plusieurs services utilisent la voiture : Covoiturage, autopartage, etc…

**Covoiturage**

La notion de covoiturage est définie par l'article L.3132-1 du code des transports. De plus, le décret 2022-1119 (Art. D 1115-19, 1°C) rend obligatoire pour les MaaS d'intégrer toutes les données de covoiturage disponibles sur le PAN (décembre 2023).
L'offre de covoiturage s'articule aujourd'hui entre covoiturage planifié et covoiturage spontané :

- Le covoiturage planifié consiste à organiser la planification de trajets à venir en mettant en relation conducteurs et passagers par le biais de plateformes ou d'applications mobiles.
- Alors que le covoiturage spontané structure des lignes de covoiturage en matérialisant des arrêts de covoiturage que les usagers peuvent rejoindre.

Le 14 décembre 2023, Ile de France Mobilités (IDFM) a annoncé que la plus grande autorité organisatrice des transports de France allait :

- Créer un « Un service public du covoiturage » avec le lancement début 2025 de 12 lignes de covoiturage en Ile de France,
- Financer une indemnité kilométrique pouvant rapporter jusqu'à 150 euros par mois aux conducteurs.

**Autopartage**

Le décret 2022-1119 (Art. D. 1115-19, 1°c) rend également obligatoire pour les MaaS d'intégrer toutes les données d'autopartage disponibles sur le PAN (décembre 2023).
L'autopartage est le système permettant d'utiliser ponctuellement un véhicule sans subir les inconvénients liés à sa possession. Des véhicules sont mis à disposition et loués à l'heure 24h/24 via une interface entièrement numérique. D'après l'enquête menée par 6T en partenariat avec l'ADEME en 2022, l'autopartage est un déclencheur de multimodalité, ses principaux intérêts étant d'après les utilisateurs :

- Moindre coût par rapport à la possession d'un véhicule et son entretien,
- Caractère écologique de l'autopartage,
- Eviter les problèmes de stationnement,

Le service d'autopartage « en boucle » est réalisé par différentes sociétés (par exemple Clem', Citiz, Renault Mobility, Communauto etc…) et constitue la plus grande part de l'offre en France.

Getaround propose, en Ile de France et d'autres grandes villes de France, un service de location de véhicules mis à disposition par des propriétaires particuliers. En fonction du lieu de début d'usage, le véhicule est à retourner au même endroit à la date prévue.

Mobility Partner propose à partir de 2024 un service de partage de véhicules légers et adaptés aux besoins de mobilité du quotidien en milieu rural et urbain. Les véhicules sont très économes en énergie, low tech et permettent d'accroître les avantages du partage.

### 1.2.4 LES CALCULATEURS D'ITINERAIRES MULTIMODAUX, INTERMODAUX ET LA VOITURE

**La LOM renforce le rôle des autorités organisatrices des mobilités (AOM) en les désignant comme « chefs de file » de la mobilité sur les territoires**. Concrètement, les AOM peuvent organiser de nouveaux services de mobilité et jouent un rôle de planification des modes actifs. Cette nouvelle gouvernance a pour objectif de favoriser la mobilité dite « intermodale », c'est-à-dire, qui combine plusieurs modes pour un même trajet. Le MaaS est souvent considéré comme un outil facilitant cette intermodalité, dans la mesure où les outils MaaS permettent de planifier un trajet combinant plusieurs modes.

**Cependant, l'automobile personnelle constitue souvent un angle mort de ces outils, a fortiori quand l'outil MaaS est pensé comme un outil pour éviter l'usage de l'automobile personnelle**. Ainsi, en 2019, certaines collectivités proposaient des applications MaaS avec l'objectif de faciliter les déplacements tout en incitant leurs administrés à délaisser leur voiture au profit de modes de transport alternatifs (2). Or, cette approche du MaaS exclut de fait de nombreux utilisateurs potentiels d'outils MaaS qui réalisent des trajets quotidiens, le plus souvent en interface entre les espaces péri-urbains et urbains, en intermodalité avec l'automobile.

**Ce paragraphe a pour but de présenter quelques expérimentations ou solutions existantes qui adressent la problématique de l'intermodalité entre le véhicule personnel et les transports en commun**. Ces expérimentations et projets améliorent la capacité des usagers à préparer leurs trajets, en particulier lorsque ceux-ci sont complexes et impliquent d'utiliser plusieurs modes avec un stationnement intermédiaire, typiquement dans un P+R. Ces outils apportent une aide à la décision, soit en indiquant les arrêts de transports en commun disponible à proximité ou en fournissant une information intermodale comme la disponibilité du stationnement et/ou des informations sur les transports en commun.

Le développement du cadre législatif et réglementaire, qui inclut la révision de la directive européenne ITS (Intelligent Transportation System) du règlement RTTI -Real Time Traffic information EU (2022/670), ainsi que le règlement Multimodal Travel Information Services (MTTIS), ordonnance 2021-442 sur l'accès aux données des véhicules, permettra un meilleur accès aux données routières et/ou multimodales, qu'elles soient issues des gestionnaires routiers, des véhicules, des opérateurs (péage, bornes de recharge…) ou encore des prestataires de service d'itinéraire. Cette évolution permettra une meilleure gestion des trajets intermodaux.

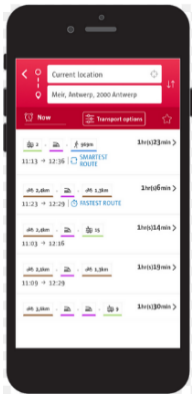
Si l'on se réfère à la définition du Cerema dans son rapport « Mesurer de l'accessibilité multimodale des territoires » publié en 2015, **la multimodalité désigne l'usage potentiel de plusieurs modes de transport (individuels et collectifs) pour réaliser un déplacement**. L'intermodalité désigne, quant à elle, l'utilisation effective au cours d'un déplacement de plusieurs modes de transport successifs, avec au moins un mode de transport collectif et un mode individuel (ex : un déplacement véhicule particulier VP+ Train + marche à pied est considéré comme intermodal).

2 B. Mouly, « Avec le MaaS, la mobilité, c'est dans la Poche », 2019, rev. Le Moniteur

**Développer l'intermodalité entre les véhicules particuliers et les transports en commun (TC) dans les parcs-relais (P+R et stationnement de rabattement « Park and Ride ») peut avoir un impact positif tels que :**

- La baisse du nombre de kilomètres parcourus en voiture, ce qui implique une baisse des externalités liées au trafics (émissions de polluants et gaz à effet de serre). La recherche d'une place de stationnement génère plus de 10% du trafic urbain (source : Hampshire & Shoup, 2018), et que même lorsqu'il reste 30% de places de parking disponibles dans une ville, les automobilistes mettent beaucoup de temps à les trouver.
- L'augmentation du taux de remplissage des TC et donc une meilleure rentabilité des transports.

A la suite, nous présentons quelques solutions existantes qui répondent à la problématique de l'intermodalité d'un point de vue guidage routier vers les aires de stationnement.

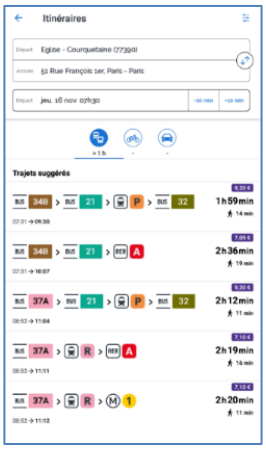



- **L'application pour smartphone de la ville d'Anvers « Plus malin vers Anvers » :**
  - L'application de la ville d'Anvers a connu une mise à jour qui comprend maintenant des itinéraires à pied, à vélo (pliable), à vélo électrique, en bus, en tramway, en train, en bateau, en voiture ainsi qu'à vélo, en scooter et en voiture partagée (https://www.slimnaarantwerpen.be/fr/home),
  - Ces nombreux modes de transport sont maintenant combinés au planificateur d'itinéraire.

- **L'application Tempus (OpenSource) :**
  - La plateforme Tempus est basée sur une algorithmie développée lors des thèses de doctorat d'Aurélie Bousquet, Romain Billot et Raphael Delhome au Licit (UGE ex-Ifsttar),
  - Elle a été reprise par l'entreprise Oslandia, pour un déploiement en Open Source,
  - Elle permet de calculer des temps de parcours pour des itinéraires intermodaux (tous les types de transports publics urbains et interurbains, des véhicules motorisés et du vélo – y compris les voitures ou vélos en libre-service – ainsi que de la marche).

- **L'application Île-de-France Mobilités :**

  https://www.iledefrance-mobilites.fr/titres-et-tarifs/supports/smartphone



## 1.3 LA REGLEMENTATION DE LA MOBILITE ET L'INFORMATION

### 1.3.1 LA REGLEMENTATION

Le développement de services numériques de mobilité est fondé sur le partage de données et d'informations. Dans le secteur des transports, les données routières et multimodales sont ouvertes selon une directive cadre et ses règlements délégués, établis par la Commission européenne. Des **points d'accès nationaux (PAN)** sont chargés d'orchestrer cette ouverture dans chaque état membre, et d'accompagner les déploiements locaux sur les standards d'échange de données partagées.
La **Loi d'Orientation des Mobilités** (LOM) rend effective l'ouverture de toutes les données de mobilité en France, pour favoriser les solutions intégrées d'information et de billettique avec l'ouverture des canaux de vente.

**L'Union Européenne (UE) s'est dotée en effet d'une stratégie de mobilité durable et intelligente en décembre 2020, puis a renforcé récemment son règlement délégué RTTI « Real Time Traffic Information » et la directive « Systèmes de Transport Intelligents » (STI). L'UE :**

- Considère le déploiement des STI, conjointement avec les systèmes de gestion du trafic intelligents rendus possibles par la numérisation, comme une action clé pour parvenir à une mobilité multimodale, connectée et automatisée, et contribuer à la transformation du système de transport européen en vue de réaliser l'objectif d'une mobilité efficace, sûre, durable, intelligente et résiliente.
- Encourage l'utilisation des technologies numériques STI dans les déplacements routiers et les transports par route, afin d'accélérer la transition numérique pour favoriser une mobilité plus intelligente. L'objectif est de soutenir de nouveaux services de transport et de mobilité durables, afin d'améliorer la mobilité, de réduire les embouteillages et la pollution, en particulier en milieu urbain, et de favoriser le passage à des modes de transport plus propres, grâce à des incitations en faveur du transfert modal et d'une meilleure gestion du trafic.

**La fourniture de services d'informations précises sur la circulation routière en temps réel, dans l'ensemble de l'UE, en est un élément essentiel.**

**Le règlement RTTI d'information en temps réel sur la circulation 2022/670 vise à favoriser l'accessibilité, les échanges, la réutilisation et la mise à jour des données**, par leurs détenteurs, en vue de développer les services d'information en temps réel sur la circulation. Son périmètre est constitué des données relatives :

- A l'infrastructure (données statiques),
- Aux réglementations et restrictions,
- A l'état du réseau :
  - Fermetures de routes,
  - Fermetures de voies,
  - Travaux routiers,
  - Mesures temporaires de gestion de la circulation,
  - Fermetures de ponts,
  - Accidents et incidents,
  - Etat dégradé de la chaussée,
  - Conditions météorologiques,
- A l'utilisation en temps réel du réseau :
  - Volume du trafic,
  - Vitesse du trafic,
  - Localisation et longueur des embouteillages,
  - Temps de parcours,
  - Temps d'attente aux points de passage frontaliers,
  - Disponibilité des zones de livraison,
  - Disponibilité des points et des stations de recharge pour véhicules électriques,
  - Disponibilité des points et des stations de ravitaillement pour les carburants alternatifs,
- Prix de recharge/ravitaillement ad hoc,

**La mise à disposition, dans l'ensemble de l'Europe, de services d'informations sur les déplacements multimodaux, fait également partie des actions prioritaires de l'UE.**

**Le règlement délégué 2017/1926 du 31 mai 2017, dit MMTIS (Multi-Modal Travel Information Services)** a été adopté en vue de garantir que ces services d'informations sur les déplacements multimodaux soient précis et disponibles par-delà les frontières à l'intention des utilisateurs des STI pour différents services (données statiques et dynamiques concernant les déplacements) :

- **Services réguliers :** Transport aérien, ferroviaire y compris ferroviaire à grande vitesse, ferroviaire conventionnel et ferroviaire léger, autocars longue distance, transport maritime y compris les ferries, métros, trams, bus, trolleybus.
- **Services à la demande :** Bus, ferries, taxi, autopartage, covoiturage, location de voiture, vélopartage, location de vélos.
- **Modes personnels :** Voiture, moto, vélo.

**Les États membres ont mis en place des points d'accès nationaux (PAN).** Les PAN organisent l'accès aux données relatives aux transports et à la réutilisation de celles-ci aux fins de la fourniture aux utilisateurs finaux, à l'échelle de l'UE, de services STI interopérables d'information sur les déplacements et la circulation (en France, le site Bison Fûté constitue le volet routier du PAN, avec une convergence en cours avec le site transport.data.gouv.fr).

**Ce règlement constitue par ailleurs le socle de la LOM (articles 25, 27, 28) et des AOM :**

- Doivent rendre accessibles et réutilisables les données statiques et dynamiques sur les déplacements et la circulation, ainsi que les données historiques de circulation,
- Sont responsables de la fourniture des données pour les services de transport qu'elles organisent. Elles peuvent en confier la charge aux opérateurs de transport,
- Sont responsables de la fourniture des données lorsqu'elles confient la gestion du stationnement en ouvrage ou sur voirie à un prestataire.

Pour soutenir le développement de MaaS publics ou privés, et écarter tout risque de désintermédiation par un acteur majeur du numérique, les services d'information et de billettique multimodales, composantes indispensables d'un MaaS, doivent fournir l'information exhaustive des modes de déplacements publics ou privés présents sur le ressort territorial de l'Autorité Organisatrice des Mobilités.

**Une révision du règlement MMTIS vient d'être adoptée par la Commission Européenne le 29 novembre 2023**, afin d'y inclure la mise à disposition obligatoire d'ensembles de données dynamiques (déjà inclue dans la LOM), ainsi qu'une évaluation de la nécessité d'une action réglementaire concernant les droits et obligations des fournisseurs de services numériques multimodaux, et une initiative (Projet de texte nommé « MDMS » pour Multimodal Digital Mobility Services, prévu pour fin 2024) en matière de distribution, y compris ferroviaire. Son périmètre est constitué des types de données dynamiques suivantes :

- **Niveau de service 1 : Heures de passage, itinéraires et informations auxiliaires :**
  - Perturbations, telles que des fermetures de réseaux et/ou des déviations et, si possible, la raison de ces perturbations,
  - Informations sur la situation en temps réel, telles que les heures estimées de départ et d'arrivée, les retards, les annulations, le suivi des correspondances garanties,
  - Situation aux nœuds d'accès (notamment informations dynamiques sur les plateformes, ascenseurs et escaliers roulants en service, emplacement des entrées et sorties fermées – pour le transport régulier).
- **Niveau de service 2 :**
  - Service d'information sur les tarifs de stationnement pour le transport à la demande et le transport personnel,
  - Vérification de la disponibilité et localisation pour le transport à la demande et le transport personnel, le cas échéant :
    - Disponibilité et localisation des voitures partagées, des vélos partagés, des trottinettes partagées, et d'autres véhicules partagés,
    - Places de parking disponibles (sur et hors voirie).
- **Niveau de service 3 :** Informations sur le taux d'occupation des véhicules pour le transport régulier et le transport à la demande, le cas échéant.

Ce texte, une fois adopté et mis en œuvre par l'UE, devrait garantir que les applications STI dans le domaine du transport routier permettent une intégration harmonieuse avec d'autres modes de transport, tels que les transports ferroviaires ou les modes de mobilité active, facilitant ainsi le passage à ces modes chaque fois que possible, pour accroître l'efficacité et l'accessibilité.

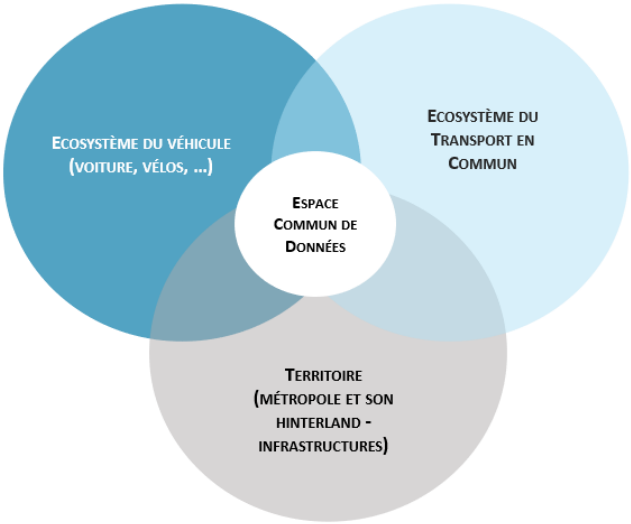
**Enfin, le Conseil de l'UE a également adopté le 22 novembre 2023 la directive 2023/266**1, qui est le nouveau cadre sur le déploiement de systèmes de transport intelligents (STI) et qui révise la directive de 2010, concernant le cadre pour le déploiement de systèmes de transport intelligents dans le domaine du transport routier et d'interfaces avec d'autres modes de transport.
Cette révision fixe des objectifs pour la numérisation des informations cruciales et la fourniture de services essentiels. Elle vise à tenir compte des progrès technologiques, à améliorer l'interopérabilité des données numériques, à faciliter la communication entre véhicules et infrastructures routières, et à étendre le champ d'application aux services émergents.

**La France dispose de 24 mois pour se conformer à cette nouvelle directive, qui concerne à la fois le réseau RTE-T et les voiries des nœuds urbains.**

JOUE : https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32023L2661

**Ainsi, la législation révisée constitue une étape importante en vue de la mise en place d'un espace européen commun des données relatives à la mobilité, avec des échéances fixées aux métropoles à l'horizon 2025/2026.**

L'UE s'est en effet engagée à décliner sa stratégie en matière de données (Data Act, Data Governance Act, Digital Services Act, Digital Markets Act, Artificial Intelligence) avec la création « d'espaces de données européens communs », unifiés et interopérables dans douze secteurs clés, dont l'espace européen commun de données sur la mobilité (EMDS ou European mobility data space (EMDS). Ces espaces de données visent à permettre un partage sûr et fiable des données dans l'ensemble de l'UE, en donnant aux entreprises, aux collectivités publiques et aux particuliers le contrôle sur les données qu'ils génèrent tout en garantissant leur disponibilité et accessibilité, une utilisation fiable et innovante.



### 1.3.2 LE PERIMETRE EN FRANCE

Créé par **la loi climat / résilience** (n°2021-1104 du 22 août 2021, art. 122), l'article L.1115-8-1 du code des transports précise que les applications sur smartphone ou tablette de guidage / mobilités (services numériques d'assistance au déplacement) sont tenues d'informer de façon complète les utilisateurs des impacts environnementaux de leurs déplacements. En particulier, ces services doivent :

- Afficher les ZFE (Zones à Faibles Émissions mobilité) avec leurs mesures de restriction de circulation, et message de promotion des alternatives à la voiture individuelle,
- Ne pas favoriser exclusivement ni l'utilisation du véhicule individuel, ni le délestage de voies principales embouteillées vers des voies secondaires/zones calmes, et proposer systématiquement des alternatives au « 100 % voiture », notamment via des parkings relais, et des messages de sensibilisation,
- Indiquer un classement des itinéraires suggérés en fonction de leur impact environnemental, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre (impact carbone du trajet routier et des alternatives proposées),
- Indiquer des mesures de restriction de circulation visant les poids lourds (PL).

**Concernant le délestage et pour ne pas favoriser l'usage massif des voies secondaires** pour du trafic de transit, les autorités de police de la circulation compétentes peuvent qualifier de voie secondaire un tronçon routier non prévu pour accueillir du trafic de transit intensif dans la limite de seuils dont les caractéristiques et les niveaux sont définis par un arrêté du ministre chargé des transports.

**Lorsqu'une agglomération est couverte par un plan de mobilité**, la qualification des tronçons routiers peut s'effectuer dans les conditions dudit plan. Ces informations peuvent être renseignées sur la base de données dénommée BD Topo administrée par l'Institut national de l'information géographique et forestière.
Les services numériques d'assistance au déplacement doivent veiller à tenir compte en continu de ces informations dans la proposition d'itinéraire adressée à l'utilisateur. En particulier, dans des conditions de trafic exemptées d'événements routiers sur les voies non secondaires, les services numériques d'assistance au déplacement doivent s'efforcer de proposer à l'utilisateur un itinéraire évitant l'usage massif de voies secondaires non prévues pour du trafic intensif, notamment en s'assurant que le temps de trajet empruntant des voies secondaires est réduit d'au moins 10% comparé à l'itinéraire maximisant l'usage de voies non secondaires.

Les évènements routiers mentionnés supra sont les suivants :

- Fermetures de routes, voies, ponts ou tunnels,
- Accidents,
- Travaux routiers,
- Mesures temporaires de gestion de la circulation,
- Conditions météorologiques affectant la surface ou la visibilité de la route.

Une base des voies secondaires peut être ainsi constituée et progressivement mise à disposition sur transport.gouv.fr, à partir des propositions de hiérarchisation des voies par les collectivités locales.

### 1.3.3 L'INFORMATIONS SUR LES STATIONNEMENTS EN OUVRAGES

L'état actuel de l'information sur les stationnements en ouvrages parkings est le suivant :

**Tarification des parkings :**

- Très variable, et donc difficile à mettre de façon simple en Open Data (aujourd'hui sur le PAN, apparait le tarif de la 1ère heure, mais c'est parfois une valeur arbitraire parmi les tarifs des différents profils ou périodes). L'obligation législative de tarification au quart d'heure ne peut pas être reprise dans le PAN en raison de la complexité des grilles tarifaires qui en découlent.
- Des travaux en cours pour utiliser la tarification dynamique via APIs.
- Pour connaître le tarif en amont, il est nécessaire de connaître la durée et donc les informations de trajet aller-retour.

**Disponibilité des parkings :**

- Parfois difficile à obtenir (pas toujours de comptage à l'entrée, gestion des abonnés),
- Certains chefs de parcs ne souhaitent pas diffuser l'information « parking complet » pour garantir une occupation à 100% et ne pas perdre quelques minutes avec des places inoccupées,
- Les collectivités ne souhaitent pas toujours diffuser l'information pour les parkings en centre-ville, mais la LOM les y oblige normalement : quelles possibilités / préconisations ?

### 1.3.4 LA STANDARDISATION DES DONNEES DE STATIONNEMENT EN OUVRAGE

Des travaux sont en cours dans le cadre du groupe de normalisation au BNTRA CN03/GT9 pour standardiser un profil Netex français des données des parcs en ouvrage, au niveau standard international : APDS avec un projet de convertisseur vers le profil Netex.

## 1.4 DES EXEMPLES DE SERVICES PROPOSES PAR LES MAAS PUBLICS

Les collectivités, autorités organisatrices des mobilités (AOM), exploitants et/ou opérateurs de mobilité du domaine urbain mettent à disposition depuis le MaaS des services liés à la voiture, à destination des usagers et des conducteurs dans les domaines :

- Stationnement en voirie ou ouvrage,
- Guidage à la place et parking, paiement du stationnement,
- Covoiturage et autopartage,
- Recharge électrique,
- Autres : transports en commun, location vélo, activités de loisirs,…

Des exemples sont donnés ci-dessous :

- **Métropole de Montpellier avec deux applis :**
  - **L'appli' TaM** qui accompagne l'usager dans tous ses voyages sur le réseau TaM (temps réel, itinéraires, plan, etc…) :

- **L'appli M'Ticket** qui permet l'achat de tickets de transport et le paiement du stationnement sur voirie :

- **Principauté de Monaco** avec une « appli tout en un » Monapass développée et proposée en marque blanche par Flowbird (https://monapass.mc/). Elle facilite les déplacements et les loisirs en incluant :
  - Le paiement du stationnement sur voirie,
  - Les tickets et abonnements de transports en commun,
  - Les vélo libre-service Monabike,
  - L'achat de billets pour les loisirs (Musée, cinéma...) et sport (match AS Monaco),

**D'autres métropoles intègrent ou vont intégrer dans leur appli MaaS des services de :**

- Recharge électrique : prévu à Rouen, Montpellier, etc…
- Autopartage : intégré à Grenoble, Mulhouse, Saint-Etienne, Ile de France, etc…
- Covoiturage :
  - Fonctions « conducteurs » : Grenoble (intégration partielle),
  - Fonctions « passagers » : Grenoble (intégration totale des différents services de covoiturage pour les passagers), Saint-Etienne (intégration de 1er niveau, avec des liens profonds de redirection avec transfert de données vers Movici l'application covoiturage de la Région Auvergne Rhône Alpes),
  - Places P+R réservées au covoiturage (cf. ex IDF qui prévoit des places « adaptées » au covoiturage, mais sont-elles vraiment « réservées » au covoiturage ? quelle preuve ?),

## 1.5 L'INTEGRATION DES SERVICES DANS LES MAAS PUBLICS

Les enjeux liés à l'intégration de services liés à la voiture dans les MaaS publics sont multiples. Parmi ceux-ci nous pouvons citer :

- Le manque d'interfaces de vente à distance pour certains services comme par exemple les parkings rendant la réservation impossible sur certains territoires et interrogeant la complétude du service d'un Maas proposant une offre de stationnement réservable sur son territoire. L'API de vente et réservation des parkings en ouvrage en cours de standardisation par la Fédération Nationale des Métiers du Stationnement (FNMS) pour intégrer les parkings dans le MaaS devrait permettre de faire évoluer cet enjeu.

- La complexité des interfaces informatiques associés.
    - L'intégration de services de localisation, réservation, paiement d'offre de stationnement, covoiturage, autopartage génère des couts techniques et économiques de développement et maintenance des interfaces.
    - Chaque changement d'architecture, mises à jour, montée de version génèrent des risques de perturbation des interfaces, imposant une grande vigilance
    - L'hétérogénéité des modes de gouvernance entre les acteurs publics (collectivités, AOM, …) et les acteurs privés (exploitants transports en commun, parkings, opérateurs de mobilités, etc…),

- L'attractivité des applications MaaS vis-à-vis des automobilistes
    - Comment toucher et informer la variété des automobilistes : locaux, interurbain et touristes ?
    - Quelles sont les parts de marché des applications MaaS « Routières » des métropoles (Montpellier, Bordeaux, Lyon, etc…) en comparaison aux applications privées (telles que TomTom, Waze, Google Maps, Apple Plan, …) ?
- Etc…

# 2 L'EVOLUTION DES SERVICES DANS L'ECOSYSTEME ROUTIER

## 2.1 PRESENTATION

En parallèle au développement du MaaS dans l'écosystème urbain et métropolitain, de nombreuses applications ont été mises en œuvre depuis de nombreuses années dans l'écosystème routier avec des applications numériques de type MaaS.
La mise en œuvre s'est faite à l'échelle nationale, voire européenne, en termes :

- **D'information** : calculateurs embarqués dans les voitures et applis MaaS : itinéraires, temps de parcours, météo, localisation parcs de stationnement, station-service, réparateurs et autres (hôtels, restaurants, points touristiques, …),
- **De services payants proposés** : stationnement (voirie, parc public, places privées en partage, places réservées selon critères comme covoiturage par ex), télépéage, carte pétroliers, rechargement électrique, voire abonnements existants de type leasing, assurances, …
- **D'avancées de projets innovants** : systèmes de transport intelligent coopératifs (C-ITS), projet Scoop, projet Indid, recharge électrique dynamique, télépéage flux Libre, péage urbain, ...

## 2.2 LES SERVICES DE TELEPEAGE

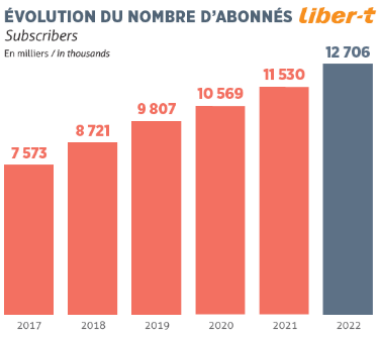
### 2.2.1 PRESENTATION

Le système de télépéage national est en service en France depuis plus de vingt ans et il est connu sous le nom commercial Liber-t.

**Avec un badge unique commun à tous et un compte associé, une signalisation commune en voie de péage,** il permet aux automobilistes d'utiliser les autoroutes françaises et européennes (Espagne, Portugal,…), les grands ouvrages (Ponts de Normandie/Tancarville, Viaduc de Millau, Tunnel du Mont Blanc,…) et des parkings dans le plus grand confort, en toute fluidité via des voies réservées.

Il s'adresse à tous les automobilistes particuliers ou professionnels, voyageurs réguliers ou occasionnels, avec des offres commerciales adaptées à tous les profils d'usagers selon la fréquence de leurs déplacements, sans engagement et sans trajet minimum. La gestion du service se fait en toute simplicité grâce :

- Aux relevés détaillés des trajets et aux prélèvements automatiques mensuels,
- Aux espaces Internet et applis mobiles dédiés qui permettent de suivre et de gérer en temps réel les services et d'accéder aux factures et relevés de trajets.




**En 2022 (sources ASFA), le Télépéage Libert-t a représenté en France :**

- **12,7 millions d'abonnés véhicules légers (VL)**, dont 611 589 abonnés à l'offre Vacances Liber-t,
- 744 millions de transactions annuelles,
- 51% des transactions de péage,
- 9.306 km d'autoroutes et 5.362 voies de péage,
- 7,7 millions de transactions annuelles dans 463 parkings,

### 2.2.2 ETAT DES LIEUX

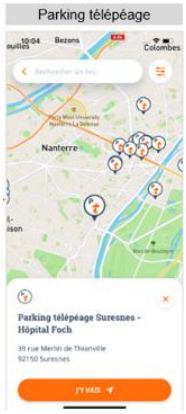
En complément de son utilisation première pour le paiement aux péages, des applications d'assistance Internet et des applis ont été développées pour assister les clients télépéage et faciliter le parcours client, avec les services suivants accessibles :

- Compte client unique relié à chaque usager,
- Paiement et suivi des abonnements, badges et factures,
- Information trafic,
- Aires de repos,
- Parking acceptant le télépéage et covoiturage,
- Bornes de rechargement électrique,
- Appels d'urgence,

Par exemple en 2018, VINCI Autoroutes a créé la marque Ulys qui est une marque 100% digitale permettant d'enrichir l'expérience du voyage sur autoroute à chaque étape du trajet.

**En 2023, Ulys représente plus de 6 millions d'abonnés et propose les services suivants :**

- L'application Ulys qui propose les services énumérés ci-dessus (https://ulys.vinci-autoroutes.com/),
- Le Club Ulys Team qui propose des avantages et des offres de partenaires sur autoroutes, station-service et autres,
- L'utilisation du télépéage dans plus de 1.000 parkings en Europe,




**L'application ULYS permet ainsi de récolter des données liées aux parkings :**

- Localisation des parkings,
- Tarification des parkings,
- Localisation des parkings de covoiturage,
- Itinéraire pour se rendre au parking,
- Parking relais (P+R) ainsi que les autres modes de mobilité accessibles,
- Gestion des temps d'attente pour accompagner les usagers dans leurs recherches de place de parking.

### 2.2.3 ENJEUX

Les solutions de télépéages facilitent un passage rapide aux péages et présentent maintenant de multiples services aux usagers via leurs applis associées.

**Au regard des 12,7 millions d'abonnés, un réel attrait pour ce type de solution est observé par de nombreux exploitants de parking** qui souhaitent rejoindre les applications Ulys, Bip&Go (SANEF/SAPN), Fulli (APRR/AREA), etc… afin de bénéficier du large panel d'utilisateurs et de l'interopérabilité en France et Europe.

**Il en est de même pour les bornes de recharge électrique**, qui pour l'instant ne présentent que des paiements avec des cartes bancaires, des carte RFID ou des applis smartphone dédiées aux bornes. A très court terme, les applis télépéage permettront de :

- Récupérer les informations de localisation et types de bornes de recharge disponibles (puissance, …),
- Permettre le paiement du rechargement des véhicules électriques.

**Au regard des coûts de développement logiciel des applis et de la mise à disposition gratuite des applis auprès des clients, l'enjeu principal pour les différents acteurs du télépéage est la massification des abonnés** afin de réduire les coûts par abonné, surtout qu'avec l'arrivée du péage Flux Libre (Free Flow) et de son contexte particulier basé sur le télépéage, l'enjeu d'une mobilité dématérialisée va se renforcer encore plus.

## 2.3 LES SYSTEMES DE NAVIGATION GPS MOBILES OU EMBARQUES

### 2.3.1 ETAT DES LIEUX

**Les systèmes de navigation GPS mobiles ou embarqués existent depuis une vingtaine d'années**. D'abord intégrés aux assistants personnels par des éditeurs de logiciels (TomTom Navigator par exemple), les assistants de navigation portatifs (PND ou Personal Navigation Device) et embarqués grand public (auto et moto) apparaissent en 2004 (TomTom, Garmin, Coyote, …).

**Ces assistants possèdent un design attrayant avec un écran tactile couleur et une interface logicielle facile à utiliser, permettant :**

- La navigation basée sur un système de positionnement par satellites couplée à une cartographie.
- La recherche, le calcul d'itinéraires et l'estimation des temps de parcours,
- L'aide à la conduite : information visuelle et vocale du choix de direction, de file de circulation, de changement d'itinéraire, …

**L'itinéraire calculé peut se mettre à jour ou être modifié en temps réel grâce à des informations et signalements d'évènements liés à :**

- L'état du trafic (niveaux trafic, ralentissements, bouchons, …),
- Des évènements particuliers : accident, travaux, …

**D'autres informations complémentaires peuvent s'ajouter :**

- Zones de dangers : radar, passage à niveau, …
- Restrictions de circulation : Zone à circulation restreinte (ZCR), zone à faibles émissions (ZFEm), …
- Points particuliers : parking, gare, intérêt touristiques bornes de recharge électrique, …
- Autres : météo, prix du carburant, prix des péages, …

**En parallèle, de nombreux partenariats ont été réalisés par les éditeurs avec les constructeurs automobiles pour intégrer leurs solutions en embarqué dans les voitures ou via Carplay.**

**A l'origine payants, ces services sont devenus gratuits à partir de 2010 avec l'arrivée de l'application Waze** sur les smartphones. Ses points forts sont la cartographie et l'information trafic qui sont construites à partir des contributions de ses utilisateurs. Racheté par Google en 2013, Waze revendique en 2023 plus de 17 millions d'utilisateurs en France, mais a de nombreux concurrents : Maps.me, TomTom live, Apple Plans, Google Maps , Coyote, Via Michelin, etc…

**Depuis 2014-2015, Apple CarPlay et Android Auto** permettent de reproduire l'interface des smartphones sur l'ordinateur de bord des voitures et d'accéder aux applications de navigation, de météo, d'information et de divertissement sans toucher au smartphone.

**Partis de l'automobile, ces services de type MaaS se sont développés vers d'autres modes de transport : vélo, trottinette, marche à pied, …**

Les différents services gratuits et payants, autonomes ou embarqués, se distinguent principalement par la qualité de la cartographie, l'anticipation des bouchons et la pertinence de l'information trafic.

### 2.3.2 ENJEUX

**Actuellement, TomTom est le leader de l'information trafic diffusée en embarqué dans les voitures via les constructeurs automobiles**. Néanmoins, Google est très actif dans l'automobile avec « Android Auto » et sa future version automotive, ainsi que Google Maps et Waze pour la cartographie.

Depuis 10 ans, les principaux éditeurs (TomTom, Waze, Google, …) ont récupéré d'énormes quantités de données de localisation et d'états de trafic au niveau mondial, ce qui leur donnent une avance considérable sur leurs concurrents directs et indirects, y compris les états et collectivités locales.

**Les enjeux principaux pour eux sont :**

- La cartographie avec la fourniture de cartes précises et continuellement mises à jour,
- L'intelligence artificielle (IA) pour améliorer la cartographie et la connaissance des routes (signalisation horizontale et verticale, géométrie, mobiliers urbains, …) en prévision de l'arrivée des véhicules autonomes,
- La pertinence de l'information trafic (bouchons, …) avec proposition d'itinéraires alternatifs,
- La fourniture de services :
  - Données de trafic (statistiques et temps réel) aux collectivités locales, entreprises, …
  - Gestion de flottes professionnelles, de fret et livraisons en milieu urbain, …
  - Gestion des tableaux de bord en embarqué dans les véhicules,
  - Traqueur de véhicules volés,
  - Etc…
- Le traitement différencié des possesseurs de la Carte Mobilité Inclusion (CMI) priorité, stationnement et handicapés,

## 2.4 LES SERVICES DE STATIONNEMENT EN PARKING

### 2.4.1 ETAT DES LIEUX

Les parkings urbains et péri-urbains sont généralement gérés par des gestionnaires choisis par les villes ou les métropoles. Ils peuvent être de plusieurs types :

- Parking P+R (Parc Relais) avec :
  - Une intégration avec les transports publics,
  - Une intégration dans la billettique et l'Open Payment de l'opérateur de transport public,
  - Une mixité de tarifications selon l'usage : intégré transport public, résidentiel, parking normal, etc…
- Parking co-voiturage avec une multitude de types de gestionnaires (société autoroutes, AOM, métropoles, agglomérations, villes, …),
- Parking public (concessions, prestations de services, en régie, EPIC, SPL, …) et parking privé ouvert au public (10 places au maximum selon réglementation ERP PS) avec :
  - Des services de paiement,
  - Des réservations courte/longue durée, des abonnements mensuels, annuels et résidentiels, etc...
  - Des espaces logistiques et de récupération de colis (par exemple Indigo),
  - Des services payants : lavage auto, …
  - La recharge de véhicules électriques (bornes IRVE),
- Parking résidentiel avec :
  - Des places en location via une application (Indigo Neo, Yespark, Zenpark,…),

### 2.4.2 ENJEUX

**Les principaux enjeux actuels résident surtout dans les différents types d'équipements de péage installés, de leurs capacités de modernisation et d'acceptation à des coûts mesurés de solutions fonctionnelles et techniques interopérables :**

- Intégration/interfaçage avec le Télépéage, pour pouvoir bénéficier des 12,7 millions d'abonnés Liber't,
- Développement du parking payable à distance, par exemple les solutions proposées par Indigo Neo, Easypark, Flowbird, etc… qui impliquent un enregistrement préalable,

- Déploiement de l'API de vente et réservation des parkings en ouvrage en cours de standardisation par la Fédération Nationale des Métiers du Stationnement (FNMS) pour intégrer les parkings dans le MaaS,
- Partage de données telles que la disponibilité des places de parking en temps réel,
- Paiement en voie par Carte Bancaire (CB), généralisé dans la quasi-totalité des parcs de stationnement, paiement carte GR Total Fleet présent dans un certain nombre de parcs,
- Déploiement de l'Open Payment reposant sur l'utilisation de la carte bancaire pour l'accès et les paiements des Transports Publics et des P+R,
- Lecture Automatique des Plaques d'Immatriculation (LAPI) en voie d'entrée et sortie, permettant le paiement des sommes dues et une facturation variable selon différents critères (poids du véhicule, classe polluante, etc...),
- Transformation en P+R les parkings existants présentant un intérêt d'intermodalité.

**A cela s'ajoute l'intégration dans un MaaS et la recherche de parking qui nécessitent de prendre en compte les différents types de parking (P+R, co-voiturage, privés) et les services associés (intégration dans l'abonnement de transport public, services payants, …).**

L'Open Payment (Solution Sesame de Flowbird par exemple) représente la capacité de voyager dans les transports en commun directement avec la carte bancaire, sans achat préalable d'un titre de transport.
L'Open Payment supporte les parkings relais P+R, en proposant une tarification combinée pour le stationnement et les voyages réalisés en transports en commun. Grâce à sa facilité et simplicité d'usage, il encourage l'intermodalité et constitue une des solutions simples dans la mise en œuvre des ZFE-m, qui prévoit la multiplication des P+R.

## 2.5 LES SERVICES DE STATIONNEMENT EN VOIRIE

### 2.5.1 ETAT DES LIEUX

Le stationnement en voirie de surface est très répandu en France avec de nombreux acteurs publics (AOM, métropoles, agglos, villes, …) et privés.

**De nombreuses applications sont en service et proposent :**

- Des itinéraires, la localisation et disponibilité de places de stationnement sur voirie,
- Le paiement du stationnement sur voirie,
- Des services annexes destinés aux acteurs publics et privés (inventaire des places de stationnement et parkings, données statistiques d'occupation/contrôle, aide à la décision, …),
- L'intégration native dans les véhicules connectés ou via des systèmes d'exploitation (Apple CarPlay, Android auto, …),
- La localisation des bornes de recharge et le paiement avec l'application.

**Des groupes privés comme Easy Park, Paybyphone, IEM ou Flowbird proposent de nombreuses innovations telles que :**

- L'adaptation du tarif du stationnement en fonction des caractéristiques techniques du véhicules (déterminée soit par pré-enregistrement auprès de la collectivité ou opérateur, soit par accès aux données techniques du véhicule issues du SIV), du profil de l'usager (résident, professionnel...),
- Une même application mobile ou un même terminal pour les paiements du stationnement de surface, parkings et bornes de recharge électriques,
- Une application embarquée dans les véhicules (Easy Park dans Renault Megane E-Tech par exemple ci-contre),
- Une offre « Parking Data As A Service » pour accompagner les décideurs locaux dans leurs prises de décision grâce à des données terrain précises afin d'améliorer le stationnement et la mobilité en général.

### 2.5.2 ENJEUX

**Les enjeux majeurs sont de répondre aux problématiques :**

- De respect de la régulation et donc d'efficacité du contrôle,
- D'inventaire de places de stationnement de surface et de parkings,
- De mise à disposition de la disponibilité en temps réel,
- De mesure et d'évaluation de la demande,
- De proposition de types de stationnement en fonction de l'usage observé.

**Des difficultés sont observées concernant :**

- Les données de paiement et de statistique qui ne sont pas accessible à tous, notamment aux entreprises privées qui investissent fortement dans les développements logiciels d'applis, mais attendent actuellement d'avoir plus de données pour développer leurs solutions,
- La grande irrégularité des statistiques et données d'information en temps réel (+/- 1 heure),
- Des cas d'usage multiples, notamment pour l'achat et le paiement en voirie sur horodateur et parking, qui complexifient l'intégration au MaaS et renchérissent les coûts,
- L'intégration dans les horodateurs et parkings des services de multimodalité (Horodateurs qui vendent des titres de transports par exemple),

## 2.6 LES SERVICES DES CARTES PRIVATIVES DE PAIEMENT

### 2.6.1 ETAT DES LIEUX

Des pétroliers (BP, Esso, Shell, Total Energies, …) et des sociétés spécialisées (DKV, UTA, …) ont mis en place des offres de cartes privatives de paiement des carburants depuis plus de trente ans, à destination des flottes professionnelles. Par la suite, la grande distribution leur a emboité le pas (Auchan, Carrefour, Casino, Cora, Intermarché, Leclerc, Super U, …).

**Les offres sont généralement basées sur une carte unique, sécurisée et paramétrable** pour toutes les transactions lors des déplacements professionnels et privés, avec pour :

- Les entreprises : des services de factures uniques détaillées, de gestion des notes de frais, de récupération de la TVA simplifiée et d'accès à des outils de gestion dédiés et dématérialisés,
- Les salariés et collaborateurs : des gains de temps lors de leurs déplacements, pas d'avance de frais et des accès facilités aux stations-services et aux différents partenaires (lavage, réparation…),

**De manière générale, les cartes privatives permettent d'accéder :**

- A l'achat de carburants dans les stations-services,
- Aux points de recharge électrique,
- Aux parkings partenaires,

- Aux péages autoroutiers et ouvrages en France, avec la carte ou un badge Télépéage associé,
- A l'entretien des véhicules via des partenaires (lavage, centres auto, réparateurs, …),

**Les cartes privatives sont maintenant associées à des applications Internet et des applis smartphone de type MaaS qui permettent de :**

- Localiser une station-service ou un point de recharge électrique à proximité,
- Consulter l'historique des dépenses et scanner les justificatifs de dépenses,
- Localiser les stations-service et points de recharge électrique présents sur le parcours, avec proposition et calcul d'itinéraire jusqu'à la station/borne choisie,
- Connaître les services disponibles en station-service : horaires, types de carburants, ...
- Obtenir des informations sur les points de recharge : disponibilité, tarif, puissance, type de connecteur, ...
- Etc, …

Des extensions permettent en complément la gestion des frais de déplacements professionnels : location de voiture, taxi, train, avion, hôtel, restaurant...

**A titre d'exemples, les cartes privatives représentent en 2022 :**

- Total Fleet : 170 000 clients, 2,1 millions de cartes en service, 744 millions de transactions annuelles, 7,7 millions de transactions annuelles dans 463 parkings,
- DKV : 322 000 clients, 50 pays, 17 milliards de transactions en 2022, carte multi-enseignes,
- UTA Edenred : 70 000 points d'acceptation UTA dans 40 pays, réseau Edenred de 60 millions d'utilisateurs,1 million d'entreprises privées et publiques, 2 millions de partenaires commerciaux, carte multi-enseignes.

### 2.6.2 ENJEUX

**L'enjeu principal pour les acteurs des cartes privatives de paiement est la massification au niveau européen avec :**

- Des carte multi-enseignes permettant l'accès à un grand nombre de services de mobilité : stations-service, bornes de recharge électrique, péages autoroutiers, parkings, dépannages, etc…
- Des accès à d'autres services de paiement tels que l'alimentation (titres restaurants), la motivation (cartes cadeaux) et les paiements professionnels (cartes virtuelles).

## 2.7 LES SERVICES DE RECHARGE ELECTRIQUE

### 2.7.1 ETAT DES LIEUX

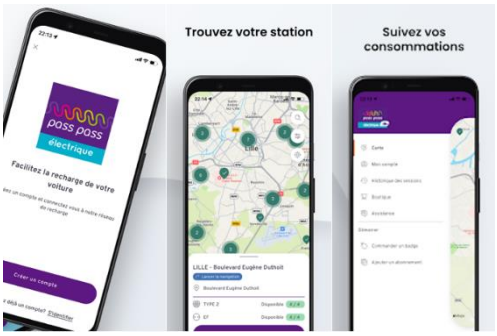
Dans l'environnement routier péri-urbain et urbain, de nombreux fournisseurs publics et privés de recharge électrique sont implantés et fournissent différentes solutions de recharge de véhicule (lente, rapide, accélérée, …) et connectiques associées.

**Le cap des 100.000 bornes installées en France a été atteint en mai 2023 et l'objectif est d'atteindre 400 000 bornes ouvertes au public d'ici à 2030.**

**Gratuites pour la majorité il y a quelques années, les bornes sont devenues payantes.**

Les modes de paiement sont multiples et variés selon les opérateurs : cartes de paiement (bancaires, privatives, …), abonnements, …

Des applications généralement propriétaires, sur internet, smartphone ou en embarqué dans les voitures, permettent de localiser les bornes, de connaitre la disponibilité et d'effectuer des réservations (ci-dessous : Pass Pass de la Région Hauts de France).




**La métropole de Montpellier intègre le réseau de bornes de recharges électriques installées sur le domaine public dans son offre de services de Mobilité et dans son système MaaS.**

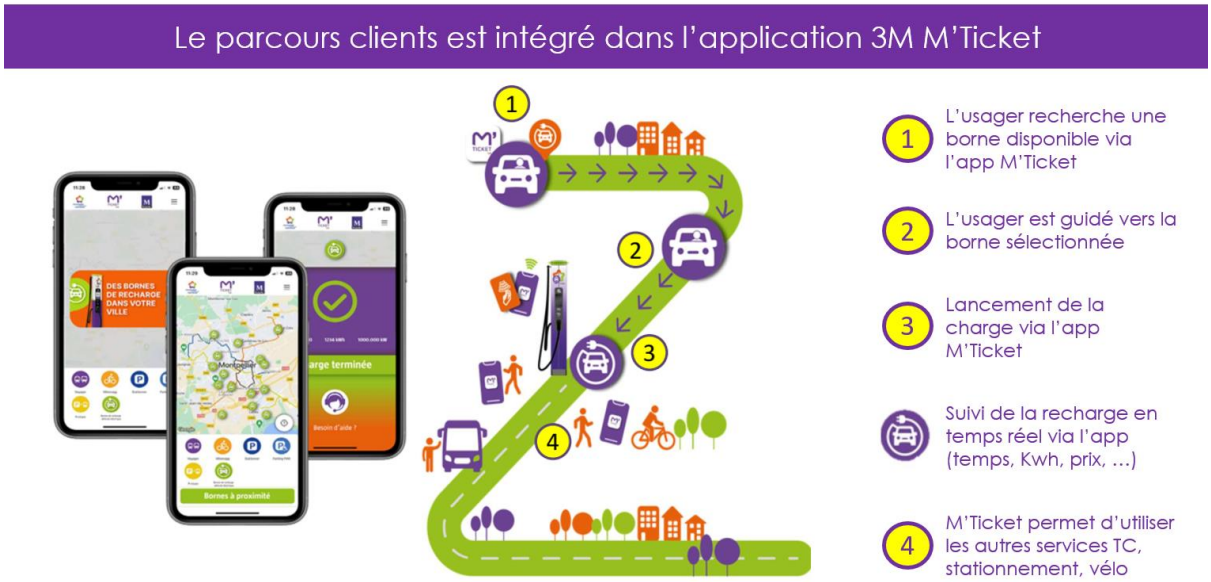
L'objectif est de faciliter l'accès à la recharge pour les véhicules électriques tout en simplifiant l'expérience client. Sous ce régime, c'est le MaaS TaM/3M, qui via son application M'Ticket assure la facturation des consommations électriques aux usagers, offrant ainsi une solution globale de mobilité durable.

**Le déploiement des bornes électriques**

Montpellier Méditerranée Métropole installe 600 points de recharge répartis stratégiquement dans les différentes communes de la Métropole. Ces bornes seront implantées sur les espaces publics, offrant ainsi un accès facile et pratique aux utilisateurs de véhicules électriques.

**L'expérience client optimisée**

Pour simplifier l'expérience des utilisateurs de véhicules électriques, Montpellier Méditerranée Métropole propose une intégration complète du parcours client dans l'application mobile M'Ticket.
Ils peuvent ainsi rechercher une borne disponible, être guidés vers celle-ci, lancer la recharge et suivre en temps réel l'évolution de celle-ci (prix, kWh, temps, etc…).
L'application intègre d'autres services (voir paragraphes 1.2 et 1.4) tels que le transport en commun, le stationnement, le vélo… offrant ainsi une solution globale de mobilité durable.
Le déploiement des bornes électriques marque une étape importante dans sa transition vers une mobilité plus propre et plus durable.



**La tarification préférentielle**

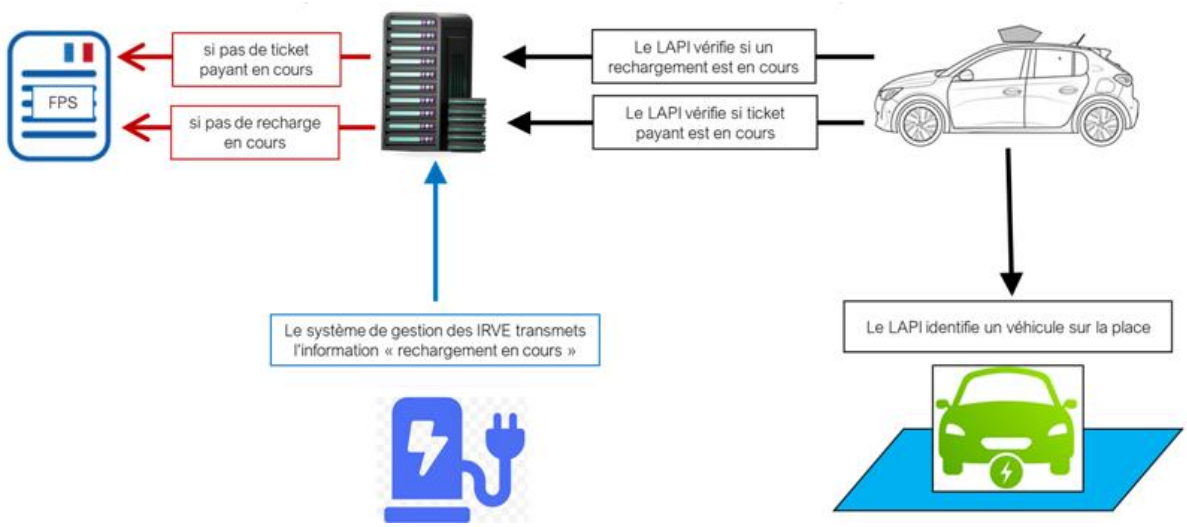
Depuis le 21 décembre 2023, Montpellier Méditerranée Métropole est devenue la première grande métropole européenne à offrir la gratuité des transports en commun à tous ses résidents.
Le réseau de bornes de recharges électriques qui sera déployé en 2024 complète cette offre, en proposant un service de recharge lente entièrement gratuit et une tarification préférentielle pour les autres services de recharge via l'application M'Ticket, renforçant l'accessibilité à la mobilité électrique et soutenant le pouvoir d'achat des habitants de la métropole.

**La régulation du stationnement sur les places équipées de borne**

Pour garantir l'accès aux bornes de recharge électriques et optimiser leur utilisation, la métropole étudie la mise en place d'un système de régulation pour éviter le stationnement des véhicules thermiques et/ou le stationnement abusif des véhicules électriques.
Ce principe – en cours de réflexion - repose sur l'intégration des places équipées de bornes de recharge dans le champ d'application du stationnement payant contrôlé par les véhicules LAPI, à savoir :

- En dehors du temps de recharge, un tarif dissuasif est appliqué à tous les véhicules stationnés sur la place équipée d'une Borne de Recharge pour Véhicule Électrique, contribuant ainsi à libérer l'espace pour les utilisateurs effectuant une recharge.
- Pendant la durée de la recharge, le stationnement est gratuit pour le véhicule électrique,

Le contrôle du stationnement est alors assuré par les véhicules LAPI qui vérifient la conformité des véhicules stationnés :




**Les avantages de l'intégration du service dans le système MaaS**

En intégrant le service de recharge électrique dans son offre de MaaS TaM/3M, en le combinant à une régulation efficace du stationnement, ainsi qu'à une tarification incitative et une expérience client optimisée, Montpellier Méditerranée Métropole s'engage à offrir un service de recharge électrique de qualité, contribuant ainsi à la préservation de l'environnement et à l'amélioration de la qualité de vie des citoyens.

### 2.7.2 ENJEUX

Dans un contexte où de multiples solutions de recharge électrique sont installées et proposées par une multitude d'opérateurs, il est important pour l'automobiliste européen de pouvoir connaitre la localisation des bornes, leur disponibilité, connectiques, types de recharge et prix de vente proposés.

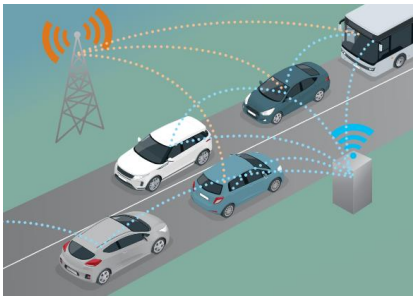
A cela s'ajoute pour les opérateurs la nécessité de prendre en compte les moyens de paiement les plus utilisés et représentatifs du marché :

- Paiement unitaire : Cartes bancaires, cartes privatives, télépéage Liber't, …
- Abonnement : prépaiement ou post-paiement.

## 2.8 LES PROJETS INNOVANTS

Plusieurs projets innovants se sont développés ces dernières années dans le champ routier, intégrant le potentiel des technologies numériques au service d'une meilleure interaction véhicules / infrastructures / usagers.
Ces projets offriront peut-être demain des perspectives d'intégration avec les plateformes MaaS pour augmenter la valeur de service (par exemple guidage dynamique vers l'offre de stationnement disponible, développement d'offre de covoiturage sur axes réservés, paiement de péage en flux libre, ou les services embarqués dans les véhicules, etc...)

### 2.8.1 SYSTEMES DE TRANSPORT INTELLIGENT COOPERATIFS (STI-C OU C-ITS)



**Les systèmes et services de transport intelligents coopératifs** ont trait à la connexion des véhicules routiers, qui leur permet de communiquer avec d'autres véhicules, des feux de signalisation, des infrastructures viaires et d'autres usagers de la route (piéton, cyclistes, …).
Ils sont fondés sur des technologies de **communication sans fil à courte portée** (wifi véhiculaire conforme ETSI ITS G5) et hybridée par les réseaux à longue portée (3G, 4G et bientôt 5G). La vocation première des STI-C est d'améliorer la sécurité routière. Leur déploiement s'accompagne aussi d'une forte dimension servicielle pour permettre de diffuser une offre d'informations et conseils à l'usager, d'alertes et d'assistance, élaborée à partir des données expertisées du gestionnaire de la circulation. Elle induit une conduite plus responsable[1] et intègre les véhicules dans une gestion multimodale réactive[2] de la mobilité urbaine globale. Ces services s'adressent également aux usagers vulnérables de l'espace public (piétons, vélos, …).
La plateforme européenne (*Platform C-Roads site*), organisée par la Commission européenne et présidée par la France, pose les bases de véhicules coopératifs, connectés et automatisés et œuvre à l'interopérabilité de ces services. Cette plateforme[3] rassemble des autorités et des exploitants routiers de toute l'Europe dans l'objectif d'harmoniser les activités de déploiement des systèmes de transport intelligents coopératifs (STI-C). Elle vise à développer des spécifications harmonisées en reliant tous les déploiements des STI-C des États membres.
L'environnement et l'écosystème large STI-C français et bordelais ont été constitués grâce à plusieurs projets européens successifs, une montée progressive en TRL (*Technology Readiness Level*), pour passer à l'échelle et atteindre aujourd'hui le stade de mise en production, sous la coupe du Ministère de la transition écologique. Ce dernier a constitué un « commun numérique » et sa gouvernance, ressource en accès partagé, enrichie et mobilisée par la communauté STI-C d'intérêt national.

**Ces services STI-C sont donc progressivement déployés en France dans le cadre de grands programmes de développement européens à l'œuvre depuis plus de 10 ans, avec notamment les projets C-the difference, Scoop, C-Roads, Indid et l'application Coopits portée par le ministère :**

**Le projet C-The Difference** [2016-2018] mené par un consortium[4] public/privé franco-néerlandais basé sur deux sites pilotes urbains avec Bordeaux Métropole et la ville de Helmond aux Pays Bas (dans la continuité du projet européen Compass4D[5]).

Pour favoriser un déploiement rapide à grande échelle sur le site pilote de Bordeaux, une application Smartphone ("C-the difference App") a été développée pour intégrer une dizaine de cas d'usage C-ITS clés[6], sélectionnés pour améliorer l'efficience de la circulation et la performance de réduction des émissions. Cette application embarquée simule les communications entre véhicules et infrastructure, et pallie ainsi un nombre encore insuffisant de véhicules nativement connectés en circulation. Elle permet également de superposer les informations en temps réel sur l'écran des navigateurs numériques (ex Waze).

Une évaluation des avantages et de l'impact de cinq services C-ITS de premier plan a été réalisée. Certains résultats ont clairement démontré l'efficacité et l'acceptation par les utilisateurs, avec des améliorations potentielles. Le projet a pu faire la différence, en permettant un élargissement substantiel des pilotes STI-C.

**Le projet Scoop@f** a été lancé dès 2014 par le ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie. Il s'inscrit dans la démarche européenne qui consiste à déployer des systèmes de transport intelligent coopératifs pour développer le partage d'informations entre les véhicules eux-mêmes, entre les véhicules et les infrastructures pour permettre notamment des échanges avec les exploitants de routes interurbaines.

L'objectif du projet consistait à (https://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/) :

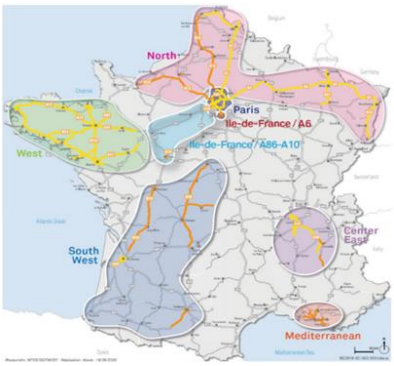
- Permettre le dialogue V2V, V2I et I2V (via des unités de bord de route), favoriser l'interopérabilité et l'établissement des normes de communication et d'échange en matière de C-ITS,
- Offrir des services qui améliorent la sécurité des usagers grâce à l'établissement de cas d'usages,
- Deux phases successives d'implémentations ont eu lieu :
  - 2014-2015 avec la définition des spécifications et l'élaboration des process de validation et d'évaluation,
  - 2016-2018 avec l'expérimentation sur cinq sites pilotes (DIR, sociétés autoroutières), l'évaluation des résultats et la définition d'une feuille de route nationale.

En 2016, **le projet C-Roads France** (https://www.c-roads.eu/platform.html) a consisté à étendre les services du projet Scoop@f vers une mobilité sans couture, en y intégrant des services en milieu urbain avec une continuité à l'interface urbain/interurbain, la multi et l'intermodalité, des services liés au fret. Le ministère a repris le principe d'une application smartphone et les avancées de « C-the difference », mise en œuvre au plan national et dénommée « **Coopits** » ; Avec la superposition aux navigateurs numériques et l'ambition de « constituer un véritable PC circulation déporté à bord du véhicule ».

**Coopits** a été expérimentée en 2021, en situation réelle et avec succès, sur le territoire de Bordeaux Métropole. Ce projet a été l'occasion de se confronter à tous les défis : préservation de la vie privée, cybersécurité, processus industriels, appels d'offres, vérification de la conformité, interopérabilité…

Entre 2016 et 2020, **le projet InterCor** (Interoperable Corridors) a étudié la continuité de services C-ITS aux véhicules reliant les Pays-Bas, la Belgique/la Flandre, le Royaume-Uni et la France. Le projet a atteint l'interopérabilité entre ces différents pays européens en testant différents services C-ITS.

Depuis 2019, **le projet InDiD** vise à poursuivre le déploiement de la couverture C-ITS en France sur 8 sites pilotes d'expérimentation afin de développer et tester de nouveaux usages. La phase de test est donc nationale.




Le consortium est composé de 24 partenaires issus des collectivités locales, directions interdépartementales des routes, sociétés d'autoroutes, écoles, universités et entreprises.

**InDiD a pour objectif de :**

- Répondre aux besoins des usagers en leur communiquant des informations en temps réel sur des aléas routiers courants : accidents, chantiers, bouchons, …
- Proposer des solutions telles que des trajets multimodaux en milieu urbain,
- Etudier les apports des nouvelles technologies (LTE-V2X, 5G) et leurs possibilités d'hybridation avec les technologies existantes (ITS G5 et 4G),
- Construire les services C-ITS dont aura besoin le véhicule automatisé.

**Le site pilote bordelais a intégré le projet en 2022 et expérimente deux nouvelles familles de cas d'usages :**

- La sécurisation des modes actifs (piétons, vélos),
- La gestion d'évènements majeurs sur le territoire avec comme premier domaine d'application les voiries inondées lors de crues estuariennes (aléa fort). Ce service permet également aux citoyens de s'approprier les risques du territoire, renforçant ainsi leurs résiliences et les liens sociaux.

Le ministère a engagé une expérimentation à l'échelle nationale depuis avril 2023.

**Coopits est l'outil indispensable pour connecter les véhicules (station C-ITS) compte tenu du taux de pénétration encore réduit des véhicules nativement connectés en circulation.**

https://coopits.developpement-durable.gouv.fr/

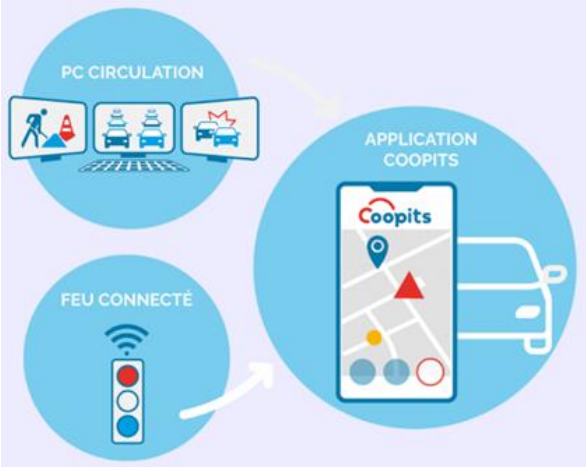
C'est l'aboutissement actuel de travaux entrepris depuis près de 10 ans.

**C'est une application innovante, gratuite, sans publicité et sécurisante, lancée par le Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires en charge des transports**, financée à 50% par la Commission européenne dans le cadre des projets C-Roads France et InDID.

Cette application est de type MaaS, dans la mesure où elle propose un service à l'usager, avec des données expertisées qui permettent à l'usager de recevoir des informations directement du gestionnaire routier. Elle permet également à l'usager de signaler une difficulté (panne, accident…) au gestionnaire routier pour une intervention plus rapide. Conçue par le Ministère de la Transition Ecologique, elle favorise l'écoconduite en évitant l'attente au feu et en signalant les voies réservées au covoiturage ou aux transports en commun.

**Soutenue par la Délégation à la Sécurité Routière, son ergonomie a été optimisée pour fournir à l'usager l'information utile à sa sécurité sans causer de distraction**. Elle s'appuie sur les outils numériques dernière génération pour aider à mieux conduire :

- Messages d'information et d'alertes,
- Conseils d'approche des feux de circulation,
- Places disponibles dans les parkings en ouvrage et parkings relais,
- Alertes chantier,
- Voies réservées,
- Aide à la décision, écoconduite, …




**Les informations en temps réel proviennent des gestionnaires d'infrastructures routières.**

Avec Coopits l'automobiliste dispose d'un PC circulation embarqué dans son véhicule.

Elle permet au plus grand nombre de bénéficier d'un service équivalent au véhicule connecté natif. La superposition de l'information à la navigation GPS installée [7] est également un point positif pour tous. Coopits délivre un service à l'usager, qui se doit d'être complémentaire et en situation de communiquer avec tous les médias.

**Sur l'agglomération bordelaise, Coopits offre une trentaine de services numériques pour les automobilistes empruntant les autoroutes, la rocade et les voiries urbaines principales. Ci-dessous l'exemple du cas d'usage « report modal sur les parkings relais » :**

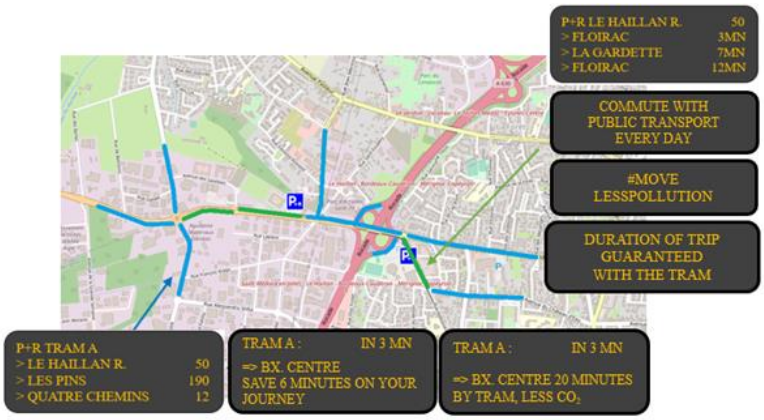
Le service consiste à fournir aux automobilistes en approche des parkings relais (P+R) des informations (emplacement, nombre de places disponibles, etc.), avec une indication supplémentaire sur le temps de trajet comparé par type de transport (véhicule motorisé, tramway, BHNS ou bus, …) afin d'encourager le transfert modal et le changement de comportement en matière de déplacement :

- Le nombre de places de parking disponibles dans les parcs relais de la ligne,
- Le délai avant le prochain transport à cet arrêt,
- Une comparaison entre les durées des différents modes de transport,
- La fréquence des transports publics,
- Des messages pour encourager l'utilisation des transports publics.

Le cas d'usage concerne une ligne de transport public (par exemple : tramway ou bus), et plus précisément l'ensemble des P+R situés le long de cette ligne. L'objectif est de sensibiliser les conducteurs sur les services accessibles sur les prochains P+R et d'encourager leur utilisation.

Deux secteurs d'approche sont distingués :

- Les secteurs en amont qui peuvent être relativement éloignés du P+R. Les messages sensibilisent et encouragent les conducteurs au transfert modal en comparant les temps de trajets multimodes entre eux.
- Les secteurs à proximité du P+R, où des informations sont fournies sur les places libres et la fréquence des transports en commun.




Ce cas d'usage s'inscrit dans le cadre de l'article 122 de la loi Climat Résilience du 22 août 2022, issu des travaux de la Convention citoyenne pour le climat, la loi portant lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets a été promulguée et publiée au Journal officiel le 24 août 2021.

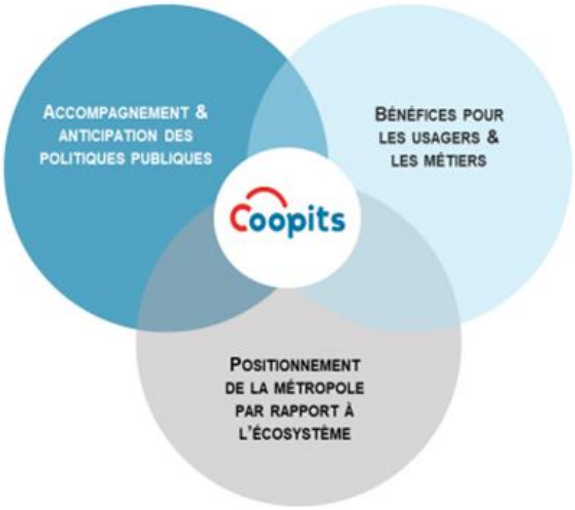
*Copies d'écran du cas d'usage « report modal sur les parkings relais » sur smartphone.*

**Selon les utilisateurs, les fonctionnalités désignées comme les plus utiles sont :**

- Recevoir des messages d'information et d'alertes, connaître la vitesse optimale pour obtenir le feu au vert,
- Pouvoir utiliser Coopits en superposition à une autre application de navigation,
- Pouvoir signaler des évènements aux gestionnaires routiers et de disposer d'une assistance à la navigation.

La fonctionnalité qui est la moins choisie est le fait de pouvoir identifier les voies réservées au covoiturage et aux transports en commun.

**Il ressort des retours des gestionnaires que Coopits est un dispositif idéal pour favoriser la convergence des données territoriales de mobilité.**




**Coopits permet de relayer les politiques de mobilités menées sur le territoire bordelais, en favorisant l'écoconduite et en accompagnant les flux quotidiens tout en maitrisant les déplacements.**

**Elle est également le vecteur de diffusion de la stratégie et directive ITS révisées**. Le Conseil de l'UE a adopté le 22 novembre 2023 la directive 2023/2661 fixant un nouveau cadre sur le déploiement de systèmes de transport intelligents (STI), afin d'accélérer la transition numérique et favoriser une mobilité plus intelligente. Cette révision vise à tenir compte des progrès technologiques, à améliorer l'interopérabilité des données numériques, à faciliter la communication entre véhicules et infrastructures routières, et à étendre le champ d'application aux services émergents. La nouvelle directive fixe des objectifs pour la numérisation des informations cruciales et la fourniture de services essentiels, tout en conservant la dimension de "cadre" de la directive STI de 2010.
Les États membres ont 24 mois pour se conformer à cette nouvelle directive, qui a été publiée au Journal officiel de l'UE. Cette initiative s'inscrit dans une stratégie plus large de mobilité durable et intelligente proposée par la Commission européenne en décembre 2020.

[1] Réduction de l'empreinte carbone des déplacements par exemple au conseil de vitesse pour le passage au vert, ou GLOSA (Green Light Optimal Speed Advisory).
[2] Report modal sur les parcs relais et les transports en commun
[3] La plateforme C-Roads est une initiative conjointe de 18 États membres européens et des exploitants routiers.
[4] Contrat de service entre les membres du consortium (MAPtm, Bordeaux Métropole, ville de Helmond, DYNNIQ, TNO, NeoGLS, CEREMA, IFSTTAR, BLERVAQUE sprl) et la Commission européenne.
[5] Projet cofinancé par la Commission européenne dans le cadre du programme CIP (Competitive and Innovation Programme) : POC technologique impliquant 7 villes européennes de 2013 à 2015. (fiche)
[6] Green Light Optimal Speed Advisory (GLOSA), In-vehicle speed limits, Park & Ride information, Off street and on street parking information, Traffic signal priority request by designated vehicles, Dynamic Lane Management – reserved lane, Traffic information (RWW) & Smart routing. Ils ont un impact significatif sur la réduction de la consommation de carburant et des émissions polluantes (jusqu'à 10% avec un taux de pénétration significatif, selon l'IRF Task Force *ITS for Climate Impact Mitigation*, novembre 2021), en empêchant les excès de vitesse, réduisant les arrêts aux intersections, réduisant le temps et les kilomètres perdus dans la recherche d'une place de stationnement, et en améliorant l'efficacité du trafic.
[7] "Waze », - « Google Maps », - « MapFactor », - « HERE WeGo », - « ViaMichelin GPS », - « Coyote », - « MappyGPS Free » - « OsmAnd ».

### 2.8.2 VOIES RESERVEES

**Les Voies Réservées (VR) sont mises en œuvre sur les grands axes routiers des métropoles, avec pour objectif principal d'améliorer l'efficacité du système de transport global via :**

- L'accroissement de l'occupation des véhicules légers => Co-voiturage,
- Le développement des transports collectifs => Bus et taxis,

**La mise en place d'une Voie Réservée permet généralement :**

- À court terme d'optimiser l'exploitation d'une infrastructure existante en permettant en moyenne un gain de temps des usagers empruntant le réseau en permettant d'accroître le nombre de personnes transportées, sans augmenter le nombre de véhicules.,
- A moyen terme d'inciter les usagers à changer de mode de déplacement, augmenter l'occupation des véhicules, voire utiliser des véhicules moins polluants, grâce à un traitement différencié des usagers (covoiturage par exemple).

**Depuis 2015 et en Ile de France, des voies réservées aux bus et aux taxis** ont été mises en service le matin sur l'autoroute A1 entre l'échangeur A86 et le tunnel du Landy et sur l'autoroute A6a avant la Porte d'Orléans.
Des voies réservées aux bus ont également été mises en service sur les autoroutes A10, A12 et RN118.

**Pour favoriser la pratique du covoiturage, la Métropole de Lyon a ouvert des voies réservées en décembre 2020 sur les axes M6 au Nord et M7 au Sud, la voie de gauche étant réservée 24h/24 :**

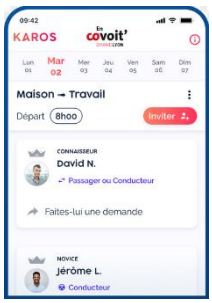
- Au covoiturage => véhicules transportant au moins 2 personnes,
- Aux véhicules Crit'Air 0,
- Aux taxis et bus express 15E.

Pour accélérer l'adoption du covoiturage, les automobilistes peuvent prendre des passagers sur des sites qui ont été aménagés pour faciliter la prise et la dépose des passagers :

- Aires de covoiturages,
- Arrêts Covoit' Minute basé sur le principe de l'auto-stop où une voiture peut s'arrêter pour embarquer un ou des passagers.

Pour covoiturer, le conducteur ou futur passager doit :

- En mode organisé :
  - Sur l'appli EnCovoit Grand Lyon : repérer avec la géolocalisation s'il y a un conducteur ou un passager à proximité.
  - Sur https://encovoit-grandlyon.com/ : s'inscrire en ligne et convenir d'un rendez-vous avec le covoitureur.
- En mode spontané : principe de l'auto-stop => vous vous placez sur un arrêt Covoit' Minute et à tout moment, une voiture peut s'arrêter pour vous embarquer, le conducteur, jusqu'alors seul à bord, peut désormais emprunter la voie de covoiturage.



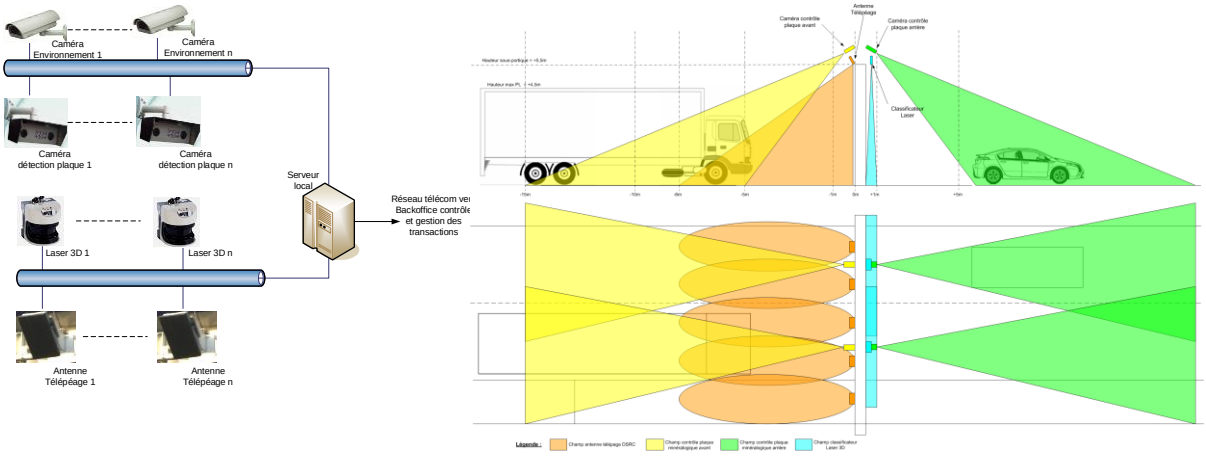
D'autres métropoles ont mis en œuvre des voies réservées au covoiturage : Grenoble, Lille, Strasbourg, …
Selon leurs développements, les offres de covoiturage sur voies réservées pourront ,potentiellement s'intégrer dans le périmètre des plateformes MaaS, selon des conditions restant à préciser.
Le projet expérimental TRAPEZE (https://www.cerema.fr/fr/actualites/optimiser-covoiturage-usage-infrastructures-grace-reseau), lauréat de l'appel à projets « Mobilités routières automatisées, infrastructures de services connectées et bas carbone » du 4e Programme d'Investissements d'Avenir (PIA4) – France 2030, permettra ainsi potentiellement de déployer de nouveaux services de mobilité basés sur une ligne de covoiturage, une voie réservée doublement régulée et un système de mise en relation des usagers ; ces mêmes services pouvant s'intégrer ou s'interfacer avec les plateformes Maas développées à l'échelle du territoire couvert.

### 2.8.3 TELEPEAGE FLUX LIBRE

**Le péage en flux libre (ou free flow) permet le paiement d'une autoroute ou route sans arrêt à un péage. Il n'y a ni barrière ni gare de péage. L'usager passe simplement sous un portique et s'acquitte du paiement grâce à l'identification :**

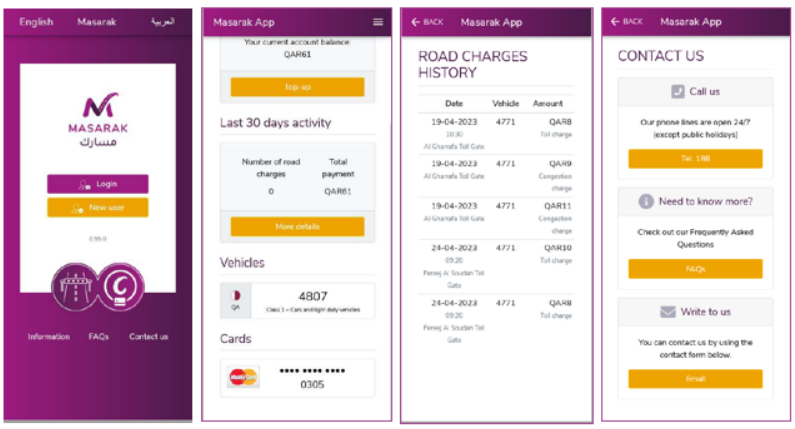
- De son badge télépéage Liber't ou d'une étiquette RFID,
- De sa plaque d'immatriculation par un système LAPI,
- De son type de véhicule (VL, PL, moto,…) par des caméras de contexte et des lasers 3D,

L'architecture d'un site de péage en flux libre est la suivante (source Ingerop) :




**Pour le paiement, différentes solutions sont possibles :**

- Utilisation d'un badge télépéage Liber't ou d'une étiquette RFID pré-vendue,
- Identification par la plaque d'immatriculation et paiement par prélèvement bancaire ou carte bancaire,
- En ligne via Internet ou appli smartphone (ci-contre appli Emovis Masarak au Quatar),
- Sur des bornes automatiques de paiement installées dans les échangeurs ou parkings,
- Dans des points de paiement (supermarchés, boutiques, bureaux de tabac,…),



**En cas de non-paiement du péage,** l'exploitant de l'autoroute ou de l'ouvrage d'art établit un procès-verbal (PV) de contravention, qui est transmis à l'automobiliste (identifié via sa plaque d'immatriculation grâce au fichier SIV du Ministère de l'Intérieur) pour avis de paiement, à l'identique d'un PV de dépassement de vitesse.

**En France, le premier site Flux Libre été mis en service commercial chez SANEF en mars 2019**, au Péage de l'échangeur de Boulay sur l'autoroute A4 (ci-contre photo Emovis). https://www.autoroutes.sanef.com/fr/mon-voyage/boulay/comment-ca-marche

**En novembre 2022, APRR a mis en œuvre un péage flux libre sur les 88 km de l'A79 ALIAE** séparant Digoin (en Saône-et-Loire) de Montmarault (dans l'Allier). https://www.aliae.com/le-peage-en-flux-libre

**SAPN a prévu de mettre en œuvre en 2024** le péage flux libre sur 210 km des autoroutes A13 et A14.

### 2.8.4 PEAGE URBAIN

**Le péage urbain est un système de péage de type flux libre mis en œuvre dans des grandes métropoles à l'étranger, avec pour objectif de :**

- Limiter la circulation et les congestions automobiles dans le centre-ville,
- Limiter la pollution atmosphérique engendrée par les véhicules automobiles,
- Inciter les automobilistes à garer leurs véhicules dans des parkings relais (P+R) à la périphérie des métropoles et à emprunter les transports en commun,
- Permettre le financement des transports publics alternatifs à l'automobile,

**Le péage urbain est apparu en Norvège dans les années 1980-1990 (Bergen, Oslo, Trondheim,…).**

**Londres s'est équipé d'un système de péage urbain depuis 2003 :**

- London Congestion Charge : péage en entrée le jour dans le centre-ville sur une zone de 20 km2 autour de la City et de Westminster, zone qui a ensuite doublé de surface en 2007 avec l'ajout des quartiers de Knightsbridge, Kensington et Chelsea, les résidents ayant droit à une réduction de 90 % du péage, https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge
- Ultra Low Emission Zone (ULE) ou zone à faible émission (ZFE) : depuis 2019 sur l'ensemble des arrondissements (borough) londoniens, péage selon la classe Euro du véhicule, y compris pour les résidents,

**Milan a fait de même en 2008 avec un péage pour l'accès au centre-ville (Area C) et à la zone à faible émission (Area B) beaucoup plus grande.**

https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/ztl-zone-a-traffico-limitato-corsie-riservate-aree-pedonali

Le péage urbain est généralement réalisé par des systèmes de vidéosurveillance qui analyse les plaques d'immatriculation (LAPI) de tous les véhicules entrant dans la ville, pour les comparer avec une base de données des personnes ayant réglé le péage.

Pour le paiement différentes solutions sont possible :

- En ligne via Internet ou appli smartphone ou téléphone,
- Dans des point de paiement (supermarchés, boutiques, bureaux de tabac,…) ou par courrier postal,

**Après Rotterdam aux Pays Bas, en France la Métropole Européenne de Lille (MEL) va mettre en place un dispositif expérimental pendant trois ans de péage positif appelé « Ecobonus ».**

Ce dispositif est basé sur le principe de rémunérer les automobilistes pour qu'ils laissent leur voiture au garage en heures de pointe du matin et du soir, sur les autoroutes d'accès A1 et A23, avec l'objectif de baisser le trafic de 6%. Le système s'appuie sur :

- L'inscription des automobilistes sur un site internet dédié (https://changerçarapporte.fr/), avec création d'un compte et accès à une appli smartphone dédiée,
- Le LAPI installé sur A1 et A23 qui va permettre de contrôler et dresser un bilan mensuel des trajets allers-retours effectués,
- L'appli smartphone qui va permettre aux automobilistes de déclarer leurs trajets pour bénéficier de récompenses,

### 2.8.5 SERVICES EMBARQUES DANS LES VEHICULES

Depuis les années 2000, les véhicules des différents constructeurs automobiles intègrent des services embarqués pour aider et informer les conducteurs, avec des assistants de navigation (voir paragraphe 2.3) intégrés (on-board) fournis en propre par les constructeurs (OEM, de l'anglais Original Equipment Manufacturer) ou par les principaux éditeurs (Coyote, Garmin, TomTom,…).
Longtemps sans concurrence, les systèmes de navigation « on-board » des OEM ont d'abord souffert de la concurrence des PND (Personal Navigation Device) des éditeurs. Ensuite en 2009 avec l'avènement des applications de navigation gratuite sur smartphones, la concurrence est devenue plus rude pour les OEM avec la possibilité de naviguer par exemple grâce à Google Maps et sa cartographie très à jour, comparée aux longs cycles de mise à jour des systèmes embarqués des OEM. Depuis 2013, CarPlay et Android Auto ont permis une réplication smartphone sans couture et ont définitivement mis au rebut les systèmes OEM des constructeurs.

**Le Réveil des constructeurs**

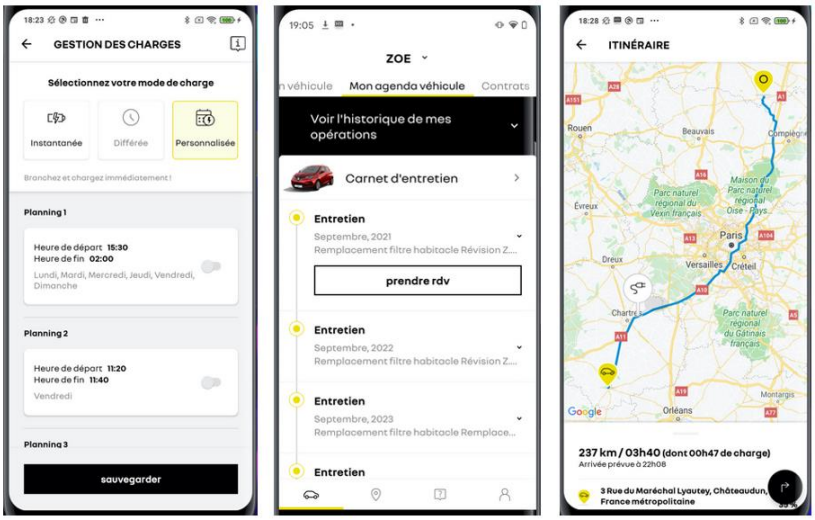
Depuis cinq ans, tous les constructeurs investissent fortement pour proposer à leurs clients des systèmes de navigation embarqués viables et performants (ci-contre Renault Mégane E-Tech), accompagnés de la délivrance de nouveaux services gratuits ou payants. Les constructeurs disposent maintenant d'un avantage concurrentiel de taille : les « in car data ».

**En effet, l'ensemble des nouveaux véhicules produit d'énormes quantités de données qui sont pour partie utilisées pour connaitre les usages fins des clients, voire revendues à des brokers, mais surtout utilisées pour produire des services, tels que :**

- La **gestion d'itinéraires et le guidage** vers des points d'intérêts sélectionnés : stations-services avec prix des carburants, bornes de recharge électrique, hôtels,…
- La réservation et le paiement du stationnement sur voirie et en parking,
- La **gestion d'itinéraires** optimisant le CO2 ou l'hybridation du véhicule,
- Tout **service utilisant les « in car data »** dont sont privés les smartphones,
- **eCall**, système installé sur les véhicules de l'UE qui :
  - Compose automatiquement le 112, le numéro d'appel d'urgence gratuit, en cas de détection de collision ou si le véhicule est impliqué dans un accident grave,
  - Peut également être déclenché manuellement en poussant sur un bouton service de gestion d'appel des services de secours,

- **Un jumeau numérique de la voiture dans le Cloud** qui permet de connaitre son état, d'alimenter le « Datalake » des OEM, précieux outil de connaissance des usages des clients,

- **L'App companion** (My Renault par exemple ci-contre) qui permet d'activer certains services du véhicule à distance (pré-chauffage, déverrouillage, etc..), de gérer ses trajets et sa maintenance :




**De plus, les systèmes de navigation embarqués sont devenus indispensables au fonctionnement des véhicules électriques, car ils permettent de :**

- Informer le conducteur et gérer la navigation en fonction de l'autonomie du véhicule et des recharges à prévoir,
- Aider à la conduite avec une information associée à la régulation de vitesse, pour optimiser les vitesses de conduite dans les descentes, montées et ralentissements par exemple (ci-contre Renault Mégane E-Tech),
- Gérer un long voyage en véhicule électrique avec le « smart route planner », en y insérant des points de recharges aux meilleurs endroits et en préchauffant la batterie pour effectuer des recharges et une durée de trajet optimales,
- Simplifier la recharge électrique, avec bientôt le service de « plug and charge »,

**Néanmoins et pour les constructeurs, la tâche est ardue au regard du cycle de vie d'une voiture d'une dizaine d'années, allant de la conception d'une durée de 3 à 5 ans à la vente commerciale d'une durée moyenne de 6 ans, avec un re-stylage en milieu de vie.**

Le cycle de vie est beaucoup plus long que celui de l'électronique grand public, les voitures ayant une partie matérielle électronique figée, qui devient rapidement obsolète en comparaison aux capacités de mémoires et de calculs des appareils électroniques qui ne cessent de progresser.

Pour parer à ces inconvénients, certains constructeurs choisissent de surdimensionner dès la conception leurs systèmes embarqués, alors que d'autres envisagent des systèmes ouverts et évolutifs, qui pourront être changés au cours du cycle de vie du véhicule. A cela s'ajoutent également :

- Les mises à jour des logiciels et de la cartographie, qui sont permanentes sur les applis des smartphones, alors qu'en automobile elles se font à distance et moins fréquemment, généralement lors de la révision annuelle avec un surcoût à payer,
- La qualité graphique, ergonomique et facilité d'utilisation des écrans et tableaux de bord,

**<u>Le futur de la connectivité chez les constructeurs</u>**

Plutôt que de lutter, de nombreux constructeurs ont annoncé récemment ou annoncent des associations avec les MAAMA comme TomTom et Google (Renault, Volvo,…), mais également avec Amazon (Stellantis), pour proposer des plateformes technologiques ouvertes, orientées services et centrées sur le client :

- Evolutives avec des mises à jour ou à niveau des fonctionnalités en continu « over-the-air » (OTA),
- Intégrant l'intelligence artificielle (IA) et orientées cloud,
- Permettant au conducteur et aux occupants du véhicule d'interagir avec le véhicule, en utilisant le toucher, la voix, le regard ou les gestes,
- S'adaptant parfaitement à l'univers digital des occupants du véhicule,
- Offrant un éventail de fonctionnalités et services tels que la navigation, l'assistance vocale, l'e-commerce et les services de paiement,
- Evolutives vers des capacités de conduite autonomes,
- Intégrant la voiture au système de mobilité comme un élément clé de ce système, car la voiture apparait comme complémentaire à l'actuel système de transport public (TP) si elle est bien utilisée, en permettant d'avoir :
  - Des débits qui se rapprochent du TP, par exemple avec le projet TRAPEZE qui a pour but d'augmenter le taux de remplissage des voitures,
  - Des lignes de co-voiturage qui s'utilisent comme des lignes de bus vue du client/usager, par exemple avec ECOV opérateur de co-voiturage qui intègre la voiture au TP et opère en DSP vis-à-vis de l'AOM,
  - Des rémunérations pour les conducteurs, par exemple avec Karos opérateur de co-voiturage courte distance, rémunérations financées par de l'argent public en région Ile de France ou autre,

# 3 PISTES D'EVOLUTION ET RECOMMANDATIONS

## 3.1 PISTES D'EVOLUTION

La proportion de Français vivant en ville a fortement cru depuis 2005. En 2022, 81,51 % de la population totale métropolitaine vit en espace urbain (source : Statista.com). Les richesses sont d'ailleurs concentrées dans les zones urbanisées, les régions Ile de France, Auvergne-Rhône-Alpes et Nouvelle Aquitaine représentant le trio de tête avec 42% du PIB national en 2021 et 38% de la population (source : Insee.fr).

**Les MaaS se sont surtout développés en France au travers des MaaS publics orientés services de Transports en Commun (TC) régionaux, urbains et des MaaS privés également orientés urbain, TC et multimodalité.**

**Mais, des MaaS se sont également développés en parallèle sous différentes formes dans l'écosystème routier**, avec un élargissement des offres et des services proposés par les opérateurs du domaine routier et les constructeurs automobiles.

**Néanmoins il est nécessaire de distinguer le secteur rural du secteur urbain, car l'usage de la voiture en zone rurale n'est pas forcément un choix voulu, mais généralement une nécessité qui s'impose. La voiture représente bien souvent l'unique solution pour se déplacer.**

Tout comme leurs ainés, les jeunes ruraux d'aujourd'hui ont toujours un recours important à la voiture pour leurs déplacements, généralement faute de politique d'offres de transports en commun dans les zones rurales.

**Il est par conséquent indispensable de considérer l'équité sociale dans la conception d'un MaaS, pour qu'il soit adapté aux usages de chacun et intègre les solutions de mobilité existantes dans les territoires, telle que la voiture.**

**Le MaaS devra également s'adapter aux changements de société et prendre en compte le développement des autres modes de transport tels que le ferroviaire et le covoiturage/partage automobile par exemple.**

Le programme de Service Express Régional Métropolitain (SERM) prévoit le déploiement dans une douzaine de métropoles de lignes de trains de type Réseau Express Régional (RER) IDFM. Ce programme devrait donc créer un vrai choc d'offre et générer un effet de report modal de la voiture vers le train et les transports urbains, nécessitant une offre de services MaaS de bout en bout correspondant aux besoins des usagers.

**Par conséquent un décloisonnement des MaaS actuels des métropoles doit s'imposer, pour favoriser l'ouverture aux autres, notamment les échanges avec les autres métropoles, régions, l'écosystème routier et l'interurbain (ferroviaire, autocars express, …).**

**La voiture reste néanmoins un élément clé du système de mobilité des français, en complément du système de transports publics**. L'intégration de la voiture dans le MaaS est donc une occasion unique de gommer l'opposition entre les deux, le MaaS permettant d'améliorer la couverture géographique des transports publics, d'améliorer leur efficacité et de faciliter l'intermodalité.

**Au regard des coûts financiers** de développement logiciel, d'exploitation et de maintenance des MaaS, de leurs applications associées et de leur mise à disposition gratuite auprès des clients et des usagers, **l'enjeu économique principal pour les différents acteurs publics et privés va être la massification des clients/usagers**, afin de réduire les coûts par clients/usagers et de trouver un modèle économique rentable et acceptable pour tous.

**L'exemple des lignes de Car Express en Gironde :**

Un ensemble de projets ouvre la voie aux car express en France : un haut niveau de service en autocar qui a débuté au début des années 2000 (Voiron-Grenoble) ; en Région Nouvelle - Aquitaine, avec la ligne Créon - Bordeaux (2019) ; maintenant celle de Blaye-Bordeaux, lancée le 8 janvier 2024, seconde ligne mise en service sur les 6 lignes du réseau de cars express prévues ; l'annonce de la région Île de France fin 2023 de la création d'une cinquantaine de lignes de cars express d'ici 2030 afin de relier les villes de banlieues entre elles. L'objectif est aussi de proposer une alternative à la voiture aux habitants de petite et grande couronne ; tandis qu'un plan national se prépare qui va dans le même sens.

Une étude sur les cars express a été publiée en juillet 2024 par le CEREMA faisant état d'analyses de cas pour présenter des perspectives des déploiement dans les réseaux.
(https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/599606/serm-vers-un-deploiement-de-lignes-de-cars-a-haut-niveau-de-service-analyse-de-cas-pour-la-definitio)

**Les cars express de Gironde constituent le volet routier du projet de RER métropolitain** et permettent de desservir des communes ne disposant pas de gare. Ainsi, Bordeaux Métropole porte, en lien avec la Région, le Syndicat Nouvelle-Aquitaine Mobilités, le Département et les territoires, la mise en service de lignes de cars express à l'échelle de la Gironde. Ces lignes visent à améliorer les connexions entre la Métropole et ses territoires limitrophes les moins bien desservis.

Le projet vise également à faciliter les déplacements et à encourager le report de la voiture vers le car, en offrant de nombreux avantages : large amplitude horaire de fonctionnement, fréquence élevée, temps de parcours compétitif grâce à des aménagements, nombre d'arrêts limité, connexions performantes avec le réseau TBM et l'ensemble des modes, bon niveau de confort à bord.

Les principales caractéristiques des cars express sont :

- Fréquence élevée en heure de pointe.
- Rapidité des temps de parcours par rapport à la voiture (voies réservées et priorité aux feux).
- Complémentarité avec les autres modes de transport, notamment le réseau TBM (bus, tramway, vélo en libre-service), le covoiturage et la voiture individuelle grâce à des parkings de rabattement.

Le car express Blaye-Bordeaux © Région Nouvelle Aquitaine - Bordeaux Métropole

La nouvelle ligne de car express, à haut niveau de service, relie Blaye à Bordeaux avec un car toutes les 20 minutes en heure de pointe. Elle complète le réseau ferroviaire avec une connexion à la gare de Saint André de Cubzac et le réseau de covoiturage avec des connexions aux différentes aires de covoiturage du territoire, et notamment cette du Peyrat à proximité de l'A10.

**La ligne Bordeaux-Blaye favorise l'intermodalité, intègre différents modes de transport pour simplifier les déplacements quotidiens des usagers avec le développement de l'appli MaaS Modalis – TBM - titre unique :**

- Depuis 2019, Nouvelle-Aquitaine Mobilités coordonne l'ensemble des mobilités à l'échelle régionale afin de connecter les territoires ruraux, urbains et péri-urbains. Aujourd'hui, il rassemble 34 AOM (Région, Métropoles, Syndicats de transports, Agglomérations, Départements et Communautés de communes).
- Nouvelle-Aquitaine Mobilités développe les différentes briques du projet de mobilité intégrée (MaaS) Modalis. Modalis est la marque de l'intermodalité et de la multimodalité en Nouvelle-Aquitaine. Ce concept est décliné aujourd'hui sous forme d'un calculateur d'itinéraire (site web et application mobile), d'une carte sans contact et d'une application M-Ticket.
- Bordeaux Métropole a mis en service également l'application TBM qui propose le M-ticket sur smartphone. Un seul titre de transport permet d'avoir accès à « toute l'offre » des mobilités dans l'agglomération. Consécration d'une approche intermodale, ce billet unique permet de passer, par exemple, d'un tram à un train, sans avoir à repasser par le guichet SNCF pour acheter un ticket.

## 3.2 RECOMMANDATIONS

### 3.2.1 INCLURE LA VOITURE DANS LE MAAS

**La voiture est très utilisée en France avec 73,7% des actifs en emploi qui l'utilisent pour se rendre au travail** (source https://www.insee.fr/fr/statistiques/5013868#titre-bloc-1), tout en sachant que la voiture est également responsable de 16% des émissions de CO2 (rapport CITEPA 2019).

**Pour développer l'usage des transports en commun, il est indispensable de prendre en compte la voiture et ainsi permettre le calcul des trajets de bout en bout.**

La voiture, moyen de transport individuel et collectif en cas de co-voiturage, a la particularité d'être garée au départ et à destination. Le choix d'intermodalité en complément de la voiture individuelle est lié à la possibilité de se stationner à destination. Pour faciliter le report modal vers les transports publics et modes doux, et donc la baisse des émissions de gaz à effet de serre (GES), le développement du réseau de parcs relais et des autres solutions de parking est une nécessité.

**Inclure l'automobile dans les autres offres de transport permettra de créer une offre de bout en bout.**

Un MaaS incluant l'ensemble des offres de mobilité incitera le voyageur à l'utiliser de façon apaisée et en confiance. Il sera utilisé s'il est efficace, c'est-à-dire assurant le service qu'on lui prête et rapidement rejeté s'il ne rend pas un service d'assez bon niveau à l'utilisateur. **Le mode de calcul permettant de définir précisément le lieu des places libres de parking constitue donc une condition essentielle au report modal. Nous devons donner à ce sujet une importance suffisante.**

### 3.2.2 INCLURE LE MAAS DANS LA VOITURE

**Un MaaS utilisé est un MaaS accessible. Le smartphone constitue le support tout indiqué pour proposer les services de mobilité.**

D'après Vie Publique en 2022, 87% des Français ont un smartphone. Il offre l'avantage de suivre son propriétaire et ainsi de proposer en continu les services du quotidien.

**Les systèmes embarqués dans les véhicules et les services d'infotainment sont également à priori un bon support pour intégrer le MaaS.**

Il pourrait-être ajouté aux fonctions déjà existantes de navigation. Cela nécessite d'impliquer les constructeurs automobile et/ou les fournisseurs de systèmes de navigation.

### 3.2.3 UNE VOLONTE POLITIQUE NECESSAIRE

La décarbonation des transports est prévue et détaillée dans la planification écologique établie par le Gouvernement. Des mesures incitant à la mobilité électrique sont déjà en place et de grands programmes de construction de réseaux ferroviaires express régionaux sont prévus dans les territoires. Le développement des réseaux de cars express, de mobilités douces et actives sont également largement mis en avant.
Il est indispensable maintenant que les politiques à tous niveaux considèrent les MaaS comme des systèmes de coordination de toutes les solutions actuelles et futures de mobilité, dans les zones rurales et urbaines.

**Le MaaS est un vecteur de décarbonation des mobilités et une véritable volonté politique doit être obtenue pour permettre son développement en France.**

Dans le contexte des collectivités locales équipées de systèmes LAPI pour le contrôle du stationnement en voirie, de capteurs à la place, de zones tarifaires et de systèmes d'exploitation des parkings en ouvrage ou parking relais, **afin de favoriser une mobilité urbaine plus durable et efficace, les auteurs de ce rapport recommandent aux métropoles de plus de +150.000 habitants d'instaurer** :

- **La mise en place d'un Observatoire du Stationnement**, destiné à fournir à la collectivité des informations détaillées sur l'offre et sur l'usage (ou utilisation) des espaces de stationnement règlementés, afin de bien connaître son utilisation.
- **L'exploitation complète des systèmes** de contrôle du stationnement LAPI, de gestion d'exploitation des parkings, des horodateurs, des capteurs etc. pour améliorer la gestion du stationnement, offrir une

expérience de mobilité urbaine plus fluide aux citoyens et encourager l'adoption des modes de transports plus durables.

- **La mise à disposition des informations en temps réel des places disponibles en voirie et dans les parkings** aux opérateurs publics ou privés, afin de permettre la mise en œuvre d'applications mobiles dédiées à la prédiction de places de stationnement et au guidage vers les espaces libres, places PMR tant pour les voitures que pour les vélos (véloparcs), etc…

**Ces applications permettront aux usagers d'avoir une vision précise de la disponibilité des places** (libres ou non), mais devront également promouvoir le report modal, afin d'encourager les automobilistes à l'utilisation des modes de transport plus durables, tels que les transports en commun et modes doux (vélos, trottinettes, etc…).

**Cela contribuera à :**

- Optimiser l'utilisation des infrastructures urbaines et réduire leurs coûts de maintenance,
- Réduire la congestion routière et promouvoir des alternatives de mobilité plus respectueuses de l'environnement,
- Réduire les émissions de GES, maladies respiratoires et dépenses de santé,

**Il est indispensable que ces outils et leurs fonctionnalités :**

- Soient adaptés aux besoins réels des usagers urbains et interurbains,
- Soient précis et réalistes,
- Profitent des directives de l'Union Européenne sur l'ouverture et le partage des données,
- Soient décloisonnés dans les métropoles, en étant ouverts aux autres et en favorisant l'échange avec l'écosystème routier et l'interurbain (ferroviaire, autocars express, …),
- Puissent être réalisés par d'autres que les seuls MAAMA (Meta, Alphabet, Amazon, Microsoft et Apple ex-GAFAM),
- Puissent être développés et commercialisés par des entreprises privées petites et moyennes, afin de promouvoir et étendre les MaaS territoriaux et nationaux,
- Puissent apporter des services, avec des tarifs adaptés et attractifs pour motiver les utilisateurs à l'utiliser au quotidien.

**Le développement à l'échelle nationale du « Titre Unique de Transport» voulu par l'Etat en est la preuve concrète. Il va nécessiter une forte coopération entre l'Etat et les collectivités AOM, ainsi qu'une volonté politique de celles-ci pour réussir (https://www.ecologie.gouv.fr/presse/projet-titre-unique-transport-signature-dune-convention-partenariat-entre-letat-regions).**

Il a pour objectif de simplifier l'accès des usagers aux transports en commun et aux nouvelles mobilités, avec :

- Un parcours sans couture au niveau du territoire national pour les usagers,
- Un constat et une ambition partagés de s'affranchir des obstacles institutionnels, des divergences stratégiques et des blocages technologiques,

# 4 CONCLUSION : VERS UN DECLOISONNEMENT DES SERVICES ROUTIERS ET MULTIMODAUX ?

**Ce document est une première exploration de l'évolution et de l'intégration des services pour les conducteurs de voiture au sein du concept de MaaS**. Il met en lumière les efforts pour harmoniser l'usage de la voiture personnelle avec les impératifs d'une mobilité plus responsable et plus efficiente, et une volonté marquée de créer une synergie entre les différents modes de transport.

**Dans la première partie, le document examine la place faite à la voiture dans les applications MaaS.**

Il souligne la nécessité d'y intégrer la voiture personnelle pour une utilisation raisonnée et partagée, comme un élément essentiel à la mobilité entre les cœurs d'agglomération et les couronnes périurbaines, mais aussi dans les zones plus rurales. Cette partie révèle les efforts réalisés pour améliorer l'information sur les déplacements en voiture et leur intégration dans les calculs d'itinéraires multimodaux, visant à offrir une vision holistique de la mobilité qui embrasse toutes les formes de transport. Elle met également en lumière l'information primordiale sur le stationnement, vecteur de report modal.

**La deuxième partie met en exergue l'évolution parallèle des services numériques dans les écosystèmes routiers et automobiles.**

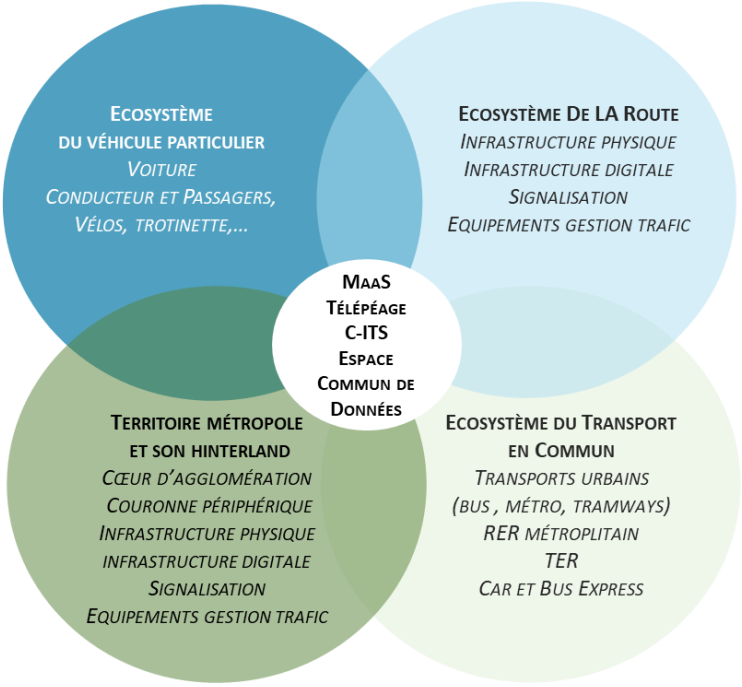
Ces services sont variés, illustrant la diversité des réponses apportées aux besoins des usagers de la route, basés sur la connectivité et/ou la géolocalisation (information, paiement, recharge électrique), avec des innovations constantes qui cherchent à enrichir l'expérience de mobilité des conducteurs.

**La digitalisation croissante des infrastructures et des véhicules** suggère une approche intégrée et innovante des deux démarches, pour améliorer l'expérience utilisateur, en exploitant la technologie et en favorisant la collaboration entre les différents acteurs de la mobilité. Le numérique devient le principal levier technologique de la transition énergétique, de la décarbonation et des usages quotidiens de mobilité en lien avec nos modes de vie.

**La connectivité, le Télépéage et les Systèmes de Transport Intelligents Coopératifs (C-ITS) jouent un rôle déterminant dans cette transition**, avec des standards et normes européennes qui garantissent l'interopérabilité, dans le cadre des directives de l'Union Européenne sur l'ouverture et le partage des données dans des espaces communs. La protection des données issues des véhicules est primordiale pour garantir l'usage ultérieur.

**Le smartphone apparaît comme l'outil de base et universel de cette connectivité.**

Il s'intègre dans l'interface servicielle de l'ordinateur de bord des voitures et se réplique via Car Play ou Android auto.
En s'adaptant parfaitement à l'univers digital des occupants du véhicule, il offre l'avantage de les suivre lors d'un changement de mode et d'habitacle, et ainsi de proposer en continu les services du quotidien, par exemple en approche d'une place de stationnement, d'un P+R ou encore d'un périmètre ZFEm avec l'accompagnement pédagogique nécessaire.



**Le MaaS dans la voiture**, en tant qu'outil numérique intégré, apparaît donc comme un trait d'union entre les modes de transport et les territoires, en faveur d'un parcours digital fluide et sans couture de bout en bout.

**Le décloisonnement des services routiers et multimodaux avec les Autorités Organisatrice des Mobilités** est aujourd'hui nécessaire pour créer un écosystème de mobilités cohérent et accessible, qui réponde efficacement aux enjeux contemporains de l'urbanisation, de la congestion des transports et du changement climatique.

**Le Maas représente une vision ambitieuse de l'avenir de la mobilité, où la voiture personnelle, loin d'être marginalisée, est intégrée de manière réfléchie dans une chaîne de transport multimodale et dans ses outils numériques associés.** Cette vision requiert une volonté politique forte, une évolution continue des pratiques et des technologies, une réponse correcte aux besoins des usagers, avec une collaboration étroite entre les acteurs publics et privés.

# 5 ANNEXES

## 5.1 ANNEXE 1 : TABLEAU DES REFERENCES

| Paragraphe | Sujet | Etat opérationnel | Lien internet |
|---|---|---|---|
| **Préambule** | Observatoire des MaaS | Actif | https ://www.francemobilites.fr/outils/maas/ |
| **1.1** | Le MaaS et ses évolutions | Actif | https ://www.francemobilites.fr/outils/maas/realisations |
| **1.2.1** | Exemple calcul itinéraires | Actif | https ://www.viamichelin.fr/web/Trafic |
| **1.2.1** | Décret 2022-1119 (Art. D. 1115-18) | Actif | https ://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFARTI000046144275 |
| **1.2.2.2** | Décret 2022-1119 (Art. D. 1115-19, 2°b) | Actif | https ://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFARTI000046144275 |
| **1.2.4** | Plus malin vers Anvers | Actif | https ://www.slimnaarantwerpen.be/fr/home |
| **1.2.4** | Application IDFM | Actif | https ://www.iledefrance-mobilites.fr/titres-et-tarifs/supports/smartphone |
| **1.3.2** | Loi Climat / Résilience | Actif | https ://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000043958086/2021-08-25/ |
| **1.3.2** | Article L.1115-8-1 du code des transports | Actif | https ://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043964646/ |
| **1.4** | Appli Monapass de Monaco | Actif | https ://monapass.mc/ |
| **2.2.2** | Application Ulys | Actif | https ://ulys.vinci-autoroutes.com/ |
| **2.8.1** | Projet Scoop | Projet terminé | https ://www.scoop.developpement-durable.gouv.fr/ |
| **2.8.1** | Projet C-Roads | Actif | https ://www.c-roads.eu/platform.html |
| **2.8.1** | Appli coopits | Actif | https ://coopits.developpement-durable.gouv.fr/a-propos/ |
| **2.8.2** | Encovoit Grand Lyon | Actif | https ://encovoit-grandlyon.com/ |
| **2.8.3** | Flux libre A4 Boulay | Actif | https ://www.autoroutes.sanef.com/fr/mon-voyage/boulay/comment-ca-marche |
| **2.8.3** | Flux libre A79 ALIAE | Actif | https ://www.aliae.com/le-peage-en-flux-libre |
| **2.8.4** | London Congestion Charge | Actif | https://tfl.gov.uk/modes/driving/congestion-charge |
| **2.8.4** | Milano ZTL | Actif | https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/mobilita/ztl-zone-a-traffico-limitato-corsie-riservate-aree-pedonali |
| **2.8.4** | Ecobonus Lille | Actif | https ://changerçarapporte.fr/ |
| **2.8.5** | Autoroute électrique | Actif | https ://www.ecologie.gouv.fr/lautoroute-electrique |
| **3.1** | Bordeaux Métropole RER Métropolitain | Actif | https ://www.bordeaux-metropole.fr/metropole/projets-en-cours/deplacements-infrastructures/rer-metropolitain |
| **3.1** | Etude Cars expresse CEREMA | Actif | https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/599606/serm-vers-un-deploiement-de-lignes-de-cars-a-haut-niveau-de-service-analyse-de-cas-pour-la-definitio |
| **3.2.1** | Statistiques INSEE | Actif | https ://www.insee.fr/fr/statistiques/5013868#titre-bloc-1 |
| **3.2.3** | Titre de Transport Unique | Actif | https://www.ecologie.gouv.fr/presse/projet-titre-unique-transport-signature-dune-convention-partenariat-entre-letat-regions |

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

SYNTEC INGÉNIERIE

https://www.syntec-ingenierie.fr/