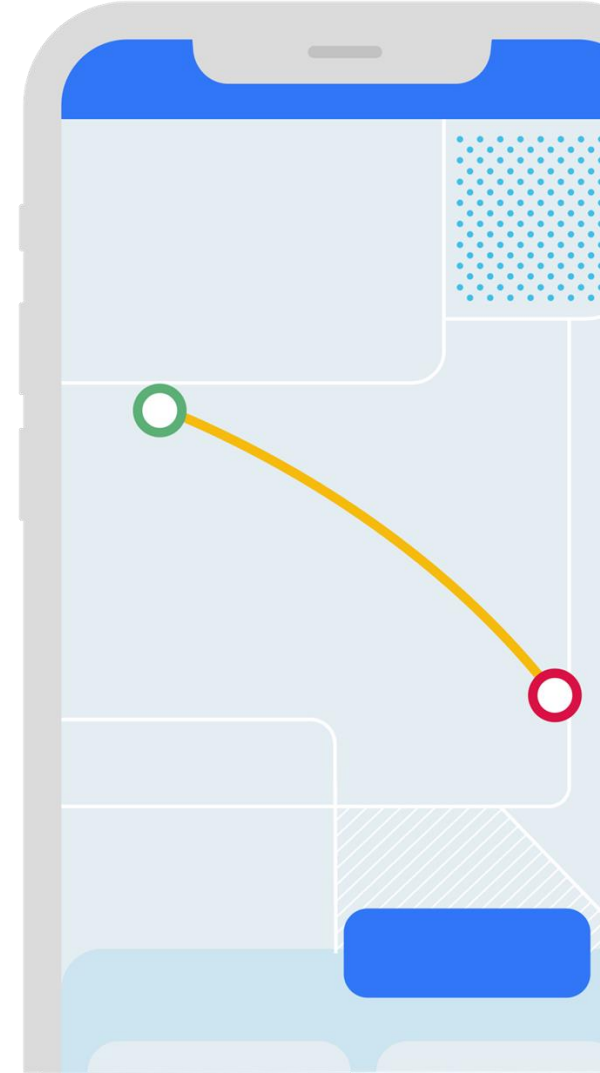
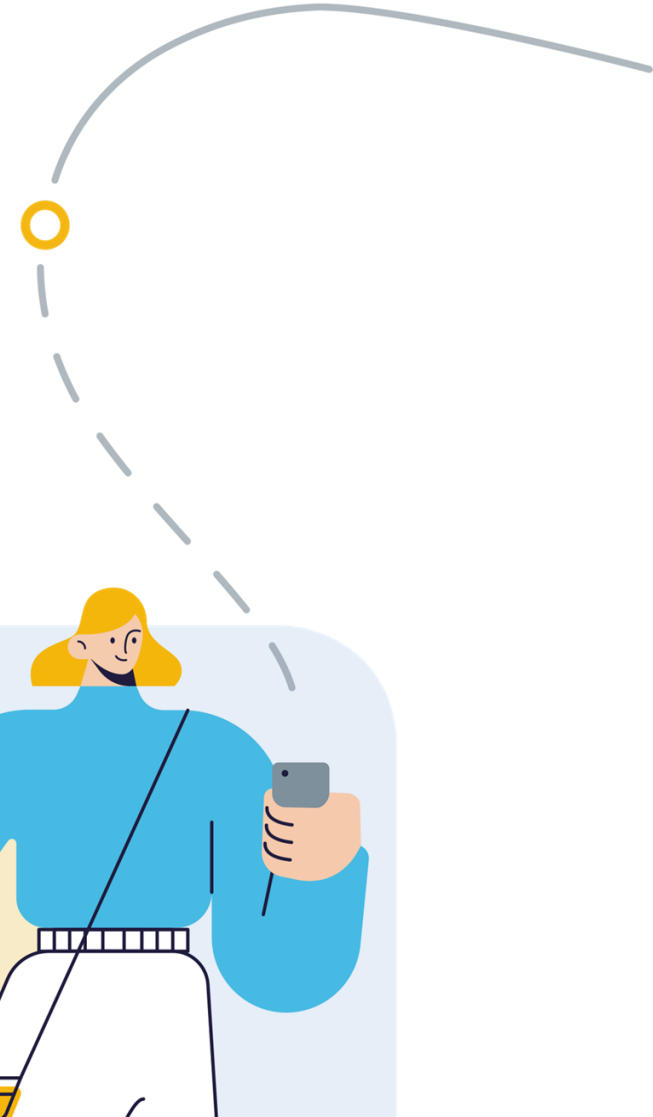




Le Transport à la Demande dynamique et partagé

Solutions numériques pour optimiser un mode de transport qui complète les réseaux fixes
IHEDATE – Cycle 2024 – Session 4
Valenciennes, 19/09/2024





Javier Guimerá Tena

Head of Autonomous Vehicles BD and Operations | Head of Southern Europe
javier@padam.io

- Ingénieur Civil spécialisé en Mobilité Innovante
- + 5 ans d'expérience dans le TAD dynamique
- + 25 projets et études
- Co-fondateur de la division Véhicules Autonomes



Fournisseur européen de solutions dynamiques de Transport à la Demande (TAD) pour les opérateurs de transport et les autorités publiques.

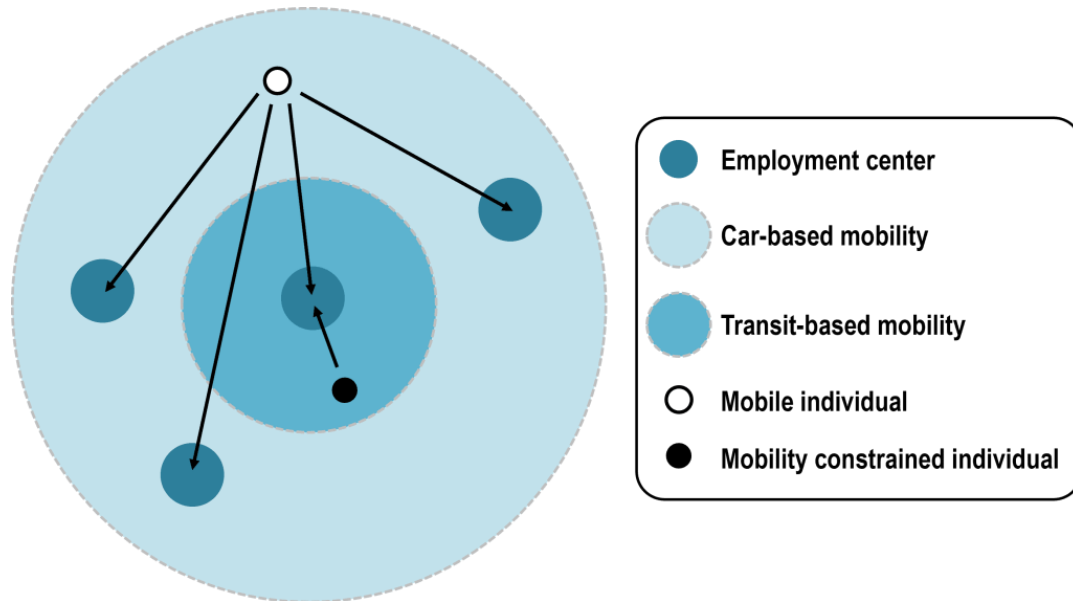
- + 10 ans et un des leaders globaux
- + 80 salariés dans 3 bureaux
- + 160 territoires utilisent nos solutions
- + 15 pays

ULTIMO Project
Official partner



Les limites du transport public conventionnel sont à l'origine des solutions innovantes

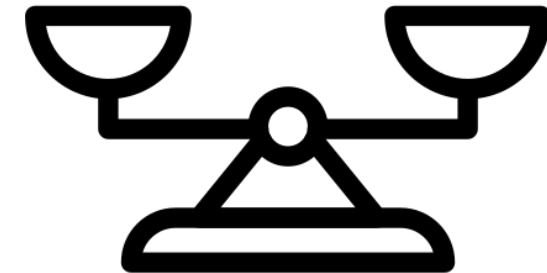
Les réseaux fixes de transport ne peuvent pas assurer seuls la couverture géographique complète



Source: The Geography of Transport Systems

Accessibilité / Efficacité
Durabilité environnementale

Viabilité économique



L'usage de la voiture privée



Qu'est-ce que le Transport à la Demande ?



Définition

- **Solution flexible de transport** grand public (TAD) ou spécifique aux PMR (TPMR), assuré par véhicules de différentes tailles, autonomes ou pas
- Permet de **rationaliser l'offre de déplacement** en l'adaptant à la demande



Méthode

- Des véhicules qui **complémentent ou se substituent** à des lignes fixes sous-utilisées ou inexistantes
- **Une réservation en temps réel ou à l'avance** via une ou plusieurs interfaces
- **Des trajets et un remplissage optimisés** grâce à des algorithmes

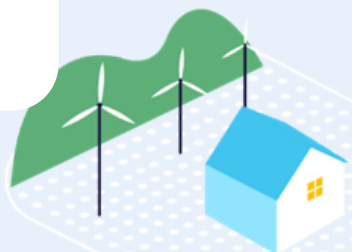


Objectives

- **Mieux connecter / désenclaver** les territoires
- **Optimiser** l'offre de mobilité et faciliter son exploitation
- Agir en faveur d'une **mobilité plus durable**

Le TAD en 4 points

L'offre est optimisée, la rendant plus durable, accessible et inclusive, pour des territoires mieux connectés



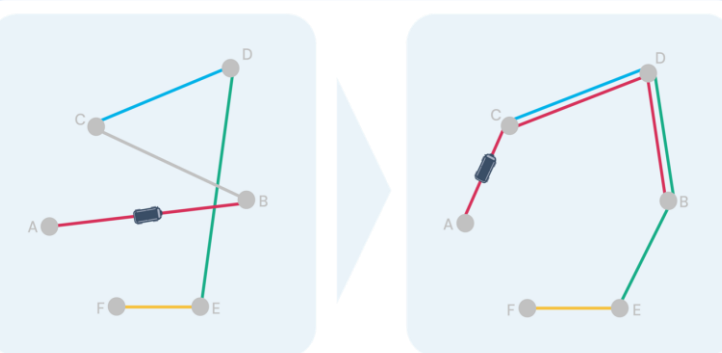
Les usagers réservent en temps réel ou à l'avance sur mobile, site web ou par téléphone



Des véhicules (autonomes ou pas) sont mis à la disposition



La disponibilité, les itinéraires et le remplissage des véhicules **sont optimisés** pour s'adapter au mieux à la demande grâce à des algorithmes



Usager 1 A>B
Usager 2 C>D
Usager 3 D>E
Usager 4 E>F

Comment ça fonctionne ?



Bénéfices du Transport à la Demande



Pertinence de l'offre de mobilité

- Prise en compte des contraintes locales
- Adaptation aux différents cas d'usage
- Complémentarité avec l'offre de transport public (intégrée ou pas)



Expérience usager et transition digitale

- Réduction des délais de réservation
- Autonomisation des usagers
- Amélioration de l'expérience voyageur



Qualité de service

- Optimisation des coûts d'exploitation et amélioration significative de la performance
- Simplification des tâches des centrales d'appels



Accessibilité & durabilité

- Adaptation à tous les types de flottes
- Mutualisation des services de TAD / TPMR
- Réduction de l'empreinte carbone grâce aux optimisations

Amélioration de l'offre de mobilité quand la demande est irrégulière ou peu dense

- Désenclavement ou **meilleure desserte des territoires** les moins denses
- **Meilleur accès aux services** et aux emplois
- **Mobilité plus responsable**, inclusive et accessible
- **Alternative à la voiture** individuelle

33%

des usagers utilisaient auparavant la voiture individuelle*

19%

se déplaçaient à pied ou ne pouvaient pas se déplacer*

4,8/5

note moyenne attribuée aux services par les usagers

** Donnée observée sur le service Flex'Hop, Strasbourg*

Amélioration de la performance grâce aux algorithmes d'optimisation et à l'automatisation de tâches

- Augmentation de la **disponibilité des véhicules**
- Diminution des **détours** et **kilomètres à vide**
- Optimisation du **remplissage** des véhicules
- Réduction des **délais de réservation**
- Simplification des tâches des centrales d'appels (prise de réservations et traitements + rapides)
- **Affectation automatique** des trajets
- Amélioration de **l'expérience voyageur**

70%

taux de groupage
de passagers en moyenne

3,3x

moins cher qu'un service de
bus en ligne fixe, avec un coût
de 6€ par trajet en TAD*


x7

évolution du nombre de
trajets observée depuis la
mise en place des solutions*


* Donnée observée sur le service Résa'Tao, Orléans

Identification des cas d'usage pertinents:


facteur clé pour un service de TAD réussi




Zones d'activité et salariés/actifs




Heures creuses



Premier & dernier kilomètre



Personnes à Mobilité Réduite



Zones périurbaines & rurales



Services spécifiques de navettes

Services spécifiques adaptés aux enjeux de chaque territoire



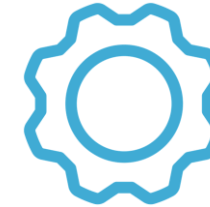
Configurations de service

- Configurations zonales
- Modèles semi-flexibles
- Rabattement
- Lignes fixes/virtuelles



Algorithmes

- **Des algorithmes** d'optimisation sous-contrainte
- **Un algorithme** "offline"



Paramètres

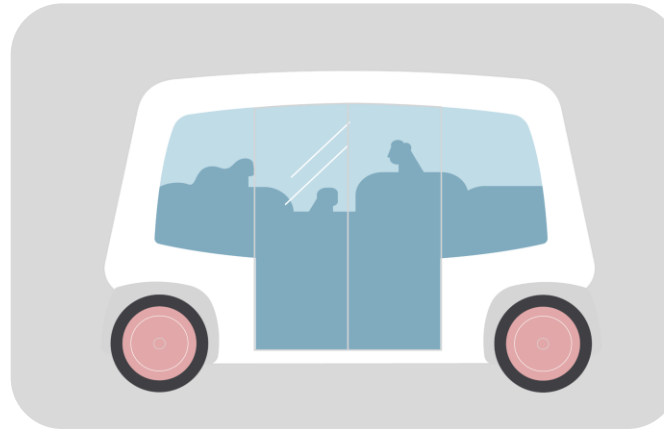
- **D'optimisation** : taux de détour, palier de détour, multi-arrêts, etc.
- **Opérationnels** : gestion des arrêts, des véhicules, des temps de pause, des délais de réservation, etc.
- **De réservation** : délais d'annulation, distance max d'un trajet, temps d'attente max, etc.

Ce que nous proposons

Solutions technologiques



Suite
TAD & TPMR



Fleet Orchestrator
pour Véhicules
Autonomes (AV)

Services additionnels



Accompagnement,
formation
Conseil & Marketing

Interfaces pour le TAD dynamique

Téléopérateurs
Interface de réservation pour centrale d'appels

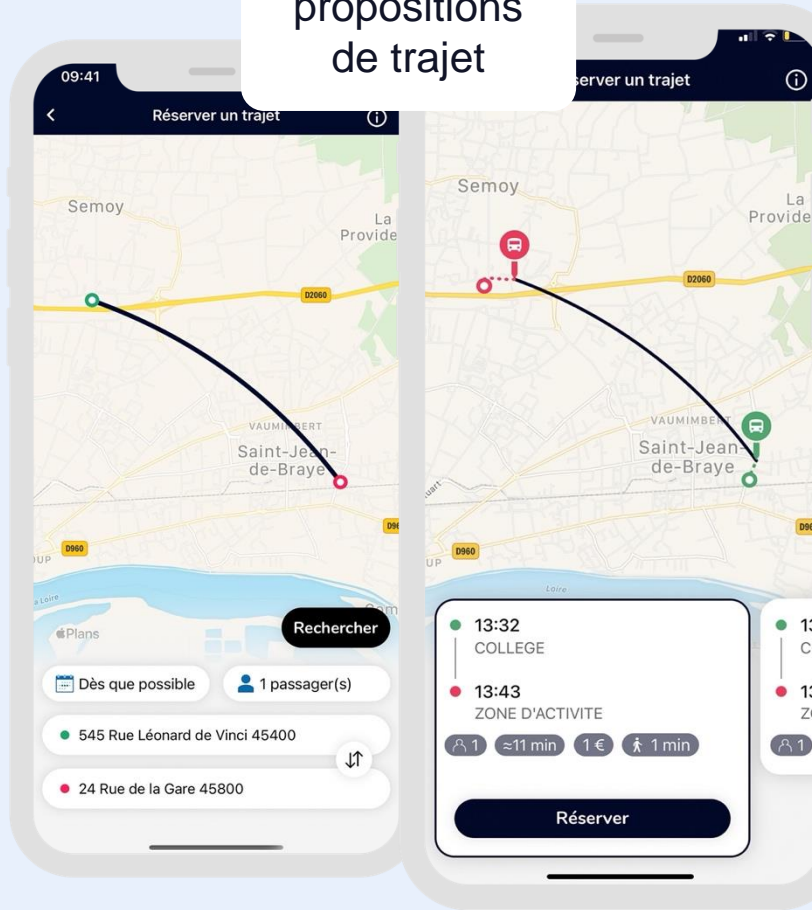
Opérateurs
Interface de gestion

Usagers
Site web et application de réservation

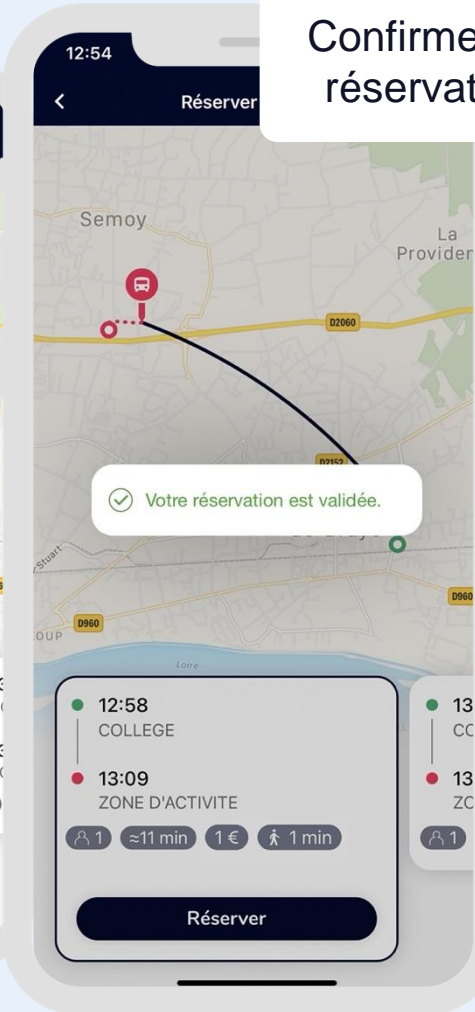
Conducteurs
Application de navigation

Focus sur... l'application usager

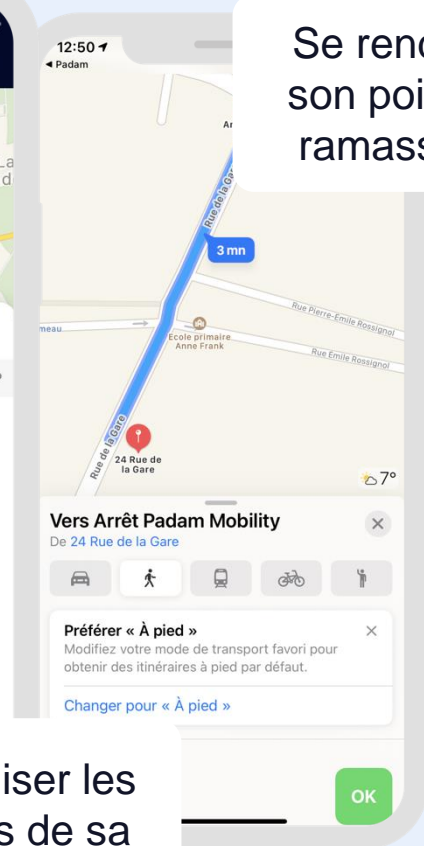
Obtenir des propositions de trajet



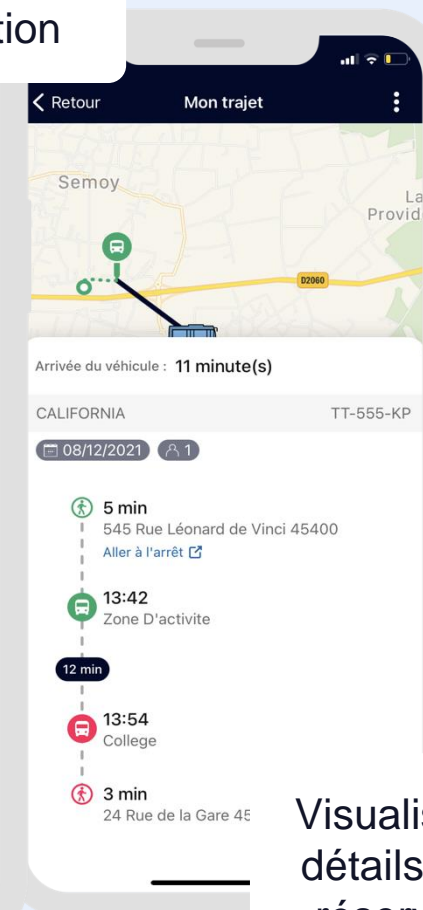
Confirmer sa réservation



Se rendre à son point de ramassage



Visualiser les détails de sa réservation



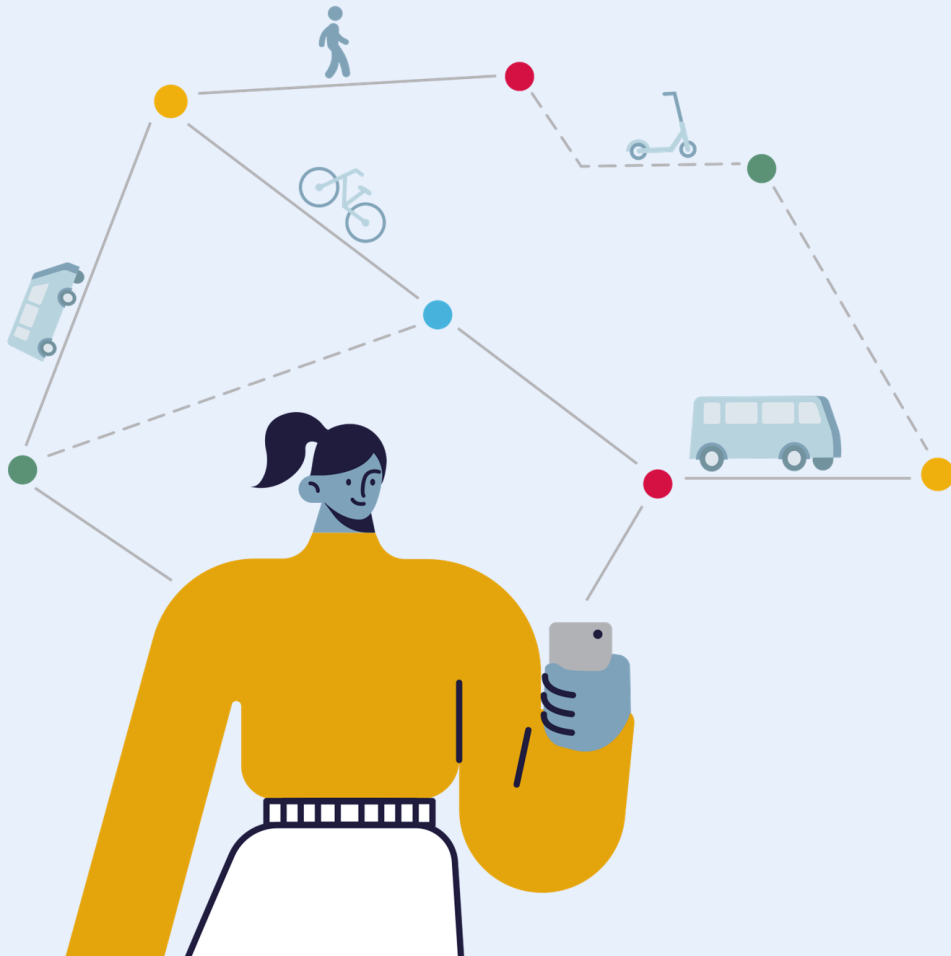
Autonomisation des usagers dans leur prise de réservation

L'application mobile et le site internet de réservation permettent de **décharger les Centrales d'appels** pour permettre aux téléopérateurs de se concentrer sur **les voyageurs ayant besoin d'accompagnement**



Répartition des modes de réservation sur le service de TAD TAO sur la Métropole d'Orléans

Intégration avec le réseau régulier pour favoriser la complémentarité des services



Trois manières de se connecter au réseau régulier :

- **Le rabattement** vers le réseau régulier
- **La non-concurrence** avec les autres modes
- **L'interfaçage** avec le réseau existant via les calculateurs d'itinéraires

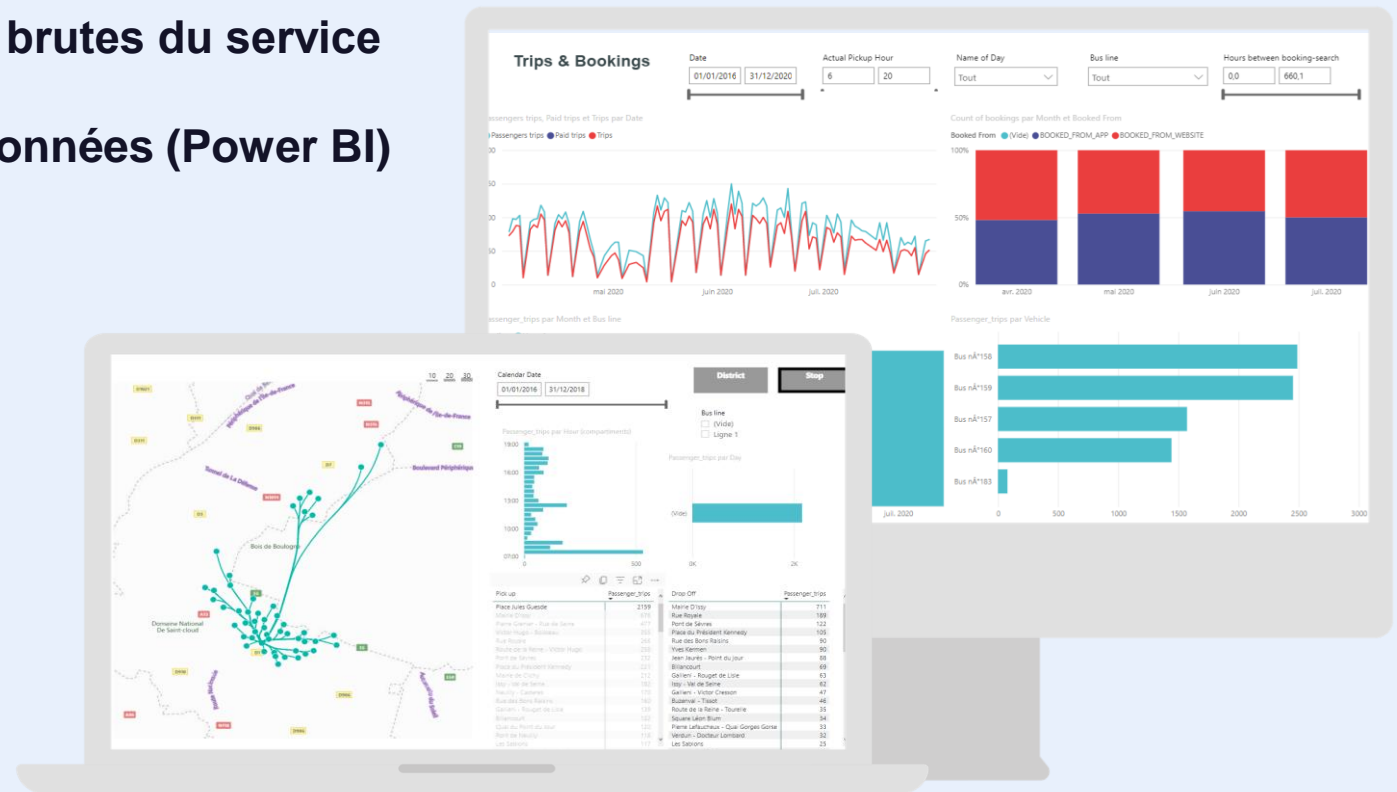
 transit

 HACON

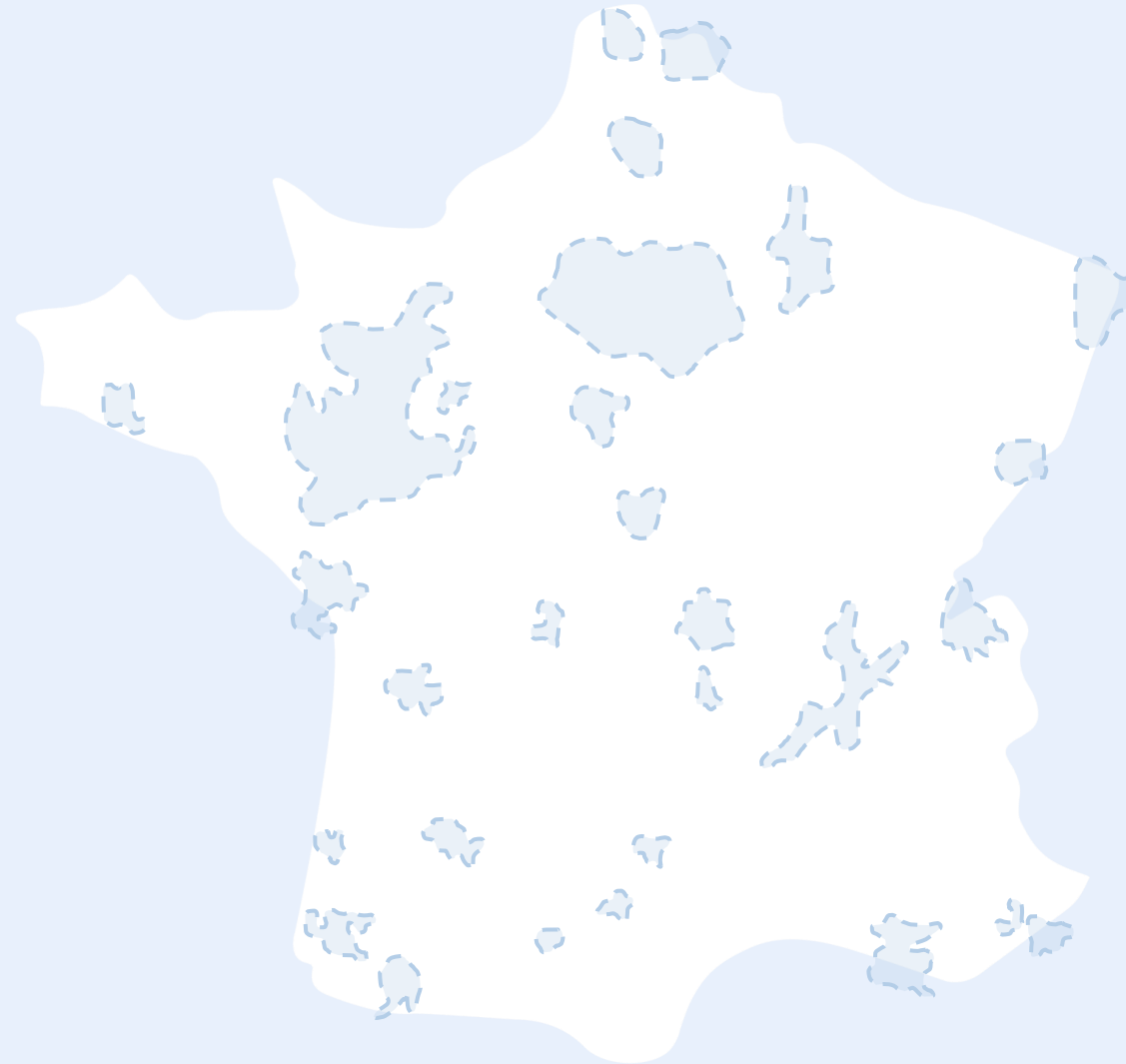
 Navitia.io

Données en temps réel et historiques pour suivre la performance du service

- ✓ Module d'extraction des données brutes du service
- ✓ Plateforme de visualisation des données (Power BI)
 - +40 indicateurs de performance
 - Graphiques interactifs



Nos services de TAD en France



Cas concret: TAD IDFM (Île-de-France)

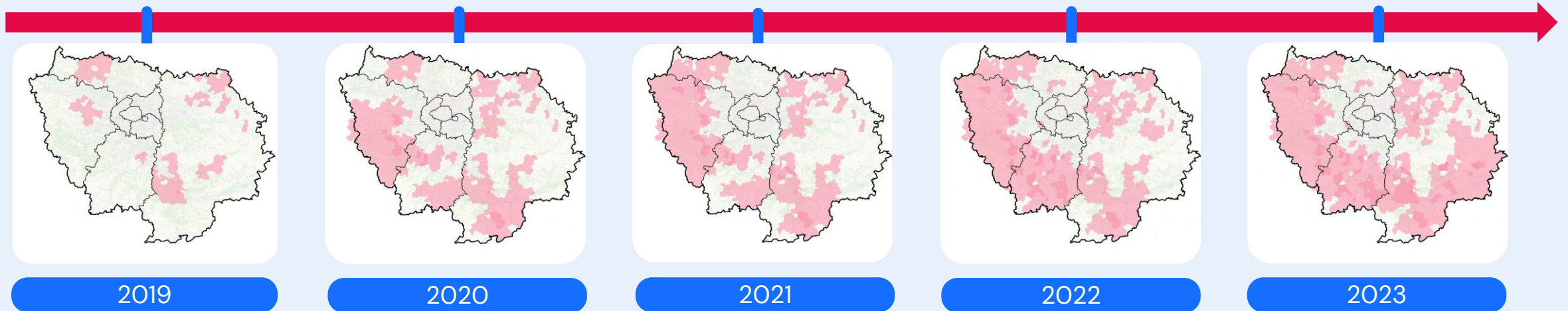
Part des communes de grande couronne desservies

2019

8%

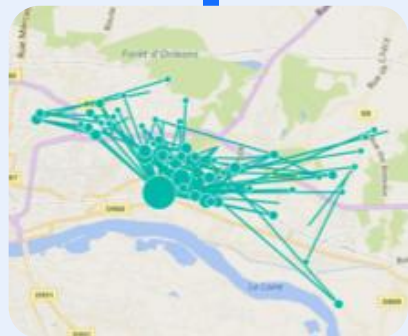
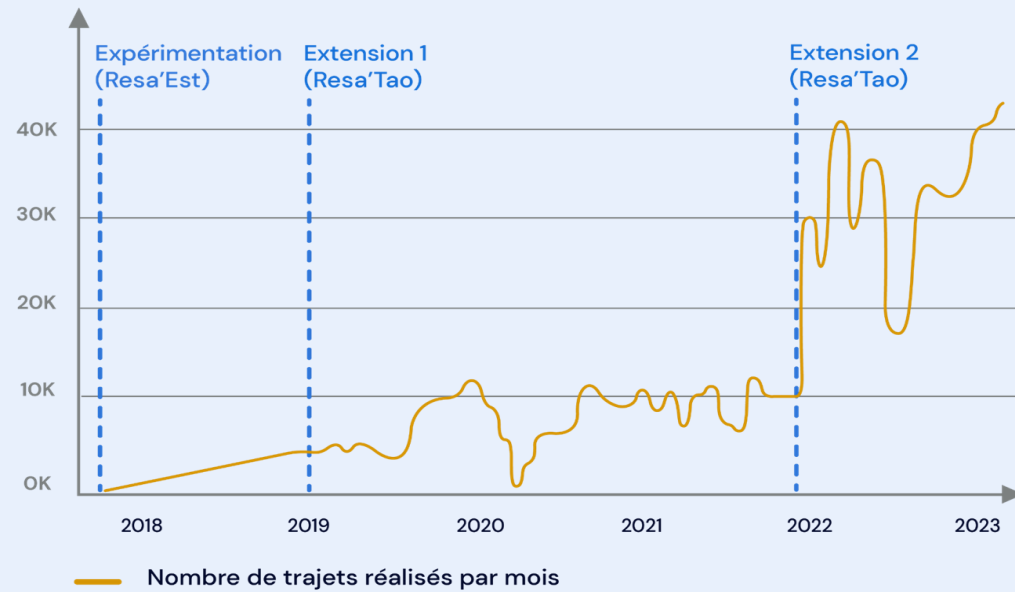
2023

68%

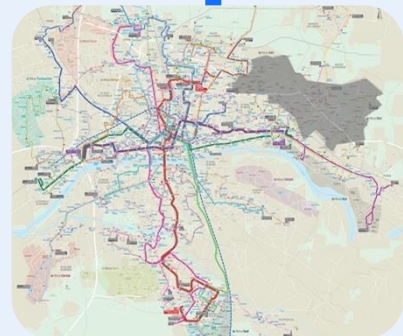


Evolution de la couverture territoriale du service

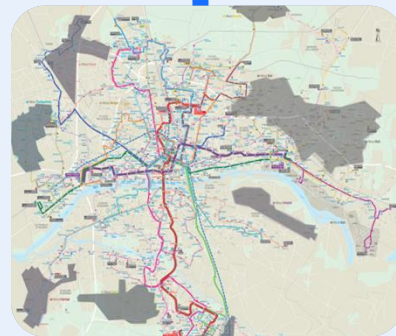
Cas concret: Résa'Tao (Orléans)



Automne 2018



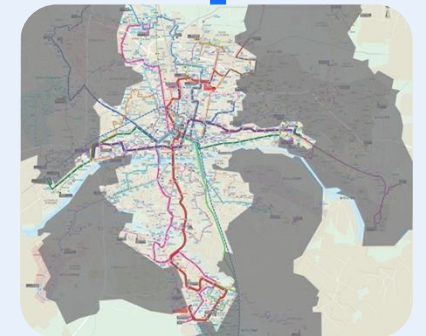
Avril 2019



Été 2019



Fin 2019

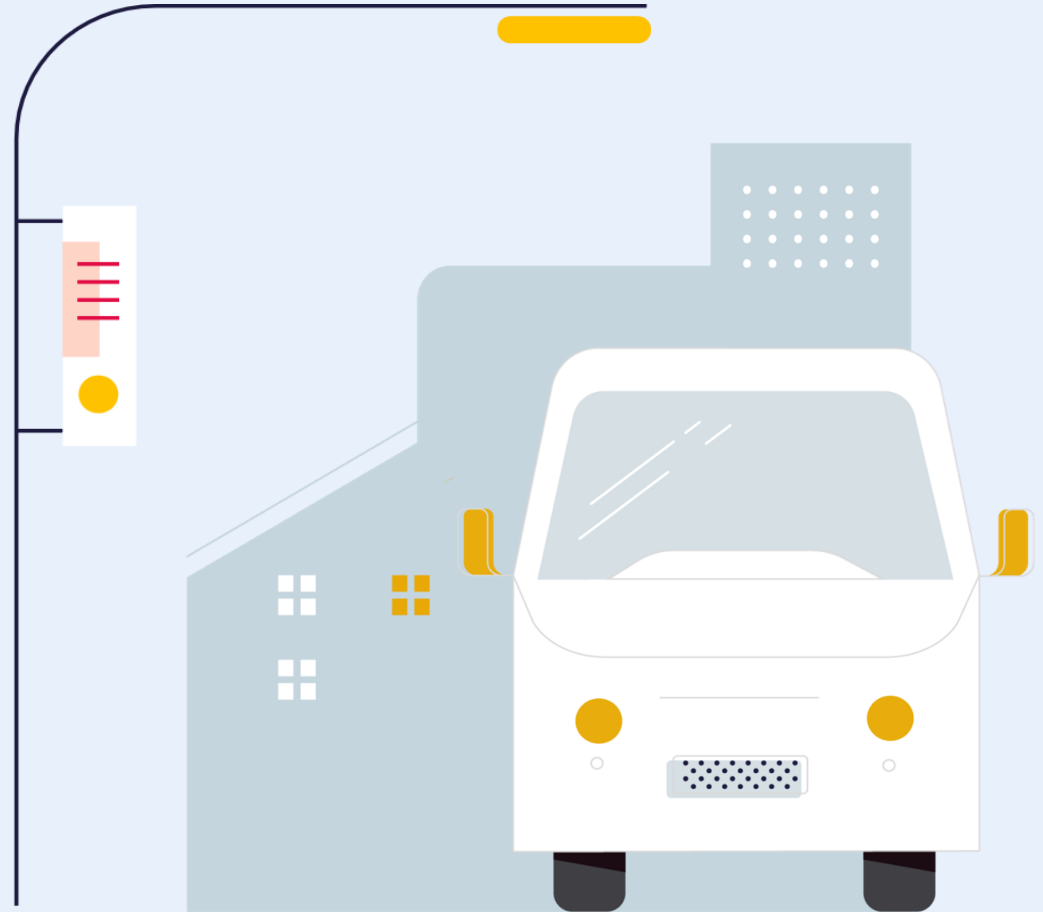


2022

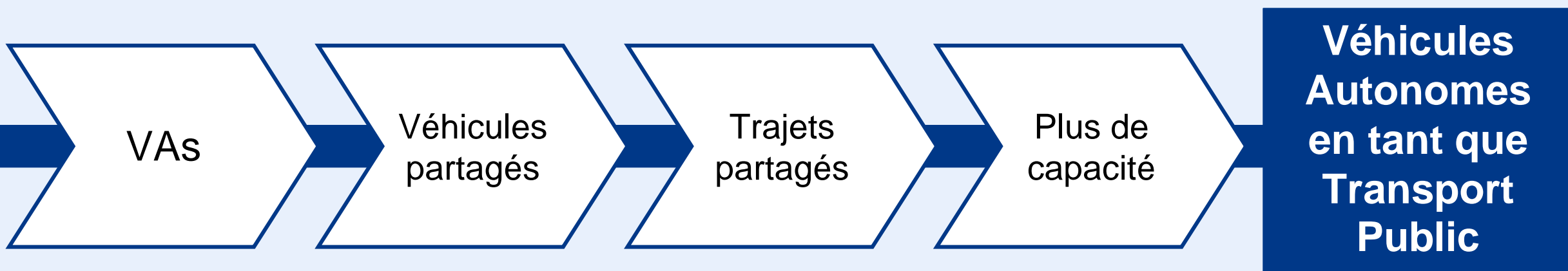
Évolution du service depuis l'utilisation de nos solutions

Virtualisation du conducteur à bord

« L'ère des véhicules autonomes arrivera... et ce n'est pas encore trop tard pour déterminer à quoi elle devrait ressembler »



Quelle utilité des Véhicules Autonomes (VA) dans l'écosystème de la mobilité ?



L'absence totale de conducteur à bord permet d'optimiser les coûts d'exploitation

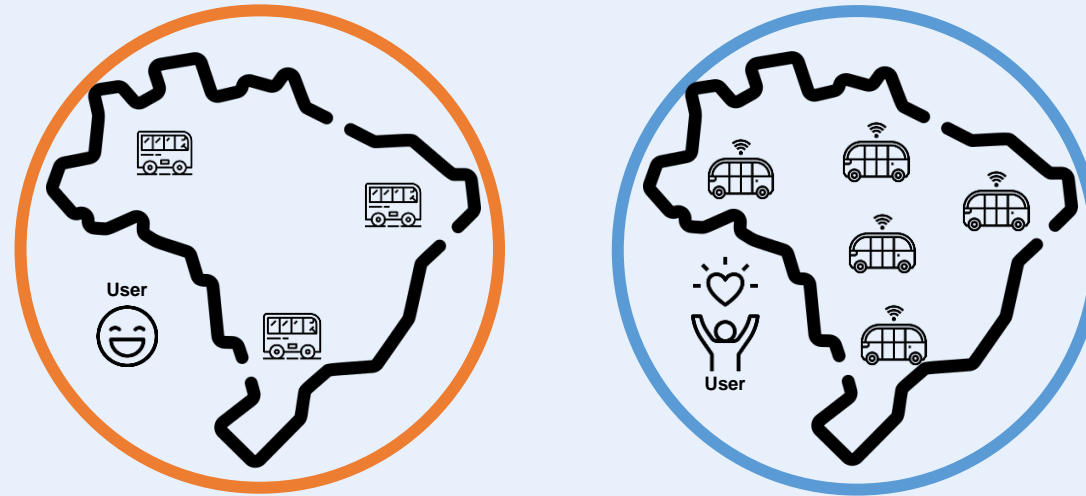


Véhicules Autonomes à la Demande:

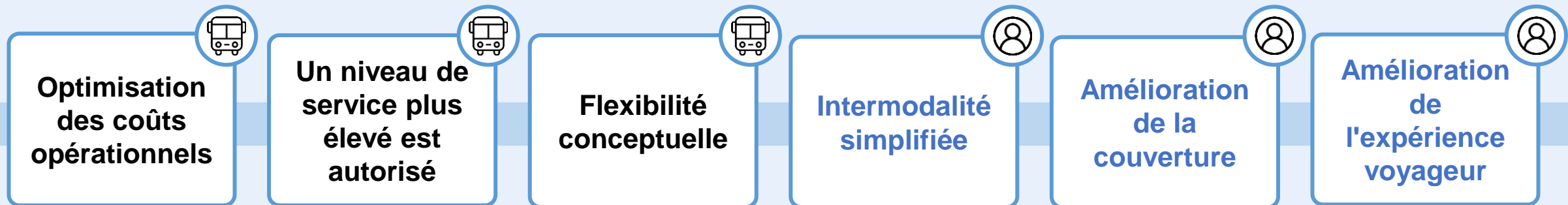
**un mode de transport
nouveau et efficace**

- TAD + VAs: compatibles, complémentaires et synergiques
- Les VAs optimisent les coûts tandis que le TAD, autorisé à déployer tout son potentiel, fournit des applications réelles
- « Closing the gap » → Alternative à la voiture particulière
- Cas d'usage similaires, que ce soit autonome ou pas

Une valeur ajoutée réelle pour les opérateurs et les utilisateurs



Nombreux conducteurs requis → impact plus important des VAs



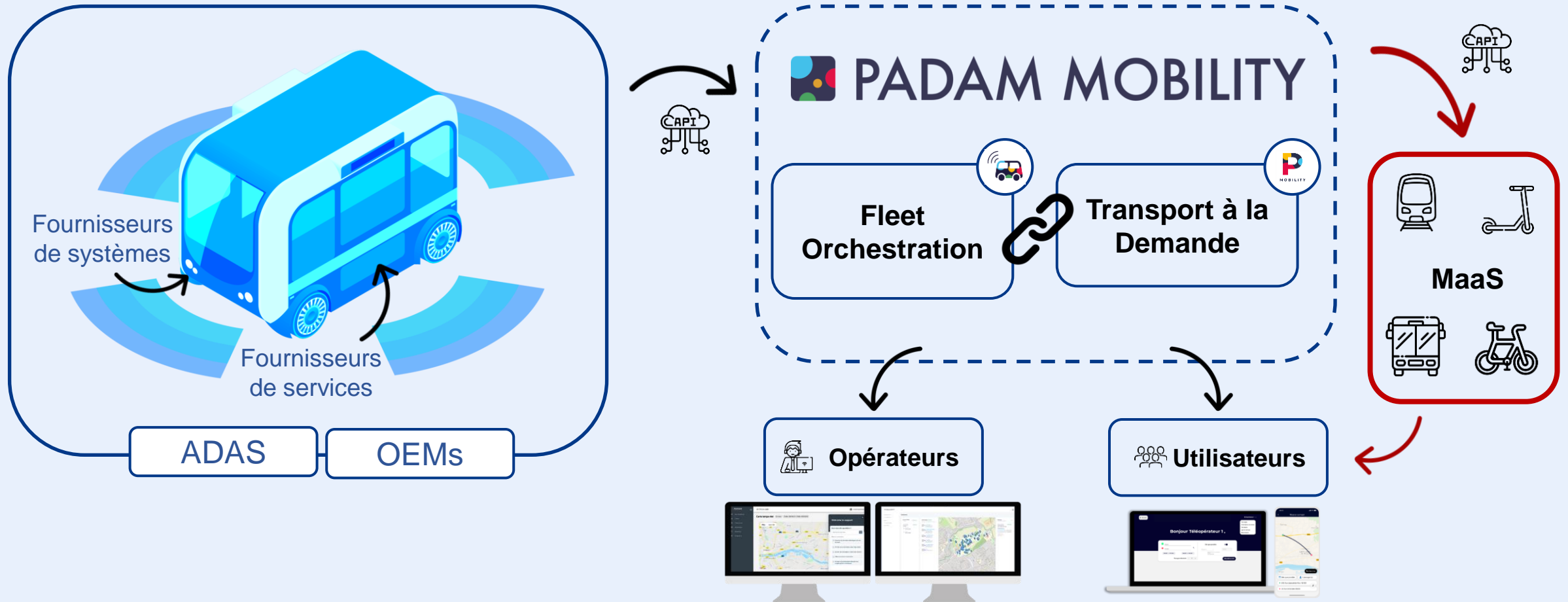
Partager les responsabilités pour atteindre le niveau L4

	ADAS	CONDUCTEUR VIRTUEL	HUMAIN / Autres
Conduite	✓		
Sécurité routière	✓		
Routage dynamique (où aller)		✓	
Gestion des missions (quand partir)		✓	
Contrôle des passagers (qui je conduis)		✓	
Gestion du stationnement		✓	
Missions manuelles		✓	✓
Supervision à distance		✓	✓
Conduite à distance			✓
Sécurité à bord			✓

 **Notre objectif principal**

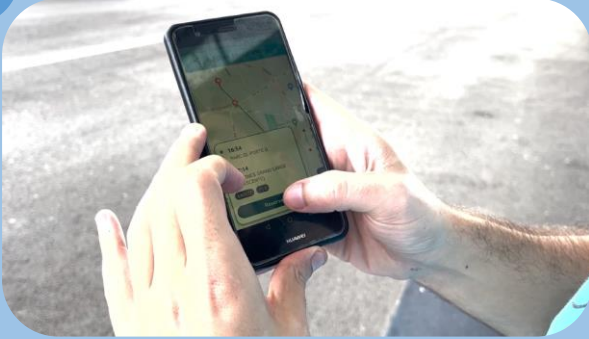
- Les conducteurs d'aujourd'hui pourront superviser **plusieurs véhicules à la fois**
- **100% automatisé** mais permettant des actions manuelles quand nécessaire

Comment transformer les véhicules en services de mobilité ?

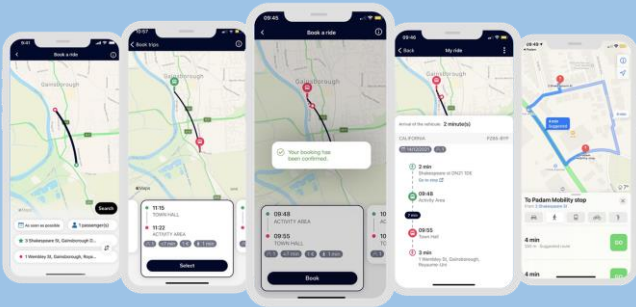


Garder une approche centrée sur l'utilisateur

1



Demander et réserver un voyage

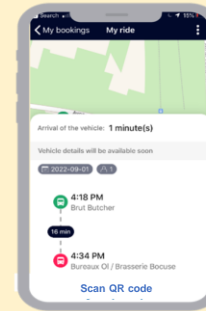


En avance ou
en temps réel

2



Monter dans le VA



A la prise
en charge

Passager
à bord

3



Voyager vers la destination et
être déposé

Comme
d'habitude!

A la
dépose

Dépose du
passager

Cas concret: AVENUE - OL Vallée à la demande (Lyon)



Contexte

- OL Vallée, Lyon (France)
- Mai - Octobre 2022
- Opéré par **Keolis**

Ce qui a été réalisé

- **Cas d'usage:** Premier & dernier KM / Périurbain / Salariés
- **Service 100% flexible:** +15 arrêts / 2 navettes
- Intégration avec Navya pour un service de **TAD 100% automatisé**
- **Intermodalité avec 2 arrêts de tram** (horaires flexibles)

Ce qu'on a appris

Fixe vs flexible

Importance du
choix des zones
de service

Diversité des
parties
prenantes

Cas concret: ULTIMO - tpgFlex - Belle Idée (Genève)



Contexte

- **Projet de 4 ans** : 2022 - 2026
- AV en tant que **Transport Public & standardisation**
- **Cas d'usage réels**, trafic mixte et commercialisation
- 3 sites : **Genève** (TPG), **Oslo** (Ruter) et **Herford** (DB Regio) avec au moins 15 veh/site

Ce que nous faisons

- Hôpital Psychiatrique Belle Idée, Genève (Suisse)
- **Cas d'usage**: Campus / Premier & dernier KM / Périurbain
- Service 100% flexible : **+70 arrêts / 3 navettes**
- **Application multimodale** → TAD classique + VAs à la Demande

Nos objectifs communs

De plusieurs applications à une seule

Plus grande visibilité comme transport public

Changement de comportement en matière de mobilité



VIDEO: Le cas de Belle-Idée



Merci pour votre attention!

Javier Guimerá Tena
Head of AV BD and Ops
Head of SE
javier@padam.io