



GT MaaS “Architecture & Interfaces”

RESTITUTION DES TRAVAUX

Avant-propos



Florian MAITRE

Vice-président du GART délégué à la mobilité digitale

Dans le cadre de l'accès aux mobilités d'un territoire, voire d'un bassin de vie, le MaaS – pour Mobility as a Service ou Mobilité servicielle – occupe le rôle de facilitateur dans le parcours client. Il devient un incontournable de la gouvernance et du portage des politiques publiques de mobilité.

C'est une passerelle entre l'utilisateur et les mobilités publiques et privées. L'utilisateur a ainsi à sa disposition des parcours multimodaux combinant le public et le privé en un seul outil, où qu'il soit sur le territoire. En créant ce lien avec l'utilisateur, le MaaS augmente l'attractivité des mobilités. Il porte à connaissance, des usagers habituels comme des exclus de la mobilité, les nouvelles solutions de déplacement.

Depuis de nombreuses années, le GART se positionne comme l'acteur incontournable de l'animation de cet écosystème de la mobilité digitale, avec ses partenaires de toujours : la DGITM, le CEREMA, l'UTP et le BNTRA.

Grâce à l'engagement de tous et à votre confiance, nous pilotons la normalisation qui constitue un outil indispensable au développement de la standardisation de solution billettique, d'information multimodale, de MaaS et d'ouverture des données.

Le GART remercie l'ensemble des experts pour leurs participations respectives aux nombreux travaux nécessaires à l'établissement d'un tel document de définition technique d'un MaaS, facilitant sa mise en œuvre progressive, brique par brique, tout en le rendant interopérable au possible.

SOMMAIRE

1 —	Contexte	9
2 —	Objet	11
3 —	Liens avec les autres GT.....	12
3.1	Lien avec le GT Gouvernance.....	12
3.2	Lien avec le GT Données partagées	14
4 —	Périmètre et Niveaux de service	15
4.1	Les différents types d'acteurs de l'écosystème MaaS.....	15
4.2	Les plates-formes MaaS : plusieurs niveaux de fédération possibles	16
4.3	Illustration d'un parcours client.....	18
5 —	Architecture fonctionnelle (vision usager et fournisseur)	19
5.1	Principes de représentation cartographique.....	19
5.2	Compte mobilité	23
5.3	Information voyageur	25
5.4	Souscription à une offre / Réservation	26
5.5	Paiement.....	27
5.6	Usage.....	28
5.7	Consommation.....	29
5.8	Facturation.....	30
5.9	Service Après-Vente.....	32
5.10	Observatoire des mobilités	33
6 —	Interfaces	34
6.1	Identification des interfaces à partir de l'architecture fonctionnelle	34
6.2	Hypothèses utilisées dans la description du contenu des interfaces.....	36
6.3	Description fonctionnelle des interfaces identifiées	40
6.4	Description technique des interfaces	61
7 —	Identification et priorisation des besoins de normalisation	62
7.1	La démarche.....	62
7.2	Interface sur la gestion client (Compte Mobilité).....	64
7.3	Interface sur l'information voyageur (IV) et le calcul d'itinéraire	75

7.4	Interface Transport Collectif	91
7.5	Interface stationnement et recharge	93
7.6	Interface VLS, autopartage, free-floating	110
7.7	Interface covoiturage.....	124
7.8	Synthèse des ateliers d'interface.....	132

PARTICIPANTS DU GROUPE DE TRAVAIL

Benoit CHAUVIN	GART
Bernard SCHWOB	DGITM/MINT
Mathieu CAPOU	setec its
Louise M'BOUNGOU	setec its
Jean-Philippe AMIEL	Nextendis
Jean-Baptiste RECEVEUR	setec its
Alban GELIX	Blablacar
Alice FREEMAN	Pony
Amaury MASSON	Syndicat mixte Atoumod
Anthony RINALDI	PBSC
Antoine SARAZIN	
Arnaud DEPAIGNE	THALES RCS
Arnaud DIX	Worldline
Arnaud JULIEN	Keolis
Audrey POUZIN	Conduent
Aurélien CAGNARD	Métropole Rouen Normandie
Axel VILASECA	Groupe Chapat
Basile GROUSSIN	Smovengo
Baya HAMIDI	Sword
Benoit QUEYRON	DGITM/MINT
Bertrand BILLOUD	Kisio Digital
Camille DUMOUCHEL	CNPA
Carole JOLU	Rennes Métropole
Catherine COUREL	NEXTENDIS
Cédric GAMBETTI	VIX
Cédric LANDAIS	Smooove
Cédric MOREL	Syndicat mixte Atoumod
Christophe BRUSSET	AMP Métropole
Christophe DUQUESNE	Aurigetech
Christophe GIRARD	Systra
Christophe GUILLIET	Sword
Christophe LE GUERN	Colas
Claire HEIDSIEK	Région Grand Est
Claudine CHOQUET	DGITM/MINT
Cyril MORCRETTE	Mappy
Damien TAULEIGNE	Hauts de France Mobilités
David GONZALES DE CABO	OUI SNCF
David LAINÉ	Transdev Corp
Deborah TOURMENTE	Métropole Rouen Normandie
Denys ALAPETITE	Consultant
Dominique BOREL	Semitag
Edouard BAVOUX	Instant System

Edouard LECOMTE	FNMS
Edouard NAYE	Systra
Eric QUIQUET	Hauts de France Mobilités
Estelle SOURDIN	Conseil Régional de Bretagne
Estelle STURTZER	Développement durable gouv
Ettali MIMOUNT	JC Decaux
Fabrice LURIOT	Colas
Faustin DUBOUIS	Wavestone
Florence LEVEEL	Mappy
Francis SYKES	RATP Smart Systems
François PICARD	JC Decaux
Frank ACHACHE	Métropole Aix-Marseille-Provence
Frédéric CORDIER	Sword
Frédéric LAITHIER	FLOWBIRD
Frédéric PETIT	Grenoble
Gaël CHOLLET-MEIRIEU	SNCF
Guillaume GACH	SYSTRA
Guillaume ROUX	Instant System
Hugues DELEU	Transamo
Isabelle MARI	JC Decaux
J GAL	Trainline
Jean-Baptiste SCHMIDER	Citiz
Jean-Loup GAUDUCHEAU	Transdev SA / Cityway
Jean-Marc GARZULINO	Amadeus s.a.s
Jean-Pascal KLIPFEL	Région Grand Est
Jean-Pierre LEBLANC	PBSC
Jocelyn LOUMETO	FPMM
Joël EPPE	SNCF
Juan Carlos BERMUDEZ JAIME	Sword
Julie PIZARRO	Troopy
Julien HONNART	Alliance des mobilités
Julien MARCAULT	Rennes Métropole
Laura ROULIER	Région Bretagne
Laurent BOUZON	Lyko
Laurent CHEVEREAU	Cerema
Lionel LEPOUTRE	Worldline
Loïc URBAIN	Iodines
Louis-Alexis FABRE	Voï
Malik CHEBRAGUI	Kisio Digital
Marc MOREAU	Transdev SA
Maxime GRINFELD	SWORD
Michel DANCYGIER	THALES RCS
Michel GENOT	STIB (Bruxelles)

Mikael HOUDU	Sword
Miryad ALI	Beta.gouv
Mustapha AIT-OUFKIR	Instant System
Nicolas FRASIE	Communauto
Nicolas GENERALI	Calypso / SNCF
Nicolas SYCHOWICZ	Smovengo
Noel PHILIPPE	ADCET
Odile BREHIER	Conseil Régional de Bretagne
Olivier LE HE	Métropole de Grenoble
Olivier SARRAT	Mobicoop
Patrick GUYARD	Sword
Paul BURGUN	Le.Taxi (beta.gouv)
Philippe ROUSSELET	ADCET
Philippe VAPPEREAU	Calypso
Pierre VEILLON	Worldline
Quentin GODFROY	Trainline
Régis CASTERAN	STRUCT-IT
Robin VETTIER	RATP Smart Systems
Romain FAYOUX	Ecov
Selma HARRI	RATP Smart Systems
Solène JOANNY	Wavestone
Sonia BOURDELIN	CONDUENT
Sixte LIBAUDIERE	Voï
Stephan SIMART	Kisio digital
Stéphane VALOUR	Sword
Thierry BRUSSEAUX	FNMS
Thomas BASELIUS	Thales Group
Thomas VALEAU	JC Decaux
Thomas VERSTREPEN	Wavestone
Thierry BRUSSEAUX	FLOWBIRD
Vincent CADORET	Keolis
Wassim BENAÏSSA	Kisio Digital
William LE NORMAND	Mappy
Yann LE CLOAREC	Instant System
Ziad KHOURY	Padam

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

Les acronymes et termes suivants sont fréquemment utilisés dans la suite du document :

- CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
- GT : Groupe de Travail
- MaaS : Mobility as a Service
- MSP : Mobility Service Provider
- PSP : Payment Service Provider
- RGPD : Règlement Général Européen sur la Protection des Données
- SAV : Service Après-Vente
- TAD : Transport A la Demande
- TER : Train Express Régional
- TGV : Train à Grande Vitesse
- VLS : Vélos en libre-service
- VTC : Véhicules de Tourisme avec Chauffeur
- ZFE : Zone à Faible Emission
- ZFL : Zone à Trafic Limité

1 — Contexte

Le MaaS (*Mobility as a Service*, mobilité servicielle, ou encore service numérique multimodal), en tant que service offert à l'utilisateur, de mobilités complémentaires ou concurrentes, lui permettant de réaliser facilement tous ses déplacements, est par essence un espace dans lequel existe un nombre important d'interfaces.

L'écosystème des mobilités est en évolution constante.

- Des habitudes de déplacements fortement modifiées depuis le début de la décennie : covoiturage / car longue distance / VTC
- Une « micro-mobilité » de plus en plus présente sur les territoires métropolitains, bien qu'au modèle peu stabilisé : VLS / trottinettes en freefloating, ...
- « Plateformisation » du milieu de la mobilité : calculateurs d'itinéraires multimodaux et arrivée des calculateurs d'itinéraires intermodaux, multiplication d'acteurs souhaitant fédérer des solutions de mobilité et ville connectée
- Le numérique joue un rôle de plus en plus important dans **l'accompagnement / l'incitation à l'utilisation d'une offre de mobilité plus durable**, en lien avec **l'optimisation des offres et infrastructures**.

Dans ce contexte, différents acteurs représentant les pouvoirs publics, la DGITM, le GART contribuent à une démarche globale autour de la mobilité servicielle (MaaS) :

- Loi d'Orientation sur les Mobilités
- Comité Stratégique, et ses différents axes
 - Ouverture des données
 - Dont Normalisation
- Collecte des données d'accessibilité
- Projets MaaS
 - Gouvernance & Modèle
 - Architecture Fonctionnelle et Interopérabilité
 - Données partagées
- Décrets et Arrêtés

Le présent document expose la restitution des travaux du GT Architecture fonctionnelle et Interfaces. Ces travaux sont menés en coordination avec les deux autres GT en cours, le GT gouvernance & modèle et le GT données partagées.

2 — Objet

L'objectif du GT Architecture fonctionnelle & Interfaces est de favoriser la mise en œuvre de dispositifs MaaS en proposant une architecture fonctionnelle de référence permettant notamment la mutualisation des développements des interfaces. Cet objectif rejoint des problématiques de réduction des développements spécifiques, de minimisation des coûts de développement, d'une capacité d'interopérabilité et de prise en compte des questions de protection des données personnelles.

Le résultat poursuivi est l'identification des flux et des interfaces nécessaires à un dispositif MaaS et l'analyse des besoins en normalisation des interfaces identifiées.

Les conclusions du travail de ce GT Architecture fonctionnelle et interfaces sera confié à la CN03 afin de déterminer et conduire une stratégie de normalisation (en vue de l'élaboration de spécifications techniques), qui pourra être poussée au niveau européen.

L'architecture fonctionnelle de référence prend en compte la possibilité de fonctions décentralisées, de fonctions disponibles sur le cloud, d'interfaces portées en open source, d'interfaces spécifiques.

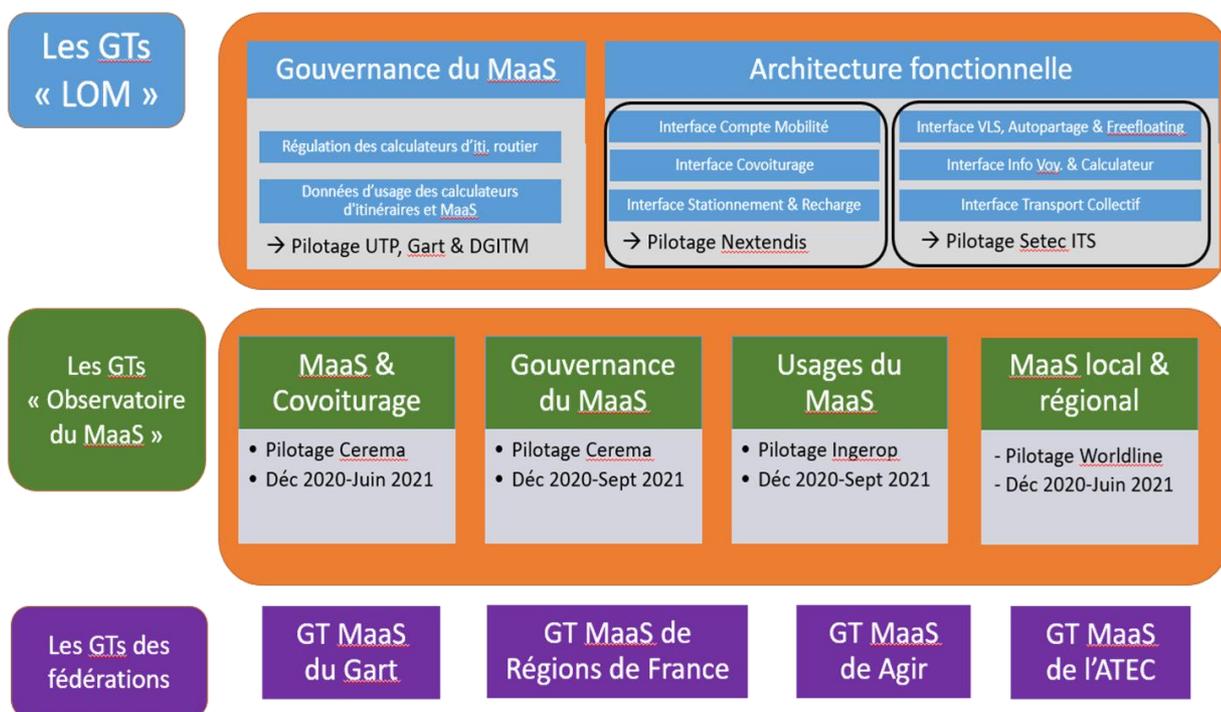
Le travail se découpe en deux phases-clé :

- Architecture fonctionnelle
- Description des interfaces

Il s'agira en particulier de :

- Définir les hypothèses du travail, en précisant les types d'acteurs identifiés comme parties prenantes du MaaS et en définissant le niveau de service retenu
- Etablir une architecture fonctionnelle par définition de grands domaines fonctionnels, des principales fonctionnalités, de leur répartition par acteur
- Identifier les interfaces nécessaires entre les domaines fonctionnels ou les fonctionnalités, les types de données échangées et les caractéristiques de ces flux
- Déterminer les besoins de normalisation en fonction de l'existence, du degré de maturité des interfaces précédemment listées

3 — Liens avec les autres GT



3.1 Lien avec le GT Gouvernance

La représentation d'une plateforme MaaS et de ses relations avec des acteurs externes peut être déclinée selon les rôles de l'écosystème et les types de gouvernance. Les travaux du GT Gouvernance s'appuieront sur les échanges et résultats du GT Architecture Fonctionnelle & Interfaces.

Le GT Gouvernance alimentera notamment les sujets suivants :

- Gouvernance multi AOM et intégration des opérateurs privés

Une AOM qui met en place un service multimodal va devoir intégrer des services organisés par d'autres collectivités et opérateurs privés. Comment organiser le dialogue, la prise de décision (évolution des services, mise en place d'offre combinée...), le partage des informations sur l'utilisation des services ?

- Qu'est-ce qu'une « catégorie de services » ? Processus de sélection non-discriminatoire des services

La première étape est de donner un sens à la notion de « catégorie de service ». Puis, comment assurer la qualité des services intégrés à un MaaS pour garantir sa crédibilité ? Une occasion de définir les droits et devoirs des services (partage de données, organisation du service client, autorisations particulières...).

- Garanties et missions demandées à l'opérateur du service multimodal

Garanties que pourrait exiger par contrat une AOM. Périmètre des missions qui pourraient lui être confiées (SAV...) ce qui peut aboutir à l'élaboration d'un plan type pour le cahier des charges de cet opérateur.

- Facturation, encaissement, reversement

Les modalités varient selon le modèle choisi (place de marché ou distributeur), avec un impact sur la fiscalité applicable. La réglementation sur les services de paiement et les éventuels régies de recette doit être analysée pour mise en application. En complément du service, il faut prévoir le recouvrement des impayés, sinistres, amendes...

3.2 Lien avec le GT Données partagées

Chacune des interactions entre la plateforme MaaS et les opérateurs de mobilité, les prestataires techniques ou les autres acteurs de l'écosystème inclut des échanges de données. Un des objectifs du GT Architecture fonctionnelle & Interfaces est de représenter ces échanges de données au sein d'une architecture fonctionnelle et de les décrire dans une liste d'interfaces.

Le travail de ce GT tient compte de la production du GT Données partagées et notamment les données identifiées dans les thèmes suivants :

- Diffuser l'offre de mobilité en temps réel
- Fluidifier l'expérience utilisateur
- Fournir l'accès aux services de mobilité
- Faire évoluer en continu l'offre et les usages

4 — Périmètre et Niveaux de service

4.1 Les différents types d'acteurs de l'écosystème MaaS

Certains éléments du GT Architecture Fonctionnelle et Interfaces pourront constituer une base de travail du GT Gouvernance pour l'identification de rôles.

Les travaux du présent document ne présagent pas du commanditaire de la plate-forme MaaS, qu'il soit public, privé ou public/privé.

Les domaines fonctionnels et fonctionnalités de la plate-forme MaaS sont conçus pour tenir compte des différents types d'utilisateurs de la plate-forme :

- Usagers : Usagers avec besoin de mobilité, Employeurs, Tiers payeurs, etc.
- Agents du gestionnaire de la plate-forme MaaS, agents externes à la plateforme MaaS apportant un service (fournisseur de données d'identité, gestionnaire de fidélité, etc.) ou des opérateurs de services de mobilité

Les travaux ne présagent pas de la gouvernance définie en termes de détermination des rôles et de leur affectation aux différents acteurs parties prenantes de la plate-forme MaaS.

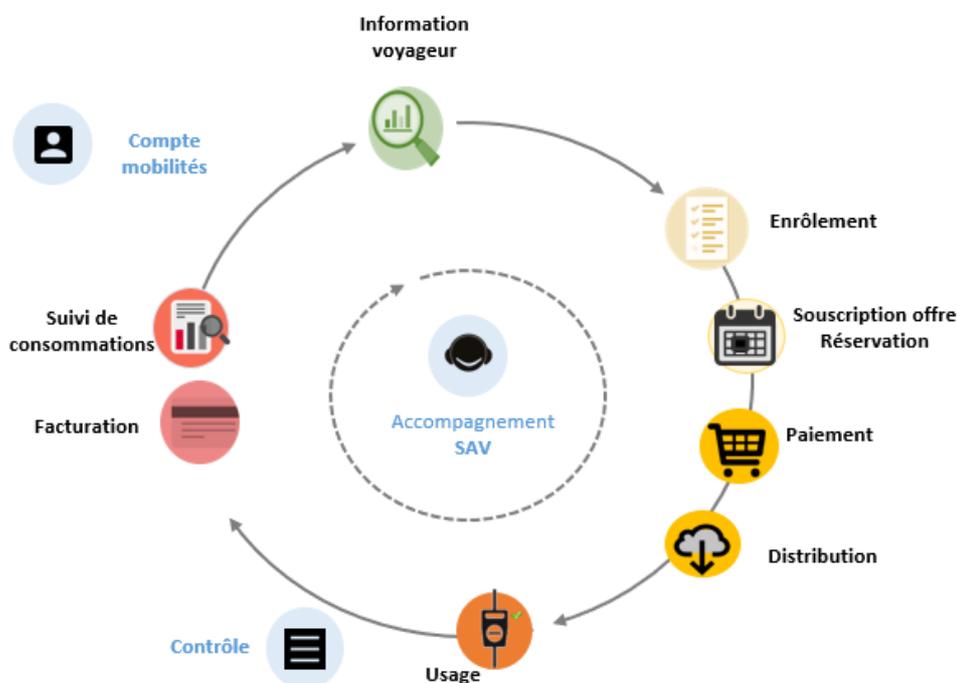
Les interfaces possibles d'une plate-forme MaaS nécessitent de recenser les acteurs en lien avec un tel dispositif. Les acteurs suivants ont été recensés :

- Services de mobilité consolidés par la plate-forme MaaS
 - Transports collectifs : Transports en Commun urbains et interurbains (tramways, bus, cars, etc.), Transport à la demande, Transport fluvial/maritime, TER, TGV, Navettes aéroportuaires
 - Transport avec chauffeur : taxis, VTC, covoiturage
 - Location en freefloating : Vélos, trottinettes, scooters et autres engins de déplacement personnel (éventuellement motorisés)
 - Location en boucle : Autopartage, Vélos en libre-service
 - Location longue durée : Vélos location longue durée
 - Services d'infrastructure : stationnement (P+R, parkings en ouvrage, parkings en voirie), énergie (Infrastructures de recharge électrique), Voies réservées, ZFE/ZTL, Péages
- Autres fournisseurs de données utiles à la plate-forme MaaS
 - Marche à pied ; Pistes cyclables ; Véhicule particulier ; Avions ; Routes ; Tourisme/Événements
 - Fournisseur de données d'identité, programmes fidélité

4.2 Les plates-formes MaaS : plusieurs niveaux de fédération possibles

Une plateforme MaaS est une plateforme qui fédère les différents services de mobilités, qui peuvent être publics ou privés, et les fait cohabiter au sein d'un même espace numérique. Elle accompagne l'utilisateur dans son parcours numérique ou physique de mobilité. Une plateforme MaaS peut revêtir différentes formes selon le territoire couvert, le niveau d'intégration des partenaires au dispositif, etc. Les niveaux de service rendus à l'utilisateur diffèrent entre chaque plateforme MaaS.

Le niveau de service rendu à l'utilisateur dépend donc premièrement des étapes du parcours-utilisateur intégrées à la plateforme. On considère les étapes suivantes : Compte Mobilités, Information Voyageur, Souscription, Réservation / Achat, Paiement, Facturation, Distribution, Usage, Contrôle, SAV. Les étapes du parcours-utilisateur ne sont pas nécessairement chronologiques. Elles sont facultatives en fonction du mode et du service et certaines peuvent être réalisées en mode anonyme.



Le niveau de fédération n'est pas standardisé, et il est nécessaire pour le décrire de s'intéresser aux parcours-utilisateur des différents services de mobilité que l'on souhaite fédérer.

Le choix du ou des niveaux de service de la plateforme MaaS se réalise en fonction de différents critères :

- Selon le commanditaire de la plateforme MaaS
- Selon le territoire ou bassin de vie concerné
- Selon les partenaires impliqués
- Selon les types de données et l'accès à ces données

Au sein de ce GT Architecture fonctionnelle & Interfaces, les niveaux de service sont définis de façon à constituer une plateforme MaaS et à identifier le plus grand nombre d'interfaces nécessaires et cohérentes. Le choix peut être fait par les différents types de service d'adopter un niveau différent parmi les niveaux présentés ci-dessous. Par exemple, les services en freefloating pourront adopter le niveau #3 là où le TAD préférera le niveau #4 ou #5. Cependant, nous préconisons que tous les MSP (Mobility Service Provider) d'un même type (tous les acteurs du covoiturage par exemple) partenaires de la plateforme soient intégrés au même niveau de service (sous réserve de possibilité fonctionnelle et d'acceptation du partenaire), notamment pour rester dans le cadre de la LOM.

NIVEAUX DE FÉDÉRATION POSSIBLES POUR LES PLATES-FORMES MAAS (Vision usager)

SAV	SAV	SAV	SAV	SAV	SAV
Suivi de consommation	Suivi de consommation	Suivi de consommation	Suivi de consommation	Suivi de consommation	Suivi de consommation
Facturation	Facturation	Facturation	Facturation	Facturation	Facturation
Usage	Usage	Usage	Usage	Usage	Usage
Distribution	Distribution	Distribution	Distribution	Distribution	Distribution
Paie ment	Paie ment	Paie ment	Paie ment	Paie ment	Paie ment
Souscription offre / Réservation	Souscription offre / Réservation	Souscription offre / Réservation	Souscription offre / Réservation	Souscription offre / Réservation	Souscription offre / Réservation
Enrôle ment	Enrôle ment	Enrôle ment	Enrôle ment	Enrôle ment	Enrôle ment
Information Voyageur	Information Voyageur	Information Voyageur	Information Voyageur	Information Voyageur	Information Voyageur
Compte mobilités	Compte mobilités	Compte mobilités	Compte mobilités	Compte mobilités	Compte mobilités
#1 INFORMATION CONSOLIDÉE DES OFFRES DE MOBILITÉ	#2 INFORMATION CONSOLIDÉE DES OFFRES DE MOBILITÉ ET DES USAGES	#3 INFORMATION CONSOLIDÉE DES OFFRES DE MOBILITÉ, DES USAGES ET FACILITATEUR DE SOUSCRIPTION	#4 MISE EN RELATION	#5 DISTRIBUTEUR	#6 COMPAGNON DE VOYAGE

Hypothèse : Le niveau de service minimal d'une plateforme MaaS est la création de compte, l'intégration de l'Information Voyageur et la capacité à rediriger le client pour son achat. La seule Information Voyageur relève de calculateurs d'itinéraires multimodaux déjà existants depuis plusieurs années.

Le schéma ci-dessus présente une vision « parcours usager » de la plateforme MaaS. L'architecture fonctionnelle présentée dans la partie suivante intégrera également des fonctions liées à son administration et à sa consultation par les AOM, les MSP et PSP.

4.3 Illustration d'un parcours client

La description ci-dessous illustre différents cas d'usage d'une plate-forme MaaS. Dans un but pédagogique, ces cas d'usage sont scénarisés. Ils sont accompagnés d'une mention entre parenthèses (exemple CM01) qui fait référence à une fonctionnalité décrite dans le chapitre 5. L'exemple donné ci-dessous fait varier les niveaux de service accessibles selon les opérateurs de mobilité, et n'a qu'un but illustratif.

Monsieur Lambda vient d'arriver dans une grande agglomération. Il apprend l'existence de la plateforme MaaS par un collègue, se renseigne et décide de créer un compte **(CM01)**, il en profite pour connecter ses comptes de VTC et de trottinette en libre-service **(CM02)**. Il adhère à partir de la plateforme MaaS au service de scooters en libre-service **(CM04)** et fournit son permis de conduire à la plateforme qui le vérifie (ou le fait vérifier suivant le niveau de service adopté par le partenaire). Il ajoute ses préférences de voyage (moyen de transport préféré, marcheur ou non, correspondances, etc.) **(CM06)** et crée un compte pour son fils **(CM01)** qu'il lie au sien **(CM08)**.

Plus tard, habitué à utiliser les transports en commun pour ses déplacements professionnels, il commence par consulter les bus, métros près de chez lui **(IV01)** pour voir les horaires aux arrêts les plus proches. Puis il entre une origine et une destination pour son dîner du soir, et calcule un itinéraire **(IV03)**. Différents choix lui sont proposés, avec des prix **(IV05)**, dans un ordre choisi par la plateforme **(IV04)** en fonction de ses préférences notamment. Avant de partir, il consulte les alertes sur son trajet **(IV02)**.

A l'aller, les transports en commun suffisaient à l'emmenner à destination et il pouvait les emprunter grâce à un QR code donné par la plateforme **(US01)**, mais au retour, plus de service. La plateforme lui propose une offre packagée **(SO03)** « trottinette + bus de nuit ». Il souscrit donc à cette offre depuis son compte **(SO01)**. Il aurait également pu réserver un scooter électrique pour parcourir l'intégralité de son trajet **(SO01)**, et la plateforme aurait mis à sa disposition un code afin de le déverrouiller **(US01)**. La plateforme lui donne le prix de l'offre packagée et lui propose d'enregistrer sa carte **(PA03)**. Il paye son offre **(PA01)** et voit le montant de la caution engagée (gérée par **PA04**) pour la trottinette. Le lendemain son fils réserve une trottinette, et le paiement est effectué sur son compte **(PA05)**. M. Lambda peut suivre sa consommation au fur et à mesure **(CO01)**, suivant la périodicité des remontées des services, il peut également consulter ses factures **(FA01)** et celles de son fils **(FA04)**. En cas de mécontentement, il peut formuler une demande au SAV **(SA03)**, demande qui sera traitée par la plateforme **(SA01)** ou par le service de mobilité correspondant **(SA02)**.

5 — Architecture fonctionnelle (vision usager et fournisseur)

5.1 Principes de représentation cartographique

- Objets représentés

Les architectures utilisées dans la suite du document représentent trois types d'objets : les acteurs, les domaines fonctionnels et fonctions, ainsi que les flux en interface. Les domaines fonctionnels sont numérotés afin de permettre leur identification et référencement.

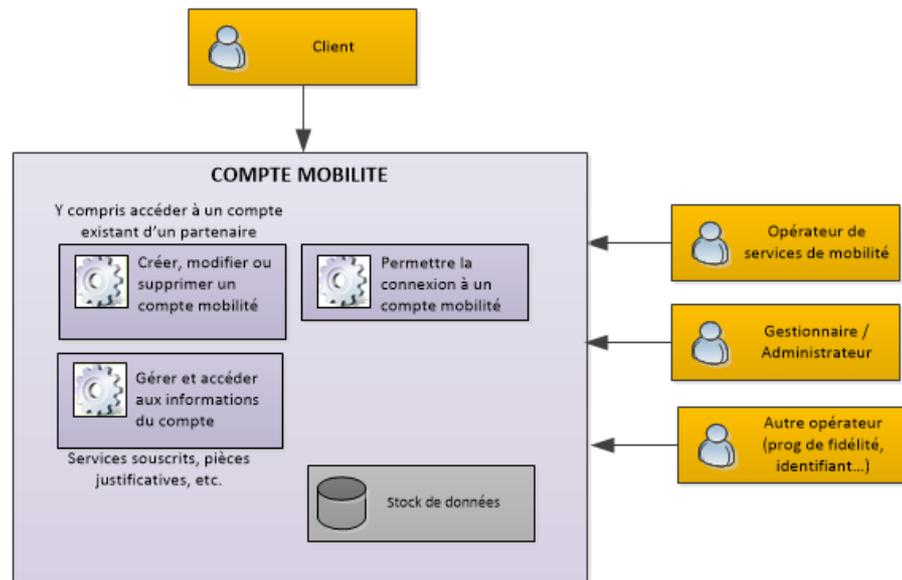
Chaque paragraphe détaille des exemples de cas d'usage par domaine fonctionnel en représentant le parcours usager ainsi que le parcours administrateur. L'utilisateur désigne ci-après le rôle d'utilisateur de la plateforme MaaS considérée plus haut. L'administrateur désigne ci-après le rôle de gestionnaire de la plateforme MaaS. Tous deux désignent des rôles sans présager de l'acteur particulier (usager des TC uniquement, entreprise, MOA, opérateur SAV, agent de vente, etc.). Ces exemples de cas d'usage permettent d'illustrer les fonctions de la plateforme MaaS.

- Principes de représentation

Pr. 1 : Seuls les éléments middle/back-office du dispositif MaaS sont représentés.

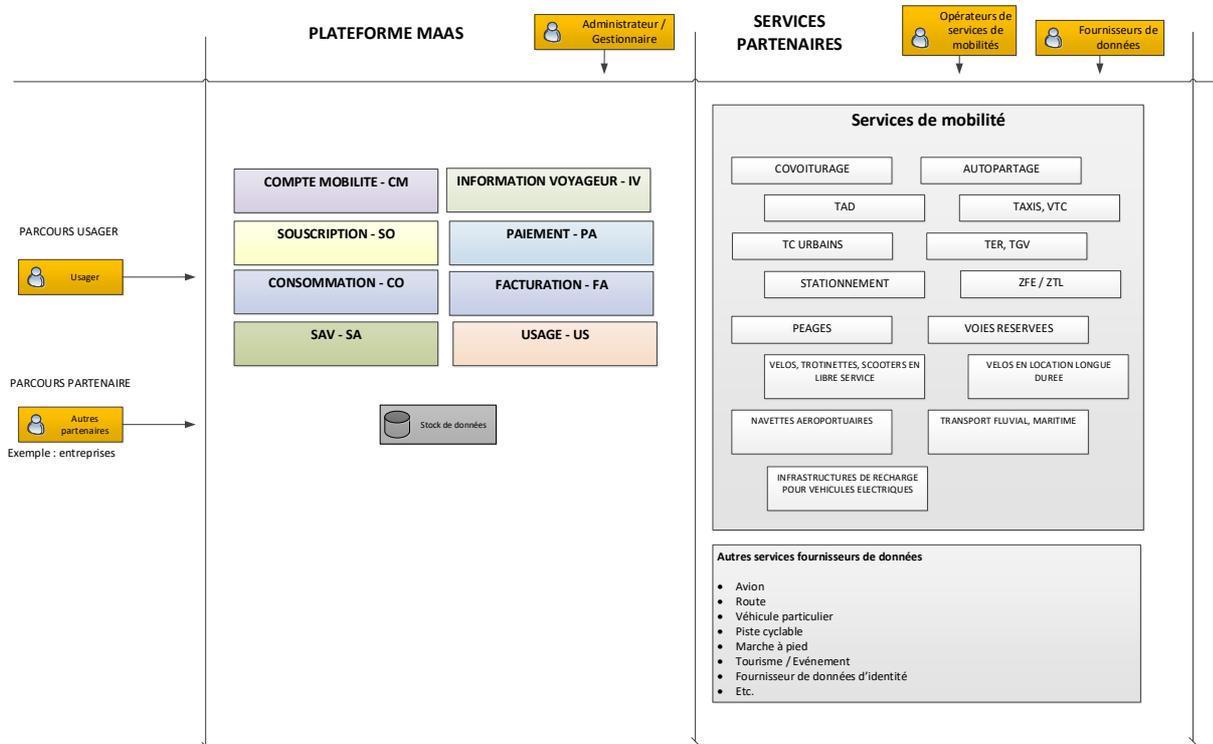
Pr. 2 : Les fonctions des acteurs partenaires (dispositifs externes à la plateforme MaaS) ne sont pas représentées. L'architecture doit pouvoir représenter le plus grand nombre d'acteurs particuliers au sein de la liste décrite plus haut.

Pr. 3 : Le niveau de granularité de représentation des fonctions MaaS doit permettre l'identification des flux nécessaires entre la plateforme MaaS et un dispositif externe. Il doit également être suffisamment générique pour couvrir un dispositif MaaS et ne pas désigner une plateforme MaaS particulière. Le niveau de granularité des fonctions de la plateforme MaaS sera de l'ordre de la représentation suivante.



- Schéma synthétique de représentation

Les représentations du dispositif MaaS et de ses interactions avec des acteurs ou fonctions externes suivent la schématisation suivante.



- Focus sur les supports d'accès aux services

Les travaux décrits dans le document s'orientent plus directement sur l'utilisation d'applications mobiles dans le parcours clients, incluant jusqu'à l'usage des services de mobilité (exemple : déverrouillage d'une voiture en autopartage à partir de l'application associée).

La souscription à la plateforme MaaS peut entraîner l'émission d'un support physique ou virtuel permettant par la suite le contrôle d'accès sur les services de mobilité qui disposent d'infrastructures accessibles avec ce type de media. Dans le cas d'un support partagé, il est alors nécessaire de standardiser l'interface du support avec les équipements en charge de communiquer (lecture/écriture) avec lui. Par exemple, la mise en œuvre d'un code barre unique nécessite de retenir un modèle de structuration de la donnée commun.

L'utilisation massive auprès des différents services de mobilités d'architecture de type account-based, dans lequel le support ne comporte qu'un identifiant (associé éventuellement à des mécanismes d'authentification) permet un usage partagé plus aisé d'un même support que lorsque les services sont avec une architecture carte-centrique (les droits d'accès et d'usage sont alors stockés dans le support qui donne l'accès). Les architectures carte-centriques sont majoritairement déployées dans les transports publics.

La mise en œuvre de produits combinés avec ce type de mobilité entraîne alors la nécessité de s'appuyer sur des fonctionnalités et donc des interfaces plus complexes pour gérer le cycle de vie de ces supports. Il est souligné par l'ADCET la capacité intrinsèque de l'Application Multimodale Citoyenne

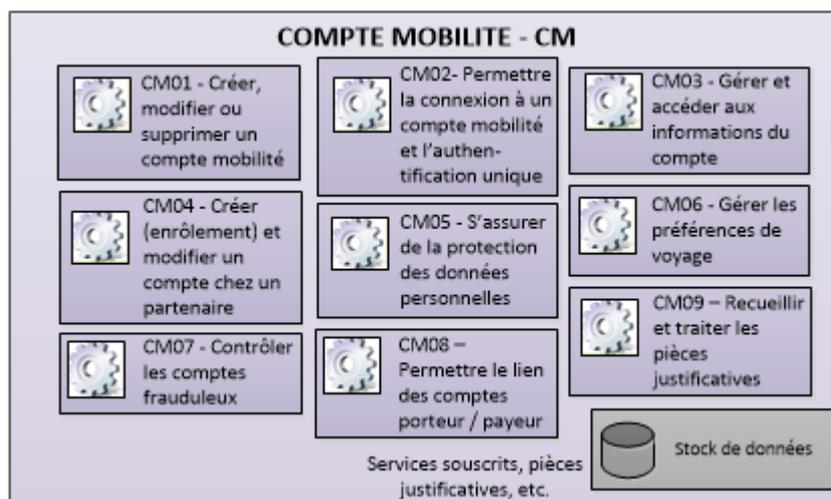
(AMC, cf. norme 99-508) à permettre un usage partagé d'un même support avec une possible diversification des identifiants, tout en apportant une possibilité de traiter plusieurs services en architecture carte-centrique.

- Focus sur les canaux front office

Le principe de travailler à la description fonctionnelle des briques back office des plateformes MaaS ne doit pas être compris comme une absence de normalisation ou de standardisation à rechercher dans le lien avec les canaux d'audience des plateformes MaaS. En effet, l'ouverture des fonctionnalités à différents front-office, comme par exemple des applications mobiles réalisées par différents opérateurs commerciaux, doit conduire à une standardisation des interfaces de la plateforme envers ces médias. Ce point n'est toutefois pas traité dans le présent document.

Ces canaux front office étant en lien direct avec le client, il est nécessaire qu'ils tiennent notamment compte des référentiels d'accessibilité afin d'offrir la possibilité d'usage des plateformes MaaS par l'ensemble de la population.

5.2 Compte mobilité



L'utilisateur peut, à partir de la plateforme MaaS créer son compte, inscrire ses données personnelles ou rattacher les informations d'un compte d'un service partenaire déjà existant. Il peut modifier ou supprimer son compte, souscrire à des services partenaires, télécharger ses pièces justificatives. Il peut également se connecter et se déconnecter. Il peut lier son compte à celui d'un tiers payeur (famille, subventionneur ou entreprise). Ses données à caractère personnel sont protégées conformément au RGPD. Les dispositifs prévus dans cette fonction sont adaptables pour permettre une haute disponibilité.

- **Exemple de cas d'usage CM_Usager** : A. crée son compte mobilité pour la 1^{ère} fois. Elle renseigne les informations nécessaires à la création de son compte. Elle choisit les services auxquels elle souhaite souscrire. Elle choisit les transports en commun pour lesquels elle a déjà un compte client, la plateforme MaaS lui propose de récupérer les informations client déjà saisies. Elle fournit un justificatif de son nouveau profil (senior) qui lui donne droit à une réduction. Elle choisit également un opérateur de covoiturage pour lequel elle doit renseigner son permis de conduire et sa plaque d'immatriculation. Elle n'a pas besoin de s'authentifier manuellement sur le site de l'opérateur de covoiturage, elle est authentifiée automatiquement.
- **Exemple de cas d'usage CM_Usager** : B. est mineur et crée son compte mobilité avec l'aide de A. qui en est responsable. B. lie son compte à celui de A. de sorte que les paiements, le suivi de consommation et la facturation remontent vers le compte de A.

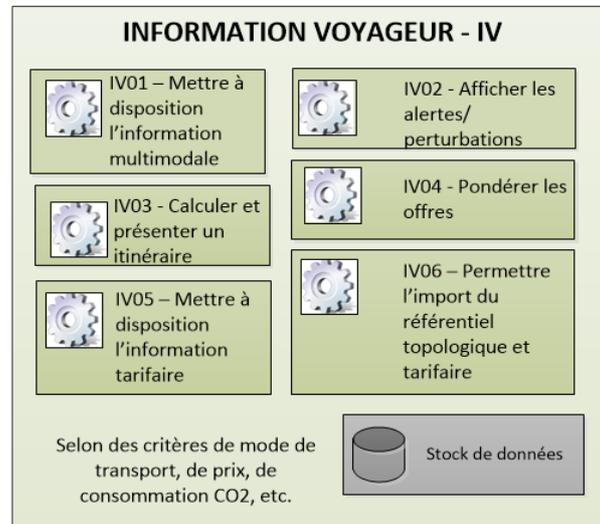
L'administrateur peut retrouver un compte, créer, modifier et supprimer un compte. Il peut également modifier les informations de compte et vérifier les pièces justificatives.

- **Exemple de cas d'usage CM_Admin** : B. retrouve le compte de T. qui ne réussit pas à modifier son compte (nom de famille). Il modifie les informations nécessaires. Il vérifie également le certificat scolaire de M. qui a demandé à avoir droit à une réduction étudiante.

L'administrateur peut contrôler et bloquer un compte usager.

- **Exemple de cas d'usage CN_Admin** : V. peut bloquer le compte d'un utilisateur s'il est avéré qu'il a procédé à une fraude au cours de l'inscription (fausse identité, fausse photo, faux justificatif, etc.).

5.3 Information voyageur



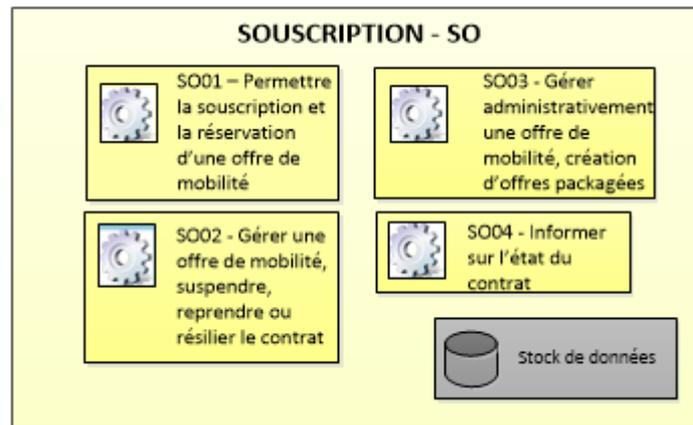
L'utilisateur peut accéder à l'information multimodale, à des alertes et à des propositions d'itinéraires triées selon différents critères (le plus rapide, le moins de correspondances, le moins cher, le moins consommateur en CO₂, etc.). L'information multimodale peut comprendre le calcul d'itinéraire, basé sur des données théoriques ou temps réel, de l'information sur la disponibilité des offres en temps réel (disponibilité des véhicules en station, horaires de passage des prochains modes de transport...).

- **Exemple de cas d'usage IV_Usager** : C. souhaite se rendre de son travail au cinéma. C'est la 1^{ère} fois qu'il réalise ce trajet, il utilise le calculateur d'itinéraire pour faire son choix d'itinéraire. Il choisit le trajet avec le moins de correspondances en optant pour une trottinette en freefloating. A. a l'habitude de prendre son bus tous les matins au même arrêt en bas de chez elle. Elle utilise l'information voyageur en temps réel pour sortir deux minutes avant l'arrivée de son bus. Lorsque son frère souhaite lui rendre visite, il regarde au préalable les itinéraires PMR adaptés à son invalidité.
- **Exemple de cas d'usage IV Usager** : M., étudiant, doit orienter son choix de location en fonction du coût de son logement et des offres de transport. Il consulte la plateforme Maas et peut voir toutes les possibilités qui lui sont offertes par le calculateur d'itinéraires s'il a déjà des adresses de logements ou par les informations de lignes de TC s'il cherche une zone d'habitation ou encore par les offres d'abonnements aux différents services publics et privés sur une page de consultations avec tri possible suivant ses critères.

L'administrateur peut gérer l'information multimodale présentée et diffuser des alertes aux usagers.

- **Exemple de cas d'usage IV_Admin** : P. met à jour les horaires théoriques des transports en commun du bassin de vie, ils changent à la rentrée.

5.4 Souscription à une offre / Réservation



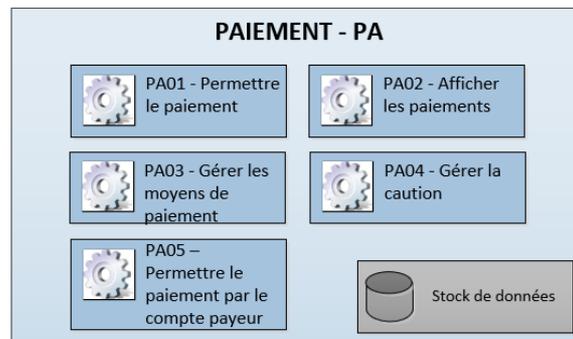
L'utilisateur peut souscrire à une offre de mobilité et réserver une offre de mobilité. Il a également la possibilité de gérer son offre de mobilité choisie.

- **Exemple de cas d'usage SO_Usager** : C. et A. regardent les offres d'autopartage existantes pour se rendre de leur domicile en périphérie rurale à la ville. Ils trouvent des voitures disponibles non loin de chez eux et en réservent une. A la fin du trajet, ils vérifient qu'ils ont bien clos la réservation.

L'administrateur peut accéder aux souscriptions et réservations usagers.

- **Exemple de cas d'usage SO_Admin** : F. peut accéder à la réservation de C. et A. et vérifier que la réservation a bien été clôturée.

5.5 Paiement



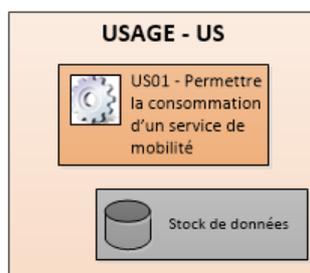
L'utilisateur peut consulter son historique de paiement (prépaiement comme postpaiement), régler les sommes mobilières dues, fournir une caution et gérer ses moyens de paiement.

- **Exemple de cas d'usage PA_Usager** : C. règle son abonnement mensuel en changeant ses coordonnées bancaires, sa carte de paiement étant arrivée à expiration. Plus tard, elle consulte ses paiements précédemment réalisés.
- **Exemple de cas d'usage PA_Usager** : C. effectue son trajet en entier, et valide son arrivée à destination. Le paiement correspondant est alors calculé et prélevé sur sa carte (principe du Post-Paiement).

L'administrateur peut consulter les historiques de paiement et gérer les cautions.

- **Exemple de cas d'usage PA_Admin** : M. peut consulter l'historique de paiements de C., dans le cas d'une réclamation par exemple. Elle peut également gérer la caution de B. dont le contrat de location de vélo touche à sa fin.

5.6 Usage



L'utilisateur peut utiliser depuis la plateforme MaaS un certain nombre de services de mobilité.

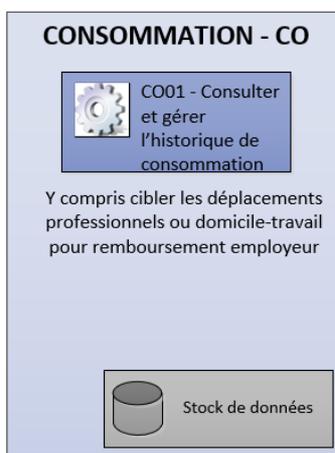
- **Exemple de cas d'usage US_Usager** : A. souhaite réaliser un covoiturage spontané et utiliser un parking relais pour stationner son véhicule avant d'emprunter le tramway. Il réalise son trajet en utilisant la plateforme MaaS. S. souhaite utiliser le transport à la demande à côté de chez elle, elle est redirigée depuis la plateforme MaaS via la plateforme de l'opérateur de TAD.

L'administrateur peut accéder à l'usage des services de mobilité réalisés depuis la plateforme.

- **Exemple de cas d'usage US_Admin** : Dans son reporting, M. constate que, comme A., 30 autres usagers ont utilisé le service de covoiturage spontané disponible depuis la plateforme MaaS ce mois-ci.

Les données issues du bloc US alimentent le bloc CO. Une interface est à prévoir entre ces blocs.

5.7 Consommation



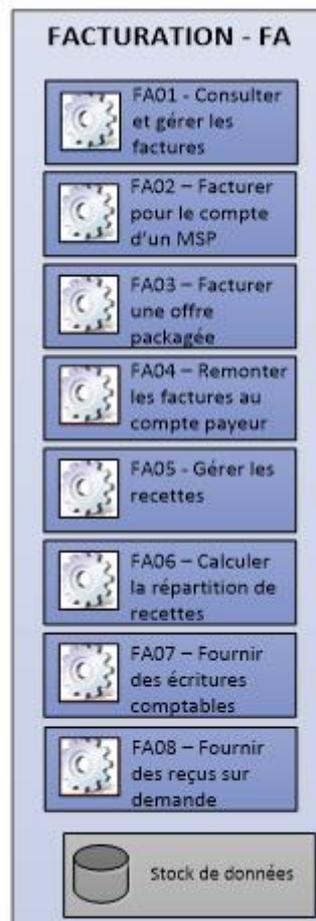
L'utilisateur peut consulter et gérer son historique de consommations.

- **Exemple de cas d'usage CO_Usager** : L. consulte son historique de consommations à la fin du mois, trie ses consommations personnelles de ses consommations professionnelles (remboursées par son employeur) et identifie ses déplacements domicile-travail (pris en charge à 50% par son employeur). C., sa cheffe d'équipe dans son entreprise, reçoit les consommations professionnelles identifiées. L'entreprise qui emploie L. peut, dès la souscription et directement depuis la plateforme, accepter le paiement de la moitié de l'abonnement de L. qui lui permet d'effectuer ses déplacements domicile-travail.

L'administrateur peut consulter l'historique de consommations d'un usager.

- **Exemple de cas d'usage CO_Admin** : G. peut consulter l'historique des consommations de L. afin de l'aider à le comprendre.

5.8 Facturation



L'utilisateur peut consulter et gérer son historique de factures.

- **Exemple de cas d'usage FA_Usager** : F. consulte son historique de factures, télécharge sa facture du mois dernier et constate des frais de souscription à un service et un geste commercial.

L'administrateur peut consulter l'historique de factures d'un usager.

- **Exemple de cas d'usage FA_Admin** : S. peut consulter l'historique de facturation de F. et lui apporter des précisions, à la suite de sa sollicitation sur les frais de souscription et le geste commercial constatés.

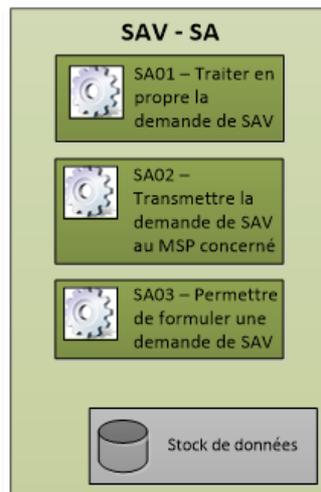
L'administrateur peut gérer les recettes de la plateforme MaaS.

- **Exemple de cas d'usage RE_Admin** : M. peut accéder à la gestion des recettes (information sur les redirections des recettes, partenaires concernés, pourcentages, etc.). Elle peut modifier le référentiel tarifaire, accéder au calcul des répartitions, saisir et vérifier les règlements.

Les données issues du bloc FA alimentent le bloc CO. Une interface est à prévoir entre ces blocs.

Il est souligné qu'au-delà de la composante fonctionnelle, la prise en charge de la perception des recettes par l'opérateur du dispositif MaaS entraîne des exigences organisationnelles et réglementaires telles que le respect de la DSP 2 et des obligations s'appliquant à l'encaissement pour compte de tiers.

5.9 Service Après-Vente



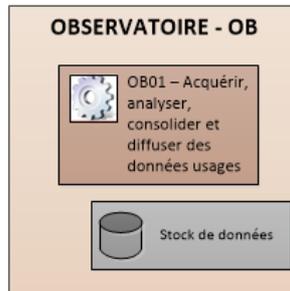
L'utilisateur peut formuler une demande SAV et suivre l'évolution du traitement de sa demande.

- **Exemple de cas d'usage SA_Usager** : J. formule une demande d'information au SAV concernant l'obtention d'une vignette pour circuler dans une ZTL.

L'administrateur peut gérer les demandes SAV des usagers. La demande SAV peut être adressée soit à l'administrateur de la plateforme soit redirigée (automatiquement ou non) à un service partenaire.

- **Exemple de cas d'usage SA_Admin** : A. retrouve la demande SAV de J. qui lui a été assignée. Il lui formule une réponse et clôt la demande lorsque le sujet est considéré comme traité.

5.10 Observatoire des mobilités



L'administrateur peut accéder à des données d'usage des services de mobilité réalisés depuis la plateforme.

- **Exemple de cas d'usage US_Admin** : Dans son reporting, M. constate que 30 autres usagers ont utilisé le service de covoiturage spontané disponible depuis la plateforme MaaS ce mois-ci.

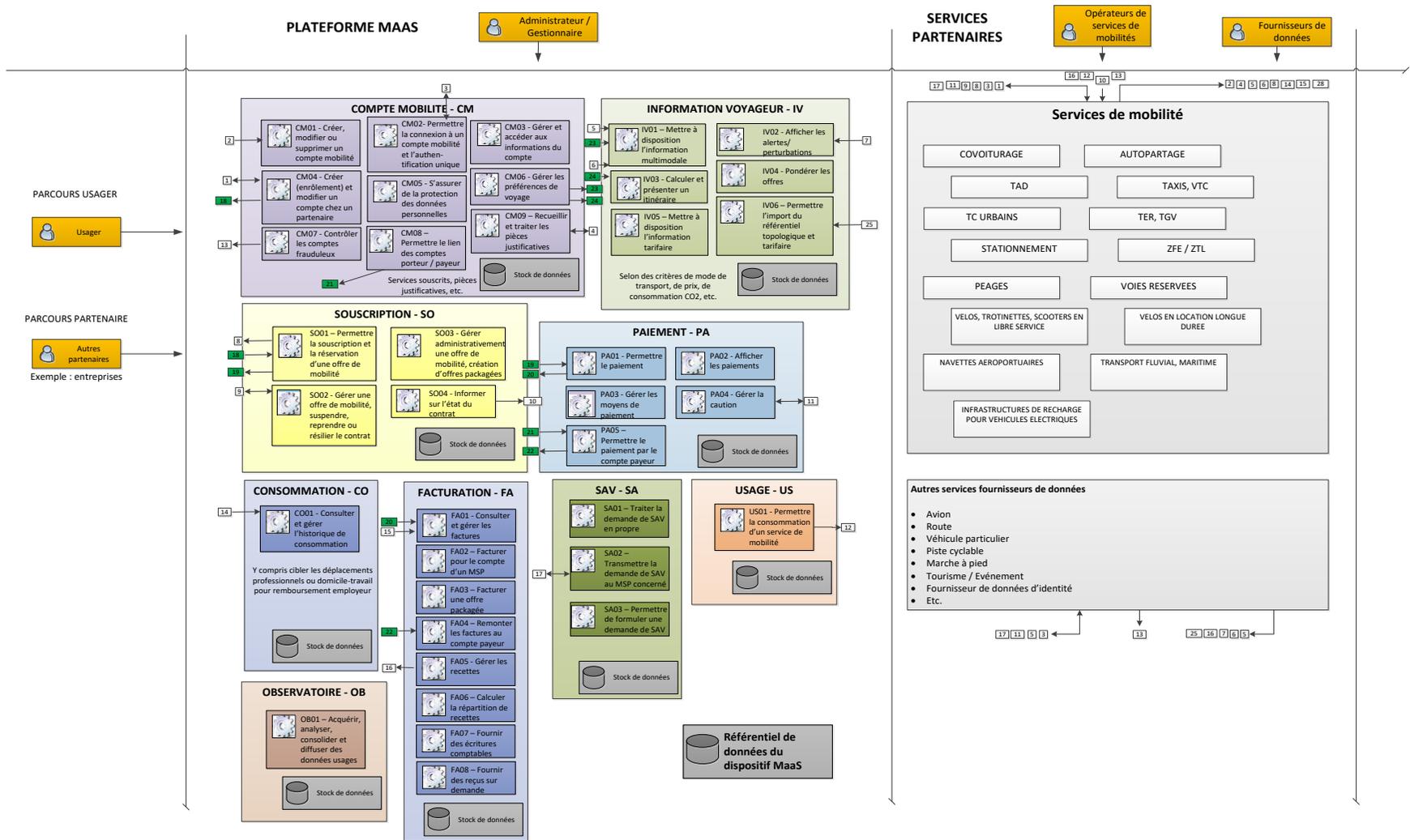
6 — Interfaces

6.1 Identification des interfaces à partir de l'architecture fonctionnelle

Le schéma ci-dessous, reprenant la description détaillée des différents domaines fonctionnels de l'architecture, indique les interfaces d'une plate-forme MaaS identifiées au sein des travaux.

Ces interfaces sont de deux types :

- externes vers des opérateurs de mobilité ou des fournisseurs de service (exemple : opérateur d'authentification). Ces interfaces sont représentées en blanc sur le schéma ci-dessous
- internes entre les différents domaines fonctionnels d'une plate-forme MaaS. Ces interfaces sont représentées en blanc sur le schéma ci-dessous. L'identification de ces interfaces internes permet de construire une architecture fonctionnelle modulaire, dont la réalisation peut être lotie différemment suivant les contextes locaux, l'historique et l'urbanisation des systèmes d'information déjà en œuvre et les stratégies des commanditaires et acteurs en présence.

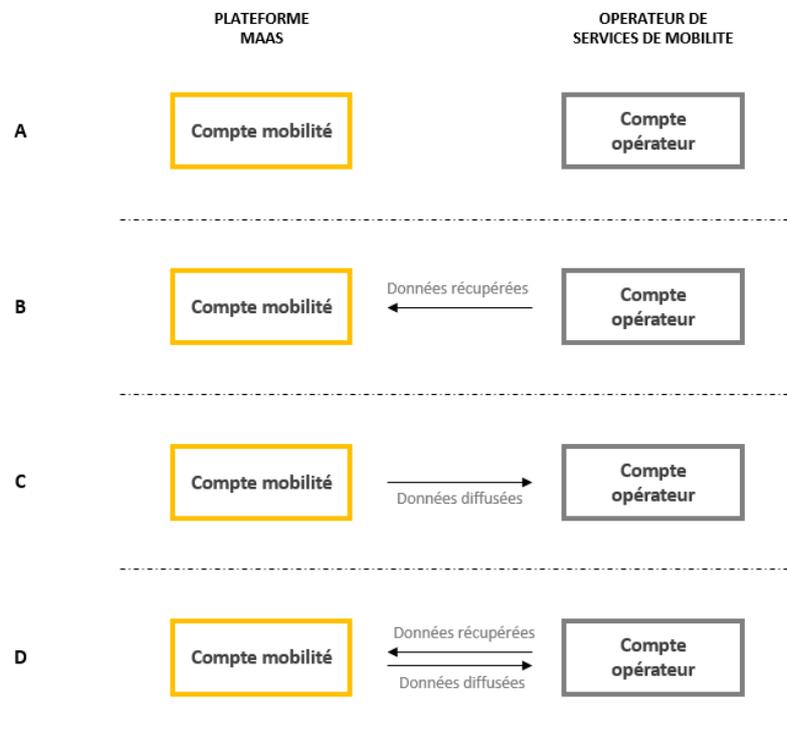


6.2 Hypothèses utilisées dans la description du contenu des interfaces

Le choix retenu dans ce document est d'identifier le plus grand nombre d'interfaces nécessaires. Les hypothèses utilisées pour la construction du contenu fonctionnel de chaque interface visent à maximiser le niveau d'intégration des fonctionnalités des opérateurs de mobilité avec la plate-forme MaaS, en augurant que cette maximisation implique la couverture des besoins de contenu fonctionnel en cas de niveaux d'intégration inférieurs. Ces hypothèses sont explicitées dans les paragraphes suivants.

6.2.1 Un compte mobilité permettant la centralisation d'informations et la fédération des comptes des usagers

- [A] Au cours de la création d'un compte mobilité sur la plateforme MaaS, le compte peut être créé sans interface avec des comptes opérateurs de mobilité déjà existants (ex : compte TC).
- [B] Le compte mobilité peut être créé avec pré-remplissage des champs de création de compte avec les informations déjà existantes sur les comptes déjà existants d'opérateurs de mobilité (avec la complexité issue de l'éventuelle dissonance des informations des comptes existants).
- [C] Le compte mobilité, une fois créé, peut écrire les informations de compte sur les comptes existants ou non d'opérateurs de mobilité choisi par l'utilisateur.
- [D] Le compte mobilité peut être créé avec pré-remplissage des champs de création de compte avec les informations déjà existantes sur les comptes déjà existants d'opérateurs de mobilité. Une fois créé, le compte mobilité peut écrire les informations sur les comptes d'opérateurs de mobilité choisis par l'utilisateur (comptes existants ou non).

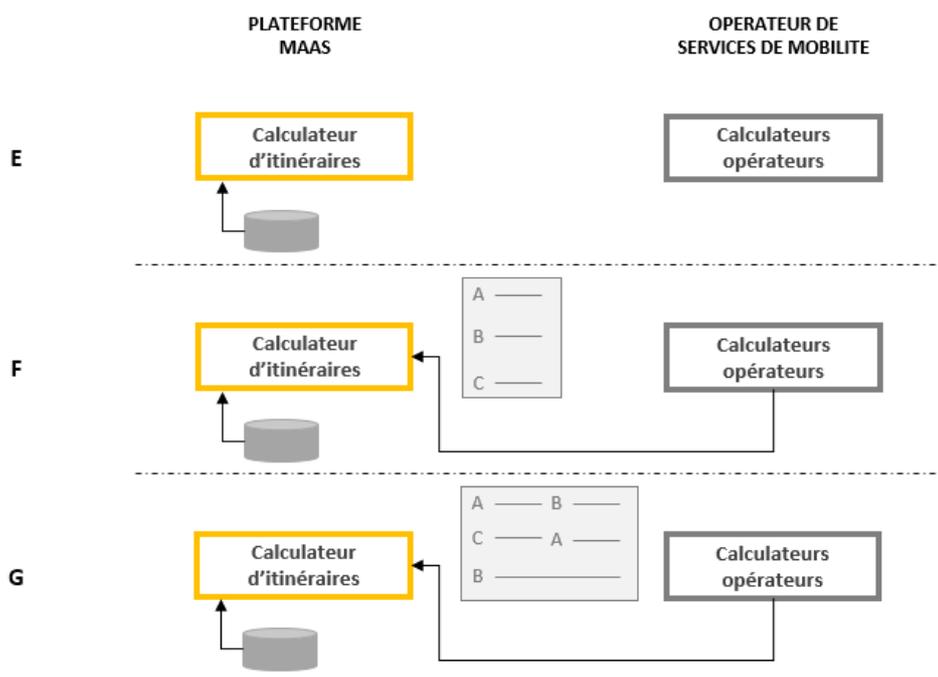


L'option [D] est retenue. Le parti pris est celui d'un opérateur de plateforme MaaS qui centralise les données. Cette option permet de représenter un plus grand nombre d'échanges et d'identifier les interfaces à mettre en œuvre, qui seraient nécessairement incluses dans les options précédentes.

6.2.2 Un calculateur intermodal / multimodal permettant de disposer de l'ensemble des offres disponibles et de proposer des feuilles de route tenant compte des critères choisis par l'utilisateur

- [E] Le calculateur d'itinéraires de la plateforme MaaS propose des itinéraires selon les données contenues au sein de son référentiel de données. Cet itinéraire peut être intermodal ou multimodal mais ne provient que d'un seul calculateur.
- [F] Le calculateur d'itinéraires de la plateforme MaaS propose également des itinéraires par juxtaposition des offres de différents autres calculateurs d'itinéraires (ceux des partenaires de la plateforme). La fonction est distribuée (chaque itinéraire peut résulter du calcul d'un calculateur différent). Le calculateur de la plateforme peut donc présenter des itinéraires multimodaux issus un à un de différents calculateurs.
- [G] Le calculateur d'itinéraires de la plateforme MaaS propose également des itinéraires par agrégation des offres de différents autres calculateurs d'itinéraires (ceux des partenaires de la plateforme) au sein d'un même trajet. La fonction est distribuée à différents niveaux (par trajet et au sein d'un trajet) : chaque itinéraire peut résulter du calcul d'un calculateur différent et chaque itinéraire peut être constitué d'itinéraires provenant de calculateurs

différents. Le calculateur de la plateforme peut donc présenter des itinéraires multimodaux issus un à un et en leur sein de différents calculateurs.



L'option [G] est retenue. Elle permet de représenter les échanges les plus complexes. Un autre postulat retenu est le fait qu'au calculateur d'itinéraires soit associé un calcul tarifaire. Cela permet d'ajouter un type de données supplémentaire.

6.2.3 Un service d'achat de prestations de mobilité et de packs de mobilité

- [H] Le service d'achat de la plateforme MaaS assure la délivrance des produits tarifaires des opérateurs de services de mobilité.
- [I] Le service d'achat de la plateforme MaaS assure la délivrance des produits tarifaires des opérateurs de services de mobilité et vend ses propres produits tarifaires. Il peut vendre des produits combinés sous la forme de packs de mobilité.

L'option [I] est retenue. Elle permet de représenter les échanges les plus complexes. Un autre postulat est celui du paiement unique, de l'agrégation des remontées de consommation et de la facturation en un point unique.

6.2.4 Selon les types de données échangées

Les niveaux de service dépendent également des types de données accessibles et échangés :

- Données statiques
- Données dynamiques (temps réel, événementielles...)
- Données prédictives
- Données historisées

Chaque interface sera caractérisée par le type de données échangées. Pour un même type d'échange, l'interface pourra être déclinée selon le type de données considéré.

6.3 Description fonctionnelle des interfaces identifiées

Le tableau ci-dessous synthétise les interfaces identifiées grâce à la représentation d'un dispositif MaaS sous forme d'architecture fonctionnelle. Ces interfaces sont listées dans leur ordre d'apparition au sein des travaux et caractérisées via les critères suivants.

- Un identifiant permet de retrouver les éléments au sein du présent document. Il est construit sous la forme suivant N.M[i], où N est l'identifiant d'interface utilisé dans les schémas du chapitre §5, et M un index des différents flux existants pour l'interface en question. [i] est une lettre optionnelle indiquant des variantes possibles selon le niveau de fédération des fonctions au sein de la plate-forme MaaS
- Chaque interface est associée à un bloc fonctionnel de la plateforme MaaS, il est repris dans le tableau
- Le sens permet d'identifier si le flux d'information est depuis ou vers la plate-forme MaaS. La mise en œuvre technique de l'interface peut nécessiter des échanges bidirectionnels (acquittements, sollicitation d'informations...), le sens retenu ici est le sens de l'information principale.
- L'interlocuteur indique l'interlocuteur avec lequel échange la plateforme MaaS via cette interface.
- La finalité précise l'objectif et la nécessité de l'interface, tandis que le contenu principal est synthétisé dans la colonne suivante
- La périodicité d'échange désigne la fréquence ou la causalité induisant l'échange selon l'interface concernée
- Les services concernés précisent si les interfaces concernées sont potentiellement applicables à tous les services de mobilité partenaires de la plate-forme MaaS, ou si seulement certains sont éligibles (principalement du fait du parcours client d'utilisation des services concernés)
- Les standards et normes désignent respectivement l'ensemble de recommandations/préférences des acteurs du MaaS et l'ensemble des règles de conformité/fonctionnement codifiées par un organisme de normalisation.
- Le statut du standard et de la normalisation désigne son existence et son degré de maturité (en définition, défini mais non publié, publié, publié et appliqué, publié et massivement appliqué).

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
1.1	Compte mobilité (CM04)	➔	Opérateur de mobilité	Gestion de l'appariement de comptes client	Données d'identification des comptes à appairer, actions à effectuer (association, rupture de l'appariement)	à la demande d'appariement entre compte MaaS et compte service de mobilité	Tous	#1 et au-delà	SAML (SSO) Standard OpenID Connect = partage d'authentification (OAuth 2.0 protocol = délégation d'accès)	Massivement appliqué	OpenID Connect est la solution la plus déployée, notamment sur le web Travaux en cours de la fabrique des mobilités
1.2	Compte mobilité (CM04)	➔	Opérateur de mobilité	Mise à jour d'un compte client à partir des informations	Données du compte MaaS usager (ex : prénom, nom, âge, adresse,	Suite à chaque opération sur le compte client	Tous	#1 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB	[billettique] Norme publiée	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				recueillies par l'opérateur MaaS	plaque d'immatriculation, carte d'identité, etc.)				[autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[autres services] travaux locaux	
2	Compte mobilité (CM01)	←	Opérateur de mobilité	Mise à jour d'un compte client à partir des informations recueillies par l'opérateur de mobilité	Données du compte usager de l'opérateur de mobilité (ex : prénom, nom, âge, adresse, plaque d'immatriculation, carte d'identité, etc.)	Suite à chaque opération sur le compte client	Tous	#1 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
3	Compte mobilité (CM02)		Opérateur d'authentification	Authentification de l'utilisateur	Données de vérification de l'authentification et résultat (jeton d'authentification)	A la demande ou à échéance des jetons d'authentification	Aucun	#1 et au-delà	Protocole OAuth	Massivement appliqué	Travaux en cours de la fabrique des mobilités
4.1	Compte mobilité (CM03)		Opérateur de traitement des pièces justificatives	Recueil des pièces justificatives et traitement	Pièces justificatives et informations sur le traitement	A la demande de traitement	Tous	#1 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
4.2	Compte mobilité (CM03)		Opérateur de mobilité	Information sur le traitement documentaire en local pour l'attribution	Informations sur le traitement documentaire (validation ou refus des PJ, profil, etc.)	A la demande de traitement	Tous	#1 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services]	[billettique] Norme publiée [autres services]	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				d'un compte, profil, droit, d'une offre					Absence de normalisation ou de standardisation	travaux locaux	
4.3	Compte mobilité (CM03)	←	Opérateur de mobilité	Traitement documentaire par l'opérateur pour l'attribution d'un compte, profil, droit, d'une offre	Informations sur le traitement documentaire (validation ou refus des PJ, profil, etc.)	A la demande de traitement	Tous	#1 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	
5.1	Information Voyageur (IV01)	←	Opérateur de mobilité	Affichage de l'information	Éléments de description de l'offre de	Initialisation du lien entre le service de	Transports publics	#1 et au-delà	Transmodel, NETEX, NEPTUNE /	Normes ou standards	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				multimodale statique	mobilité (Plans, localisation des infrastructures, horaires théoriques)	mobilité et la plateforme MaaS et suite à des modifications de l'offre statique	Recharge électrique Stationnement Autopartage		GTFS (TC) WFS, OGC, XML (stationnement, VLS), TAB (TAD), SHP	massivement appliqués	
5.2	Information Voyageur (IV01)	←	Opérateur de mobilité	Affichage de l'information multimodale dynamique	Éléments de description de l'offre de mobilité (horaires théoriques, localisation des véhicules/EDP)	Initialisation du lien entre le service de mobilité et la plateforme MaaS et suite à des modifications de l'offre statique	Tous	#1 et au-delà	Transmodel, SIRI, GTFS-RT, XML (vélo) Protocole OCPP/OCPI (IRVE)	Normes ou standards massivement appliqués	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
5.3	Information Voyageur (IV06)	←	Opérateur de mobilité	Affichage du référentiel tarifaire et calcul de tarifs	Référentiel tarifaire	A chaque mise à jour du référentiel	Tous	#1 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
6	Information Voyageur (IV03)	←	Opérateur de mobilité	Affichage de propositions d'itinéraires selon des critères d'aide à la décision (prix, CO2...)	Itinéraires et Feuilles de route pour un trajet, informations sur le trajet	A la demande	Tous	#1 et au-delà	RDEX (covoiturage), SDK ?	Normalisation non stabilisée pour les autres opérateurs que le covoiturage	API de recherche d'itinéraires covoiturage implémentée initialement dans le cadre de ViaNavigo et référencée par la

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
											Fabrique des mobilités
7	Information Voyageur (IV02)	←	Opérateur de mobilité	Affichage des alertes et perturbations	Alertes et perturbations (accident, travaux, etc.)	À la connaissance de la perturbation et jusqu'à sa disparition	Tous	#1 et au-delà	SIRI, DATEX II	Normes ou standards massivement appliqués	
8.1 a	Souscription (SO01)	→	Opérateur de mobilité	Information de la souscription au service	Information sur le service souscrit (offre, durée, justificatifs fournis...)	A chaque souscription	Tous	#3 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	Cette interface permet à l'opérateur d'autoriser l'usage du service.

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
									ou de standardisation		
8.1 b	Souscription (SO01)	→	Opérateur de mobilité	Information de la demande de souscription au service	Information sur la demande de souscription au service (offre, durée...)	A chaque souscription	Tous	#2 et en-deçà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	Cette interface permet à l'opérateur de recevoir la demande de souscription à l'offre pour la traiter localement.

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
8.2 a	Souscription (SO01)	➔	Opérateur de mobilité	Réservation d'une solution de mobilité (trajet, véhicule/RDP)	Information concernant la réservation	A chaque réservation (création, modification, suppression)	Services nécessitant une réservation (TAD, navettes, transport fluvial, covoiturage, autopartage, taxi VTC, stationnement, free-floating...)	#4 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	maas-tsp-api
8.2 b	Souscription (SO01)	➔	Opérateur de mobilité	Demande de réservation d'une solution	Information concernant la	A chaque réservation	Services nécessitant une	#3 et en-deçà	Absence de normalisation	-	maas-tsp-api

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				de mobilité (trajet, véhicule/RDP)	réservation demandée		réservation (TAD, navettes, transport fluvial, covoiturage, autopartage, taxi VTC, stationnement, free-floating...)		ou de standardisation		
9	Souscription (SO02)		Opérateur de mobilité	Affichage par la plate-forme MaaS des réservations effectuées auprès de	Caractéristiques des réservations effectuées	A chaque réservation (création, modification, suppression)	Services nécessitant une réservation (TAD, navettes,	#4 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	Exemple : SNCF avec les agences de voyages

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				l'opérateur de mobilité + Modification / Suppression des réservations			transport fluvial, covoiturage, autopartage, taxi VTC, stationnement, free-floating...)				
10	Souscription (SO04)	➔	Opérateur de mobilité	Information sur les états du contrat	Information sur l'état du contrat (actif, suspendu, reprise suite à suspension, résilié) et la cause (ex : suspension système pour	Lors de chaque changement	Tous	#3 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
					fraude, résiliation client)						
11	Paiement (PA04)	←	Opérateur de mobilité	Information sur la présence d'une caution	Information sur la présence d'une caution	Lors de la présentation de l'offre et du paiement	Services fonctionnant avec un mécanisme de caution	#5 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
12	Usage (US01)	→	Opérateur de mobilité	Redirection vers le service de mobilité pour l'usage	Information sur l'usage souhaité et sa contextualisation	Lors de la demande d'utilisation d'un service de mobilité	Tous	#4 et en-deçà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	Deeplink souhaité par les opérateurs de covoiturage
13	Compte (CM07)	→	Opérateur de mobilité	Information d'une	Information sur le compte frauduleux et	À la détection de la fraude et son traitement	Tous	#3 et au-delà	Absence de normalisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				détection de fraude	éventuellement le type de fraude	par la plateforme MaaS			ou de standardisation		
14	Consommation (CO01)	←	Opérateur de mobilité	Mise à disposition de l'historique des consommations	Caractéristiques des consommations effectuées (offre, prix, durée, informations sur les trajets, lieux...), y compris des cautions	À chaque consommation terminée ou périodiquement	Tous	#2 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	
15.1	Facturation (FA01)	←	Opérateur de mobilité	Permettre la consolidation des factures	Factures	À chaque émission de facture	Tous	#4 et au-delà	Absence de normalisation	-	1 ^{er} cas : simple

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
									ou de standardisation		affichage des factures
15.2	Facturation (FA01)	←	Opérateur de mobilité	Permettre la consolidation des factures	Éléments de facturation, facsimilé de la facture (données unitaires de trajet, prix, etc.)	À chaque émission de facture	Tous	#4 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	2 ^{ème} cas : intelligence de la valorisation au sein du dispositif MaaS
16	Facturation (FA05)	→	Opérateur de mobilité	Indiquer les recettes destinées à l'opérateur et les montants dus	Synthèse des différentes activités donnant lieu à un reversement de recettes (y compris caution)	Périodiquement (selon gouvernance de la plate-forme)	Tous	#5 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
					et indication des mouvements financiers pour la régularisation						
17.1	SAV (SA02)		Opérateur de mobilité	Gestion de la demande SAV	Transmission des demande SAV adressées à la plate-forme et sollicitation de l'opérateur de mobilité pour la réponse Fourniture des éléments de réponse en retour par	Lors des demandes SAV clients	Tous	#3 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
					l'opérateur de mobilité						
17.2	SAV (SA01)	➔	Opérateur de mobilité	Information sur les demandes de SAV traitées	Transmission des modifications suite à SAV impactant l'opérateur de mobilité	À la suite du traitement des demandes SAV clients	Tous	#3 et au-delà	[billettique] Norme InterBOB [autres services] Absence de normalisation ou de standardisation	[billettique] Norme publiée [autres services] travaux locaux	
18.1	Créer un compte chez un partenaire (CM04)	➔	Souscrire à ou réserver une offre (SO01)	Vérifier que l'enrôlement est bien complété et	Informations de validité de compte	A la demande de réservation d'une offre	Services nécessitant un enrôlement	#4 et au-delà	API	Pas de normalisation	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				les justificatifs validés			et une réservation				
18.2	Gérer... (CM03)	➔	Souscrire à ou réserver une offre (SO01)	Recueil des PJ	Pièces justificatives	A la demande de réservation d'une offre	Services nécessitant un enrôlement et une réservation	#4 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
19	Souscrire à ou réserver une offre (SO01)	➔	Permettre le paiement (PA01)	Permettre le paiement pour valider la réservation de l'offre	Informations de tarification appliquées à l'offre	A la validation de la réservation	Services nécessitant une réservation et un paiement	#4 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
20	Permettre le paiement (PA01)	➔	Consulter et gérer les factures (FA01)	Transmettre les informations de paiement	Informations de paiement (montant, date et heure)	A la validation du paiement, ou à transmission des informations de facturation par le partenaire	Tous	#3 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
21	Permettre le lien des comptes porteur / payeur (CM08)	➔	Permettre le paiement par le compte payeur (PA05)	Permettre le paiement par un compte payeur	Informations de filiation des comptes	A chaque paiement par un compte attaché	Tous	#3 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
22	Permettre le paiement par le compte	➔	Remonter les factures au	Consulter les factures du	Factures à remonter vers le compte payeur	A chaque reçu de facture par un service	Tous	#4 et au-delà	Absence de normalisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
	payeur (PA05)		compte payeur (FA04)	compte attaché		consommé par le compte attaché			ou de standardisation		
23	Gérer les préférences de voyage (CM06)	➔	Afficher l'information multimodale (IV01)	Utiliser les préférences de voyage pour ordonner intelligemment l'information multimodale	Informations de préférence de voyage	A chaque consultation de l'information multimodale	Tous	#1 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	
24	Gérer les préférences de voyage (CM06)	➔	Calculer et présenter un itinéraire (IV03)	Utiliser les préférences de voyage pour présenter les itinéraires les	Informations de préférence de voyage	A chaque demande de calcul d'itinéraire	Services rentrant dans le cadre d'un calcul d'itinéraire (complexité	#1 et au-delà	Absence de normalisation ou de standardisation	-	

Id.	Bloc fonctionnel de la plateforme (id. fonction)	Sens	Interlocuteur	Finalités	Contenu	Périodicité d'échange	Services de mobilité concernés	Niveaux de fédération de la plateforme MaaS	Standards / Normes pour le contenu	Statut du standard et de la normalisation	Commentaire
				plus pertinents			sur le covoiturage)				

6.4 Description technique des interfaces

En complément du paragraphe précédent listant le contenu fonctionnel des interfaces, les modalités techniques peuvent être selon les standards :

- Mise en œuvre de webservices
- Mise en œuvre de Deeplink
- Mise à disposition d'API sous la forme de SDK, bibliothèques à utiliser par l'acteur en interface du fournisseur du SDK lors de ses développements informatiques
- Mise en œuvre d'échanges de fichiers à plat par serveurs de fichiers (FTP, STFTP, CFTP...)

Le choix entre les différentes modalités techniques est généralement guidé par les contraintes temporelles des échanges. Des échanges entre systèmes nécessitant des réponses en temps réel conduisent à privilégier les trois premiers types de solution.

Des échanges de référentiel plus volumineux ne nécessitent pas de traiter les données de manière synchrone et peuvent donc amener à privilégier la dernière solution.

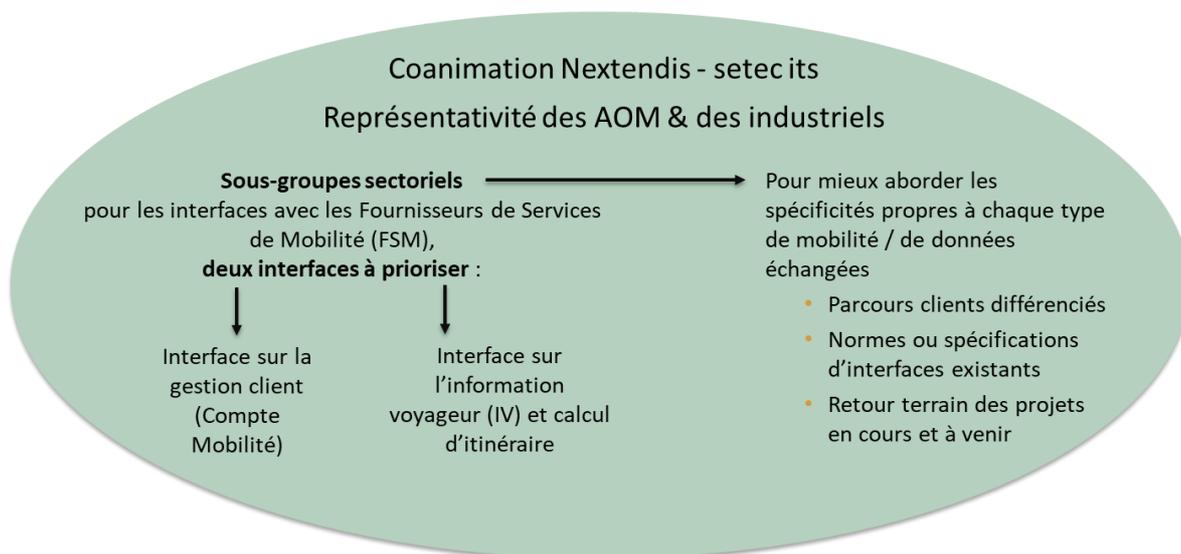
La sécurisation des informations transmises et leur non-répudiation peuvent amener à proposer des certifications décentralisées de type blockchain, de manière à pouvoir accepter différents partenaires, en leur accordant le crédit de tiers de confiance.

7 — Identification et priorisation des besoins de normalisation

7.1 La démarche

Les travaux menés par le Groupe de Travail n'ont pas fait remonter de besoins prioritaires concernant les interfaces à mettre en œuvre dans le cadre de dispositifs MaaS. Les échanges orientent les travaux ultérieurs selon les deux axes suivants :

- **Travailler la standardisation des interfaces selon les mobilités concernées**, tout en regroupant les mobilités similaires. En effet les parcours clients et donc les données à échanger et leurs temporalités sont diverses et ne permettent pas de dégager des travaux communs. Ainsi la proposition est de regrouper les travaux selon les groupes suivants :
 - Transport public
 - Transport à la demande
 - Covoiturage
 - Autopartage, Vélos en libre-service, vélos en free-floating, scooter en free-floating, trottinettes en free-floating
 - Stationnement en ouvrage, consignes vélos, infrastructures de recharges de véhicules électriques, infrastructures de recharges de vélos électriques
 - VTC, taxis
- **Par exception** à la proposition de travail modal du point précédent, il est identifié que les travaux relevant de **la description du client et du lien entre les comptes clients des différents services et du dispositif MaaS nécessite un travail collégial** impliquant l'ensemble des acteurs, ainsi que les travaux concernant l'Information Voyageur.



En conclusions, six chantiers conduits sur 2021 :

- Deux ateliers transversaux :
 - Chantier compte Mobilité
 - Chantier Information voyageur et calculateur multimodal
- 4 ateliers sectoriels :
 - Chantier Interface(s) Transport Collectif
 - Chantier Interface(s) stationnement (et recharge VE/VAE)
 - Chantier Interface(s) Vélo libre service, free-floating, autopartage
 - Chantier Interface(s) covoiturage

7.2 Interface sur la gestion client (Compte Mobilité)

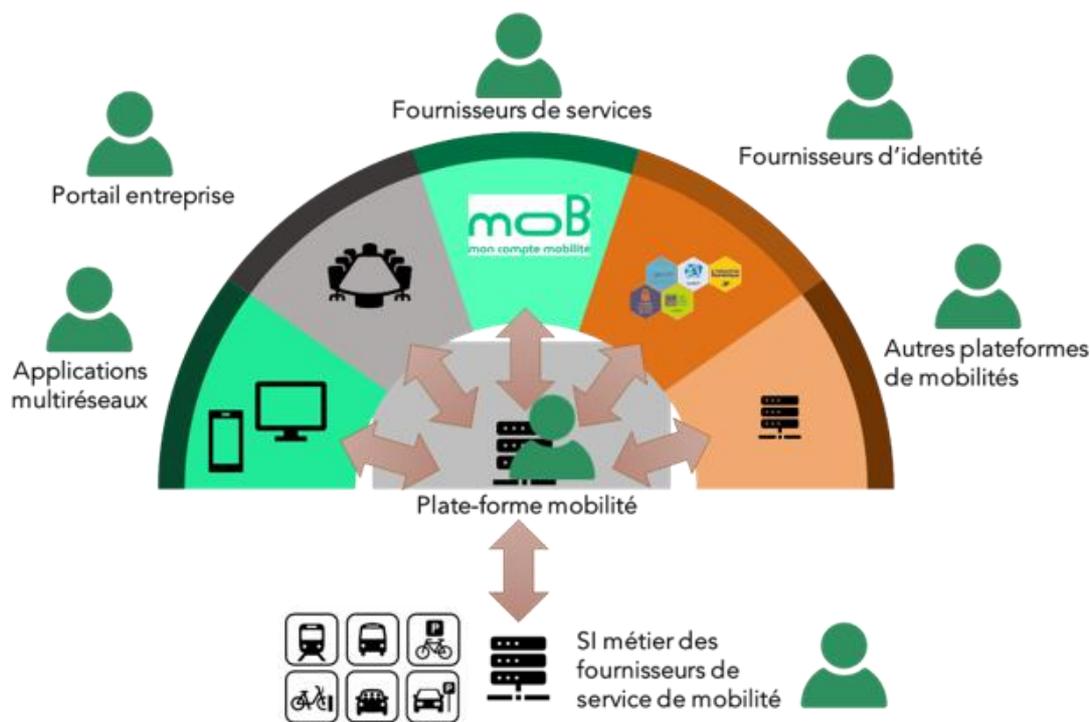
7.2.1 Résumé des travaux (executive summary)

7.2.1.1 Principaux sujets abordés

- **Vision du Compte Mobilité :**
 - Il intègre un **référentiel usager multimodal** et centralise les informations usagers, paiement et consommation
 - Quelques données propres à chaque mode de mobilité mais un socle largement commun pour l'ensemble des modes
 - Des échanges de justificatifs ou de leur niveau de qualification/vérification sont souvent nécessaire pour statuer sur l'éligibilité de l'utilisateur à un service ou un tarif spécial.
- **Authentification unique de l'utilisateur et dispositifs connexes :**
 - Des 1^{ères} solutions d'authentification unique sur des périmètres locaux (Navigo Connect)
 - Une solution disponible à l'échelle nationale avec **France Connect** pour vérifier l'identité des usagers et recueillir des données certifiées (revenus, domiciliation ...)
 - L'initiative « **Mon Compte Mobilité** » permet d'apporter au MaaS des mécanismes d'incitation à l'utilisateur qui vont au-delà de la gestion d'un compte usager : **une intégration spécifique est requise**

7.2.1.2 Principaux constats

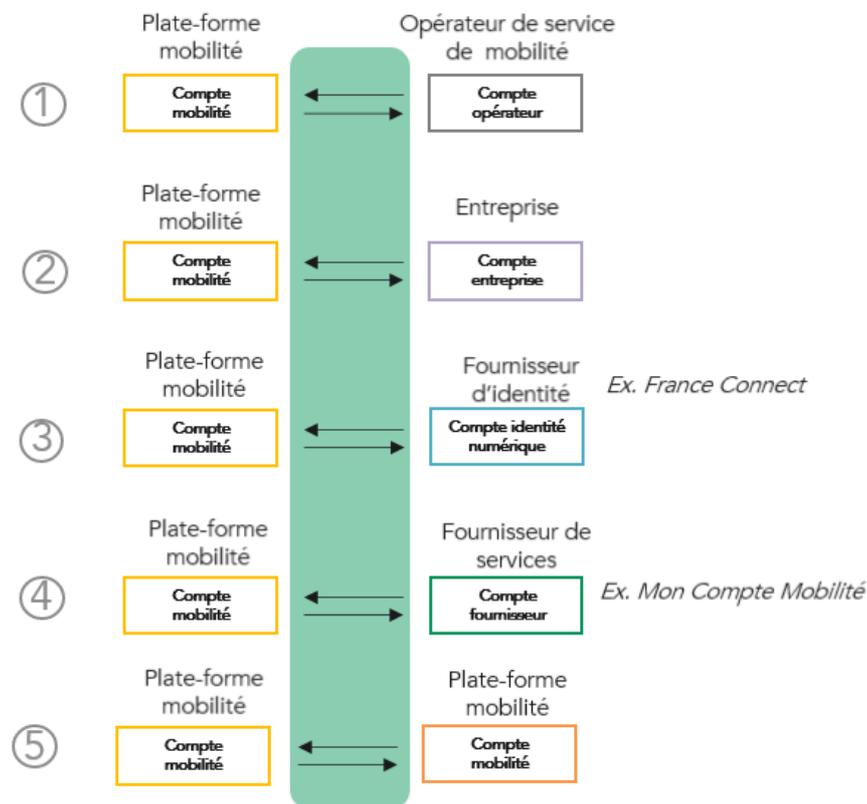
- De **multiples comptes usagers en interface** mais des échanges similaires autour de :
 - Données et justificatifs d'identité
 - Justificatifs de domiciliation
 - Justificatifs de revenus ou d'aides
 - Permis de conduire
 - Données de paiement
 - Préférences
 - ...
- Différents modes d'interfaçage :
 - **Redirection** : Un **lien profond** renvoie l'utilisateur vers l'app. du MSP avec une facilitation d'inscription ou de connexion grâce aux données issues du Compte Mobilité
 - **Appariement de comptes** : Une **API sécurisée** permet la transmission des données requises pour accéder au service du MSP sans quitter l'app. MaaS. Un appariement entre compte MaaS et MSP est effectué autour d'un identifiant technique unique.
- **Cas d'usage à prendre en compte :**
 - Clients anonymes ou nominatifs,
 - Avec ou sans validation de pièces justificatives,
 - Avec validation effectuée par l'opérateur MaaS ou déléguée au MSP,
 - Avec des données d'identification propres au véhicule (pour les services de recharge ou de stationnement)



De multiples comptes à fédérer pour un même usager

7.2.1.3 Préconisations

- Pas d'enjeu de normalisation identifié sur la mise en œuvre des liens profonds
- Pas d'enjeu de normalisation également sur la mise en œuvre de solutions d'authentification unique (SSO) déjà largement standardisées, la question est plus de savoir si l'opérateur MaaS souhaite porter ce rôle de gestionnaire d'identité et sur quel périmètre ...
- Une rationalisation souhaitée des échanges de données autour du Compte Mobilité via **une API Compte Mobilité universelle couvrant l'ensemble des modes de mobilités**
 - Pour permettre la création du compte « MSP » à partir du Compte Mobilité,
 - Pour permettre l'appariement entre comptes existants,
 - Pour maintenir à jour les données entre comptes appariés via une saisie unique (« Dites-le nous 1 fois »),
 - Pour échanger les justificatifs et preuves de validation
- Le traitement et l'échange de données et de pièces justificatives doit se faire dans le strict respect du RGPD :
 - Consentement explicite et préalable de l'utilisateur, gestion du droit à l'oubli, conservation des justificatifs...



Une même API à standardiser ?

7.2.2 Présentations de retour d'expérience des acteurs

7.2.2.1 Vision du compte mobilité par Colas

Colas partage sa vision de la gestion du compte mobilité, notamment via son retour d'expérience du projet PARK'IN SACLAY :

- Une inscription facilitée en s'appuyant sur les services d'agrégateurs d'identité tierce (France Connect, Facebook, Google, Identité Numérique La Poste ...)
- Le regroupement des données nécessaires à la souscription d'un service de mobilité (informations personnelles, pièces justificatives, préférences/favoris, compte de fidélité, informations bancaires non sensibles)
- Des données échangées au dernier moment lors de la souscription du service,
- Un partage des données uniquement nécessaires, après information sur les données à partager et recueil du consentement de l'utilisateur
- A travers des liens profonds ou des API sécurisées

- Pas de données récupérées du compte MSP vers le Compte Mobilité
- La gestion du rapprochement avec un compte existant éventuel incombe au MSP.

7.2.2.2 Vision du compte mobilité par Worldline / Grenoble Agglomération

4 niveaux d'intégration des services de mobilité sont proposés par la plateforme MaaS :

- Redirection vers l'application de l'opérateur du service de mobilité
- Compte commun
- Paiement centralisé
- Parcours client entièrement intégré au sein de la plateforme MaaS

Un référentiel clients a été construit pour centraliser les informations clients, paiement et consommation.

Une API est exposée par la plateforme MaaS et permet à chaque MSP de maintenir les informations à jour dans le Référentiel Client, qui hébergent les données de référence.

Un travail d'agrégation des bases clients existantes a été nécessaire du fait de leur existence historique et de leur multiplicité, ne serait-ce que pour le transport public :

- Référentiel Client billettique
- Suivi des réclamations
- Espace personnel Tag (pour créer favoris, visualiser achats, éditer justificatifs de trajets)
- App. Smartphone Tag & Pass
- Transport à la demande
- ...

Le référentiel Clients constitue ainsi le socle data d'une GRC (centrale d'appel, réclamations, emails marketing ...).

Les données d'usage multimodal sont stockées sous forme de data lake de façon à améliorer la connaissance des usages (reporting multimode).

Une Datawarehouse vient compléter le dispositif pour les requêtes et les analyses de données, la prise de décision et les activités de type Business Intelligence. A terme elle permettra d'alimenter un observatoire des mobilités.

Différents outils ont été mise en œuvre autour du compte de mobilité :

- Recours à une base d'adresse nationale pour le redressement des adresses
- Outil semi-automatique de gestion des justificatifs (en l'occurrence service fourni par Ariadnext) offrant un scoring du niveau de confiance des pièces fournies. Un traitement manuel des pièces par un agent peut être déclenché en cas de doute.

La conservation des données client se fait en accord avec les contraintes de la RGPD. Les pièces justificatives ne sont gardées uniquement que le temps de la validation – sauf pour la copie du permis gardée après validation.

Le CM permet de faire le lien essentiellement avec les comptes clients de services disponibles à l'échelle locale. Il est parfois étendu à l'usage de services valables sur un périmètre englobant d'autres collectivités (cas du service Citiz par exemple) mais ce n'est pas l'ambition de la collectivité porteuse de ce projet MaaS.

7.2.2.3 Vision du compte mobilité par la Fabrique des mobilités

Une présentation du service « Mon Compte Mobilité » est réalisée en séance par la Fabrique des mobilités et Cap Gemini (présentation disponible ici : https://docs.google.com/presentation/d/12vR7Ot5kXBrBN9ZoFa_B1gjXhKQbl_IFFS4jflBTzB0/edit?usp=sharing).

Mon Compte Mobilité est un service neutre visant à encourager les mobilités durables. Ce service vient compléter les services de mobilités proposés par une plateforme MaaS : il fait le lien entre collectivités, entreprises, opérateurs de mobilités et citoyens pour proposer des mécanismes d'incitation et faciliter l'accès aux aides.

3 territoires pilotes sont attendus en 2021 et 2022.

L'intégration des services de Mon Compte Mobilité au sein d'une plateforme MaaS existante nécessite d'échanger les flux de données suivantes :

- la description des offres de mobilités éligibles à une mesure d'aide,
- les données des profils citoyens,
- de façon optionnelle, les données d'usage pour mesurer l'impact carbone des aides.

Une approche non intégrée (i.e. le parcours client s'effectue uniquement au sein de Mon Compte Mobilité) est également possible mais ne permet d'obtenir qu'un remboursement à posteriori des services de mobilités consommés sur la base de justificatifs.

7.2.2.4 Présentation des services et API FranceConnect

FranceConnect est un outil fédérateur de fournisseurs d'identité publics et privés porté par l'Etat (Cf. présentation en annexe).

FranceConnect permet à un utilisateur de se connecter aux services numériques d'une plateforme de mobilité en s'appuyant sur un compte vérifié parmi plusieurs fournisseurs d'identité publics et privés.

Au-delà de la récupération d'informations d'identité vérifiées (selon niveau eidas), France Connect permet également de récupérer des données vérifiées de l'utilisateur utiles pour la tarification solidaire :

- Revenu fiscal de référence (à partir de T3 2021),
- Statut de demandeur d'emploi (à partir de T4 2021)
- Données sociales (pas de dates annoncées)

La récupération d'autres données vérifiées pourraient être utile dans un contexte MaaS :

- Les données du permis de conduire (non disponible à ce jour faute d'API exposée par le ministère de l'Intérieur),
- Une photo de l'utilisateur, issue du passeport ou de la CNI (partage non envisagé et pas prioritaire - ce service existe en Belgique).

Parmi les données de l'identité pivot, un identifiant technique est généré par FranceConnect et est systématiquement transmis au fournisseur de service.

Une authentification de l'utilisateur reste requise pour chaque échange d'information. Cela est pénalisant pour les services ayant besoin d'effectuer une vérification périodique sans solliciter l'utilisateur. Cette fonctionnalité n'est pas disponible dans FranceConnect faute de solution technique identifiée à date, mais FranceConnect est prête à se pencher de nouveau sur ce sujet.

7.2.3 Cas d'usage d'échanges Compte mobilité

7.2.3.1 Focalisation sur l'interface CM entre plateforme de mobilité et opérateurs de service de mobilité

Différents cas d'usages sont susceptibles de se présenter pour un opérateur de plateforme de mobilité lorsque celui souhaite partager ou récupérer des informations usagers associées à un compte mobilité :

- Échanges avec les opérateurs de services de mobilité (MSP)
- Échanges avec les entreprises
 - Exemple : dispositif Forfait Mobilités Durables
- Échanges avec les fournisseurs d'identité numérique
 - Exemple : pour faciliter inscription ou authentification de l'utilisateur
- Échanges avec d'autres plateformes de mobilités
 - Exemple : en cas d'initiatives publiques régionales et métropolitaines

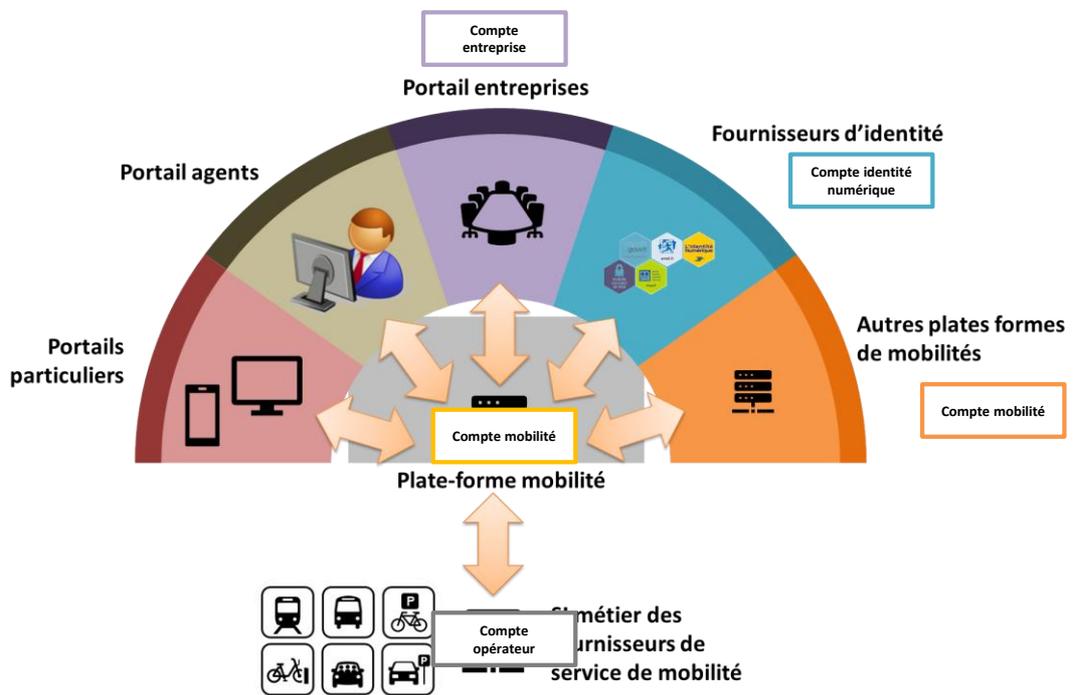


Figure 1 : Cas d'usage d'échanges d'informations usagers

L'opérateur d'une plateforme de mobilité peut donc être amené à échanger des informations usagers provenant d'autres comptes.

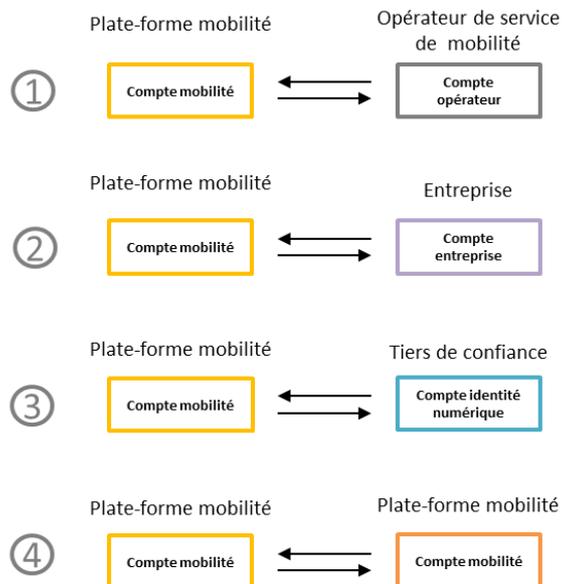


Figure 2 : Relations entre Compte Mobilité et autres comptes usagers

A ce stade, il est supposé que les besoins fonctionnels d'échanges avec un Compte Mobilité sont les mêmes, quel que soit le type de compte interfacé (opérateur de mobilité, entreprise ...).

En accord avec le document d'architecture fonctionnelle de restitution, le parti pris est de considérer une interface bidirectionnelle unique permettant à la fois de diffuser et de récupérer des données depuis le compte mobilité.

7.2.3.2 Echanges de données liées au Compte Mobilité

L'API doit permettre un partage « à la carte » des données en fonction de ce qui est requis pour l'accès au service.

Notamment, le cas des clients anonymes devra être adressé car ils peuvent constituer une cible prioritaire dans certains MaaS.

L'API devra donc adresser :

- Le cas des clients anonymes,
- Le cas des clients nominatifs avec ou sans validation de pièces justificatives

La remontée des données usagers provenant d'un MSP vers l'opérateur MaaS a du sens dans le cas d'une intégration complète du service. Elle en a moins dans les autres cas.

La mise en place d'un compte mobilité unique pour un ensemble de service doit s'appuyer sur un référentiel usager (ou base de données pivot). Elle doit permettre une authentification non équivoque de chaque usager en s'appuyant sur des données discriminantes, de type anonymes ou nominatives, constituant une identité pivot : adresse email, n° de CB, n° de téléphone mobile, nom / prénom / sexe /pays ville et date de naissance ...

Le recours à un gestionnaire d'identité tiers est une option considérée par de nombreux dispositifs MaaS :

- Dispositif France Connect
- Initiative Mon Compte Mobilité de la Fabrique des mobilités
- ...

Ces acteurs sont en capacité non seulement de fournir une identité vérifiée d'un usager, elle permet également de recueillir des données qualifiées liés à l'usager : adresse du domicile, quotient familial, ...

Indépendamment du recours à un gestionnaire d'identité tiers, l'opérateur du MaaS a potentiellement un rôle de « gestionnaire d'identité » vis-à-vis des MSP puisque dans le cas d'un parcours client intégré,

c'est lui qui va recueillir et éventuellement qualifier les données d'identité (et justificatifs) de l'utilisateur pour le compte du MSP.

Au-delà du transfert des données personnelles de l'utilisateur, il paraît pertinent d'échanger également des informations permettant au MSP de connaître leur niveau de qualification/vérification, afin que celui-ci puisse décider de l'éligibilité de l'utilisateur à son service et de la nécessité éventuelle de mener des vérifications complémentaires.

Enfin, les justificatifs recueillis par l'opérateur MaaS devront pouvoir être transmis au MSP afin que celui-ci puisse effectuer les vérifications nécessaires dans le cas où cette fonction lui est réservée ou s'il le juge nécessaire en complément des actions déjà éventuellement menées par l'opérateur MaaS.

En lien avec cette interface, il faudra certainement définir les échanges permettant la modification et la suppression des comptes dans toutes les plateformes en partage.

Pour être conforme à la RGPD, il faudra également pouvoir prouver que les moyens ont été mis en œuvre pour garantir le souhait de l'utilisateur.

Exemple : l'utilisateur demande à supprimer son compte sur le MaaS, il faudra que l'opérateur de MaaS prouve qu'il a transféré cette demande au MSP. Cela vaut dans l'autre sens si on considère la cohabitation entre deux services à l'utilisateur sur un territoire.

7.2.3.3 Authentification de l'utilisateur et gestion de l'appariement de comptes client

La mise en place d'une authentification unique de l'utilisateur, quel que soit son parcours d'accès au service (via l'application MaaS ou l'application du MSP) est une fonctionnalité recherchée.

La plupart des solutions d'authentification reposent sur des protocoles d'IAM largement standardisés mais elles ont toutes besoin d'un « gestionnaire d'identité » qui propose ce service d'authentification unique (ou SSO).

Globalement 2 types de solutions co-existent :

- Des solutions de portée nationale proposées par les partenaires de France Connect (services d'administration de l'état, partenaires publics ou privés). Le gestionnaire d'identité (ou fournisseur d'identité) est alors le partenaire France Connect.
- Des solutions locales mises en place à l'échelle du MaaS par l'opérateur de la plateforme MaaS. Le gestionnaire d'identité (ou fournisseur d'identité) est alors l'opérateur MaaS. Ce moyen d'identification est mis à disposition des MSP partenaires du MaaS.

Ces 2 approches ne sont pas exclusives mais peuvent être mise en place de façon complémentaire au sein d'un même MaaS.

Dans le cas de mise en place d'une authentification unique de l'utilisateur, plusieurs étapes sont à réaliser :

1. **Création du compte pivot de l'utilisateur** au sein de la plateforme MaaS, caractérisé par un identifiant unique (cela n'empêche pas chaque MSP de disposer d'un identifiant technique propre à son service).
2. **Appariement du compte pivot Maas et du compte technique du MSP** avec transfert des données de l'utilisateur requises pour l'accès au service.

Pour la 1^{ère} étape, celle-ci peut être effectuée par la saisie des informations via l'application MaaS ou par le recours à un dispositif d'authentification numérique externe, il n'y a pas d'enjeu de normalisation identifié.

La réalisation de la 2^{nde} étape semble en revanche un sujet à creuser en normalisation, car elle va au-delà de l'identification de l'utilisateur, et touche au transfert de données nécessaires à la vérification de l'éligibilité de l'utilisateur au service fourni par le MSP.

Le format d'échange des données entre opérateur MaaS et opérateur MSP est pour l'instant propre à chaque plateforme MaaS, et il y aurait un intérêt à les standardiser.

7.2.4 Niveau de maturité par type de mode

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
1. Gestion de l'appariement de comptes client	Pas de standard existant, au-delà des protocoles SSO.
2. Mise à jour d'un compte client à partir des informations recueillies par l'opérateur MaaS	Une standardisation des données échangées lors de l'appariement entre Compte Mobilité et compte opérateur apparaît pertinente.
3. Mise à jour d'un compte client à partir des informations recueillies par l'opérateur de mobilité	Réconciliation possible grâce aux ID techniques de FC Réconciliation possible du compte MaaS avec mon compte mobilité
4. Authentification de l'utilisateur	Protocoles SSO largement standardisés. Un intérêt à pouvoir déléguer cette authentification à une entité tiers pour permettre une unicité d'authentification au-delà du périmètre d'un seul et même MaaS. L'utilisation de FranceConnect comme moyen d'identification unique auprès des opérateurs

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
	<p>Maas et des MSP permet de couvrir ce cas d'usage à l'échelle nationale.</p> <p>Des solutions d'identification unique existent également sur des périmètres locaux portées par les opérateurs MaaS vis à vis de partenaires mobilités : exemple d'IDFM avec Navigo Connect https://www.iledefrance-mobilites.fr/aide-et-contacts/navigo-connect</p> <p>Une connexion au MaaS avec Mon Compte Mobilité n'est pas exclue mais cette fonction n'est pas disponible et n'est pas une priorité.</p>
5. Recueil des pièces justificatives et traitement	Pas de standard existant, mais des API génériques sont proposées par les fournisseurs de plateformes de mobilité.
6. Information sur le traitement documentaire en local pour l'attribution d'un compte, profil, droit, d'une offre	Une standardisation des données échangées entre Compte Mobilité et compte opérateur apparaît pertinente.
7. Traitement documentaire par l'opérateur pour l'attribution d'un compte, profil, droit, d'une offre	

7.2.5 Modalités techniques de mise en œuvre

Pour les échanges de données associées au Compte Mobilité, les modalités techniques de mise en œuvre sont principalement :

- Une API sécurisée entre opérateur MaaS et MSP dans le cas d'un parcours usager intégré dans la plateforme MaaS
- Un lien profond pour faire le lien avec le compte technique du MSP ou pour transmettre les données de l'utilisateur afin de faciliter la création du compte chez le MSP dans le cas d'un parcours usager non intégré.

Ces échanges de données se faisant au fil de l'eau, aucune implémentation n'a eu besoin de mettre en place un mode d'échange de données en masse (via échange de fichier batch ou mécanisme de synchronisation entre base de données).

7.2.6 Conclusions sur la trajectoire des niveaux d'intégration

Plusieurs niveaux d'intégration sont envisageables entre plateforme Maas et SI des MSP pour constituer un compte mobilité unique :

- Un lien profond permettant de rediriger l'utilisateur vers l'app. du MSP et de faciliter la création d'un compte MSP à partir des données issues du Compte Mobilité de la plateforme MaaS,
- Une API sécurisée permettant un parcours client intégré au sein de l'app. MaaS, avec transmission des données d'identité et justificatifs requis pour l'accès au service, permettant un appariement entre compte MaaS et MSP autour d'un identifiant technique unique.

A priori, il n'y a pas d'enjeu de normalisation identifié sur la mise en œuvre des liens profonds.

Par contre, une rationalisation des échanges de données autour du Compte Mobilité via une API sécurisée MaaS/MSP est souhaitée et pourrait faire l'objet de travaux de normalisation à venir.

Bien que certaines données échangées restent spécifiques à certains modes (permis de conduire pour l'autopartage par exemple), une approche universelle couvrant l'ensemble des modes de mobilité semble envisageable.

7.3 Interface sur l'information voyageur (IV) et le calcul d'itinéraire

7.3.1 Résumé des travaux (executive summary)

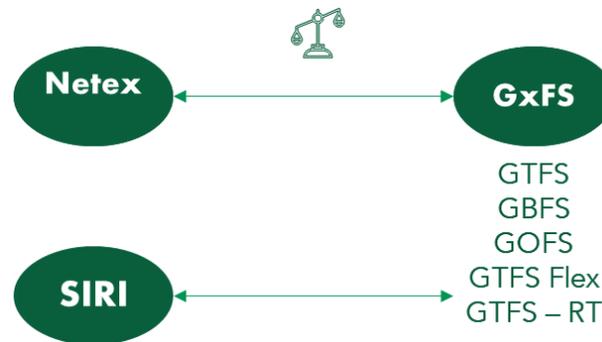
7.3.1.1 Principaux sujets abordés

- **Niveau d'intégration** : un calculateur unique dans la plateforme MaaS **VS** un calcul distribué entre plateforme et fournisseurs de mobilité
- **Données échangées** dans le cadre de l'information voyageur :
 - Données temps réel : localisation des véhicules, disponibilité, disponibilité des emplacements, temps d'attente, niveaux de batterie, crowdsourcing
 - Données temps différé : information tarifaire, topologie,
- **Standards et normes** existants :
 - Standards américains : GTFS, GTFS-RT, GBFS, GOFS,
 - Standards européens : Netex et toute la suite Transmodel (voir ci-contre →)
 - Standards « covoiturage » : Rdex, Rdex+
- Question des **API et interfaces existantes**
- Prise en compte des **préférences usager** dans l'information voyageur

7.3.1.2 Principaux constats

- L'IV est un sujet **globalement plus mature** que les autres.

- Une dichotomie entre pragmatisme et délais des projets d'un côté et vision cible et évolutivité de l'autre, **GxFS VS Netex** :



- Netex, **modélisation globale** et recherche d'un « tronc commun » entre les acteurs tout en modélisant les spécificités → un modèle perçu comme « trop complexe ».
- GTFS, **plus simple à appréhender**, est souvent perçu comme « insuffisant pour modéliser la complexité des solutions » des fournisseurs de mobilité. Naissance de **multiples GxFS**, dont GBFS qui séduit les acteurs de la micromobilité.
- **API spécifiques VS API standards** : besoin partagé de standardisation pour ne pas refaire des travaux déjà faits, mais le « standard » se heurte souvent au spécifique des projets et à celui des fournisseurs de mobilité qui souhaitent conserver leurs différenciants.
- **Calculateur central VS calculateurs distribués** : la capacité d'un système unique à trouver un itinéraire multimodal optimal laisse sceptique par la complexité de sa combinatoire. Un calculateur central qui fait appel à des calculateurs très spécialisés semble plus réaliste si le nombre de requêtes est acceptable.
- Nécessité d'enrichir et d'être **rigoureux sur les référentiels de points d'arrêts**

7.3.1.3 Préconisations

- **Pédagogie** à faire **autour de Netex / SIRI**, car problématique de **GxFS qui laisse beaucoup de place aux acteurs GAFA**
- Nécessité de **développer des convertisseurs efficaces entre GxFS et les standards Transmodel pour offrir les 2 formats**
- Normalisation de l'information tarifaire, normalisation de l'information des préférences voyageurs, à partager dans le cas d'un calcul distribué
- Un travail à faire sur **l'affichage des trajets à l'utilisateur** pour bien identifier les portions faites avec un mode ou un autre
- Un travail à faire pour que le travail sur l'API Le.Taxi sorte du spécifique pour se rapprocher de travaux de standardisation (en cours avec GOFS)

- Un travail important concernant l'information temps réelle et prédictive issue des parkings, plus généralement sur les fournisseurs de mobilité un travail sur le prédictif est à faire (disponibilité des véhicules / places, temps de recherche de place)
- Un travail concernant l'acquisition de données en crowdsourcing (type Waze)

7.3.2 Présentations de retour d'expérience des acteurs

7.3.2.1 Objectif des présentations

Présentation sur les problématiques rencontrées dans le cadre de projets :

- Cas d'usage et niveaux d'intégrations du MaaS
- Principales contraintes rencontrées
- Solutions techniques retenues (formats d'échange, type de lien, etc.)

7.3.2.2 Présentation Cityway (projet ICAR)



Jean-Loup Gauducheau – Chef de projet

Pour le calculateur d'itinéraire, la demande de calcul de trajet peut venir :

- D'une application mobile,
- D'internet,
- D'une plateforme de service.

NB : Un calculateur intermodal est un calculateur qui peut gérer plusieurs modes de transport dans un même trajet.

Parmi les paramètres de calcul (optimisation multicritère) on trouve :

- les préférences utilisateur et il y a donc forte liaison entre le calculateur d'itinéraire et le compte utilisateur,
- ce qui a été choisi avant par l'utilisateur (point d'attention sur les limites de ce processus pour ne pas limiter la libre concurrence), et point d'attention sur les limites RGPD,
- ce qui est fait habituellement par d'autres usagers.

Les deux derniers points peuvent comporter une part de *machine learning* (ou autoapprentissage en français), c'est sûrement une tendance pour les calculateurs de demain.

En termes de référentiel, il y a une volonté de l'autorité organisatrice d'avoir un référentiel des points d'arrêt qui soit unique et piloté par l'AO. Tous les fournisseurs sont alors dépendants de ce référentiel. Cela permet de mettre à disposition des perturbations sur des points d'arrêt mais également sur des équipements, ce qui répond à certaines problématiques d'accessibilité aux personnes à mobilité réduite : important enjeu sur le référentiel, notamment pour référencer les équipements d'accessibilité ainsi que leur état.

Quid d'un référentiel au niveau national ? C'est une bonne vision cible, mais qui dépend quand même de la maîtrise du détail qu'on souhaite avoir, de sujets de gouvernance, de remontée d'information, etc. Ce n'est pas pour demain.

Quelques éléments sur certains types de données nécessaires pour le calcul d'itinéraire.

- **Données routières :**
 - Données temps réel, issues des équipements urbains mais également issues des équipements des autoroutiers ou des fournisseurs de données FCD,
 - Des algorithmes prédictifs seraient nécessaires mais encore assez peu répandu.
- **Vélos partagés en stations (VLS) :** disponibilité des vélos en temps réel, algorithmes prédictifs sur la disponibilité plus tard.
- **Covoiturage :** des API qui renvoient vers des morceaux de trajet, de A à B, calcul d'itinéraire monomodal très bien fait aujourd'hui et disponible pour des plateformes. Le calcul intermodal est plus complexe car il faut rallier A d'un côté et B de l'autre.
- **Free-floating :** GBFS et Netex en cours de normalisation pour ces MSP. En temps réel on est capable de faire du calcul, cependant pour l'instant on ne sait pas traiter le temps différé. Certaines sociétés proposent par API une agrégation des offres de free-floating, cependant attention aux commissions qui sont prises sur ce sujet. Selon Maxime Grinfeld (Instant System), certains MSP (Mobility Service Provider) sont très locaux, ont peu d'offre et doivent se mutualiser pour avoir une offre un peu massifiée. Parfois certains disparaissent. Des connecteurs à développer pour faciliter l'intégration de ces « petits » acteurs.

ICAR est le descendant du site LePilote, mise en production prévue pour (voir <https://smart-city.cerema.fr/maas/projet-icar>).

7.3.2.3 Présentation Kisio Digital



Malik Chebraoui – CPO

Stephan Simart – Directeur technique adjoint

Wassim Benaïssa – Chef de produit Navitia

Kisio a décidé de recentrer sa stratégie sur un MaaS construit autour de l'information voyageur et du calcul d'itinéraire. Ils sont centrés sur trois axes d'expertise principaux :

- Traitement de data,
- Plateforme d'IV,
- Navitia Lab (partage avec des acteurs de l'enseignement et de la recherche, à visée d'innovation).

La plateforme Navitia est open source, un certain nombre de développeurs participent à l'enrichissement de la plateforme. Ils ont volontairement un positionnement très ouvert, avec une certaine appétence pour l'open data et l'open source en général. Trois strates dans la plateforme :

- Une strate data (le référentiel),
- Une strate de calcul et d'algorithmes, le moteur de la plateforme, dont le calculateur Navitia Intermod,
- Une strate de services et d'échanges avec l'extérieur, API, etc.

Navitia intermod, le calculateur d'itinéraire intermodal, possède trois moteurs de calcul principaux :

- Un moteur de calcul TC,
- Un moteur vélo, marche et voiture théorique,
- Un moteur d'enrichissement via services externes spécialisés (Géovélo, Valhalla, Handimap), voiture, marche à pied, vélo en temps réel.

Le calcul d'itinéraire proposé est distribué et modulaire (il est assez facile de remplacer un calculateur par un autre dans la plateforme). En termes de stratégie, aujourd'hui, Navitia est une pure brique IV. Ils intègrent tout type de données, tout ce qui est disponible en open data en France, tous les formats utilisés.

Question : aujourd'hui quand des partenaires extérieurs sont intégrés, est-ce que Kisio fait une partie du calcul ou est-ce que tout est délégué au partenaire ?

Ça dépend du partenaire. Valhalla par exemple est instancié à côté du moteur de Navitia. Ils prennent tout ce que donne Valhalla sans restriction particulière.

Pour d'autres acteurs, comme Here, ils font un pré-tri des points intéressants avec Valhalla et ne font les requêtes que sur ces points vers le calculateur Here. Idem pour Géovélo. Valhalla trie d'abord les arrêts pertinents et ensuite Géovélo apporte le bon tracé d'itinéraire. Avec PADAM, mise en place d'une méthode de limitation du nombre de requêtes, il y a d'abord une validation avec l'utilisateur pour savoir s'il est intéressé par le mode de transport avant de requêter le calculateur PADAM.

Concernant la complexité des calculs et le nombre d'alternatives présentées à l'utilisateur : juste avec la marche à pied et le TC standard, on trouve en moyenne 3,5 réponses. Quand on rajoute des possibilités les combinatoires explosent très vite. Le plus pertinent est de regrouper les itinéraires par mode de rabattement. Même pour un usager qui a ses préférences de modes de transport, il faut proposer plusieurs alternatives.

Important : Globalement, il y a un consensus sur le fait qu'un calcul d'itinéraire 100% centralisé sur la plateforme MaaS ne semble pas réaliste aujourd'hui, pas plus qu'un calcul qui voudraient inclure trop de combinatoires complexes. De plus les usagers ne sont pas forcément intéressés par un itinéraire optimisé

Question : voiture, vélo, marche, TC, quid des autres acteurs aujourd'hui ?

Des intégrations ont été réalisées avec des acteurs du covoiturage également (Blablalines, Klaxit, Karoos).

Pas de problématique particulière pour le free-floating a priori dans le calcul d'itinéraire puisqu'ils sont considérés comme un mode qui pourrait emprunter les itinéraires vélo ou voiture suivant le type de free floating. La donnée nécessaire est la donnée d'offre et de disponibilité des véhicules. Cela représente donc des points supplémentaires dans les graphs à parcourir.

Trois démonstrations ont été effectuées en séance sur le calculateur de démo Navitia :

- Démonstration du calculateur mode voiture : passage de 1h30 en TC d'un bout à l'autre à 1h en « voiture + P+R + TC ». Navitia a des partenaires parking qui donnent des informations de disponibilité pour agrémenter l'information qui est montrée à l'utilisateur, avec calcul de probabilités de trouver une place. Sans une information fiable en temps réel, le service n'atteindra pas sa cible.
- Démonstration du calculateur Valhalla : privilégie le vélo, intègre la déclivité.
- Démonstration de calcul de covoiturage également, accès aux données du trajet (horaires, nombre de places disponibles, etc.)

Le calculateur offre la possibilité de supprimer (d'inhiber) des modes de transport, des stations. Il faut faire attention aux critères d'optimisations retenus pour les calculs, notamment au critère temps de parcours. Si on lui donne trop d'importance, il renvoie souvent des résultats comportant une part importante de voiture.

Question : échelle régionale, transrégionale, nationale, échelle métropolitaine ?

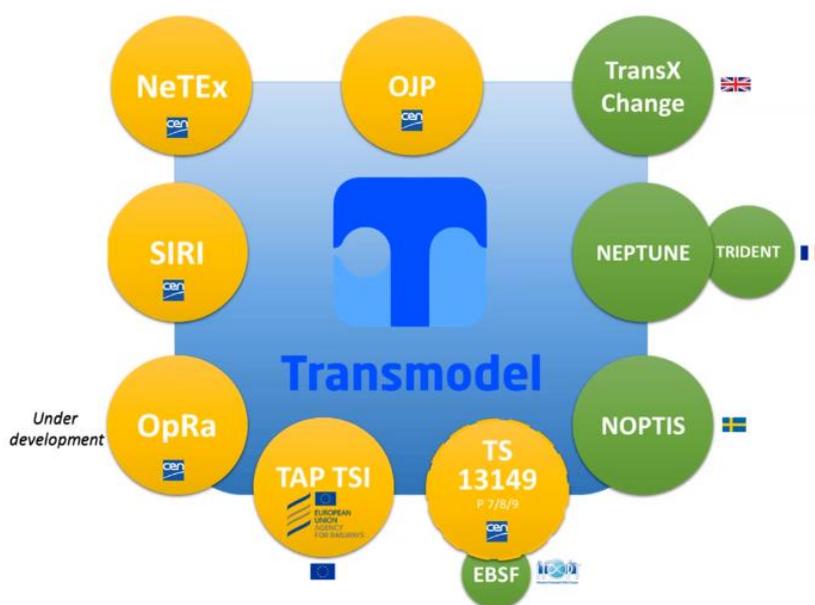
Le calculateur peut s'adapter à toutes les couvertures géographiques. Une démonstration est faite sur la base d'un itinéraire Tours-Paris (tramway de tour, gare SNCF, etc.).

7.3.2.4 Présentation Netex

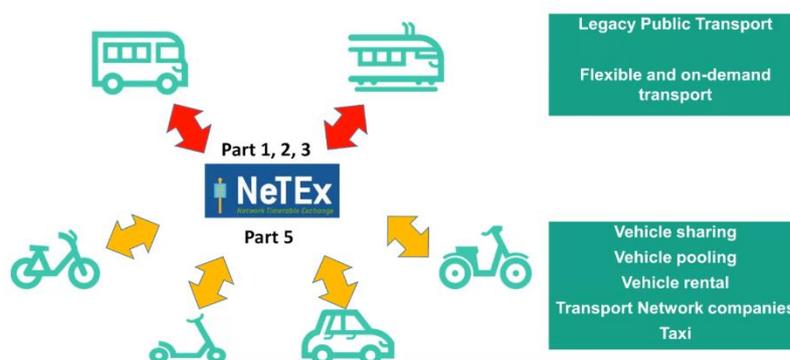
Christophe Duquesne - Aurigetech

Dans le cadre du règlement européen sur tout ce qui est échange d'information a émergé un besoin de compléter Netex pour les nouveaux modes de mobilité.

Présentation de l'écosystème Transmodel :



Dans Netex il y a bien le TAD avec l'ensemble des types de TAD (Flexible and on-demand transport dans Transmodel), que ce soient les lignes virtuelles ou le TAD dynamique, zonal. Il serait intéressant de confronter ce qu'il est possible de faire avec NeTEx et ce que les acteurs du TAD ne parviennent pas à faire avec le GTFS et le GTFS Flex aujourd'hui par exemple (voir le tableau du paragraphe 2.2, partie TAD).



La partie 5 de NeTEx concerne les « nouveaux modes de transport ». NeTEx a pour objectif de développer une vue harmonisée de tous les modes de transport. Voir le support ci-dessous pour plus de détails sur les modèles décrit par cette nouvelle version de NeTEx.



Status of MMTIS
Standards - EC - Marc

NeTEx est complété par l'information temps réel de SIRI, notamment :

- La disponibilité des véhicules
- La localisation des véhicules,
- Les niveaux de charge quand c'est pertinent,
- Les places disponibles pour déposer un véhicule.

En termes de langage, c'est plutôt le XML qui est utilisé pour les formats de données Netex, même si on pourrait utiliser Json.

Un mapping très fin et formalisé est en cours de construction avec le GBFS. Ce Mapping permettra des conversions faciles entre les deux formats et permettra de mettre en place une plateforme MaaS sans avoir besoin de redévelopper tous les échanges avec les acteurs du vélo notamment. Ce mapping décrit les correspondances de champs et de contexte entre un modèle et un autre via une table.

Question : *Quels exemples d'implémentations Netex opérationnelles aujourd'hui ?*

- En Île-de-France tout est collecté en Netex et certaines données sont diffusées en Open Data en Netex (par exemple la publication des arrêts).
- A Lyon les échanges d'information TR se font en SIRI.
- Des pays comme la Norvège ont basculé entièrement en Netex. Les Pays-Bas également sont bien avancés aujourd'hui.
- Dans les Hauts-de-France le projet du SMIRT : la modélisation Transmodel a servi de support aux travaux et c'est intéressant car ça permet de mettre les TC au même niveau que les autres moyens de transport (notamment dans le calcul d'itinéraire).
- La RTM à Marseille utilise la norme Transmodel pour son calculateur d'itinéraire également.

Question : *Peut-on tout modéliser en Netex dans le domaine des transports ?*

Sur le domaine purement routier (plutôt du domaine de DATEX) il y a des choses qui seraient difficiles à modéliser si on voulait le faire.

Question : *Aujourd'hui, il y a une forte volonté d'ouvrir les données, et le niveau de maturité progresse sur ce sujet, beaucoup de données sont disponibles. La complexité de Netex n'est-elle pas un frein à cette publication et compréhension des données ?*

Le GTFS n'a pas vocation à disparaître, il permet de faire beaucoup de choses et c'est une très bonne première marche mais correspond à un cas d'usage très particulier, le calcul d'itinéraire. Si on veut aller un peu plus loin dans la description, le GTFS ne le permet pas, on ne trouvera pas toutes les modélisations nécessaires. Il faut se focaliser sur ce que la LOM demande et notamment le partage des données. Si les formats locaux dérivés des formats connus (type GTFS) couvrent un champ fonctionnel inclus dans celui du Netex, il n'y aura pas de problème à faire des convertisseurs, mais si les complexités vont au-delà de ce que propose Netex, alors les données auront plus de mal à être partagées.

La LOM ne demande pas non plus aux fournisseurs de données de produire des données qu'ils ne produiraient pas déjà. Si un champ d'un format de donnée reste vide parce que le fournisseur ne produit pas la donnée en question, ce n'est pas un problème au niveau juridique.

Ci-après un lien vers le convertisseur GTFS2NeTEFr en open source :

<https://blog.transport.data.gouv.fr/billets/gtfs2netexfr-un-outil-open-source-int%C3%A9gr%C3%A9-au-point-dacc%C3%A8s-national/>

De plus, pour simplifier la compréhension et faciliter l'approche de Netex, des profils Netex qui représentent des sous-ensembles de Netex sur des périmètres restreints ont été mis en place, le périmètre des arrêts par exemple.

Netex a pour vocation de faire de la communication inter-systèmes, pas de la diffusion sur la plateforme finale, celle de l'utilisateur.

7.3.3 Niveau de maturité par type de mode

Niveaux de maturités proposés :

- En développement / Très peu intégrés aujourd'hui
- Premières intégrations dans un MaaS
- Mature
- Avancé

Type de mode	Niveau de maturité et commentaires
TC	<p>Niveau de maturité avancé, intégrés dans tous les MaaS publics : Transmodel, NETEX, NEPTUNE / GTFS, GTFS-RT, SIRI</p> <p>Netex permet de faire tout ce qu'un calculateur d'itinéraire peut faire, même un peu trop complexe à utiliser. GTFS est également de plus en plus élaboré. Aujourd'hui Netex assez peu implémenté par les AO.</p> <p>Offre de plus en plus standardisée pour le temps théorique et très largement utilisée.</p> <p>Pour le temps réel GTFS-RT n'est pas encore suffisamment mature et l'information temps réelle n'est pas encore totalement mature. Presque des API propriétaires par AO. SIRI en Nouvelle-Aquitain, Hauts-de-France.</p> <p>Pas mal de petits réseaux en temps réel sur Transport Data Gov.</p> <p>Pour le calcul d'itinéraire en temps réel, il faut l'ensemble des informations en un seul appel, sur l'ensemble du périmètre adressé.</p> <p>Le positionnement des points d'arrêt n'est pas toujours très bien renseigné. C'est un problème de qualité de donnée et pas d'interface. Mais c'est un point crucial et bloquant, à la base de beaucoup de problématiques.</p>
Transport à la demande	<p>Niveau de maturité avancé en monomodal.</p> <p>La gouvernance est assurée souvent par les mêmes AO qui exploitent les MaaS publics et donc le TAD est intégré plutôt naturellement.</p> <p>En termes d'intégration dans un calculateur d'itinéraire : tout ce qui est TAD en ligne virtuelle, qui repose sur du GTFS, est en cours de développement et plutôt mature.</p>

Cependant pour ce qui du TAD zonal, du TAD dynamique, les intégrations sont moins avancées, encore en cours de développement. Les intégrations sur ce sujet restent à la marge et en surface aujourd'hui. Description de la zone de TAD, estimation de l'approche, pas vraiment du temps réel précis.

Le format : GTFS Flex en réflexion, Netex également, mais ces formats ne sont pas encore suffisants pour exprimer toutes les possibilités de service du TAD. Il y a un enjeu à faire évoluer ces formats. Il ne semble pas que ces formats permettent à terme d'exprimer tous les besoins. Il faudrait creuser cette affirmation faite en séance.

Demain, le calculateur d'itinéraire peut faire un précalcul avec certaines contraintes du TAD. Au moment de présenter l'offre au client, appel au back-end du TAD pour présenter au client une offre réelle. On retombe sur la préconisation de tri a priori des solutions et de la décentralisation des calculs ensuite.

Covoiturage

Niveau de maturité moyen :

NB : Observatoire national du MaaS porteur d'un GT sur le covoiturage, qui a vocation à creuser les intégrations existantes et les problématiques rencontrées.

Sur le réseau de la TAN, Klaxit récupère les informations uniquement sur les lignes fortes. L'application de la TAN présente plusieurs onglets, un pour chaque mode. Sur l'onglet covoiturage, une proposition est faite de trajets *TC+Covoit+TC* basés sur un calcul fait par Klaxit. Il y a une volonté de la part de Klaxit d'intégrer eux-mêmes le calcul. Bien que cette proposition rejoigne la notion de calcul décentralisé mise en avant précédemment, elle tend à mettre le covoiturage au centre du calcul d'itinéraire, ce qui restreint les possibilités. Pour avoir une réelle intermodalité c'est un peu limité.

Ecov à Grenoble a mis en place un système de lignes de covoiturage donc plus facile à coder en GTFS (en fréquences et non pas en horaires).

Rdex comme standard en développement, notamment pour l'échanges entre acteurs du covoit.

Pour intégrer plusieurs acteurs du covoiturage, système de connecteur « multiprise ».

Compléments sur le covoiturage dynamique :

En complément, concernant l'offre de covoiturage dynamique et son intégration dans un calculateur d'itinéraires : de manière similaire au transport à la demande, il est possible de fournir les caractéristiques des réseaux aux formats standard GTFS ou Netex, avec des fréquences de passage indicatives (et non des heures fixes de passage) et représentatives du flux de conducteurs heure par heure. L'information peut également être disponible en temps réel. Ceci permet de s'appuyer sur les fonctionnalités existantes d'intermodalité des calculateurs d'itinéraire TC.

Il reste semble-t-il un travail à effectuer sur les interfaces de consommation des calculateurs d'itinéraires pour indiquer plus clairement à l'utilisateur les portions effectuées en covoiturage et celles effectuées en transport en commun, et la possibilité de rediriger l'utilisateur vers une application de covoiturage le cas échéant pour continuer son trajet. Le mode d'intégration de cette portion de trajet reste mal défini, tant sur la technique que sur l'ergonomie.

Le covoiturage dynamique se raccroche à des arrêts, donc plus proche du transport en commun que du fonctionnement Le.Taxi (voir plus loin dans le tableau). Une question se pose également quant à la différence entre fréquence de passage (réaliste) et horaires de passage (peut réaliste dans le cadre du covoiturage). Il ne faudrait pas "convertir" ces heures de passage en horaires de passage car cela pourrait induire en erreur l'utilisateur sur l'heure de prochain passage d'un conducteur.

Mobicoop et Karos évoquent en supplément un covoiturage dynamique directement par des conducteurs géolocalisés (donc pas via une ligne de covoiturage fixe). Ce fonctionnement est à rapprocher de celui de Le.Taxi ou même des VTC, il y a une opportunité à faire travailler ces acteurs ensemble.

Free floating :	Niveau de maturité moyen : secteur de mobilité jeune encore en plein développement et structuration.
Autopartage,	Des standards à trouver pour les données échangées suivantes :
Trottinettes,	Information de disponibilité des véhicules (disponibilité zonale ou précise) →
Vélo,	dispo oui ou non ET géolocalisation. La donnée de géolocalisation ne doit être
Scooters.	disponible qu'avant la location, pas pendant pour des questions de confidentialité. (information dynamique)
	Information de niveau de batterie (notamment pour scooters et voitures) →
	importante pour le calcul d'itinéraire pour vérifier que le véhicule est suffisamment chargé pour la distance à parcourir (information dynamique)

Information tarifaire, qui dépend de l'utilisateur notamment. **(information essentiellement statique)**

Information sur les droits d'accès, les droits « de circuler » dans certaines zones, et de se garer également dans certaines zones. Ces informations sont à prendre en compte dans le calculateur d'itinéraire, donc non partagée fréquemment. **(information statique)**

Les données d'information voyageur sont plutôt matures par rapport à d'autres types de données (paiement, déblocage, etc.), les informations sont présentes mais souvent assez spécifiques, peu standardisées. Le GBFS commence à se dessiner, que ce soit pour l'autopartage ou le free-floating, des API sont en développement dans ce sens-là. Mais le GBFS n'est pas assez complet aujourd'hui. Comme pour le GTFS, des extensions sont à développer pour couvrir les usages spécifiques. Le GBFS étendu permet une évolution pratique, court terme et plutôt simple pour correspondre aux « petits » acteurs, et il faudrait en parallèle développer un format plus complet qui permette de couvrir un panel plus large de besoins.

Le GBFS 2.0 devra notamment résoudre des problématiques comme le changement d'identifiant pour un véhicule après chaque course pour éviter que les véhicules puissent être traqués et donc les individus (RGPD). Le GBFS 2.0 intègre déjà des liens profonds (deep link) pour permettre à un opérateur de MaaS d'afficher le service.*

*<https://shared-micromobility.com/the-evolution-of-gbfs>

VLS

Données échangées :

Pour les vélos en libre-service, le GBFS est privilégié aujourd'hui, puisqu'il a été développé pour ça (Version 2.0).

Localisation de station en donnée statique, taux d'occupation des stations (pour la dépose) et disponibilité des vélos (pour prendre un vélo).

Encore beaucoup de connecteurs spécifiques (notamment pour les opérateurs privés), principalement pour des raisons historiques : passer en GBFS demande des investissements et du temps. Besoin de massification de l'usage du GBFS pour inciter ces acteurs à se tourner vers ce format.

Pour information aujourd'hui 90% des appels d'offre demande le GBFS. Les API spécifiques ont été massivement remplacées par le GBFS dans le cadre IV et RI.

Il y aura un mapping formel établi entre Netex et GBFS qui permettra de capitaliser fortement sur ce qui existe. Donc pas de piste particulière d'amélioration sur ce sujet.

Taxis

Pour les VTC, parmi les données spécifiques échangées : un engagement de prix de la part du fournisseur, ce qui n'est pas forcément le cas des taxis. Pas de format spécifique aux VTC aujourd'hui, même un acteur important comme Uber n'a pas poussé vers un format spécifique. **(information dynamique)**

Parmi les données de localisation de l'utilisateur au moment du calcul d'itinéraire et du calcul tarifaire, données de localisation spécifiques comme les POI de type gare ou aéroport qui amènent à des tarifs spécifiques, à ne pas confondre avec une adresse postale simple. **(information dynamique)**

Données de référentiel spécifiques notamment pour des routes que les taxis peuvent emprunter et pas les véhicules personnels. Possibilité d'utilisation des voies de bus. Question d'enrichissement des référentiels statiques existants. Certains calculateurs modélisent déjà ces spécificités (Valhalla par exemple). **(information statique)**

Compléments sur le service Le.Taxi :

Concernant les taxis, un travail effectué côté beta.gouv sur la normalisation de l'offre taxi., principalement sur la localisation des taxis en temps réel et possibilité de hélér (numériquement) un taxi en détectant sa présence dans la zone où se trouve l'utilisateur. **(information dynamique)**

Le service proposé s'inscrit dans le cadre de la maraude électronique et a pour objectif de reproduire le fonctionnement manuel, comme si on hélait un Taxi mais numériquement. Il n'y a donc pas de frais d'approche, le paiement se fait dans le véhicule comme avant, etc. c'est bien de la pure information voyageur + signal au conducteur.

L'API est déjà disponible et utilisable, et elle est très facile à utiliser et à intégrer (cf. JL Gauducheau). Aujourd'hui c'est une API spécifique mais le GART évoque un besoin de sortir du spécifique sur ce sujet-là pour rejoindre d'autres travaux en cours. Notamment, des travaux sont en cours aujourd'hui avec Mobility Data sur un format GOFS (General On-demand Feed Specification). Dans le cadre de ces travaux se posent certaines questions comme les similitudes avec le covoiturage dynamique, avec le Free-Floating sur les véhicules à proximité, etc. Ce sont des sujets à creuser.

Sur le GOFS, il y a beaucoup de cas d'usage qui seraient déjà couverts par Netex/SIRI, mais ces standards ne sont pas utilisés aux Etats-Unis.

Il n'y a pas encore les données de référentiel des stations de taxis dans la base mais c'est en cours de réalisation notamment grâce à l'obligation de la LOM et de son décret à venir en 2021. La prochaine étape consiste en la publication d'un schéma de données national sur [schema.data.gouv](https://schema.data.gouv.fr) pour les stations de taxis **(information statique)** et sera suivi par une évolution de l'API le.taxi pour afficher la disponibilité en station. **(information dynamique)**

Un fichier national des prix des taxis sera mis à disposition prochainement par la DGCCRF sur [transport.data.gouv](https://transport.data.gouv.fr) et permettra de simplifier les estimations de prix au sein du MaaS. **(information statique)**

Parking et recharge IRVE

Données échangées :

Concernant ces acteurs, la partie information statique est relativement simple et bien renseignée (localisation des bornes et parkings, nature de la borne, compatibilité, etc.), même s'il reste un travail à faire sur le recensement des bornes de recharge et sur l'exhaustivité des informations relayées par les agrégateurs. Certains acteurs historiques comme TomTom travaillent sur le sujet. **(information statique)**

Expérience utilisateur très dégradée si l'information temps réel n'est pas au niveau, l'effort de standardisation doit donc se porter dans cette direction. [Transport.data.gouv](https://transport.data.gouv.fr) travaille sur les parkings hors voirie.

Information de disponibilité de la borne ou de la place de parking, disponibilité des places pour PMR également. Il peut y avoir un échange de données prédictives également, concernant le nombre de places futur, au moment où l'utilisateur arrivera au parking ou aux bornes de recharge. Selon le type de borne de recharge, la charge ne prendra pas le même temps et donc l'itinéraire ne prendra pas le même temps non plus ce qui est extrêmement important sur des longues distances. **(information dynamique)**

Concernant les parkings, il y a une complexité d'infrastructure à régler en amont concernant les données de disponibilité, les parkings ne sont pas bien équipés pour fournir une donnée temps réel fiable. **(hors sujet MaaS mais prérequis pour un fonctionnement efficace, standardisation du matériel en ouvrage).**

Pour le stationnement en voirie, information de « temps de recherche moyen » d'une place dans une zone donnée, pour du trajet combiné ou bout en bout. Temps de stationnement gratuit, temps de stationnement maximum, etc. Des données très locales et très peu matures aujourd'hui, à faire progresser. Possibilité de donnée en Crowd Sourcing sur ce sujet.

(information essentiellement statique, mais peu dépendre de facteurs dynamiques)

Niveau de maturité : en structuration.

Discussion supplémentaire : une interface Crowd Sourcing : comment rattacher les messages issus des usagers à un objet concret dans le référentiel ? Comment interpréter, formaliser, et utiliser concrètement ces messages (texte libre, photo, etc.) ?

- Donner dans les applis la possibilité à l'utilisateur de choisir directement un équipement.
- Passer par l'intervention d'un opérateur qui lit et transcrit le message en information opérationnelle sur la plateforme. Attention aux cascades de messages.

Information usager et information venant de l'utilisateur, deux problématiques liées.

Proposition supplémentaire de demande d'ouverture des données FCD (floating-car data), ou a minima de pouvoir utiliser les données des taxis/VTC/covoitureurs pour améliorer la connaissance du trafic dans une zone.

Discussion supplémentaire : un enjeu fort à prendre en considération les émissions de CO2 des trajets ? Ces émissions doivent-elles être calculées par le calculateur final ou calculées de façon distribuée ?

7.4 Interface Transport Collectif

Présentation par les participants sur les problématiques rencontrées dans le cadre de projets :

- Grenoble : inclusion de la vente dans une boutique en ligne proposée par la plate-forme MaaS, nécessitant la connaissance des profils et gammes tarifaires. Les ventes sont envoyées au système billettique pour être distribuées par télédistribution. Une solution est également envisagée avec validations de codes-barres 2D
- STIB : mise en œuvre d'un canal de vente dématérialisé sur support mobile, selon plusieurs formes : application Calypso NFC, bluetooth, code-barres 2D. La billettique STIB peut se positionner comme tiers de confiance pour certifier l'identité ou la capacité de paiement d'un utilisateur auprès de services de mobilité partenaires. Des interfaces d'échanges de données sont définis entre les 4 opérateurs principaux des transports publics. Les éléments techniques sont à obtenir de Belgium Mobility Card
- Métropole Rouen Normandie : un dialogue compétitif est en cours pour une plate-forme MaaS. Il est envisagé une distribution de titres de transports code-barres 2D par la plate-forme MaaS. Les difficultés d'évolution du système billettique ont écarté dans un premier temps la forme billettique smartphone NFC.
- Aix Marseille Provence Méditerranée : la plate-forme MaaS ICAR prévoit une vente composite de titres de transport mais également d'autres services de mobilité. La plate-forme MaaS permet de faire la liaison de comptes notamment avec le compte client billettique.
- Nantes : le service JC Decaux permet la commande d'une carte LiberTan afin de permettre l'utilisation du service Bicloo. Cette commande se fait par une interface entre le SI JC Decaux et le système billettique LiberTan. Ce point entraîne des problématiques concernant le SAV, notamment lorsque le client n'utilise la carte que pour le service Bicloo.
- Korriago Services : une plate-forme est en cours de définition afin de permettre un service centralisé d'émission et SAV de la carte Korriago Services, qui permet le multiservices (Transports publics, piscine, bibliothèques)
- Grand Est : des travaux sont en cours pour mettre à disposition (SDK) des applications mobiles et des SI Back-Office une interface (SDK) pour la distribution de codes-barres 2D interopérables. L'acceptation de ces codes-barres 2D normalisés (cf. travaux GT4) nécessitent une mise à niveau de certains systèmes billettiques.

Retours d'expérience sur la standardisation/normalisation

- La norme InterBob permet des échanges entre systèmes billettiques. Une extension de cette norme peut être envisagée, mais il faut tenir compte des délais d'élaboration et de convergence normative qui ont été longs par le passé.
- La norme InterBob ne permet pas nécessairement d'adresser tous les cas d'usages entre système billettique Transport Publics et une plate-forme MaaS.

- Des travaux d'état des lieux des interfaces entre MaaS et Billettique ont lieu à l'échelle européenne. Le présent groupe de travail doit permettre de dégager une proposition française à porter à ce niveau de normalisation

7.5 Interface stationnement et recharge

7.5.1 Résumé des travaux (executive summary)

7.5.1.1 Stationnement

7.5.1.1.1 Principaux sujets abordés

- **Les cas d'usages** : stationnement voirie VS en ouvrage, stationnement de son véhicule VS accès flotte de véhicules en autopartage stationnés en ouvrage, cas des 2 roues
- **Parcours client stationnement et spécificités** : distinction nécessaire entre parcours usager et véhicule (modes et points d'accès, données d'identification usager VS véhicule...), gamme de services connexes autour du stationnement (recharge, lavage, consignes ...), contraintes résultant des systèmes de péages (avec ou sans vente à distance / comptage, technologies d'accès aux parcs...)
- **Données échangées** :
 - Information : Localisation, disponibilité des places, tarification, accessibilité ...
 - Réservation et vente : demande de réservation, d'extension de réservation, données d'identification véhicule ou usager pour l'accès au stationnement, suivi de session ...
- **Retours projets MaaS et offres de réservation de parking sur internet.**

7.5.1.1.2 Principaux constats

- **Le stationnement vu comme un service essentiel** dans de nombreuses initiatives MaaS pour encourager l'utilisateur à délaissier son véhicule au profit de mode de mobilité collectif ou partagé.
- **Un niveau d'intégration variable** :
 - Simple redirection vers l'application d'un exploitant de parc ou d'un service internet permettant la réservation de place de parking
 - Parcours client complètement intégré dans l'app. MaaS pour mieux soutenir une approche de mobilité multimodale
- **Encore de nombreuses contraintes liées aux infrastructures de péage des parcs** :
 - **Pas de technologie unique et prédominante pour donner accès à un parc fermé** : lecture plaque minéralogique, digicode, lecture CB2D, carte sans contact, API d'ouverture déclenchable depuis une application mobile ...
 - **La nécessité pour les acteurs du secteur de s'organiser et d'être force de proposition pour permettre une distribution du service par des tiers**
- **Les standards/normes** :
 - Netex / SIRI pour la partie informations et disponibilité des places
 - Pas encore de standards établis pour la réservation de place mais diverses API proposées par les exploitants de parc ou les fournisseurs de plateforme de mobilité

7.5.1.1.3 Préconisations

- S'appuyer sur les travaux de définition du profil Netex / SIRI en cours au sein du GT9 de la CN03 pour diffuser l'information y.c. en temps réel de disponibilité des places.
- **Spécifier une API générique de réservation et de vente des services de stationnement**, et s'assurer de sa prise en charge par les acteurs métiers afin de développer son usage et de la faire vivre.
- La **gestion du SAV client** revêt une importance particulière en environnement fermé. Ce point sera pris en compte dans la réflexion d'API générique pour le stationnement.
- **La FNMS s'est proposée pour porter cette réflexion.**
- Pas de réflexion initiée sur une façon standardisée de **distribuer un accès piéton dans les parcs fermés**. Sujet à adresser à moyen terme, notamment si l'usage des parcs en ouvrage comme stations de véhicules en autopartage se développe ...

7.5.1.2 Recharge

7.5.1.2.1 Principaux sujets abordés

- **Présentation de l'écosystème de la recharge en itinérance entre :**
 - Les **opérateurs de services de mobilité électrique (eMSP)**, qui gèrent la relation client avec les usagers
 - Les **opérateurs d'infrastructure de charge (CPO)**, qui facturent les services de charge aux eMSP,
- **Positionnement et attentes des AOM :**
 - Proposer un service de recharge valable à minima sur les bornes de leur territoire,
 - Informer les usagers sur la tarification, quel que soit l'eMSP dont ils dépendent,
 - Réguler la tarification sur leur territoire via la mise en place de chartes et d'un label avec les CPO et eMSP,
 - Collecter les statistiques d'usages des bornes localisées sur son territoire
- **Données échangées** dans le cadre de la recharge :
 - Indiquer la localisation, les caractéristiques et la disponibilité des bornes de recharge en temps réel,
 - Informer les usagers sur les tarifs,
 - Effectuer des réservations,
 - Déclencher et suivre le service de charge.

7.5.1.2.2 Principaux constats

- La plupart des usagers de services de recharge disposent déjà d'un contrat client auprès d'un opérateur de services de mobilité électrique (eMSP).

- **Des échanges déjà bien organisés et standardisés entre CPO et eMSP** pour offrir une interopérabilité de recharge en itinérance : **protocole OCPI (et bientôt ISO/IEC 63119)**
 - Des **limitations notées sur les authentications à base de badges** : sécurité perfectible (simple lecture de l'identifiant RF UID/PUPI de la carte), unicité d'attribution (badge enregistrable qu'auprès d'un seul eMSP) ...
 - Plusieurs positionnements envisageables pour les opérateurs de plateforme MaaS :
 - Diffuser l'information sur la disponibilité et les caractéristiques des points de charge, la tarification pratiquée par les eMSP labellisés (ou certains d'entre eux)
- ET
- Rediriger l'utilisateur vers l'application de son eMSP pour la réservation et le paiement de sa recharge
- OU
- Agir comme un eMSP pour offrir un service de recharge intégré de bout en bout et appliquer son propre tarif
- **Une intégration de service de recharge au sein d'une offre MaaS est en cours** sur la base d'une adaptation du protocole OCPI 2.2.
 - L'opérateur MaaS (sauf s'il est un CPO) n'a pas de vision directe des statistiques d'usages des bornes localisées sur son territoire

7.5.1.2.3 Préconisations

- Priorité donnée aux travaux de normalisation permettant **l'authentification automatique du véhicule** sur la borne et **pas de travaux supplémentaires envisagés pour améliorer l'authentification à base de badges**.
- **Une réflexion reste à mener pour permettre la diffusion des informations de disponibilité et de coût de recharge auprès des opérateurs Maas** quand celui-ci n'est pas un eMSP ou veut publier des informations tarifaires pour un ensemble d'eMSP.
- **L'AFIREV s'est proposée pour porter cette réflexion** entre acteurs MaaS, EMSP et CPO afin que le service de recharge puisse être intégré dans une offre MaaS sur la base d'une API standardisée et possiblement dérivée des protocoles OCPI ou **ISO/IEC 63119** .
- La LOM va imposer une collecte des données d'usage en provenance des CPO vers un point central.
- **Une approche nationale pourrait être définie pour faciliter la collecte des données d'usage par les opérateurs de MaaS**, notamment quand il s'agit de MaaS portés par les collectivités. **A prendre en compte dans le cadre du projet Advenir (<https://advenir.mobi>) ?**

7.5.2 Présentation des retours d'expériences des acteurs

7.5.2.1 Stationnement

7.5.2.1.1 Point sur les travaux de normalisation

(i) Diffusion de l'information voyageur

Plusieurs spécificités propres au domaine des services de stationnements doivent être prises en compte :

- Le service concerne autant l'utilisateur que le véhicule, et la diffusion d'information doit en tenir compte :
 - Cela amène à la diffusion d'informations distinctes à destination de l'utilisateur ou du véhicule. Par exemple : localisation de points d'accès piétons et véhicules différents pour un parc en ouvrage.
 - Cela introduit des contraintes particulières sur le calcul d'itinéraires multimodal. Par exemple : un itinéraire A/R multimodal devra obligatoirement prévoir de repasser par le parking où le véhicule a été déposé afin que l'utilisateur puisse le récupérer.

Des travaux de normalisation sont en cours au sein du GT9 « Parking » de la CN03.

Ces travaux visent à normaliser la diffusion d'informations statiques et dynamiques relatives aux parkings en ouvrage. Un profil Netex est en cours de définition pour les données statiques qui seront adressées dans un premier temps puis complétées avec les données dynamiques.

Sont adressées les données relatives à la localisation et aux principales caractéristiques des parkings en ouvrage (dans un premier temps (statique) : capacité, accessibilité, localisation des points d'entrée piétons et véhicules, dans un deuxième temps (dynamique) : disponibilité, tarifs ...).

Les caractéristiques permettant de lister les modes d'accès aux parkings proposés pour les véhicules comme pour les piétons ne sont pas pour l'instant inclus parmi ces données. Elles sont néanmoins nécessaires afin de proposer la distribution de titre pour un parc donné dans un format compatible avec les technologies et supports acceptés par le système de péage (badge sans contact, code-barres).

2D, code PIN ...). Ce besoin sera à intégrer dans l'API de réservation et paiement des parkings en ouvrage.

Les conditions d'accès pour les piétons sont également importantes à connaître dans le cas où le parc de stationnement accueille d'autres services tels qu'un pool de véhicule en autopartage ou des bornes de recharge de VE.

Le périmètre des travaux de normalisation du GT9 sera étendu aux données de voirie dans une seconde étape.

(ii) Les autres étapes du parcours client

La Fédération Nationale des Métiers du Stationnement (FNMS - www.fnms.fr) vient de démarrer un groupe de travail pour travailler sur les spécifications d'une API générique d'interfaçage avec les exploitants de parking afin de permettre la réservation et le paiement des services de stationnement en parking en ouvrage.

Ces travaux réunissent au sein de la FNMS la plupart des principaux exploitants de parcs de stationnement.

L'API générique développée par la FNMS pourrait constituer l'interface recherchée pour relier une plateforme de mobilité aux SI des exploitants de parcs de stationnement.

7.5.2.1.2 API générique stationnement d'Instant System

Instant System (Edouard Bavoux) présente les API génériques développées dans le cadre du projet IC@R pour la métropole d'Aix-Marseille Provence et dont la description est disponible ici : <http://icar-api.instant-system.com/parks.html>

Ces API permettent de gérer la présentation des offres tarifaires, la recherche de places disponibles et la réservation du stationnement, et ce pour les parcs en ouvrage et P+R.

Ils tiennent compte de 3 points particuliers :

1. Une large variété dans les services offerts :
 - Stationnement
 - Lavage
 - Recharge pour les VE ou les VAE
 - Mises à l'eau
 - ...
2. Une large disparité parmi les systèmes déployés :
 - Avec ou sans vente à distance,
 - Avec ou sans système de comptage,

- Offrant différents modes d'accès piétons et voitures,
- Présentant des parcours client variables,
- ...

3. La nécessité d'interaction directe avec l'infrastructure :

- Via la lecture de plaque minéralogique par exemple.

Cette API permet de gérer les accès par lecture de plaque minéralogique, lecture de code-barres 2D, saisie d'un code PIN sur un clavier.

Elle permet également de notifier l'utilisateur de la prise en compte de son arrivée suite à la lecture de sa plaque par exemple.

Instant System souhaite proposer son API comme base technique pour les travaux de standardisation initiés par la FNMS.

7.5.2.1.3 Stationnement Park'in Saclay

COLAS SA présente la façon dont sa plateforme de mobilité Moov'Hub a intégré les services de stationnement en voirie et en ouvrage (cf. présentation en annexe).

Deux modes d'interfaçage sont proposés :

- Mise en relation : affichage de l'offre et redirection vers le service du MSP.
- Intégration : parcours client avec compte unique de mobilité, paiement et facturation, et au choix un parcours entièrement intégré dans l'app. MaaS ou redirection vers l'app. du MSP.

A Saclay, 3 opérateurs de stationnement ont été interfacés : 1 en mode d'interfaçage intégré, 2 en mode mise en relation.

Une offre incitative a été développée autour du compte mobilité (octroi de points pour les achats effectués dans les commerces alentours).

Pour le mode intégré :

- En cas de demande d'extension de la réservation, celle-ci est transmise par la plateforme MaaS au MSP, mais c'est le MSP qui gère la demande et autorise ou pas l'extension du stationnement.
- La tarification post payée n'a pas encore été déployée mais paraît une fonction intéressante à développer.
- La technologie proposée aux exploitants parking en ouvrage est celle de la **télécommande virtuelle** : une API entre la plateforme de mobilité et le back office du SI stationnement permet de déclencher à distance et depuis l'app. MaaS l'ouverture de la barrière.

7.5.2.1.4 API Stationnement OPnGO

OPnGO est la « Digital Factory » de l'exploitant de parkings Indigo.

Elle propose des services de stationnement en ouvrage et en voirie, sous forme d'abonnement ou à la demande, à travers une API.

Cette API est mise à disposition des acteurs du MaaS, de la réservation de parking sur internet, aux acteurs de l'automotive, et est également utilisée pour ces besoins internes (app. OPnGO et site web associé).

L'API et son environnement de test sont disponibles sur le portail développeurs : <https://developer.opngo.com/>

Le produit minimal actuel (MVP) permet la réservation dans les parkings en ouvrage Indigo via la lecture de la plaque minéralogique (LPM).

2 modes d'interfaçage sont proposés :

- Redirection vers l'application OPnGO pour les clients petits et moyens
- Intégration complète pour les clients grands comptes
 - Ce mode permet de gérer l'ensemble des échanges du parcours client en mode intégré – y compris la partie SAV.

La technologie proposée pour l'accès aux parkings en ouvrage Indigo via l'API OPnGO est celle de la LPM. Le code d'accès ou l'usage d'un QR Code est proposé pour les clients en 2 roues.

Les offres pass semaine, abonnement et on demand vont venir compléter les offres actuelles.

7.5.2.2 Recharge

7.5.2.2.1 Etat des lieux des normes pour la recharge en itinérance

Une présentation des normes en place dans le domaine de la recharge en itinérance est réalisée par Gilles Bernard de l'AFIREV (cf. présentation en annexe)

Les bornes de recharge sont confrontées aux multiples caractéristiques des véhicules électriques : recharge en courant alternatif ou continu, selon différents niveaux de puissance, pour différents types de câbles ou de protocoles de connexion ...

Un travail important de normalisation a été déjà réalisé pour faciliter la recharge en itinérance, et développer les échanges de données nécessaires pour mieux accompagner et informer les utilisateurs, afin de réduire la complexité d'accès aux différents types de recharge et à leur usage, qui freine le déploiement en masse de l'électromobilité.

Les acteurs de l'écosystème sont principalement :

- Les opérateurs de recharge (CPO) qui opèrent les bornes de recharge et facture leur service aux EMSP, ou alternativement font payer la recharge "à l'acte" par l'utilisateur (alternative légale).
- Les opérateurs de mobilité (EMSP) qui proposent des services aux utilisateurs incluant la recharge, et permettent l'accès aux bornes de différents opérateurs de recharge. Ils sont les interlocuteurs et facturent les services à leurs clients.
- L'utilisateur, client d'un EMSP. Il s'identifie sur la borne à l'aide de son ID de contrat fourni par l'EMSP à l'aide d'une application, d'un badge ou automatiquement via son véhicule (solution future avec la norme 15118).



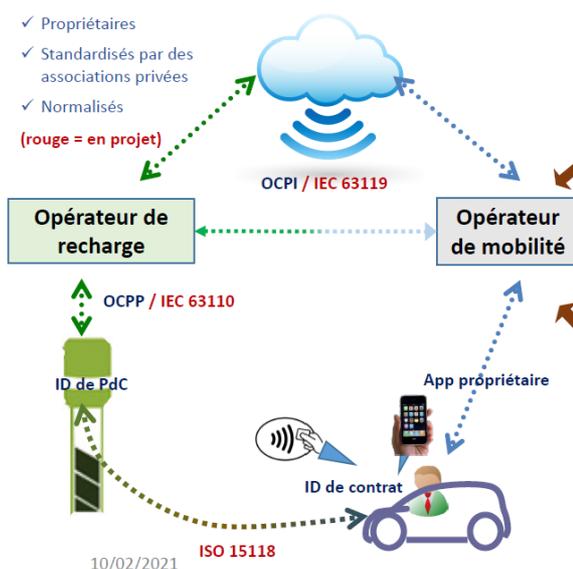
Écosystème d'aujourd'hui et de demain

Ce qui fonctionne entre acteurs de la recharge

Des protocoles de communication M2M :

- ✓ Propriétaires
- ✓ Standardisés par des associations privées
- ✓ Normalisés

(rouge = en projet)



Extension de l'écosystème

Mobilité comme un Service (MaaS) :

- ✓ Transports en commun,
- ✓ Véhicules alternatifs multiples,
- ✓ Voitures autonomes,
- ✓ Autopartage,
- ✓ Location courte durée,
- ✓ Combinaisons multi-modes

Transition énergétique :

- ✓ Gestion intelligente de la recharge
- ✓ Développement de la production renouvelable intermittente

Figure 3 : écosystème de la recharge en itinérance

Le protocole OCPI régit les échanges de messages entre opérateurs de mobilité (EMSP) et opérateurs de recharge (CPO), soit directement, soit en passant par une plateforme d'interopérabilité. OCPI est un protocole temps réel, basé sur JSON/rest, spécifié par l'EVRoaming Foundation (<https://evroaming.org/>).

La norme IEC 63119 devrait pouvoir se substituer au protocole OCPI dans les 3 à 5 ans.

Afin d'éviter aux EMSP de multiplier les connexions directes avec l'ensemble des CPO et de gestion des transactions techniques et commerciales, des plateformes d'interopérabilité pan-européennes (type GIREVE <https://www.gireve.com/>) ont vu le jour.

Les protocoles OCPI/ IEC 63119 semblent satisfaire aux besoins d'intégration de service de recharge au sein d'une offre MaaS, lorsque l'opérateur MaaS se positionne lui-même en tant qu'EMSP.

7.5.2.2.2 API générique IRVE mis en place par Instant System

Instant System (Antoine Sarazin) présente les API génériques développées dans le cadre du projet IC@R pour la métropole d'Aix-Marseille Provence pour la gestion de la recharge de VE (cf. présentation en annexe).

Instant System a développé un connecteur pluggé sur son API générique afin de dialoguer selon le protocole OCPI 2.2 avec la plateforme Gireve.

Il récupère ainsi les données de localisation des stations et leurs caractéristiques, permet d'indiquer leur disponibilité en temps réel, d'informer les usagers sur les tarifs, d'effectuer des réservations.

Certains aspects du protocole OCPI (notamment liés à l'authentification des usagers) n'ont pas été mis en œuvre car inutile dans le contexte du projet MaaS.

7.5.2.2.3 Le positionnement de la Métropole d'Aix-Marseille-Provence

La Métropole d'Aix-Marseille-Provence souhaite promouvoir les services de recharge via sa plateforme de mobilités (cf. présentation et charte en annexe).

Pour cela, elle se positionne en interlocuteur des EMSP et des CPO, et a développé un programme de labellisation des bornes de recharge sur son territoire.

Cette approche permet à la Métropole d'offrir une information non seulement sur la disponibilité des bornes de recharge mais également sur les tarifs pratiqués par les EMSP labellisés.

Son rôle en tant qu'opérateur MaaS lui permet ainsi :

- De proposer des redirections vers les EMSP labellisées
- D'assumer le rôle d'un EMSP light pour permettre un parcours client intégré dans son application

A ce jour, la diffusion d'informations sur la localisation et la disponibilité des bornes de recharge, la tarification des recharges est principalement assurée par les EMSP auprès de leurs clients dans leur environnement applicatif (app. mobile ou site web).

Il paraît important de s'assurer que ce type d'informations peut être également relayé au sein des plateformes de mobilité, indépendamment du rôle que souhaite jouer l'opérateur MaaS : simple mise en relation avec des EMSP existants ou rôle d'EMSP au sien de l'écosystème IRVE.

Une réflexion sur une adaptation ou un usage des protocoles OCPI/ IEC 63119 afin de diffuser de l'information, et plus largement sur l'articulation entre l'organisation des plateformes MaaS et l'écosystème des acteurs EMSP et CPO existant pour l'itinérance des recharges paraît nécessaire.

7.5.3 Cas d'usage d'échanges stationnement / recharge

7.5.3.1 Stationnement

La diffusion des informations sur les services de stationnement en ouvrage, y compris leur diffusion dynamique pour la disponibilité des places en temps réel est un sujet bien maîtrisé à date.

L'intégration complète du parcours client pour les services de stationnement ne pose pas de problèmes en soi à partir du moment où le système de péages permet un accès au véhicule à partir d'information qui sont facilement communicables de façon numérique : n° de plaque d'immatriculation, code PIN à saisir sur un clavier d'accès, CB2D à présenter sur la borne d'E/S, API permettant l'ouverture commandée à distance de la barrière de péage...

L'utilisation des parcs de stationnement par des opérateurs de véhicules en autopartage pose la question de l'accès piétons pour les usagers qui doivent y récupérer leur véhicule, ceux n'ayant aucune relation commerciale avec l'exploitant du parc. Une standardisation des accès piétons dans les parcs fermés est également une attente de la part des opérateurs de flotte en autopartage.

7.5.3.2 Recharge

Les opérateurs de MaaS publics souhaitent généralement proposer un service de recharge valable sur les bornes de leur territoire. Ils n'ont pas vocation à proposer un service de recharge en itinérance valable à l'échelle nationale ou internationale.

Les bornes de recharge dans le périmètre géographiques d'un MaaS sont généralement opérées par un ou plusieurs opérateurs de charge (CPO).

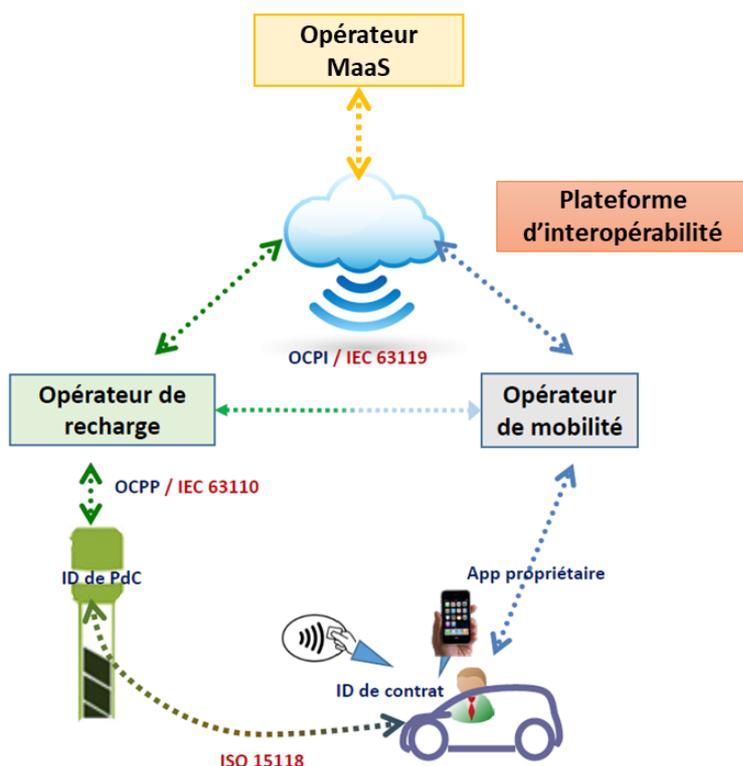
La plupart des usagers du MaaS disposent déjà d'un contrat client auprès d'un opérateurs de mobilité (EMSP).

Les modèles d'activité et de relations avec les utilisateurs doivent être définies, respectivement entre MaaS, EMSP et CPO afin que le service de recharge puisse être intégré dans une offre MaaS. Ces modèles permettront de déduire les liens informatiques à établir et d'explorer la possibilité d'optimiser ces liens en s'interfaçant via une plateforme d'itinérance de type GIREVE.

Plusieurs niveaux d'intégration sont envisageables au sein d'une offre MaaS et vont donc conditionner les échanges entre la plateforme MaaS et les CPO(s) et EMSP(s) :

- Opérateur du MaaS = diffuseur d'information
 - L'opérateur du MaaS diffuse uniquement les informations liées à la localisation et à la disponibilité des bornes de recharge disponibles sur son territoire. Ces informations sont récupérées auprès des CPOs présents sur son territoire.

- L'utilisateur doit disposer d'un compte client auprès d'un EMSP pour réserver et accéder au service de recharge. Ces étapes sont effectuées hors environnement de la plateforme MaaS. Un lien profond peut rediriger l'utilisateur vers l'application de son EMSP
- Le tarif du service ne peut être diffusé dans ce cas par l'opérateur du MaaS, puisqu'il dépend des conditions commerciales liant l'utilisateur à son EMSP, sauf si une charte permet de réguler la tarification appliquée par des EMSP et CPO labélisés.
- Niveau d'intégration : #1 Informations consolidées des offres de mobilité



• **Figure 4 : Intégration de l'opérateur MaaS dans l'écosystème de la recharge en itinérance – Cas « Diffusion informations & Redirection »**

- Opérateur du MaaS = EMSP
 - L'opérateur du MaaS propose un service de recharge comme le ferait un EMSP. Il possède ainsi la relation commerciale avec l'utilisateur et peut ainsi afficher les tarifs, lancer une session de charge, facturer le service, encaisser le paiement et permettre un suivi des recharges.
 - Ce cas d'usage convient dans le cas d'un parcours client intégré où l'utilisateur peut effectuer l'ensemble des étapes d'une opération de recharge depuis l'application MaaS

- Dans ce contexte, l'opérateur MaaS peut également vendre des offres composites incluant un service de recharge : services de stationnement en ouvrage avec recharge du véhicule par exemple.
- Si l'opérateur distribue une carte de mobilité, celle-ci peut être utilisée par l'utilisateur pour s'authentifier sur une borne et lancer une session de recharge. Il ne peut y avoir toutefois qu'un seul EMSP associé à une carte, ce qui peut être une limitation dans le cas d'une carte régionale utilisable potentiellement par différentes collectivités.
- Niveau d'intégration : #5 Distributeur

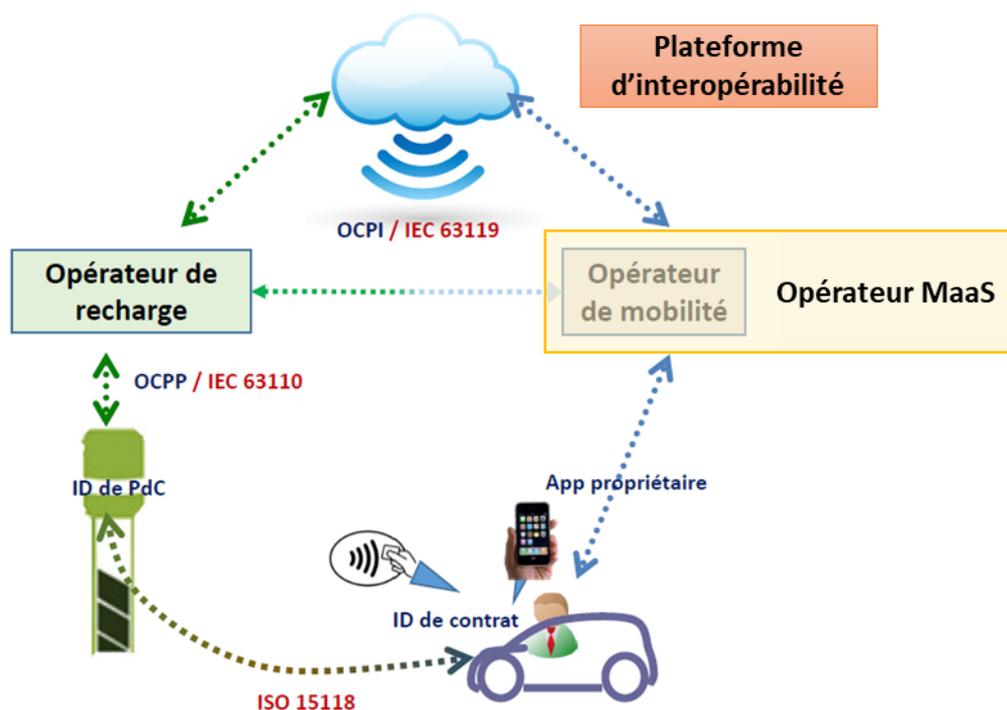


Figure 5 : Intégration de l'opérateur MaaS dans l'écosystème de la recharge en itinérance – Cas « Distributeur »

7.5.4 Niveau de maturité par type de mode

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
8. Compte Mobilité	Il convient de stocker les données d'identification propres au véhicule (type/dimension, carburant / puissance électrique, n° de plaque minéralogique ...) utile pour déterminer une éligibilité d'accès au service de recharge ou de stationnement et de les associer à celle de l'utilisateur.

9. Information voyageurs	<ul style="list-style-type: none"> • [Stationnement] <p>Travaux CN03/ GT9 en cours : Définition d'un profil Netex</p> • [Recharge] <p>Les CPO publient en temps réel l'état, la disponibilité et la tarification de leurs bornes via le protocole OCPI / IEC 63119. Ces informations sont accessibles aux EMSP directement auprès des CPO ou via une plateforme d'interopérabilité.</p> <p>Une réflexion reste à mener pour permettre la diffusion de ces informations auprès des opérateurs Maas quand celui-ci veut agréger ces informations pour un ensemble d'EMSP, et permettre ensuite de rediriger l'utilisateur vers l'EMSP de son choix.</p> <p><i>Une réflexion autour de la mise en place de cette interface, basée sur les protocoles OCPI / IEC 63119, pourrait être portée par l'AFIREV en concertation avec les acteurs du MaaS.</i></p>
10. Souscription	<ul style="list-style-type: none"> • [Stationnement]
11. Paiement	<p>La logique actuelle est celle d'une adaptation des plateformes MaaS aux SI hétérogènes des péagers. Il n'y a pas de difficultés particulières à adresser ses besoins fonctionnels lorsqu'une solution de réservation et d'accès au parc est supportée par les bornes d'E/S.</p>
12. Consommation	
13. Facturation	<p>Il y a toutefois une volonté de rationaliser les solutions de vente en ligne qui doit être soutenue et pilotée par les péagers et les exploitants de parc. Cette approche standardisée devra toutefois combiner diverses technologies :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La lecture de plaque minéralogique (mais qui ne convient pas pour les 2 roues) ○ La lecture de CB2D (mais sujette à des problèmes de fiabilité) qui devra se fédérer autour d'un standard

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
	<p>unique et s'appuyer sans doute sur les travaux Intercode C2BD</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La lecture de carte sans contact (carte de mobilité ou carte de paiement) ○ La saisie d'un code PIN sur clavier, ○ La télécommande virtuelle, ○ <p><i>Il y a un souhait de la FNMS de porter la réflexion pour spécifier une API générique de réservation et de vente des services de stationnement, de s'assurer de sa prise en charge par les acteurs métiers afin de développer son usage et de la faire vivre.</i></p> <p>Une réflexion sur une façon standardisée de favoriser l'accès piétons dans les parcs fermés serait aussi la bienvenue. Pas de travaux identifiés sur ce sujet pour l'instant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Recharge] <p>L'usage du protocole OCPI / IEC 63119 est largement répandu et satisfait ces besoins fonctionnels <u>lorsque l'opérateur Maas se positionne comme un EMSP.</u></p> <p>Des limitations ont été notées sur les authentifications à base de badges (sécurité perfectible, unicité d'attribution ...) mais la priorité est donnée aux travaux de normalisation permettant l'authentification automatique du véhicule sur la borne.</p>
14. Usage	<ul style="list-style-type: none"> • [Stationnement] <p>La plupart des collectivités ont imposés des exigences contractuelles de remontée d'information aux exploitants des parcs de stationnement, notamment pour alimenter les panneaux de jalonnement dynamique et les outils numériques d'informations sur le stationnement. Ces données permettent d'alimenter un observatoire du stationnement et par extension un observatoire des mobilités.</p> <p>La standardisation de la diffusion des données obligatoires est adressée en CN03/GT9.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [Recharge]

Chaque CPO a une vision en temps réel de l'état de ses bornes et des sessions de recharge.

Chaque CPO remonte des informations d'usage vers un point de collecte national dans le cadre du programme Advenir (<https://advenir.mobi/>) selon un format basé sur le CDR (Charge Detail Record) du protocole OCPI. Ces remontées se font généralement en fin de journée ou en fin de mois.

De façon plus globale, la LOM va imposer une collecte des données d'usage en provenance des CPO vers un point central.

L'opérateur MaaS (sauf s'il est un CPO) n'a pas de vision directe des statistiques d'usages des bornes localisées sur son territoire mais pourrait les récupérer via Advenir ou un autre point de collecte national.

Une approche nationale pourrait être définie pour faciliter la collecte des données d'usage par les opérateurs de MaaS, notamment quand il s'agit de MaaS portés par les collectivités.

15. SAV

- [Stationnement]

La gestion des opérations de SAV peut être prise en compte dans le cadre d'une intégration complète du service par l'opérateur MaaS : *sujet à intégrer dans la réflexion portée par la FNMS.*

En cas de mise en relation par l'opérateur MaaS (redirection), chaque exploitant gère directement la maintenance et les incidents liés à leur parc

- [Recharge]

Pas de flux de gestion d'incidents actuellement échangés entre EMSP et CPO, ou prévu dans le protocole OCPI, mais travaux en cours au sein de GIREVE.

Les CPO gèrent directement la maintenance et les incidents liés à leur parc :

- Obligation d'afficher le n° de tél. du CPO sur les bornes
 - La plupart des CPO utilise des outils de gestion de ticket d'incident ou de GMAO génériques.
-

Si des outils génériques sont utilisés dans une plateforme MaaS, l'échange d'information SAV avec les CPO ne devrait pas être un sujet.

7.5.5 Modalités techniques de mise en œuvre

7.5.5.1 Stationnement

Les modalités techniques de mise en œuvre se font essentiellement de plusieurs façons :

- Diffusion de l'information via la publication de jeux de données ouverts (localisation, disponibilité de places, tarification)
- Service de recherche de places disponibles via une API sécurisée
- Redirection vers le fournisseur de service via un lien profond pour effectuer la réservation et s'acquitter du paiement,
- Intégration complète du parcours client au sein de la plateforme Maas via la mise en œuvre d'une API sécurisée, offrant l'ensemble des services de recherche, de réservation, de souscription et de suivi de son stationnement.

7.5.5.2 Recharge

Les modalités techniques de mise en œuvre se font essentiellement de plusieurs façons :

- Diffusion de l'information via la publication de jeux de données ouverts (localisation, disponibilité de bornes, tarification)
- Redirection vers le fournisseur de service (EMSP) via un lien profond pour effectuer la réservation et s'acquitter du paiement,
- Intégration complète du parcours client au sein de la plateforme MaaS via la mise en œuvre d'une API sécurisée, offrant l'ensemble des services de recherche, de réservation, de souscription et de suivi de sa recharge.

7.5.6 Conclusions sur la trajectoire des niveaux d'intégration

7.5.6.1 Stationnement

Des travaux sont en cours pour diffuser l'information sous forme de jeux de données ouvertes et standardisées à travers le GT9 de la CN03.

La FNMS s'est proposée pour porter la réflexion avec les acteurs du stationnement sur la mise en œuvre d'une API offrant les services de recherche, de réservation, de souscription et de suivi de son stationnement.

Ces travaux permettraient ainsi aux opérateurs MaaS de disposer de 2 modes d'interface « normalisés » pour offrir un accès aux services de stationnement :

- Redirection vers l'application de l'exploitant de stationnement
- Intégration complète du parcours client au sein de l'application MaaS

7.5.6.2 Recharge

L'AFIREV s'est proposée pour porter une réflexion sur l'articulation des modèles d'activité et des échanges de données associées, relatives aux services de recharge, pour les opérateurs MaaS.

Lorsque l'opérateur MaaS souhaite proposer un parcours client intégré au sein de son application MaaS, il doit se déclarer en tant qu'EMSP et peut alors s'interfacer via une plateforme d'interopérabilité ou directement avec les CPO selon les protocoles normalisés OCPI / IEC 63119.

Ces travaux permettraient ainsi aux opérateurs MaaS de disposer de 2 modes d'interfaçage « normalisés » pour offrir un accès aux services de recharge :

- Redirection vers l'application d'un EMSP,
- Intégration complète du parcours client au sein de l'application MaaS.

7.6 Interface VLS, autopartage, free-floating

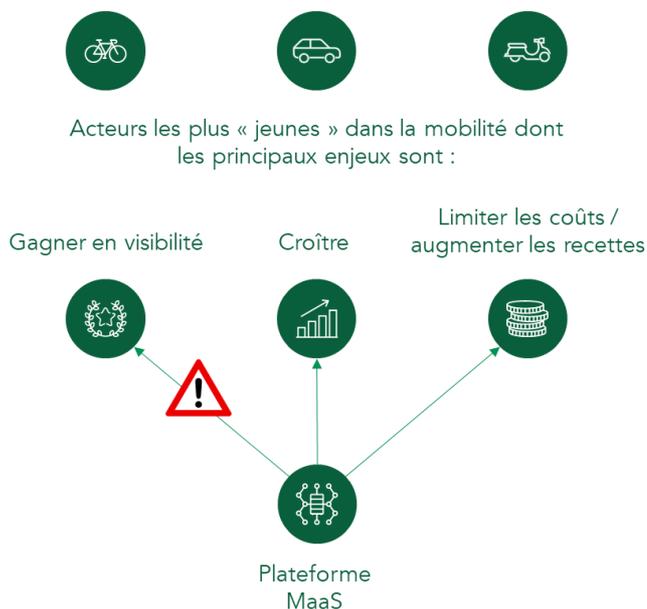
7.6.1 Résumé de la partie (executive summary)

7.6.1.1 Principaux sujets abordés

- **Parcours client free-floating et spécificités** : jeunesse du secteur, disponibilité et localisation d'un véhicule, déverrouillage, caution, post-paiement, SAV
- **Données échangées** dans le cadre de l'information voyageur :
 - Données temps réel : localisation, disponibilité, dispo des emplacements, niveaux de batterie,
 - Données temps différé : information tarifaire, topologie,
- **Retours projets**, spécificités et API développées, premiers exemples d'intégration dans des MaaS.

7.6.1.2 Principaux constats

- Des **enjeux importants** sur ces types de mobilité qui sont encore en construction, y compris sur leur business model.
- **Les + de l'intégration dans un MaaS pour ces opérateurs :**

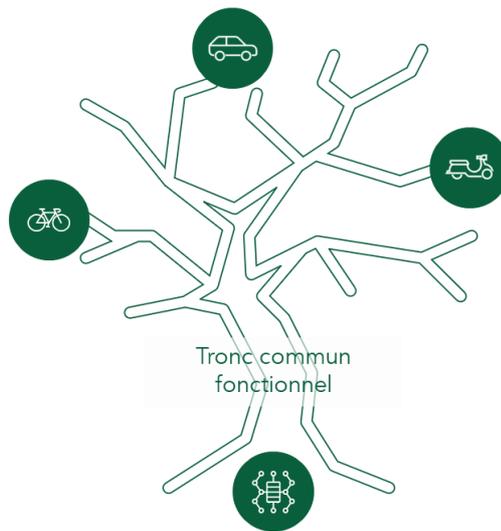


- Gagner en attractivité et donc en nombre d'utilisateurs (+60% pour JC Decaux à Mulhouse post-intégration)
- Faciliter la multimodalité, le rabattement vers d'autres modes (Voï, >60% des trajets sont des trajets de rabattement)

- Faire partie des acteurs sélectionnés par une AO dans le cadre d'une régulation
- Bénéficier de subventions (forfait mobilité durable par exemple)
- **Les – de l'intégration dans un MaaS :**
 - Les coûts de développement des APIs
 - Le partage de leur data, et donc de leur savoir-faire
 - L'intégration sans visibilité de marque (marque blanche)
 - Le manque de mise en valeur de leurs spécificités par rapport à leurs concurrents
- **Les standards/normes :** le GBFS comme base de travail, Netex partie 5 intègre les micromobilités

7.6.1.3 Préconisations

- **Nécessité de** constituer un tronc commun fonctionnel (en se basant sur les travaux de Netex par exemple) pour développer des API standards et réutilisables par des modes différents
- L'IV est assez mature, mais encore **trop d'API spécifiques à chaque projet pour les autres étapes du parcours client**, qui sont donc à développer : réservation, paiement, usage, facturation, SAV.
- **Certaines données de référentiel** (zones interdites, zones de stationnement, interdites au stationnement) doivent être renseignées dans un **format normalisé** par les fournisseurs de mobilité **pour être exploitables par une plateforme** (bonne pratique)
- **L'autopartage en boucle** est assez mal identifié dans les développements actuels, il y a donc un effort à porter de ce côté-là, à rapprocher également de la location courte-durée (type Getaround)
- La réservation à l'avance (VLS, Free-floating, autopartage) pose de vraies questions en termes de **prédiction ou garantie de la disponibilité**. Ce sujet est crucial pour garantir un service à l'utilisateur.
- **Les webviews**, bien que plébiscités par les fournisseurs de mobilité car ils leur permettent de conserver une part de relation client, sont de moins en **moins bien vus par les stores** (Google play, apple store, etc.) et certaines applications qui les utilisent sont rejetées. Ils sont donc à éviter si possible.



7.6.2 Présentations de projet

7.6.2.1 Voï

voï.

Voï : société suédoise, associée à Blablacar et regroupées sous la marque BlaBla Ride.

Trajet moyen aujourd'hui : 15-20 minutes.

63% des trajets aujourd'hui sont des trajets combinés avec du transport en commun. Ce point est très visible dans les data de localisation des trottinettes. C'est un point qui sera réutilisé en atelier recherche d'itinéraire et information voyageur.

Est-ce que le paiement fait partie de l'intégration profonde ? Oui, avec un système de commission. La personne n'a même pas de compte client chez Voï. Par rapport à l'offre MaaS, le paiement est un élément assez essentiel, mais déléguer le paiement est une contrainte importante pour l'opérateur de mobilité.

L'intégration profonde pose également la problématique du support et du SAV : comme les clients n'ont pas l'application Voï ils ont plus de mal à communiquer avec Voï.

Une intégration plus légère (sans paiement) a été réalisée avec la RATP.

7.6.2.2 Iodines

 **IODINES**

Iodines est une société française qui propose un service d'autopartage 100% électrique disponible en free floating ou avec service de voiturier. Le service voiturier correspondant à un besoin de porte à

porte, comme pour les trottinettes. Il est possible de se déplacer immédiatement ou de réserver à l'avance, avec la même flotte de véhicules.

Les data de l'Autopartage

Localisation temps réel (indoor/outdoor/zones blanches)

Créneaux de disponibilité (début / fin)

Niveaux de charge / essence – Autonomie résiduelle

Nom véhicule

Modèle véhicule - caractéristiques

Visuel actualisé véhicule (marquages)

Ancienneté / état véhicule

Nom propriétaire & e-réputation

Tarifification – Simulation (Déplacement + options)



© IODINES (Invité)

© IODINES 2021

Dans le cadre d'une application MaaS, il est important de bien calibrer les notions de simulation tarifaire car ça peut être source de divergences importantes entre les acteurs et donc de conflits.

Il y a une problématique à traiter également avec les dégradations de véhicule tiers ou contravention, car cela implique des processus compliqués avec des notions RGPD à prendre en compte, on retrouve les questions de RGPD.

Voir le détail des données échangées sur la figure ci-dessous :

Les Data d'un trajet



Date/Heure/Lieu début trajet

Date/Heure/Lieu fin prévisionnel trajet

Détail besoin (Autonomie/Pers/Bagages/Options)

Profil client & e-réputation (conditions d'acceptation demande)

Flux réservation / usage (déverrouillage/verrouillage véhicule)

Flux facturation/ paiement – Compte mobilité – crédits déplacements

Aléas :

Disponibilité véhicule au moment du départ

Changement de véhicule

Décalage Heure / Lieu de fin trajet & effet sur routage et couts

Hot line (localisation, déverrouillage, fonctionnement)

© IODINES (Invité)

© IODINES 2021

Questions :

Comment intégrer la flexibilité du service voiturier dans une solution MaaS ?

Cette question peut être traitée comme les VTC en termes d'itinéraire, et comme les autres acteurs du free-floating (scooters par exemple) en termes d'usage.

Quel niveau d'intégration dans une plateforme ? Quelles interfaces aujourd'hui ?

Expérience Toulousaine : pas de data intégrée aujourd'hui dans une plateforme, aujourd'hui des API qui sont ouvertes et qui permettent de remonter les data, non seulement les localisations, mais qui pourraient permettre de remonter la réservation.

7.6.2.3 Lyko



Lyko fournit des briques fonctionnelles et technologiques pour créer une solution de mobilité connectée. Son objectif est de simplifier l'intégration dans des plateformes MaaS.

Enjeux de l'intégration dans un MaaS :

- Aujourd'hui il y a une forte demande des usagers pour des parcours sans coutures. Il y a donc un enjeu à ne pas créer un compte chez chacun des opérateurs de taxi, de trottinette, etc. L'expérience utilisateur doit être performante au sein d'une plateforme MaaS.
- La MaaS comporte également un enjeu de compréhension pour les AO et de régulation sur leur territoire en utilisant la data des acteurs de free-floating.
- Aujourd'hui les opérateurs de trottinettes ont d'autres enjeux qui sont prioritaires sur ceux de l'intégration dans un MaaS et tous n'ont pas des APIs. Convaincre les acteurs de développer des APIs sécurisées et performantes fait partie des enjeux.

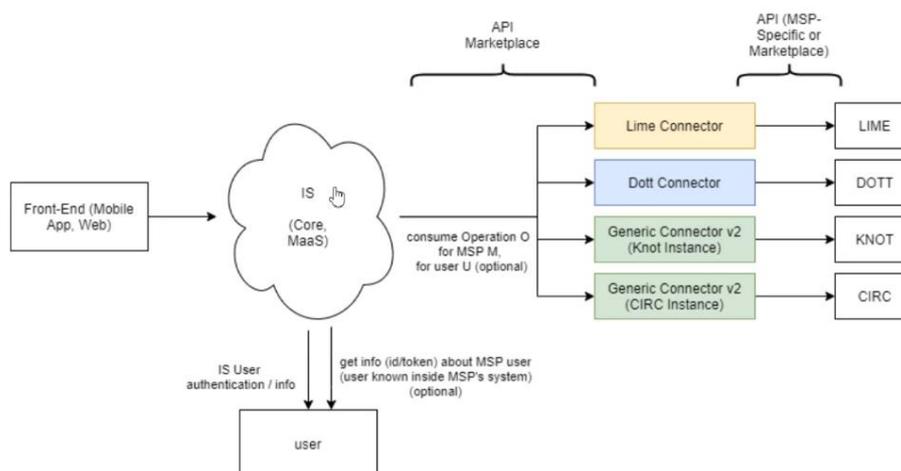
Lyko insiste sur la mutualisation de la solution de paiement, car la brique de paiement doit faire partie du MaaS intégré.

Les MaaS déployés par Lyko sont essentiellement des MaaS privés aujourd'hui, qui utilisent la plateforme de paiement Stripe.

7.6.2.4 Instant-System



Les API génériques mises en place sur ICAR.



Certains partenaires ont développé les APIs génériques proposées par l'intégrateur, parce qu'ils n'avaient pas eux-mêmes d'APIs.

- Déclenchement d'API suite à une action utilisateur
- Déclenchement d'API suite à recherche d'itinéraire intermodale
- Déclenchement d'API périodique
- Déclenchement d'API par mise à jour

Exemple d'API autopartage : le GBFS est une bonne base de travail, il peut être consommé par les API, mais les différents prestataires ont l'habitude de surcharger un peu le GBFS qui ne répond pas parfaitement à toutes les demandes, et donc il vaut mieux avoir des API qui soient des sur-ensembles fonctionnels du GBFS.

Sur certains MaaS avec Citiz, intégration complète mais le client est quand même obligé de créer un compte sur Citiz et le paiement ou la récupération du permis de conduire se font par Citiz.

Sur ICAR, c'est une intégration complète de Citiz y compris pour le paiement.

7.6.2.5 JC Decaux

JCDecaux

JC Decaux est opérateur de mobilité depuis près de 20 ans, avec des systèmes qui ont fortement évolué dans le temps, dans le monde entier. Notamment, dans les quatre dernières années ils ont pris le virage de la transformation numérique et le virage du vélo à assistance électrique.

JC Decaux est également opérateur de parkings vélos, et propose également une offre de location de vélos longue durée.

Présentation de l'intégration dans le Compte Mobilité de Mulhouse :

Indicateurs globaux :

Le Compte Mobilité rassemble 6000 abonnés MaaS environ, dont une bonne partie ont souscrit via le service de VLS. Depuis la mise en place du Compte Mobilité, JC Decaux a constaté une augmentation de la fréquentation de 60% environ de ses services environ, que ce soit dû au MaaS lui-même ou aux autres évolutions mises en place dans l'intervalle.

JCDecaux

LE COMPTE MOBILITE avec JCDecaux

Le compte Mobilité M2A

- Un compte d'accès unique** : le compte mobilité
- Une formule d'abonnement VLS exclusive**
(« pay as you use ») via une offre débrayable à la demande
- Un seul moyen de paiement**
pour l'ensemble des services souscrits (Paiement CB fin de mois)
- Un portail d'accès multimodal et unifié**
(VLS, Autopartage, Tram, bus, Stationnement) pour souscrire au service, consulter ses consommations, gérer ses moyens de paiement, et régler ses factures
- Une facture globale multiservices fin de mois éditée par la métropole**
- Un support d'accès unique** via la carte « Mobilité »
- Un accès temps réel aux disponibilités** des vélos et des places libres
- La libération du vélo depuis le smartphone**,
en deux clics maximum



5

Concernant **le support**, le service VLS propose l'utilisation d'un support mutualisé avec le support de transports en commun, soit une carte soit smartphone. Aujourd'hui 75% des usagers utilisent l'application mobile M2A, mais ça ne peut pas être le seul moyen d'accès.

JC Decaux propose également une carte propriétaire qui n'est pas le support de la ville, comme support alternatif pour les gens qui n'ont pas de support TC. Ça peut aussi être un ticket NFC par exemple même si cette fonctionnalité n'a pas été mise en place à Mulhouse.

La **valorisation des trajets** / abonnements est faite par le back-office JC Decaux et pas par la plateforme MaaS. Il y a donc une interface : envoi des informations de réservation/trajet par la plateforme MaaS au back-office JCD et retour d'une valorisation. Pour des valorisations anormales, il va y avoir un contact avec l'utilisateur pour voir ce qui a pu se passer, comme un vélo mal accroché par exemple.

La **facturation et l'encaissement** sont déléguées à la plateforme MaaS. Le paiement est réalisé directement sur le compte MaaS du Compte Mobilité. Cityway demande à chaque fin de mois la liste des ventes à facturer, des cautions, des abonnements, des ventes ponctuelles. Cityway renvoie des notifications de factures acquittées. Toutes ces informations passent par API.

Il y a un abonnement de type « télépéage » : abonnement pour les mois où le service est utilisé + paiement de l'usage.

Questions :

Pouvez-vous nous expliquer exactement comment vous allez chercher l'ID technique de la carte ?

Dans le cas d'un support carte, il y a un lecteur de badge sur la borne VLS qui permet de faire le lien. Dans le cas du support smartphone pour accéder au service, c'est Cityway qui fait une conversion et qui fournit l'information. C'est une donnée sensible, il y a donc une problématique RGPD et un besoin de chiffrement / de pseudonymisation. Lors des échanges plateforme MaaS / fournisseur de mobilité ces données sont chiffrées (https, API sécurisée). L'algorithme de cryptage est partagé entre l'AO et le fournisseur de mobilité.

Sur un autre réseau, celui de la TAN, cette dernière met à disposition une base de données qui permet de remonter au support via nom prénom et date de naissance.

Est-ce que ce système de récompenses (rewards) fait vraiment une différence dans le nombre d'utilisateurs, est-ce que c'est mesurable ?

JC Decaux a mis en place un système de récompenses (rewards) qui permet à l'utilisateur de remplir des « missions », comme le signalement de véhicules endommagés, l'invitation d'un ami, le fait d'aller vers une station vide, une station sur les hauteurs, etc. Cette fonctionnalité a été mise en place pour l'amélioration du service avant tout, pas pour attirer de nouveaux utilisateurs.

Il y a là un point d'attention à garder à l'esprit sur la concurrence entre un système de rewards MaaS et un système de rewards propriétaire.

Y a-t-il aujourd'hui la possibilité de calculer un itinéraire vélo simple et/ou un itinéraire combiné vélo + transports en commun sur une appli vélo dédiée ou sur l'appli Compte mobilité Mulhouse ?

À Mulhouse, JC Decaux ne propose pas de calcul d'itinéraire, cette fonctionnalité est déléguée à la plateforme MaaS. Il n'y a pas de calcul d'itinéraire via GéoVélo dans l'appli M2A, c'est fait via un autre calculateur.

La norme interbob pourrait-elle être utilisée pour les VLS ?*

*<https://www.cerema.fr/fr/activites/mobilites/politiques-services-mobilite/mobility-service-maas-donnees-mobilite/normalisation-billettique>

La norme interbob n'est pas utilisée pour ces échanges, mais au vu des échanges décrits cela pourrait être pertinent. C'est une norme datant de 2016, très spécifique à la billettique (voir lien ci-dessus).

La question se pose de la gestion du cautionnement, qui est important pour les VLS.

A noter : un mapping formel est en cours de construction entre GBFS et Netex.

Note par beta.gouv :

Les producteurs de données de vélos et trottinettes en libre-service sont invités à publier leurs données au format GBFS sur le Point d'Accès National (PAN). Vous trouverez la liste des données VLS publiées ici : <https://transport.data.gouv.fr/datasets?type=bike-sharing> dont des flux JCDecaux qui ont été convertis

Pour les producteurs qui appréhendent une surcharge sur leur serveur, beta.gouv peut faire proxy sur vos serveurs dans un premier temps. Ainsi, peu importe le nombre de réutilisateurs, vous n'aurez qu'une requête par minute venant du PAN.

7.6.3 Niveau de maturité par type de mode

Type de mode	Niveau de maturité technique
--------------	------------------------------

Souscription

Données partagées :

Autopartage : informations de type **données personnelles** (identité etc., moyen de paiement, permis). La responsabilité de vérification du permis est côté fournisseur de mobilité, ce qui pose question en termes de validation des pièces. Plusieurs formes possibles sur le permis, donc pas forcément standard. Impacts techniques → le permis est une condition nécessaire de l'accès au service. Certains acteurs de trottinettes demandent une pièce d'identité même si le permis n'est pas nécessaire, pour limiter l'accès au service aux personnes majeures par exemple.

Le **moyen de paiement** n'est pas toujours demandé à la souscription suivant le mode de contractualisation avec l'usager. Pour certains, un usager sans moyen de paiement valide ne peut pas souscrire, on retrouve le mode de fonctionnement de type post-paiement TC.

Même dans le cas d'une souscription via plateforme MaaS, l'opérateur a donc un **droit de valider ou non l'inscription** ce qui implique des délais supplémentaires avec processus propre à l'opérateur (et asynchrone).

Parmi les informations échangées il y a également celles concernant **la carte** (ou l'abonnement) de transports publics, pour des questions tarifaires / d'interopérabilité.

Paiement

Données échangées pour le paiement :

Dans les données de paiement, une spécificité de l'autopartage : la « caution » ou « pré-autorisation ».

Données de paiement classique (CB ou SEPA).

Des données pour effectuer des régulations a posteriori :

- Remboursement d'essence (de carburant) a posteriori après vérification des justificatifs,
- Facturation de FPS, d'amende en général a posteriori, mise en fourrière.

Données de type fichiers (pièces jointes) et flux financiers.

Possibilité de souscrire à un abonnement : données de clauses d'abonnement, moyen de paiement valide (prélèvement notamment), etc.

Codes promotionnels, etc.

Usage

Données échangées permettant l'usage des véhicules, l'utilisation du service :

Donnée de **disponibilité des véhicules**. **Dynamique**

Géolocalisation → **localisation des véhicules** (donnée commune à tous). Les règles de localisation du véhicule sont assez strictes, pour ne pas pouvoir suivre les usagers, sa localisation est donc visible uniquement en amont de la réservation, pas pendant.

Dynamique

Données **d'accès à un stationnement en ouvrage** sans avoir de ticket puisque l'utilisateur n'a pas garé le véhicule. Qui a la responsabilité de garantir cet accès au véhicule, le fournisseur de service de mobilité, le fournisseur de service parking, l'exploitant de la plateforme MaaS ? Quel interfaçage possible avec ZenPark ? Aujourd'hui, l'utilisateur accède souvent par appui sur l'interphone pour demander à la personne de garde. Certains parkings envoient à l'opérateur d'autopartage un digicode mensuel, qui est transmis à l'utilisateur au moment où il veut accéder au véhicule. Il y a donc un besoin de standardisation (d'interopérabilité) des modes d'accès piéton aux ouvrages. L'accès sans contact quand il existe aujourd'hui est plutôt réservé à une clientèle abonnée.

Le **déverrouillage des véhicules** à distance via application est déjà possible aujourd'hui (que ce soit auto ou scooter). Cette fonctionnalité des fournisseurs de mobilité est-elle transférable à un outil MaaS ? Attention également au déverrouillage en ouvrage fermé si absence de réseau. Les relais 4G/5G doivent demain faire partie des cahiers des charges.

Définition des **zones à éviter** ou des zones dans lesquelles la vitesse est limitée. Il y a également des zones de stationnement obligatoire. **Données statiques, de référentiel.**

Les **données de paiement** sont plutôt demandées au moment de l'usage pour certains acteurs.

Données pour l'assistance à un usager qui en a besoin.

A la fin du cycle d'utilisation, envoi d'un **état des lieux** de véhicule, et signalement d'incidents éventuels. Il s'agit d'échanges de textes et d'images essentiellement.

Dynamique

Données échangées avec les opérateurs de **bornes de recharge** pour garantir que le véhicule en autopartage peut se brancher aux bornes rencontrées (question d'authentification du véhicule, de droit d'accès à la borne). L'utilisateur qui accède au service d'autopartage via la plateforme MaaS doit pouvoir accéder à la borne comme celui qui accède au service via l'application du fournisseur de mobilité. Cette question de l'accessibilité aux bornes est importante pour le fournisseur qui s'en sert d'incitateur pour ses usagers.

Données de répartition de recettes également.

Remontée de **donnée des niveaux de charges** pour l'opérateur. Remontées de données d'utilisation des bornes pour des questions de statistiques et d'amélioration du service.

Données de fin de location : mail/sms/notification de confirmation de fin de location. Eventuelles pénalités, etc.

Consommation	Géolocalisation pour avoir des données d'utilisation du service. Transmission de photo a posteriori pour vérifier le bon état/parking de la trottinette.
Facturation	Emission de factures : dès la fin de la location (ex Autolib), ou de façon mensuelle.
SAV	Notion de service client direct (mail, téléphone) Notion de service client automatisé : FAQ, mise à disposition d'une documentation, voire des interfaces qui permettent de régler son problème de manière autonome (changement de véhicule en cas de véhicule introuvable). Remontée de documentation, déclaratif (photo, pièce jointe, ...)

NB : Blabla Ride propose une « école de conduite trottinette » pour favoriser la connaissance du code de la route et la sécurité des usagers. Fonctionnalité intéressante à proposer sur une plateforme MaaS.

7.6.3.1 Complément sur l'Autopartage

Aujourd'hui il n'y a pas d'API standards ni pour l'autopartage en free-floating, ni pour l'autopartage en boucle. Le nombre d'usagers réduits explique en partie le manque de développement de ce côté-là.

Dans le cas du free-floating, les usages sont de mieux en mieux identifiés et les APIs commencent à être réutilisées.

Par contre, pour l'autopartage en boucle, les API de localisation et de disponibilité existent mais il y a un vrai enjeu de réutilisation du côté des utilisateurs. Aujourd'hui ces APIs ne sont pas réutilisées correctement. Par exemple, un problème se pose sur la réservation à l'avance avec le type de véhicule qui peut être différent entre deux instants. Cette question de la réservation à l'avance s'est déjà posée dans d'autres discussions, comme le TAD ou le calcul d'itinéraire en général, qui demande de connaître une disponibilité de véhicule potentiellement plusieurs dizaines de minutes à l'avance.

Le format RDEX est utilisé uniquement pour l'information voyageur mais pas pour le reste.

Communauto a développé une API qui ne gère pas du tout le paiement par exemple.

7.6.3.2 Complément sur les types d'interfaçage

Mappy évoque un manque de maturité assez fort aujourd'hui, mais la réalité du développement économique fait que les investissements ne sont pas là. Il y a donc des développements spécifiques à chaque intégration d'un acteur. Il y a un vrai besoin de développement d'APIs standards de ce côté-là si on ne veut pas passer des mois en développement ou passer par des deep-link et du webview, beaucoup moins ergonomique. Les solutions de deep-link ne permettent pas toujours d'accéder à certaines informations du téléphone (NFC, QR Code, donc appareil photo), ce qui est problématique également. Cette dernière problématique est une problématique technologique qui sera difficile à dépasser.

Au-delà de la contrainte technique, le deep-link est de moins en moins bien considéré par les stores (Apple Store, Google Play), avec un risque que l'application soit refusée tout court si elle utilise des deep-links.

Bien entendu, sur cette question des deep-links se pose également la question de **la visibilité des partenaires**. Il y a une vraie peur des fournisseurs de n'être que des fournisseurs techniques, sans relation client, sans image. JC Decaux a choisi d'effacer sa marque dans le MaaS de Mulhouse, mais ce passage « en marque-blanche » a un coût, souvent payé par les maîtres d'ouvrage. JC Decaux y gagne évidemment un projet et des usagers, mais non sans y perdre un peu d'ADN, de relation client et leurs éléments de différenciation passent essentiellement en back-office.

L'exemple de CityMapper est cité : il est toujours possible de maintenir la visibilité des marques des fournisseurs même dans une plateforme MaaS. La visibilité de marques connues peut rassurer les usagers, elle est importante aussi pour eux.

JL Gauducheau soulève la problématique du nombre d'interfaces à réaliser, pas seulement leur complexité. Notamment, la question de nombre de cas d'usage à traiter est soulevée : il faut un grand nombre d'interfaces pour gérer tous les cas dégradés, il y a un grand nombre de méthodes à prévoir, ce qui ne serait pas le cas si on ne considérait que les cas nominaux. On se retrouve, si on fait des API spécifiques, à devoir faire un compromis entre la rapidité du projet et le nombre de cas à traiter.

Il y a donc un enjeu important à identifier un **socle commun de ces cas**, pour développer des APIs réutilisables sur les projets. Attention cependant à ne pas refaire des travaux qui auraient déjà été fait, sur Netex par exemple.

Pas le même niveau de finesse pour tous les modes. Exemple du modèle de données « Type de véhicule ». Effort de normalisation pour les modèles de véhicule intéressant. Assez complexe car le modèle de véhicule dépend du fournisseur et même de la plateforme.

7.6.3.3 Conclusion :

Aujourd'hui les APIs de localisation / disponibilité des véhicules sont assez largement répandues, mais plutôt spécifiques, non standardisées. Les APIs permettant de faire le reste (réservation, paiement, usage, SAV) restent exceptionnelles et un effort doit se porter dans ce sens pour tous les acteurs : free-floating et autopartage en premier lieu (les VLS ont un temps d'avance avec RDEX notamment).

7.7 Interface covoiturage

7.7.1 Résumé des travaux (executive summary)

7.7.1.1 Principaux sujets abordés

- **Intérêts des opérateurs de covoiturage à s'intégrer avec une plateforme MaaS :**
 - Développer le covoiturage domicile-travail grâce à une visibilité accrue
 - Éviter l'émiettement de l'offre grâce à des propositions multi-opérateurs et intermodales
 - Légitimer un subventionnement public
 - Faciliter l'accessibilité de l'offre pour les covoitureurs issus des entreprises
- **Données échangées :**
 - Recherche
 - Sur base d'une agrégation des annonces publiées par chaque opérateur de covoiturage
 - **Multimodale** : en agrégeant les annonces de plusieurs opérateurs de covoiturage
 - Intermodale : en combinant covoiturage + autres modes (notamment lignes de TC avec une fréquence de passage élevée)
 - Réservation
 - Paiement
 - Remontée de l'usage
- **Les standards/normes :**
 - Initiative autour d'une API commune de covoiturage en IDF
 - **Registre de preuve de covoiturage national** pour prévenir la fraude et faciliter le subventionnement du service de covoiturage (<https://covoiturage.beta.gouv.fr/>)
 - RDEX+, Netex Partie 5 pour l'information et la réservation

7.7.1.2 Principaux constats

- Des services de covoiturage positionnés différemment :
 - Covoiturage planifié (avec réservation) ou dynamique (sans réservation)
 - Mise en relation gratuite ou monétisée
- Une appétence collective à développer des propositions de covoiturages multimodales et intermodales
- Des fonctions de recherche réalisées :
 - Soit par la plateforme de mobilité sur la base des annonces publiées par les opérateurs de covoiturage,
 - Soit par l'opérateur de covoiturage et mis à disposition via une API sécurisée
 - **Différents niveaux d'intégration** recherchés
 - Mise en relation à minima
 - Parcours externalisé -> lien profond vers l'app. de l'opérateur de covoiturage

- Parcours internalisé -> API sécurisée pour effectuer la réservation et le paiement depuis l'app. MaaS
- Le registre de preuve de covoiturage (RPC) national permet la remontée des statistiques d'usages vers l'opérateur de MaaS.

7.7.1.3 Préconisations

- **Le standard RDEX 2.0 (RDEX+) développé au sein de la Fabrique des mobilités couvre les fonctions de recherche et de réservation** entre plateforme MaaS et opérateur de covoiturage
- Un travail de convergence reste toutefois à réaliser pour s'assurer que l'API de recherche de RDEX+ va dans le sens des travaux menés autour de Netex Partie 5.
- La mise en œuvre d'une API standardisée de recherche Intermodale n'est pas jugée indispensable ou prioritaire pour couvrir les fonctions Paiement et Remontée d'usages.
- **La partie Paiement n'est pas couverte par RDEX+** mais les données d'usages issues du RPC pourraient satisfaire cette fonction.
- Les besoins d'interface pour les services de **covoiturage dynamique structurés en lignes** sont plutôt à rapprocher de ceux du transport en commun.

7.7.2 Cas d'usage d'échanges Covoiturage

7.7.2.1 Intérêt des opérateurs de services de covoiturage à s'intégrer avec une plateforme MaaS

Plusieurs raisons contribuent à créer un intérêt commun entre opérateurs de covoiturage et opérateurs des plateformes MaaS à interfacier leurs environnements :

- Développer le covoiturage domicile-travail
 - Acteurs publics et opérateurs de covoiturage ont un intérêt commun à voir l'offre de covoiturage se développer à l'encontre de l'autosolisme.
 - La possibilité de diffuser ses annonces de covoiturage sur une plateforme MaaS permet d'accroître la visibilité du service, mais l'audience des plateformes MaaS reste encore limitée par rapport aux applications de type Google Maps.
- Eviter l'émiettement de l'offre
 - La publication au sein d'une plateforme MaaS permet d'agréger différentes offres :
 - Pour permettre des déplacements multimodaux (covoit + autres modes)
 - Pour mettre en relation covoitureur et covoituré issus de différentes plateformes de services de covoiturage

- Légitimer le subventionnement public
 - Le développement du covoiturage nécessite souvent le support d'une politique incitative vis-à-vis des covoitureurs. Celle-ci se traduit généralement par un subventionnement de l'offre de la part des acteurs publics, porteurs de la mise en place de plateformes MaaS dans de nombreux cas. A titre d'exemple, la fin du subventionnement du covoiturage en IDF a ainsi conduit à une chute de 95% de l'offre.
 - Certains acteurs publics subventionnent les trajets de covoiturage, en contrepartie d'une intégration de l'offre de covoiturage au sein de leur bouquet de service de mobilités.
 - Les modes de subventionnement sont plutôt mono-opérateur (dans les MaaS métropolitains), mais ont tendance à devenir multi-opérateurs (dans les MaaS régionaux et certains MaaS métropolitains).
- Faciliter l'accessibilité de l'offre pour les covoitureurs issus des entreprises
 - Les entreprises peuvent être de gros pourvoyeurs de covoitureurs dans une logique de déplacement domicile-travail. La mise en place du Forfait Mobilités Durables leur permet désormais de financer les services de mobilités de leurs employés.
 - Des initiatives, comme Mon Compte Mobilité, permettent un accès facilité pour les employés aux services proposés par des plateformes MaaS.

Le recensement de ces intérêts doit permettre d'identifier et de prioriser les besoins fonctionnels en termes d'échanges de données entre les 2 environnements (SI métier des opérateurs de covoiturage et plateforme de mobilité).

7.7.2.2 Différents niveaux d'intégration de l'offre de covoiturage

Plusieurs modes d'intégrations sont recensés entre services de covoiturage et plateformes MaaS :

- Mise en relation :
 - L'offre de covoiturage est principalement une offre de mise en relation des covoitureurs et covoiturés sans prendre part à la monétisation du service. La tarification et le paiement du service s'effectue directement entre les usagers en dehors de l'application de covoiturage. C'est le mode généralement proposé par les plateformes de covoiturage régionales.
 - L'intégration d'un tel service de covoiturage avec une plateforme MaaS se limite à la diffusion d'annonces et à l'intégration de proposition d'itinéraires de covoiturage.
- Parcours externalisé :

- La plateforme MaaS intègre les trajets en covoiturage dans ses propositions d'itinéraires, mais l'accès au service se fait dans l'application du service de covoiturage et au sein de l'application MaaS.
 - Un lien profond permet de rediriger l'utilisateur vers l'application de covoiturage.
 - Des fonctions de facilitation de création de compte usager dans l'application de service de covoiturage ou de fédération d'identité peuvent être éventuellement proposés par la plateforme MaaS.
 - La réservation, le paiement, les échanges entre covoitureurs et covoiturés, la gestion de preuve de covoiturage, la notation des covoitureurs / covoiturés, ... se font dans l'application du service de covoiturage.
 - C'est le mode privilégié par les opérateurs de covoiturage qui souhaitent garder le lien avec leur communauté d'utilisateurs.
- Parcours internalisé :
- La plateforme MaaS intègre l'ensemble des étapes du parcours client au sein de son application.
 - Des échanges de données sont nécessaires entre la plateforme MaaS et le SI du service de covoiturage (diffusion des annonces ou propositions d'itinéraires, création d'un compte technique pour l'utilisateur, réservation, preuve de covoiturage ...), mais sont réalisés de façon transparente pour l'utilisateur qui reste dans son espace usager de la plateforme MaaS.
 - Ces échanges s'appuient généralement sur un API sécurisé.
 - Ce mode est privilégié par les AOM qui souhaitent proposer une expérience totalement intégrée à l'utilisateur mais requiert de redévelopper au sein de la plateforme MaaS des fonctions existantes au sein des applications de covoiturage.
 - Ce mode est également pertinent pour les offres de covoiturage qui s'apparentent plus aux TC (covoiturage dynamique sans réservation, avec arrêts de covoiturage prédéfinis) et de ce fait se prêtent plus à une intégration forte du service en complément des offres de TC.

7.7.3 Niveau de maturité par type de mode

La fabrique des mobilités a développé le standard RDEX+, dont la version 2.0 est désormais validée (cf. https://wiki.lafabriquedesmobilites.fr/wiki/CR_Atelier_final_bonification_RDEX%2B), afin de proposer une API générique pour traiter la recherche et la réservation de trajet de covoiturage. Il s'agit d'un actif commun, disponible sous licence Apache 2.0 que plusieurs opérateurs de covoiturage souhaitent implémenter (Ridygo, Mobicoop, Ouestgo, Rezopouce).

Cette extension du standard RDEX apporte les fonctionnalités suivantes :

- Modernisation de la syntaxe s'appuyant sur l'API de covoiturage ViaNavigo.
- Réservation possible
- Interface possible avec le Registre de Preuve de Covoiturage via l'ID de trajet

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
1. Compte Mobilité	<ul style="list-style-type: none"> • API – Module Compte Mobilité : • Facilitation de la création d'un compte usager chez l'opérateur de service de covoiturage : <ul style="list-style-type: none"> ○ A partir des informations détenues par l'opérateur de la plateforme MaaS • Fédération d'identité <ul style="list-style-type: none"> ○ Appariement entre compte mobilité de la plateforme MaaS et compte usager du service de covoiturage ○ Authentification déportée auprès du gestionnaire d'identité de la plateforme MaaS
2. Information voyageurs	<p>Des approches différentes entre opérateurs de covoiturage souhaitant pour certains gérer le calcul d'itinéraire (y.c. en multimodal) au sein de leur application et partager des propositions d'itinéraires, pour d'autres partager les données des annonces – les 2 approches pouvant être proposées de façon complémentaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - API – Module Recherche : C'est le plus petit dénominateur commun pour une intégration covoiturage / MaaS. <p>Les travaux normatifs RDEX et ceux menés en IDF permettent l'échange d'annonces mais ne couvrent pas l'ensemble des fonctionnalités d'échanges attendus pour les étapes suivantes du parcours client.</p> <p>Les travaux menés en IDF sont utilisés aujourd'hui par une trentaine d'AOMs, mais n'ont pas intégré la gestion d'un compte mobilité unique et du paiement.</p> <p style="color: red;">Le standard RDEX+ version 2.0 couvre ce besoin en proposant d'une fonction de recherche dérivée de l'API de covoiturage ViaNavigo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - API – Module Intermodalité : Il permet de proposer des itinéraires intermodaux covoiturage + autres modes (notamment lignes de TC avec une fréquence de passage élevée)

Bloc fonctionnel

Niveau de maturité technique / Normes existantes

Ces API sont propres à chaque opérateur de covoiturage et ne sont pas standardisés. Les propositions varient en fonction de la distance du trajet :

- Longue distance (>50km) : trajet monomodal + rabatement
- Moyenne / courte distance (20 à 50 km) : trajet intermodal, la capacité du MRI d'effectuer des calculs d'1 point vers n points est nécessaire pour trouver des propositions intermodales.

La mise en œuvre d'une API Module Intermodalité standardisée n'est pas jugée indispensable ou prioritaire.

Services de covoiturage dynamique

Pour les services de covoiturage dynamiques structurés en lignes, la recherche et l'intermodalité peuvent être effectués avec les normes actuelles du transport en commun. Les caractéristiques des réseaux peuvent être fournies aux formats standard GTFS ou Netex, avec des fréquences de passage indicatives (et non des heures fixes de passage) et représentatives du flux de conducteurs heure par heure. L'information peut également être disponible en temps réel.

Ceci permet de s'appuyer sur les fonctionnalités existantes d'intermodalité des calculateurs d'itinéraire TC. Il reste un travail à effectuer sur les interfaces de consommation de ces calculateurs d'itinéraire pour indiquer plus clairement à l'utilisateur les portions effectuées en covoiturage et celles effectuées en transport en commun.

3. Souscription	Deux modes d'échanges sont envisageables selon le mode d'intégration (externalisé/internalisé) souhaité pour le service de covoiturage :
4. Paiement	
5. Consommation	• Lien profond pour rediriger l'utilisateur vers l'application de covoiturage dans le cas d'un parcours externalisé
6. Facturation	

7. Usage

- **API sécurisée** offrant différents modules fonctionnels en complément de ceux listés ci-dessus pour permettre un parcours client entièrement intégré au sein de l'application MaaS :
 - **API – Module Réservation** : pour gérer la réservation d'un trajet de covoiturage
 - **API – Module Paiement** : pour s'acquitter des frais de covoiturage, en tenant compte des possibilités offertes en cas de subventionnement
 - **API – Remontée de l'usage** : à des fins de statistiques pour l'observation des mobilités de l'opérateur du MaaS, de règlement des subventions entre opérateurs de services de covoiturage et opérateur du MaaS, de suivi de son historique de déplacements pour l'utilisateur.

API – Module Réservation : La proposition d'extension de la norme RDEX (RDEX+ - <https://rdex.fabmob.io/>) permet désormais d'offrir un module de recherche (Search) et de réservation (Interact).

Le standard RDEX+ version 2.0 couvre ce besoin.

API – Module Paiement : Il n'est pas proposé pour l'instant d'API standardisée permettant de traiter le paiement du service de covoiturage. Dans un parcours client intégré au sein d'une plateforme MaaS, l'utilisateur paie le service directement auprès de l'opérateur du MaaS. L'opérateur Maas procède ensuite au paiement des sommes dues à l'opérateur de covoiturage sur la base des trajets réalisés.

La mise en œuvre d'une API Module paiement standardisée n'est pas jugée indispensable ou prioritaire.

API – Remontée de l'usage : Un travail a été mené avec la création d'un **registre de preuve de covoiturage** (RPC) national pour prévenir la fraude et faciliter le subventionnement du service de covoiturage : <https://covoiturage.beta.gouv.fr/>.

Le registre de preuve de covoiturage peut remplir cette fonctionnalité de remontée des statistiques d'usages vers l'opérateur de MaaS.

Bloc fonctionnel	Niveau de maturité technique / Normes existantes
8. SAV	<p>Les échanges de données de SAV sont pertinents dans le cadre d’une intégration complète du service de covoiturage au sein d’une application MaaS.</p> <p>Toutefois, la majorité des questions auxquelles font face les opérateurs sont liées au paiement ou à la tarification.</p> <p>Un système d’échange de tickets envoyés à l’opérateur peut être mis en place, ainsi que des échanges par email.</p> <p>La mise en œuvre d’une API de SAV standardisée n’est pas jugée indispensable ou prioritaire.</p>

7.7.4 Conclusions sur la trajectoire des niveaux d’intégration

Le standard RDEX 2.0 semble répondre aux besoins d’interfaçage entre plateforme MaaS et opérateur de covoiturage pour couvrir les cas d’usage de mise en relation et d’intégration complète du parcours client.

Un travail de convergence reste toutefois à réaliser pour s’assurer que l’API de recherche de RDEX+ va dans le sens des travaux menés autour de Netex Partie 5, qui est le standard soutenu par la Commission Européenne et qui définit la diffusion d’informations voyageurs pour les modes alternatifs de mobilités dont fait partie le covoiturage.

Ce point a bien été identifié et sera abordé dans le GT MaaS Diffusion de l’IV, ainsi que lors des prochains échanges au sein de la Fabrique des mobilités.

Pour les opérateurs de covoiturage dynamique (aussi appelé covoiturage spontané ou sans réservation), le standard RDEX 2.0 ne répond pas entièrement aux besoins d’interfaçage avec la plateforme MaaS. Ces services se rapprochent des transports en commun et peuvent donc adopter les standards définis dans le groupe de travail intégration TC et MaaS.

L’Alliance des Mobilités a indiqué être très volontaire pour rejoindre et participer aux travaux sous le patronage du GART pour refléter la prise en compte des attentes des AOM et au sein du groupe de travail hébergé par la Fabrique des Mobilités.

Des points de synergie existent déjà entre RDEX /RDEX+ et les API utilisés notamment sur l’information voyageur à travers les travaux menés en IDF.

De façon à proposer une approche agnostique de tout opérateur, il est demandé à ce que le nom actuel de l’API soit RDEX+ soit changé pour un nom d’API

La poursuite des travaux se fera sous un nom d’API commun autre que RDEX+, de façon à proposer une approche agnostique de tout opérateur.

7.8 Synthèse des ateliers d'interface

7.8.1 Enjeux

7.8.1.1 Enjeux réglementaires

La LOM exige la mise à disposition de :

- données ouvertes sur l'information voyageur
- API de distribution des services de mobilité (peut être vue sous deux angles : celui de l'opérateur en tant que distributeur et celui de la plateforme MaaS en tant que distributeur.

À l'échelle européenne, une volonté de normaliser en s'appuyant sur le corpus normatif existant

- Un risque de se faire imposer des normes divergentes par rapport aux pratiques actuelles
- Une difficulté à l'export du fait de normes françaises/européennes

7.8.1.2 Enjeux de normalisation

Une partie IV mature grâce aux travaux de normalisation menée depuis plusieurs années :

- Des évolutions encore attendues pour englober les nouvelles mobilités

Une partie distribution juste émergente :

- Des **connecteurs à développer** entre API des plateformes de mobilités et API de chaque SI des MSP
- Des **adaptations spécifiques à réitérer pour chaque projet** MaaS du fait de la fragmentation du marché → approche coûteuse car manque de réutilisation des travaux, approche peu évolutive

Une appétence forte des AOM et des fournisseurs de plateforme de mobilités à converger autour d'interfaces normalisés

- La cible d'une API unique n'est toutefois pas envisageable à court terme.
- La meilleure approche semble être de rationaliser par palier

Les **coûts de développement d'API standards** ne sont pas négligeables pour des acteurs qui ont déjà leurs API, et il s'agit également de trouver des porteurs pour ces sujets.

7.8.2 Suites à donner à ce GT

7.8.2.1 Cartographie des normes et spécifications utilisées

Type de données échangées	Transport Public	Covoiturage (planifié)	Stationnement	Recharge VE		VLS / Autopartage / Free floating	Taxi / VTC
Information voyageur et recherche d'itinéraire	Netex / SIRI Profil France (CEN TC278 / CN03)	API RDEX+ en cours de développement (Fab. des mobilités)	Netex / SIRI Profil Stationnement (CEN TC278 / CN03)	API Recharge à développer	OCPI / IEC 63119	Netex /SIRI Partie 5 (CEN TC278)	GOFS
Compte Mobilité	API Compte Mobilité à développer Des services connexes de facilitations : France Connect – Mon Compte Mobilité						
Réservation / achat	APIs TC à développer, notamment sur la distribution	API RDEX+ en cours de développement (Fab. des mobilités)	API Stationnement en cours de développement	API Recharge à développer	OCPI / IEC 63119	API à Free floating à développer	API propriétaires
Usage							
Consommation							
Facturation							
SAV	Pas d'enjeux de normalisation transverse identifiés sur l'échange de tickets de SAV						
Observatoire des mobilités	Pas d'enjeux de normalisation transverse identifiés sur la remontée des données d'exploitation						
		Registre de preuve		Projet Advenir			

Modes ou services non adressés de façon thématique ou transverses : services de vie quotidienne, tourisme & loisirs, covoiturage dynamique, stationnement vélo, gestion des recettes, programme de fidélité ...

7.8.2.2 Travaux récemment lancés :

- **API de covoiturage RDEX+** : Permettre d'agrèger les annonces entre acteurs du covoiturage (ou au sein d'une plateforme de mobilités) et d'en effectuer la réservation
- *Travaux en cours au sein de la Fabrique des mobilités*
- **API « Mon Compte Mobilité »** : Permettre et faciliter la gestion des aides à la mobilité durable.
- *Travaux en cours au sein de la Fabrique des mobilités*
- **API de stationnement** : Permettre de recevoir des offres de stationnement, d'en effectuer la réservation et l'achat, et d'accéder au service.
- *Travaux en cours au sein de la FNMS*

7.8.2.3 Nouveaux travaux à considérer :

- **API sur la gestion des comptes mobilités** : Unifier la façon d'échanger les données personnelles usagers (yc justificatifs)
- *Travaux pouvant être portés en CN03 ?*
- **API de distribution de titres de TC** : Permettre la vente de titres depuis une plateforme de mobilités
- *Travaux pouvant être portés en CN03 ?*
- **API de distribution de titres de VLS / micro mobilités en free-floating** : Permettre la vente de titres depuis une plateformes de mobilités
- *Travaux pouvant être portés en CN03 ?*
- **API IV pour la recharge VE en itinérance** : Accéder aux informations en temps réel des bornes de l'espace public, sans pour autant agir comme un eMSP
- *L'AFIREV s'est portée candidate pour porter ces travaux.*

Crédit photographique :

Fotolia

Date de publication :

Décembre 2021

Ce document est disponible sur le site internet du GART :

www.gart.org

GART

Le Groupement des autorités responsables de transport agit quotidiennement en faveur du développement des transports publics et des modes alternatifs à l'autosolisme. Constitué d'une équipe d'élus et de permanents pour mener à bien sa mission d'intérêt général, le GART partage les grands enjeux de la mobilité durable avec ses adhérents, plus de 200 autorités organisatrices de la mobilité. Le GART poursuit ainsi son inlassable travail de soutien des collectivités en charge des mobilités et défend leurs intérêts à tous les niveaux où se déterminent les politiques publiques.

MINT

La Mission innovation, numérique et territoires de la DGITM coordonne l'Agence de l'innovation pour les transports avec la Direction générale de l'aviation civile. Elle a pour missions :

- la stratégie nationale d'innovation dans les transports et la mise en œuvre des programmes de soutien à l'innovation. Elle coordonne les actions de normalisation de la direction générale ;
- les attributions du ministre pour règlementer les compétences des autorités organisatrices de la mobilité et les services de transports collectifs, à l'exception de l'Île-de-France. Elle coordonne l'action pour les transports de voyageurs du quotidien, dans une approche multimodale et dans le respect des compétences des collectivités et de leurs établissements publics. Elle anime et développe le programme France Mobilités ;
- la politique de partage des données de mobilité et de logistique, ainsi que d'ouverture de billettique, afin de favoriser l'information multimodale et le développement de services numériques multimodaux.

Nextendis

Nextendis est un cabinet de conseil indépendant offrant des prestations d'études et d'accompagnement de projets et d'expertise technique dans l'univers des services numériques. Dans le domaine de la mobilité et des services publics, Nextendis intervient principalement en assistance à maîtrise d'ouvrage auprès des collectivités mettant en place des projets innovants dans les domaines de l'information et de la billettique multimodale. Nextendis prend également une part active aux travaux de normalisation dans le domaine de la billettique transport et de la mobilité servicielle (MaaS) aux niveaux français et international.

Setec its

Filiale du groupe setec, setec its est spécialisé dans le domaine des mobilités et des transports urbains à l'échelle nationale et internationale. Nous accompagnons à 360° les autorités organisatrices de la mobilité, collectivités territoriales, financeurs, constructeurs et industriels... Nos clients nous font confiance pour leur vision globale et enjeux stratégiques, la conception fonctionnelle et technique, jusqu'au marketing et suivi opérationnel. Depuis sa création, setec its innove pour répondre aux défis des mobilités : digitalisation des services (MaaS), décarbonation, véhicules autonomes.