



Rapport final **SmartShuttle** Uvrier



CarPostal 
La classe jaune.



mobility lab
sion valais

CarPostal Suisse et Mobility Lab Sion Valais

Genre de document **Rapport**

Titre **Rapport final SmartShuttle Uvrier 2019 - 2022**

Numéro -
Auteur Eric Imstepf, UE3 + Martin Neubauer, PA 52
Coordonnées Mobility Lab Sion Valais
Eric.imstepf@post.ch

CarPostal Suisse SA
Martin.neubauer@carpostal.ch

Émission 02.06.2022
Champ d'application Externe
Classification Public
Devoir d'archivage Oui
Version X01.00
Date d'émission 2 juin 2022
Remplace l'édition du 12 mai 2022

Service de validation

Service de contrôle	Service de validation	Date	Visa
Martin Neubauer		12.05.2022	MN
Benjamin Nanchen		12.05.2022	BN
François Comby		12.05.2022	FC
Benjamin Küchler		12.05.2022	BK

Contenu

1.	Introduction	2
1.1	Résoudre un réel problème de mobilité	2
1.2	Test dans le cadre d'un projet européen	2
2.	Descriptif du projet	3
2.1	Objectifs	3
2.1.1	Exploiter une solution de transport à la demande automatisé à Uvrier	3
2.1.2	Tester la mobilité automatisée dans une zone résidentielle périurbaine	3
2.1.3	Améliorer l'expérience client	3
2.2	Les jalons du projet	4
2.3	Site et parcours	5
2.4	Locaux	5
2.4.1	Dépôt	5
2.4.2	Centre de téléopération et centrale téléphonique	5
2.5	Véhicules	6
2.5.1	Chiffres clés	6
2.6	Système d'information sur le trafic	7
2.7	Interface digitale	7
2.7.1	Comparaison des prestations de Bestmile et ioki	8
2.8	Système intelligent d'optimisation de la flotte	8
3.	Données d'exploitation	11
3.1	Chiffres clés	11
3.2	Horaires	11
3.3	Affluence	12
3.3.1	Chiffres clés	12
3.4	Questionnaire pour les utilisateurs	12
3.4.1	Gestion et analyses effectuées par la HES-SO Valais-Wallis	12
3.4.2	Remarque préliminaire	12
3.4.3	Motivation à utiliser une navette automatisée	13
3.4.4	Expérience et satisfaction des utilisateurs	13
3.4.5	Volonté d'utilisation	14
3.4.6	Avantages et risques des véhicules autonomes	16
3.4.7	Services dans les navettes automatisées	17
3.5	Questionnaire pour les habitants d'Uvrier	18
3.6	Observations	18
3.6.1	Frais annexes	18
3.6.2	Marquage au sol	18
3.6.3	Perturbations	19
3.6.4	Interventions du personnel de sécurité	19
4.	Innovation, recherche et développement	20
4.1	Projet AVENUE	20
4.2	Avatar interactif	20
4.3	Système de réservation simplifié sur écran tactile projeté	22
4.4	Socially-aware Robot Assistance	22
4.5	Étude des déplacements multimodaux	23
4.6	Inclusion des personnes en situation de handicap	24
5.	Média et communication (press review)	25
5.1.1	Présentation des coulisses du projet et démonstration sur site	25
5.1.2	Sélection non-exhaustive des principaux articles et émissions sur le projet	26
6.	Leçons apprises	28
7.	Personnes impliquées dans le projets (Liste non-exhaustive)	30
8.	Références	31

1. Introduction

En 2016, CarPostal et la Ville de Sion lançaient le projet pilote SmartShuttle Sion, avec le soutien du canton du Valais, de Mobility Lab Sion-Valais, de l'EPFL et de la HES-SO Valais-Wallis. En première mondiale, deux véhicules automatisés de transports publics étaient gratuitement mis à disposition des touristes et habitants de la ville de Sion. Intégrés dans le trafic à forte densité, avec un passage aux feux de circulation, les SmartShuttles baptisées "Valère" et "Tourbillon" circulaient en boucle sur un itinéraire fixe et en suivant un horaire prédéterminé sur le modèle d'une ligne de bus traditionnelle.

Pionnier en matière de mobilité du futur, le projet a attiré nombre de curieux et amateurs de nouvelles technologies. Entre 2016 et 2020, les SmartShuttles ont comptabilisé quelque 54 000 passagers. Après ce premier test prometteur, il a été décidé de poursuivre l'expérience avec un nouveau projet qui permette de compléter et approfondir les enseignements obtenus jusqu'ici.

1.1 Résoudre un réel problème de mobilité

Mené entre 2019 et 2021, le projet SmartShuttle Uvrier avait notamment pour objectif de résoudre un réel problème de mobilité. Quelle offre de transport public proposer dans un quartier résidentiel de faible densité ? Une problématique qui se pose dans de nombreuses localités périurbaines de Suisse, notamment dans le village d'Uvrier, situé en périphérie de la ville de Sion.

Pour l'heure, une autorisation exceptionnelle est nécessaire pour pouvoir réaliser des expérimentations avec des véhicules automatisés.

Le projet a permis de tester et analyser la pertinence et la faisabilité d'une offre de véhicules automatisés dans un quartier résidentiel à faible densité. Durant 6 mois, deux SmartShuttles ont ainsi sillonné les rues d'Uvrier, mis gratuitement à disposition de la population locale. Cette fois-ci, aucun horaire fixe n'était déterminé, le principe était de répondre à la demande spécifique de l'utilisateur. Chacun étant invité à réserver son trajet, en annonçant ses arrêts de départ et d'arrivée, ainsi que l'horaire souhaité. Quelque 17 arrêts virtuels étaient répartis à travers le quartier, permettant une couverture optimale du territoire. Chaque habitant ayant ainsi un arrêt proche de son domicile. Une fois la demande enregistrée - via l'application SmartShuttle ou sur simple appel téléphonique - celle-ci était comparée aux autres demandes. Un système électronique permettait de choisir le meilleur itinéraire, en essayant de regrouper les déplacements et d'optimiser les trajets.

Grâce à la participation volontaire de la population d'Uvrier à ce projet pilote, de précieux enseignements ont pu être récoltés. Ils serviront à développer l'offre de transports publics de quartiers résidentiels à faible densité de Suisse et d'ailleurs.

Dans une interview pour la télévision suisse alémanique SRF sur le projet pilote d'Uvrier, le chercheur en mobilité Thomas Sauter-Servaes explique : *"Les projets chinois et américains visent à offrir un service de Robot-Taxi sans chauffeur. Les projets suisses, en revanche, ont une approche basée sur la conduite autonome dans les transports publics. En effet, le but n'est pas de générer encore plus de trafic routier avec la technologie de la conduite autonome. C'est pourquoi je pense que les approches suisses sont bien meilleures."*

Pour Martin Neubauer, spécialiste véhicules autonomes chez CarPostal, les développements se poursuivent dans le paysage des véhicules automatisés suisses. Un des défis techniques consiste à développer un système de téléopération centralisé qui permet de contrôler à distance les véhicules connectés tout en garantissant la sécurité. Les véhicules pourront donc circuler sans opérateur de sécurité à bord sur la voie publique. Mais selon lui, il faudra encore attendre quelques années avant d'en arriver là.

1.2 Test dans le cadre d'un projet européen

Le déploiement des véhicules automatisés à Sion et Uvrier s'inscrit dans le cadre du projet de recherche européen "AVENUE", ou "Autonomous Vehicles to Evolve to a New Urban Experience", financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (mai 2018 - mai 2022). Ce groupe multinational au sein duquel collaborent industriels, villes et chercheurs participe au financement de tests avec des véhicules automatisés dans les transports publics de différentes villes européennes: Copenhague, Esch-sur-Alzette, Luxembourg, Lyon, Genève, et Sion. L'expérience qui a été menée à Sion, dans le quartier résidentiel d'Uvrier, à savoir l'utilisation d'un véhicule automatisé pour un service à la demande dans un environnement complexe, est une première pour les partenaires du projet AVENUE.

2. Descriptif du projet

2.1 Objectifs

Les objectifs du projet sont les suivants :

2.1.1 Exploiter une solution de transport à la demande automatisé à Uvrier

- Créer de la valeur ajoutée pour les voyageurs (groupes cibles: pendulaires, familles, personnes à mobilité réduite, personnes âgées, etc.) grâce à une nouvelle offre de transport innovante et à son raccordement au trafic ferroviaire.
- Proposer une offre "à la demande" et mettre en évidence les avantages et les limites d'une telle fonction en termes d'utilisation, de flexibilité et d'élargissement des scénarios d'utilisation.

2.1.2 Tester la mobilité automatisée dans une zone résidentielle périurbaine

- Développer le cas d'usage "véhicules automatisés dans le quartier résidentiel d'Uvrier"
- Mise en œuvre poussée de son intégration dans le réseau des transports publics (par exemple assurer les correspondances, en particulier avec les trains régionaux) et connexion à d'autres points d'intérêt (par exemple école, centre commercial, gare).

2.1.3 Améliorer l'expérience client

- Prise en compte des besoins spécifiques des usagers lors de la conception du service et analyse des enseignements tirés pour améliorer les services futurs.

2.2 Les jalons du projet

Bien que l'exploitation des SmartShuttles à Uvrier n'ait duré que 165 jours, le projet "SmartShuttle Uvrier" dans sa globalité s'est étendu sur plus de 28 mois, entre les mois de décembre 2019 et avril 2022.

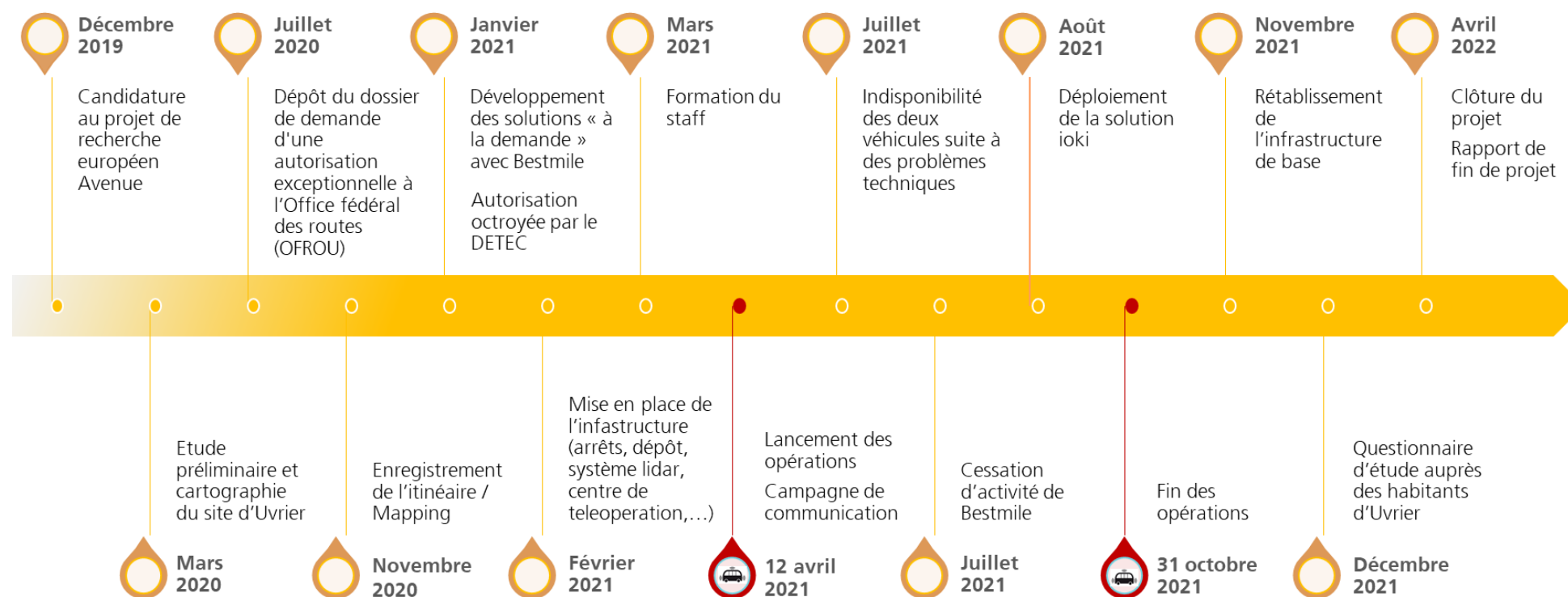


Illustration 1: Frise chronologique des jalons du projet Smartshuttle Uvrier.



Illustration 4: La centrale téléphonique était située dans l'espace de coworking "PuraWorka" de l'Hôtel des Vignes à Uvrier.

L'échange de données entre les différentes infrastructures du projet n'a pas posé de problèmes. Le signal de l'antenne GPS positionnée sur un bâtiment à Sion a toujours été garanti et la communication entre les véhicules et le centre de téléopération via une liaison GSM et la couverture à 4G/5G à Uvrier était bonne.

2.5 Véhicules

Dans le projet Smartshuttle, deux véhicules électriques automatisés appartenant à l'entreprise CarPostal et baptisés "Valère" et "Tourbillon" ont été utilisés. Ils ont été conçus par l'entreprise française "NAVYA" (modèle Navya Arma) basée à Villeurbanne, commune limitrophe de Lyon. Navya est spécialisée dans la production de véhicules automatisés utilisés pour des solutions de mobilité intelligentes et collectives.

2.5.1 Chiffres clés

Kilomètres parcourus (distance cumulée en mode automatisé depuis le 12.04.2021)	696 km
Consommation d'énergie totale cumulée des véhicules	764 kWh
Vitesse moyenne de déplacement	14.95 km/h
Taux de disponibilité de l'ensemble des deux véhicules durant l'exploitation	63%

Durant le projet, plusieurs incidents techniques sont venus déranger la bonne marche des véhicules. Des problèmes de batteries sont survenus pour chacun des deux véhicules. Au total, ils cumulent 210 jours d'indisponibilité (61 jours pour "Valère" et 149 jours pour "Tourbillon" weekend inclus), avec 61 jours durant lesquels aucun véhicule n'était fonctionnel. Ces problèmes de batterie ont nécessité un

déplacement de l'entier des Smartshuttles dans leur usine de fabrication, proche de Lyon.

L'entreprise Navya n'a jamais fourni de délai quant à la résolution du problème, entraînant des incertitudes dans la planification du projet. Ceci démontre l'importance de pouvoir compter sur un support et un service-client satisfaisant dans l'optique d'une exploitation de véhicules automatisés pérenne. Plus que le développement technologique, les constructeurs de véhicules automatisés devraient également s'assurer de la qualité de leur service après-vente. Dans le cas du projet SmartShuttle Uvrier, l'entreprise Navya n'a pas été à la hauteur.

Les deux véhicules utilisés font partie de la première génération de navettes Navya. Leur mise en service date du mois d'août 2016. Entre temps, cette technologie a fortement évolué, tant au niveau hardware que software. Les véhicules utilisés n'ont pu être mis à jour qu'au niveau du software. Ils ne correspondent donc pas aux dernières technologies disponibles sur le marché.



Illustration 5: Les deux véhicules électriques automatisés baptisés "Valère" et "Tourbillon", conçus par l'entreprise française Navya en attente de mission devant l'hôtel des vignes à Uvrier.

Arrivés à la fin de leur cycle de vie, les deux véhicules ne seront plus utilisés par CarPostal. A la fin du projet, l'un a été remis au Musée suisse des transports de Lucerne et l'autre au Musée de la communication de Berne, où les véhicules seront exposés à l'avenir.

L'exploitation de deux véhicules simultanés (contrairement à un seul véhicule lors du projet pilote à Sion (2016-2020)) a un impact évident sur la gestion opérationnelle (plus complexe) avec des conséquences sur l'affectation du personnel et l'entretien des véhicules (maintenance, nettoyage).

2.6 Système d'information sur le trafic

Le projet SmartShuttle Uvrier a permis de tester un système d'information sur le trafic développé par l'entreprise Siemens. Un principe encore jamais utilisé en Europe.



Illustration 6: Un système lidar fixe donnant des informations sur le trafic a été installé dans un rond-point d'une zone à forte densité de trafic.

Un système lidar fixe a été installé au centre du rond-point situé à proximité du centre commercial Nord d'Uvrier, un lieu qui présente une forte densité de trafic avec des pics à environ 1000 véhicules par heure. Dans ce type de lieu, un véhicule automatisé doit faire face à des situations de trafic complexe et un manque de visibilité. Le système d'information sur le trafic sert d'élément de soutien.

Lorsque le SmartShuttle s'approchait du rond-point, le système d'information sur le trafic entrait en communication avec le conducteur de sécurité du véhicule via une tablette. Dès que la voie était libre d'autres usagers de la route, un "signal GO" était envoyé au conducteur de sécurité, qui indiquait au SmartShuttle qu'il pouvait poursuivre son trajet. Dans le cas où un autre usager de la route occupait la voie, le système d'information sur le trafic envoyait un "signal d'arrêt" au conducteur de sécurité. L'objectif étant de désamorcer les endroits particulièrement critiques pour la sécurité et d'augmenter la sécurité des occupants du véhicule automatisé et des autres usagers de la route.

Le bilan de ce test est mitigé. Le système n'était pas en liaison directe avec le véhicule et le conducteur de sécurité servait d'intermédiaire. Il s'est avéré que l'œil

du conducteur était à la fois sur la route et sur la tablette au moment de s'engager dans le rond-point. Or, l'humain fait davantage confiance à ses yeux qu'à la technique.

De plus, le temps de réaction des véhicules automatisés utilisés n'était pas suffisant (intervalle entre le moment où le conducteur de sécurité donne le signal de départ et le moment où le véhicule démarre). Pour avoir une insertion facilitée dans le trafic, les véhicules automatisés devraient être beaucoup plus réactifs.

Mis à part cela, le système s'est avéré fiable et a démontré une bonne détection des véhicules. Aucun entretien au système n'a été nécessaire.

2.7 Interface digitale

Le projet a débuté avec une interface digitale développée par l'entreprise Bestmile SA basée en Suisse. Leur plateforme spécialement adaptée à la gestion d'un service de mobilité autonome à la demande a permis de gérer les besoins des différents groupes d'utilisateurs:

1. **Téléopérateur** via un accès intranet au centre de téléopération.
2. **Conducteurs de sécurité** sur le terrain via une application.
3. **Passager** via une application disponible sur Apple Store et Google Play Store.

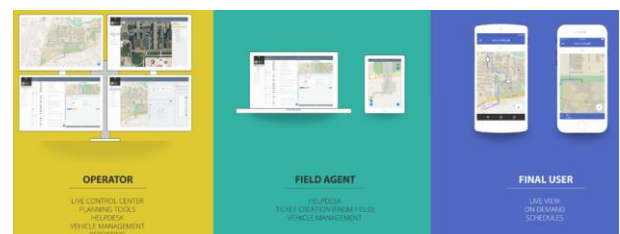


Illustration 7: Chaque type d'utilisateur bénéficiait d'une interface digitale adaptée à ses besoins.

Les habitants et les touristes pouvaient ainsi réserver gratuitement, via une application spécialement conçue à cet effet par Bestmile, les navettes automatisées pour le parcours de leur choix. Combiner conduite autonome et service à la demande représentait une expérience inédite.

iPhone-Screenshots

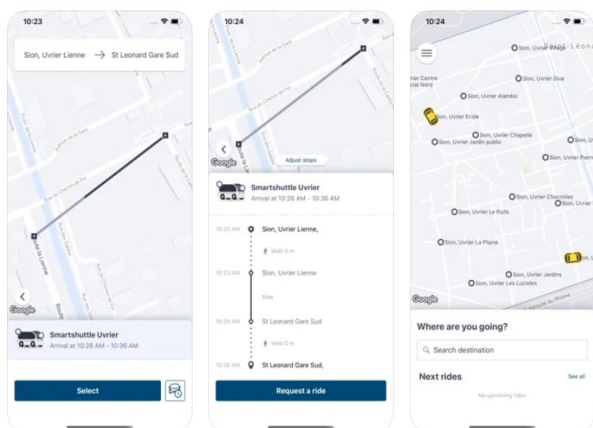


Illustration 8: Application SmartShuttle développée par Bestmile permettant au futur passager de choisir sa destination.

En juillet 2021, l'entreprise Bestmile SA s'est déclarée en faillite et a cessé toute activité dans le cadre du projet. La plateforme utilisée a continué à fonctionner jusqu'à la fin août 2021, mais sans la garantie de Bestmile. Toutes les modifications prévues pour la mise à niveau de la gestion de la flotte de véhicules automatisés sur la nouvelle interface de programmation d'application (API) NAVYA ont été annulées. Les améliorations prévues des services n'ont pas été développées par Bestmile, comme planifié initialement.

Dès août 2021, le projet s'est appuyé sur une plateforme développée par ioki, filiale du groupe allemand "Deutsche Bahn". La transition a pu se faire relativement rapidement étant donné que CarPostal collaborait déjà avec ioki notamment pour le projet PubliCar. La formation des collaborateurs à ce nouveau système a également été rapide. De plus, les applications de ioki étaient d'ores et déjà disponibles sur Apple Store et Google Play Store. Les interfaces digitales proposées par ioki étaient similaires à celles de Bestmile. Le remplacement de l'application de Bestmile par celle de ioki a provoqué une perte d'utilisateurs. Ce changement a été communiqué sur les panneaux signalant les arrêts des véhicules automatisés et sur la page d'accueil de l'application SmartShuttle de Bestmile. Le fait de devoir télécharger une nouvelle application a certainement fait renoncer certains utilisateurs à utiliser un SmartShuttle.

2.7.1 Comparaison des prestations de Bestmile et ioki

Les entreprises Bestmile et ioki ont toutes deux proposé des interfaces digitales faciles à utiliser. L'entreprise Bestmile est implantée à Lausanne. Cette proximité a facilité les échanges et la venue du

prestataire sur le site du projet, par rapport à l'entreprise ioki, basée en Allemagne.

Les cartes mises à disposition par Bestmile étaient par contre moins précises et moins lisibles que celles de ioki. De plus, durant les premières semaines de test, l'application des utilisateurs développée par Bestmile comportait des erreurs de calculs. L'itinéraire indiqué ne correspondait pas à l'itinéraire réellement effectué par le véhicule. Ce problème a ensuite été corrigé.

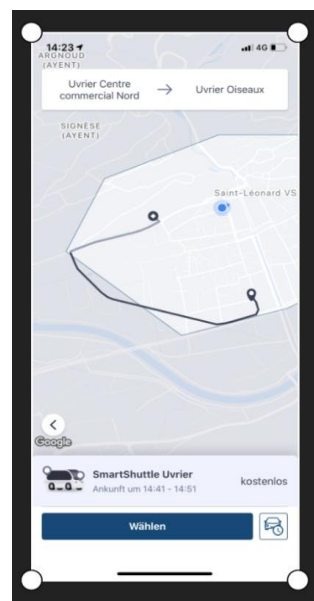


Illustration 9: Application SmartShuttle développée par Bestmile, montrant à l'utilisateur l'itinéraire prévu pour son futur trajet.

Les données techniques du véhicule fournies par Bestmile (par exemple la vitesse de déplacement, le suivi des véhicules, l'interface avec les horaires de trains) étaient plus qualitatives et plus précises que celles de ioki. Avec Bestmile, les données venaient directement du véhicule, tandis que ioki utilisait une application sans interface avec le véhicule. Il en a découlé un manque de précision des données et moins de possibilités dû notamment à la mise en œuvre rapide de la solution (15 jours).

2.8 Système intelligent d'optimisation de la flotte

Un système intelligent d'optimisation de la flotte a été utilisé pour gérer le déplacement des deux véhicules automatisés. Le système permettait d'établir le meilleur itinéraire en optimisant les trajets (regroupement de plusieurs utilisateurs dans une même course, répartition des utilisateurs entre les deux véhicules en service, adaptation de l'itinéraire en continu en fonction des nouvelles demandes d'utilisateurs, etc.)

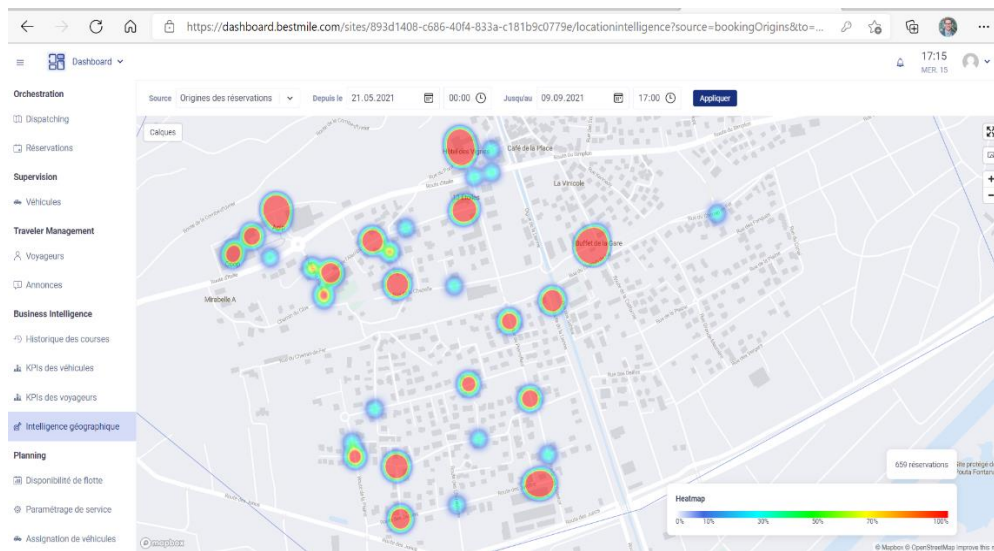


Illustration 10: Origine des réservations estimée par intelligence géographique sur une interface digitale de Bestmile.

Pour des raisons d'incompatibilité technologique et de sécurité, il n'a pas été possible de créer une API communiquant directement avec les véhicules automatisés. Pourtant la commande par ordre de mission direct semblait prometteuse sur les premiers essais avec les navettes de Belle-Ideé (Genève) mais l'indisponibilité de nos navettes ne nous a malheureusement pas laissé le temps nécessaire.

Le conducteur de sécurité servait donc d'interface humaine, pour faire la liaison entre le système intelligent d'optimisation de la flotte et le véhicule. Concrètement, le conducteur de sécurité recevait les ordres de mission (itinéraire et arrêts à effectuer) sur une tablette. Il devait ensuite l'importer dans le système de navigation du véhicule.

Le système s'est avéré fonctionnel. Concernant la prévision du temps de trajet, l'algorithme utilisé était intentionnellement pessimiste. Le temps de trajet estimé était systématiquement rallongé de 15 minutes. Quand l'utilisateur recevait l'horaire d'arrivée prévu pour son trajet, il était quasiment à chaque fois plus tardif que l'horaire d'arrivée réel. Ceci a permis de s'assurer que les correspondances avec les trains en gare de Saint-Léonard seraient assurées. Cette manière de faire avait probablement également pour effet de diminuer l'attrait des SmartShuttles pour les nouveaux utilisateurs.

Ceci a été le cas à la fois avec le système intelligent d'optimisation de la flotte de Bestmile et celui de ioki.



3. Données d'exploitation

3.1 Chiffres clés

Durée totale de l'expérimentation (y.c. formation du personnel, jours non ouverts au public, etc.)	231 jours
Durée de l'exploitation	165 jours (dont 90 jours avec Bestmile et 75 avec ioki)
Nombre de conducteurs de sécurité formés	8 personnes

3.2 Horaires

Pendant les heures d'exploitation, il n'y avait pas d'horaire fixe pour les véhicules automatisés (heures de départ et d'arrivée aux arrêts). L'exploitation s'est faite selon la demande des utilisateurs. En cas de mauvais temps (fortes précipitations), de problèmes techniques, d'un manque de disponibilité des SmartShuttles, etc., l'exploitation pouvait être réduite, voire arrêtée. Les utilisateurs pouvaient accéder à cette information sur le site internet et sur l'application SmartShuttle en regardant les horaires d'exploitation.

	<i>Lundi</i>	<i>Mardi</i>	<i>Mercredi</i>	<i>Jeudi</i>	<i>Vendredi</i>
B2C – Public	07h00 – 10h00 13h00 – 18h00	07h00 – 10h00 13h00 – 18h00	07h00 – 10h00 13h00 – 18h00	07h00 – 10h00 13h00 – 18h00	07h00 – 10h00 13h00 – 18h00
Durée d'utilisation (batterie)	9.5 heures	9.5 heures	9.5 heures	9.5 heures	9.5 heures

Figure 1: Horaires d'exploitation des SmartShuttles et durées d'utilisation maximale des batteries.

Les statistiques montrent une répartition de l'utilisation assez égale tout au long des horaires d'exploitation avec une demande légèrement supérieure durant l'après-midi.

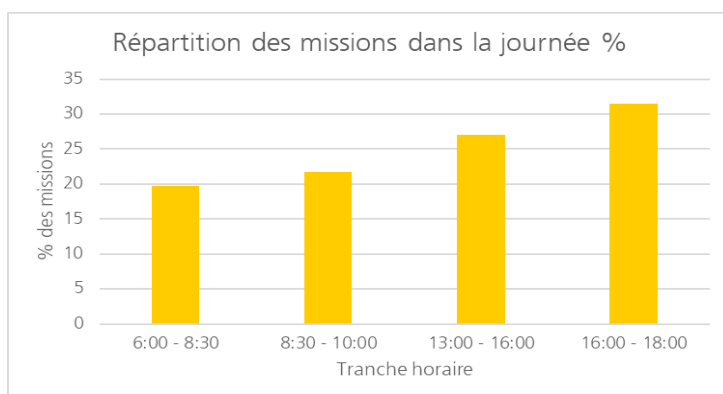


Figure 2: Répartition des missions durant la journée.

3.3 Affluence

3.3.1 Chiffres clés

Nombre total de courses effectuées (= demandes d'utilisateurs accomplies)	548 courses (dont 448 avec Bestmile et 100 avec ioki)
Nombre total de passagers	853 passagers
Nombre moyen d'utilisateurs par course	1.55 passagers
Délai moyen de ramassage à l'arrêt de départ	2.05 minutes avec Bestmile et 2.50 minutes avec ioki
Pourcentage d'annulation de courses suite à une arrivée trop tardive	3%

Remarque: Les chiffres concernant le nombre de passagers ne sont pas comparables avec ceux du projet SmartShuttle effectué en centre-ville de Sion (à savoir: 54'000 passagers).

Uvrier est un quartier résidentiel à faible densité et les habitudes de déplacement des habitants ne changent généralement pas en quelques mois d'exploitation. C'est cependant justement dans ces zones peu fréquentées qu'un service public automatisé pourrait être particulièrement utile

Top 5 des arrêts les plus utilisés:

1. Saint-Léonard Gare Nord
2. Uvrier Village
3. Uvrier Centre commercial Nord
4. Uvrier Oiseaux
5. Uvrier Diva

3.4 Questionnaire pour les utilisateurs

3.4.1 Gestion et analyses effectuées par la HES-SO Valais-Wallis

Les utilisateurs des SmartShuttles avaient la possibilité de remplir un questionnaire après leur trajet. Il s'agissait d'un questionnaire type, commun à tous les projets inclus dans le programme AVENUE, portant sur l'acceptation et la satisfaction au service de véhicule automatisé proposé. Un QR code y donnant accès était affiché dans les SmartShuttles, 44 questionnaires ont été récoltés.

A noter qu'un groupe d'étudiants de la HES-SO Valais-Wallis a été invité à tester les SmartShuttles. L'interprétation des résultats de cette enquête, doit donc se faire avec prudence puisque la majorité des répondants n'étaient pas des utilisateurs spontanés, mais invités. Tout au long de la présentation des résultats, les éventuelles différences entre ces deux groupes de répondants sont indiquées.

3.4.2 Remarque préliminaire

Le service de navettes automatisées était opérationnel du 12 avril au 31 octobre 2021 avec une coupure d'environ un mois en raison de problèmes techniques. Il n'a par conséquent pas pu être considéré comme une véritable alternative aux autres moyens de transport public, mais uniquement comme un projet pilote, transitoire.

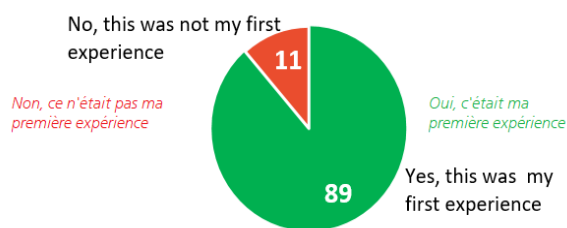


Figure 3: Expériences précédentes avec les navettes automatisées (en %; n=44)

3.4.3 Motivation à utiliser une navette automatisée

La grande majorité des répondants ont indiqué qu'ils utilisaient une navette automatisée par curiosité (48%), ou dans le cadre du test organisé par la HES-SO Valais-Wallis avec ses étudiants (46%). Un plus petit nombre de répondants indiquent qu'ils ont utilisé la navette, car elle est un moyen de

déplacement plus rapide que la marche ou pour son caractère spontané (9 % chacun). Aucune des personnes interrogées n'a répondu à cette question en invoquant une bonne expérience antérieure avec des véhicules autonomes ou l'utilisation courante des navettes en tant que motivation à utiliser les SmartShuttles. Tous les utilisateurs qui n'ont pas été invités par la HES-SO Valais-Wallis disent utiliser le service autonome par curiosité ou parce qu'il est plus rapide que la marche.

Le service de navettes automatisées remplace actuellement principalement les déplacements à pied; 81 % des répondants ont indiqué que s'il n'y avait pas de service autonome, ils auraient marché. Cela inclut tous les utilisateurs spontanés. D'autres moyens de transport ont été cités beaucoup moins fréquemment, avec 12 % des répondants qui auraient utilisé leur voiture, 2 % leur vélo et 2 % le tramway (bien qu'inexistant à Uvrier).

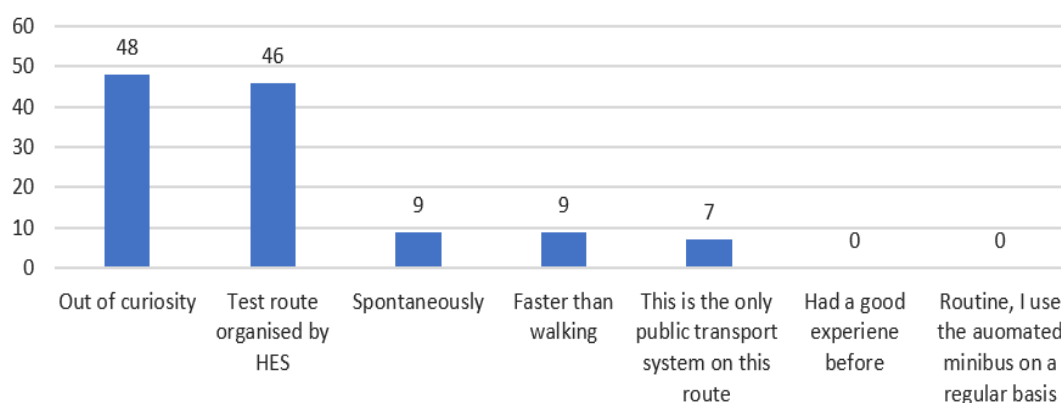


Figure 4: Motivation à utiliser la navette automatisée (en %; n=44)

3.4.4 Expérience et satisfaction des utilisateurs

Les utilisateurs ont été invités à indiquer leur satisfaction à l'égard de leur dernier voyage à bord d'une navette automatisée. Dans l'ensemble, les répondants étaient généralement satisfaits, 64 % indiquant être satisfaits ou très satisfaits.

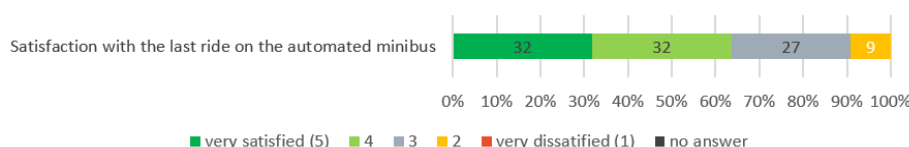


Figure 5: Satisfaction à l'égard du dernier voyage à bord d'une navette automatisée (en %; n=44)

Une analyse de ce qui était le plus satisfaisant montre que l'atmosphère générale du minibus automatisé était particulièrement positive. Pourcentage de répondants se disant très satisfaits ou satisfaits: propreté (98 %), ambiance dans la navette (76 %), température (73 %), niveau de bruit dans la navette (56 %).

Les aspects liés au service de la navette sont convaincants et satisfaisants. Pourcentage de répondants se disant très satisfaits ou satisfaits: fiabilité (83 %), délai d'attente (56 %), accessibilité (66 %). Toutefois, les répondants sont moins satisfaits de la ponctualité du service de navettes, seulement 32% étant très satisfaits ou satisfaits de la

ponctualité des services. En outre, les répondants sont moins satisfaits des aspects liés à l'intégration générale du service.

Pourcentage de répondants se disant très satisfaits ou satisfaits: sécurité à l'extérieur de la navette (54%), sécurité dans la navette (44%), interaction avec les usagers de la route motorisés (34%).

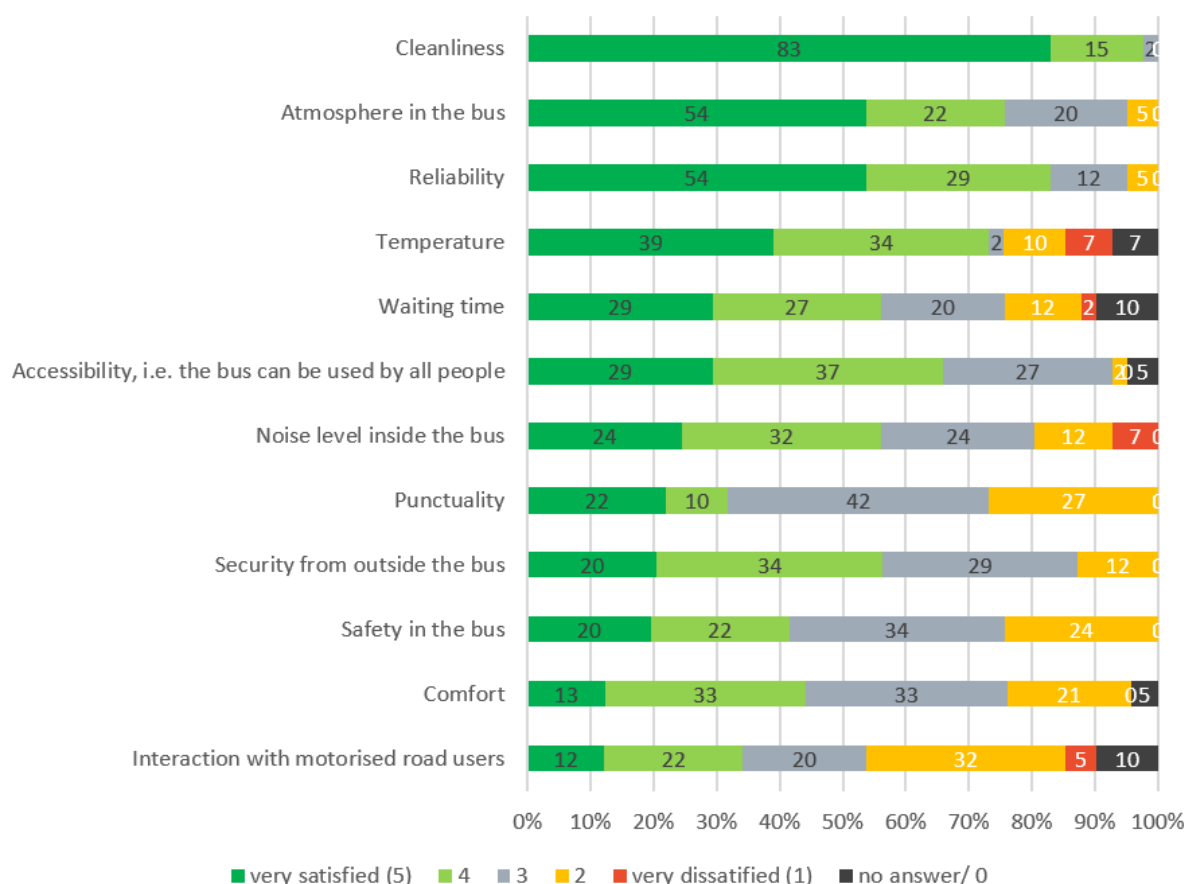


Figure 6: Satisfaction concernant différents aspects de la navette automatisée (en %; n=41)

Bien que la majorité des utilisateurs n'aient pas rencontré de problèmes lors de leur dernier trajet, 45 % ont déclaré qu'un problème s'était produit. Une manœuvre de freinage soudaine a été citée 14 fois et un arrêt imprévu sept fois. Les conflits avec d'autres membres de la route ou de longues interruptions n'ont été nommés que deux fois.

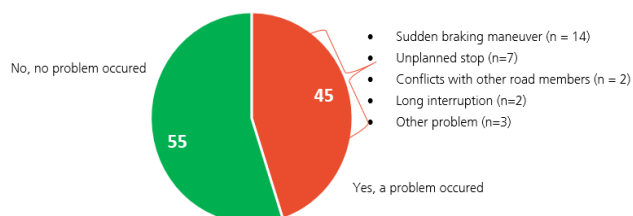


Figure 7: Occurrence de problèmes survenus pendant le trajet de la navette automatisée (en %; n=40)

3.4.5 Volonté d'utilisation

Bien que 45 % des répondants disent avoir expérimenté un problème, 55 % des participants à

l'enquête disent être très disposés ou disposés à utiliser à nouveau un service de transport automatisé et environ 83% recommanderaient le service à leurs amis et à leur famille. Néanmoins, dans l'ensemble, les expériences recueillies à Uvrier ont été moins positives qu'à Copenhague, où le même questionnaire a été utilisé. Cela conduit également à une volonté moindre de réutilisation d'un service autonome à Uvrier. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les questionnaires recueillis à Uvrier viennent principalement d'utilisateurs invités, contrairement à Copenhague, où les questionnaires viennent d'utilisateurs intéressés et très motivés. Une autre explication pourrait venir du service offert par les navettes automatisées. À Copenhague, le service de navettes était situé dans un quartier résidentiel

nouvellement développé et s'ajoutait au système de transport public qui n'était pas encore entièrement développé. À Uvrier, cependant, le service de navettes automatisées remplaçait les services de

transport public existant. Le projet s'est déroulé dans un climat de mécontentement d'une partie de la population suite à la décision de suppression de la desserte d'Uvrier par les Bus sédunois.

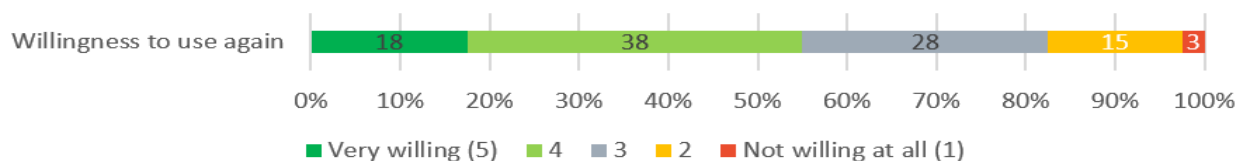


Figure 8: Volonté d'utiliser à nouveau un service de navettes automatisées (en %; n = 40)

Nous avons demandé aux répondants de réfléchir à leur volonté d'utiliser le service de transport, leur volonté de réduire l'utilisation de leur voiture et leur volonté de renoncer à l'utilisation de leur voiture si un opérateur offrait un tel service porte-à-porte à la demande au-delà du projet pilote. La majorité des répondants (74 %) seraient très disposés ou disposés à utiliser les navettes dans ce scénario s'ils offraient

un service porte-à-porte à la demande fiable (74 %). Si les opérateurs de transports publics offraient un tel service, 66 % des répondants seraient disposés à réduire l'utilisation de leur voiture et 46 % seraient même disposés à y renoncer totalement. Cependant, 29 % ne seraient pas disposés à abandonner l'utilisation de leur voiture.

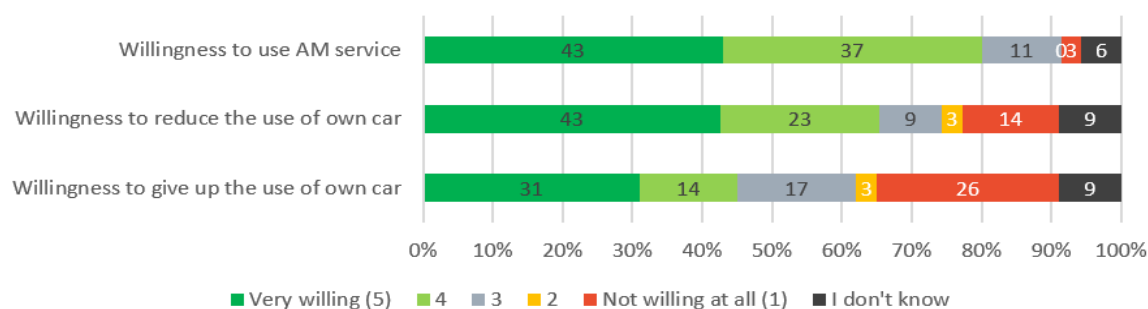


Figure 9: Volonté d'utiliser un service de véhicule automatisés, de réduire ou d'abandonner son utilisation automobile, si le service de navettes automatisées est offert sous forme de service porte-à-porte à la demande (en %; n = 35)

Concernant le prix à payer pour une course en véhicule automatisé comparé à un transport public classique, 14 % des participants à l'enquête seraient prêts à payer plus pour un service que ce qui est facturé sur ce genre de trajet. 46% seraient prêts à payer le prix courant, tandis que 37% préféreraient payer moins. Dans le scénario où les opérateurs offrent en plus un service porte-à-porte à la demande, 54 % seraient prêts à payer plus pour le service et 34 % seraient prêts à payer le prix courant.

Dans le scénario où les opérateurs offrent une solution de mobilité couvrant le premier et le dernier kilomètre du trajet, 21% accepteraient un prix plus élevé, alors que 46% seraient prêts à payer l'équivalent du prix actuel. Enfin, si les services autonomes faisaient partie d'un service mobilité intermodal, 32 % des participants seraient enclins à payer un prix supérieur au prix actuellement facturé, et environ la moitié des participants paieraient le prix actuel.

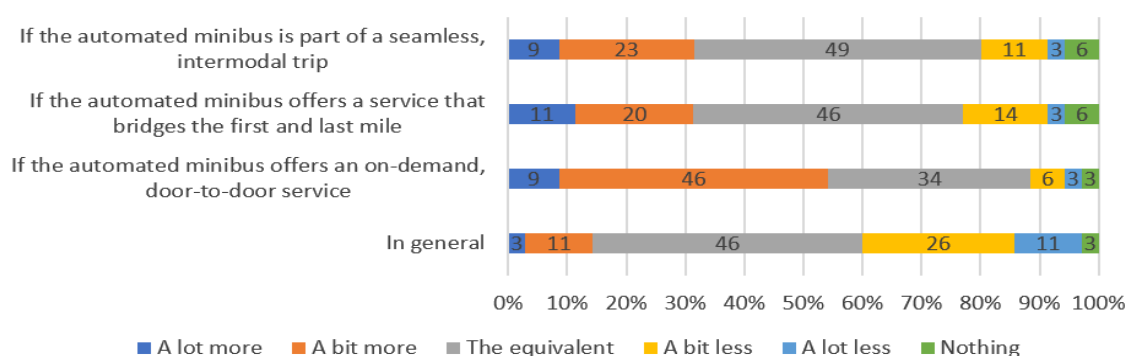


Figure 10: Volonté de payer pour les navettes automatisées comparé à un transport public classique (en %; n = 35)

3.4.6 Avantages et risques des véhicules autonomes

Concernant les avantages perçus des navettes automatisées, les trois énoncés avec lesquels les participants s'entendent le plus souvent sont que les services de navettes automatisées seront proposés "à la demande" dans l'avenir (54 % des participants sont tout à fait d'accord), qu'ils seront utilisés pour desservir des itinéraires moins fréquentés (49 % sont tout à fait d'accord) et qu'ils réduisent l'impact négatif sur l'environnement (46 % sont tout à fait d'accord).

Les répondants estiment que les navettes automatisées pourraient accroître la souplesse des systèmes de transport en commun. Les déclarations selon lesquelles les navettes automatisées

augmenteront la flexibilité par une augmentation des emplacements permettant de se rendre dans les transports publics ainsi que par une augmentation de la fréquence des offres de transport public ont également obtenu un score d'accords global élevé.

Les affirmations avec lesquelles les répondants étaient le plus en désaccord sont celle affirmant que les navettes automatisées seront plus efficaces que les autres modes de transport ou garantiront la sécurité en raison des caméras vidéo installées à l'intérieur des véhicules, ainsi qu'ils causent moins d'accidents, car ils évitent les erreurs humaines ou qu'ils réduisent les congestions.

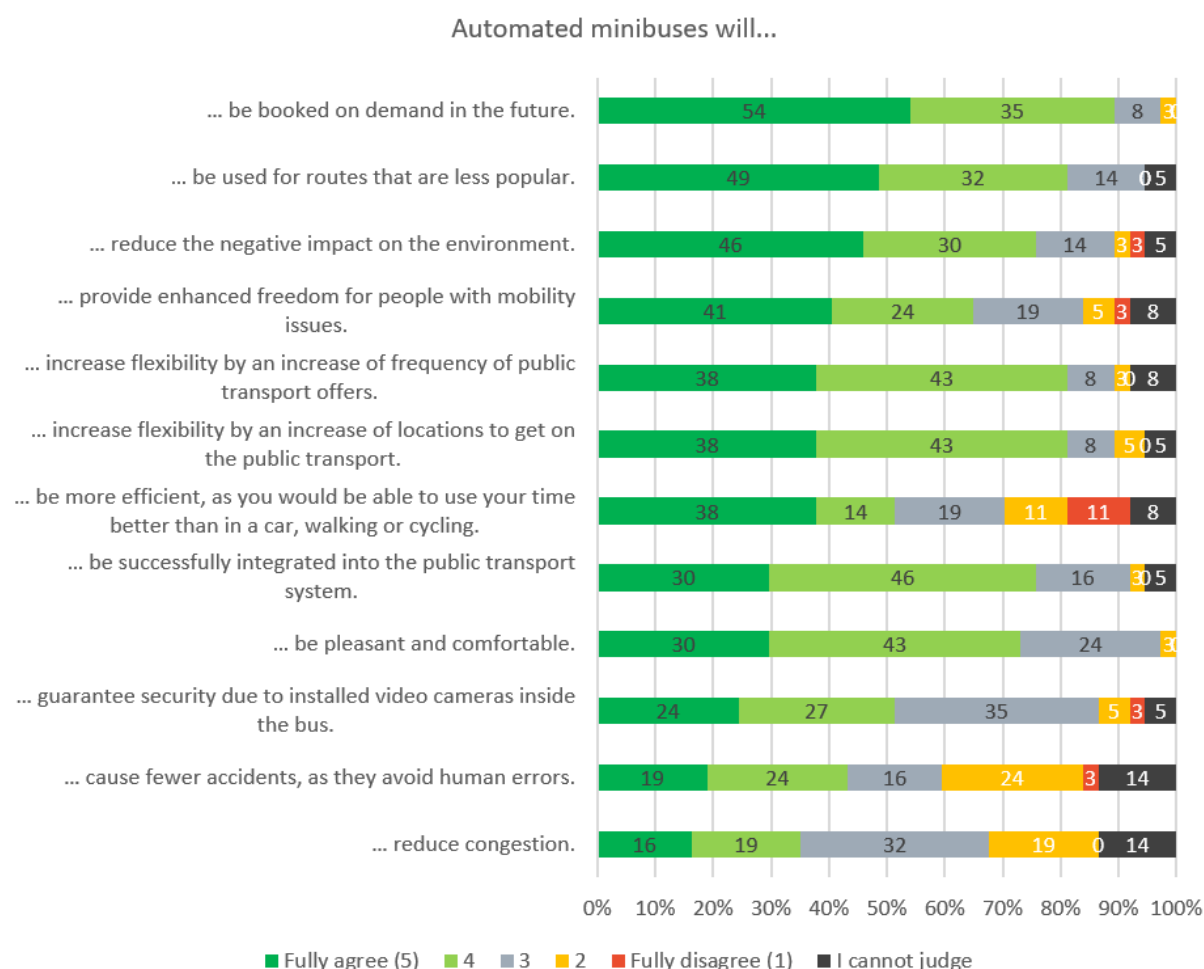


Figure 11: Avantages perçus des navettes automatisées (en %; n=37)

En ce qui concerne les risques perçus des navettes automatisées, les répondants au sondage (résultats comparables à Copenhague) ont principalement peur de ne pas savoir comment les navettes

réagissent dans des situations imprévues et de ne pas savoir comment elles interagissent avec les usagers de la route motorisés. D'autres affirmations généralement acceptées par les répondants sont le

fait que dans une navette automatisée, il n'est pas clair qui est responsable en cas d'accident, que le logiciel peut être piraté ou mal utilisé, ou qu'il n'est pas clair comment les navettes automatisées interagissent avec les usagers de la route non motorisés. Les affirmations "Je dois apprendre

comment utiliser une navette automatisée", "Les plaisirs de la conduite se perdent" et "La vie privée n'est pas protégée" ont reçu l'accord le plus bas et sont les éléments qui semblent les moins inquiétants pour les répondants.

The idea that automated minibuses will be introduced everywhere worries me, because...

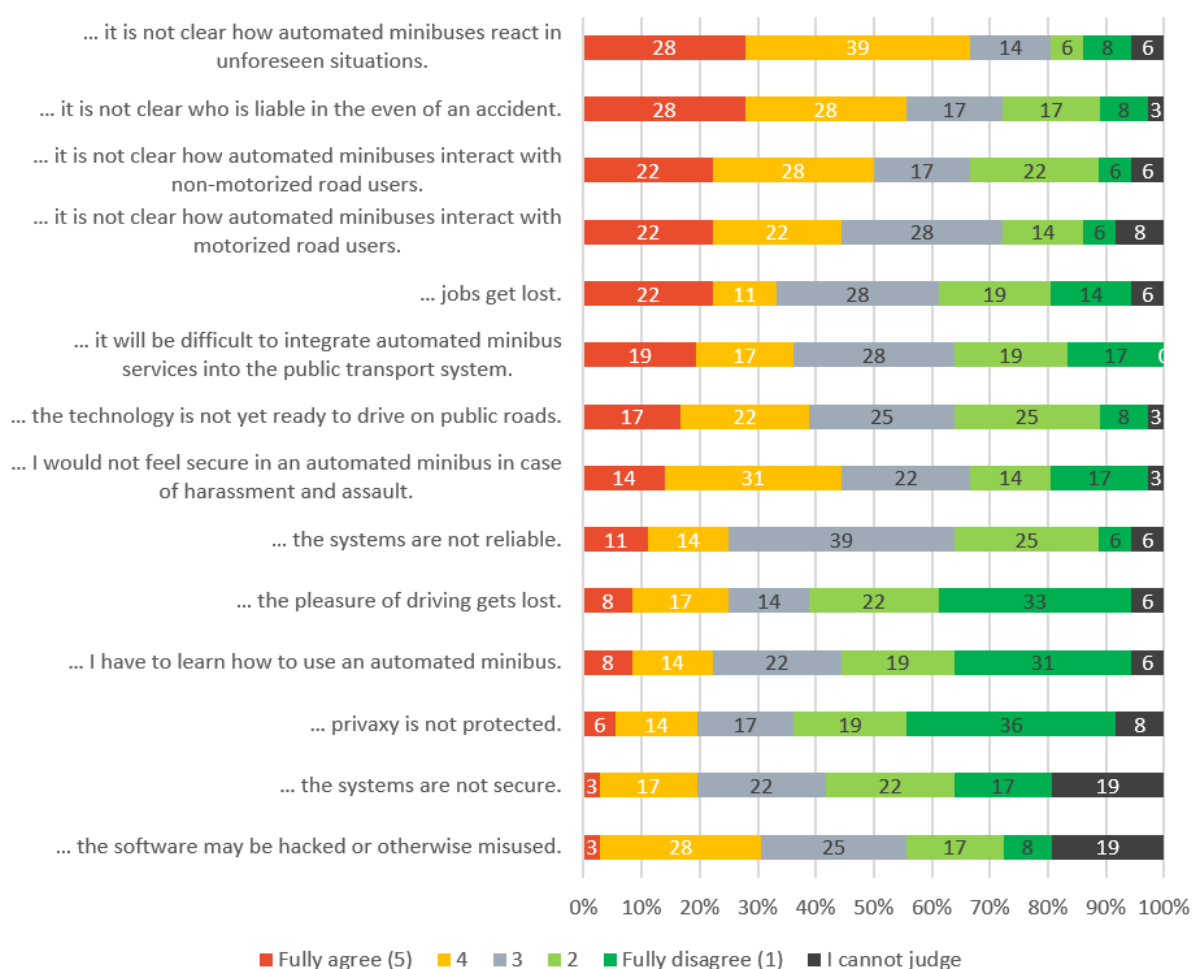


Figure 12: Risques perçus de navettes automatisées (en %; n=36)

3.4.7 Services dans les navettes automatisées

En ce qui concerne les caractéristiques des véhicules les plus importantes pour les répondants, 39% trouvent très important d'avoir une application qui les aide à organiser leur trajet. Les renseignements sur les véhicules, par exemple la zone où les navettes automatisées sont desservies et la présence d'un conducteur de sécurité à bord, sont également considérés comme très importants par 33 % et 31 % des utilisateurs respectivement.

L'accès au WIFI et la possibilité de donner des commentaires sur le service par l'intermédiaire d'un QR code ont été modérément importants pour les participants. Le moins important pour les répondants est le divertissement dans le véhicule, par exemple les écrans affichant les actualités et l'information dans le véhicule sur la performance du véhicule, par exemple sur sa vitesse.

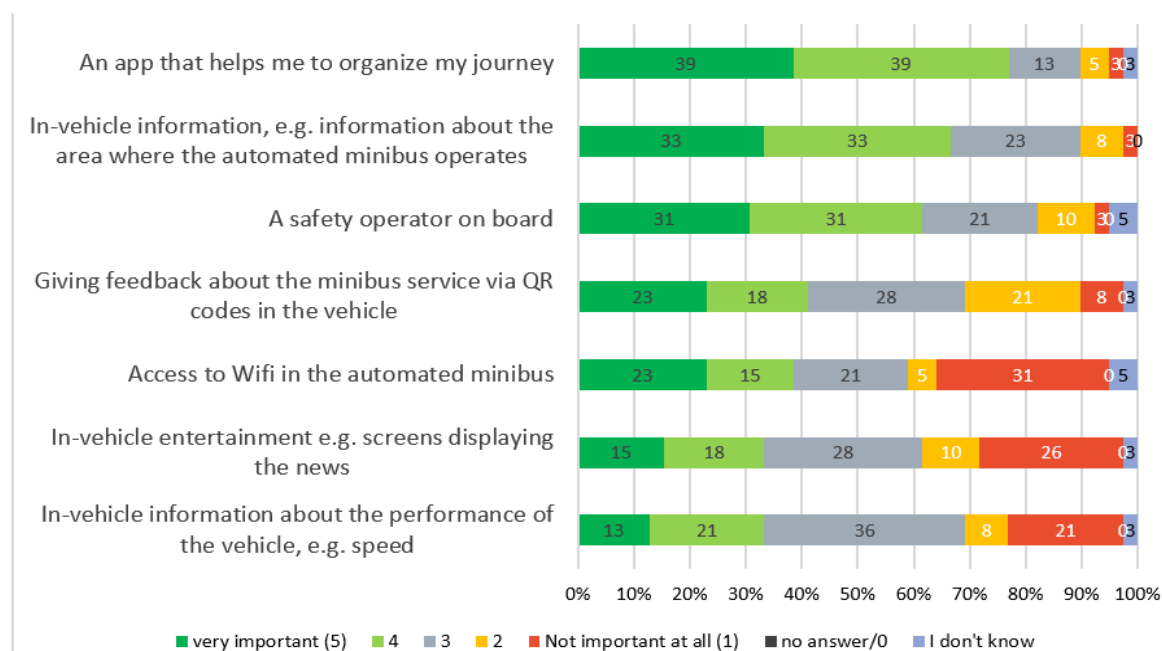


Figure 13: Evaluation des différents aspects des navettes automatisées (en %; n=39)

En ce qui concerne la méthode pour faire appel aux services des véhicules, 41% des participants à l'enquête préfèrent utiliser une application. 18% préféreraient utiliser une colonne d'appel à l'arrêt et seulement 3% voudraient passer un appel téléphonique.

Concernant les changements dans le comportement de mobilité que la pandémie de COVID-19 a entraîné, 70 % des répondants disent avoir moins utilisé les transports publics et 19 % les avoir davantage utilisés. 77 % des participants à l'enquête évaluent les navettes automatisées comme étant aussi sûres d'un point de vue sanitaire que les autres moyens de transport public.

3.5 Questionnaire pour les habitants d'Uvrier

Des questionnaires destinés aux habitants ont été distribués sous forme imprimée dans 250 boîtes aux lettres d'Uvrier (Le village compte environ 1000 boîtes aux lettres). La distribution des questionnaires a permis de récolter 50 réponses. Il s'agissait d'un questionnaire type, commun à tous les projets inclus dans le programme AVENUE, portant sur l'acceptation et la satisfaction au service de véhicule automatisé proposé.

La représentativité de l'échantillon de la population ayant répondu à ce questionnaire est assez faible. Beaucoup de questionnaires donnent un avis très négatif sur le projet et les véhicules automatisés en général. Plusieurs commentaires laissés par des répondants démontrent particulièrement leur mécontentement. L'analyse détaillée des résultats est

en cours en partenariat avec la Hochschule Pforzheim (Allemagne) dans le cadre du projet AVENUE.

3.6 Observations

3.6.1 Frais annexes

Une panne de véhicule est survenue, nécessitant un dépannage. Aucun accident, situation critique ou déprédations sur l'infrastructure ne sont à déplorer.

Les véhicules automatisés considéraient certains arbres et buissons situés aux bords des routes comme des obstacles. Cette faiblesse du système autonome a entraîné un besoin supplémentaire de ressources de la part des autorités locales. Il a été nécessaire de couper des arbres et buissons.

3.6.2 Marquage au sol

La question de la nécessité d'un marquage des arrêts au sol a été discutée. L'arrêt des véhicules automatisés sur des arrêts non visibles comme tels pouvant représenter un risque pour les autres usagers de la route. Il a finalement été décidé de ne pas effectuer de marquage. L'absence de marquage n'a pas causé de problème dans le cadre du projet SmartShuttle Uvrier. Ceci probablement grâce au fait que les véhicules circulaient principalement dans des zones limitées à 30 km/h. Dans des zones où la vitesse de circulation est plus élevée, le marquage au sol sera probablement nécessaire.

Il n'y a eu aucune perturbation lors du processus d'arrêt et de départ du SmartShuttle avec les autres usagers de la route. Il y a peu de circulation dans le quartier et les usagers de la route ne sont montrés particulièrement fair-play.

3.6.3 Perturbations

Différents travaux sont venus perturber le bon déroulement du projet. Des travaux de génie civil dans le village d'Uvrier ont entraîné la fermeture temporaire de certaines routes, notamment la Rue des Jardins. Les trois arrêts qui y étaient situés n'ont donc pas pu être desservis durant un mois.

Des travaux à la gare CFF de Saint-Léonard ont également provoqué le déplacement temporaire de l'arrêt "Saint-Léonard Gare Nord" de quelques mètres, des nuisances sonores pour les usagers, et la présence de véhicules de chantier sur le parcours des véhicules automatisés ont obligé d'adopter une conduite en mode "manuel" dans ce secteur.

3.6.4 Interventions du personnel de sécurité

Afin de fluidifier la circulation et d'éviter les nombreux freinages intempestifs du véhicule, le conducteur de sécurité a pris en main le véhicule en mode manuel dans la mesure où les passagers n'étaient pas à bord. Les freinages intempestifs étaient principalement dûs à la végétation ou des manœuvres de dépassements par des véhicules. Le mode manuel permettait également d'augmenter légèrement la vitesse moyenne.

4. Innovation, recherche et développement

4.1 Projet AVENUE

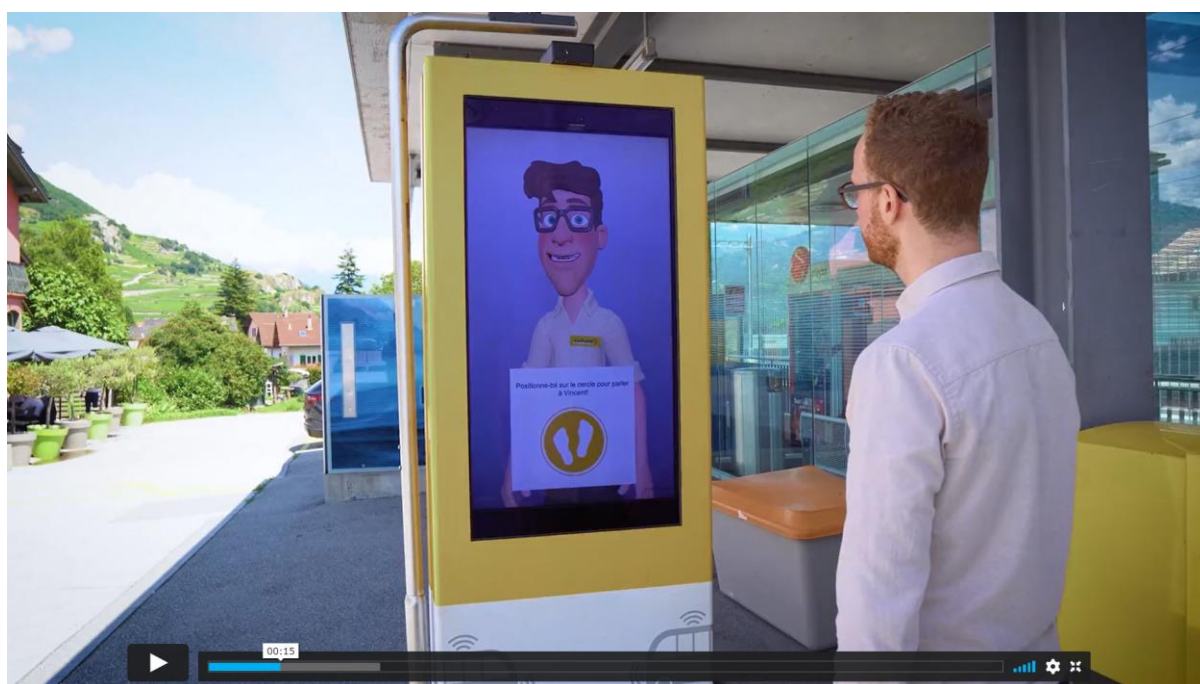
Le projet SmartShuttle Uvrier s'inscrit dans le cadre du projet de recherche européen "AVENUE", ou "Autonomous Vehicles to Evolve to a New Urban Experience", financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne (mai 2018 - mai 2022). Il se fait en collaboration avec différentes villes européennes: Copenhague, Esch-sur-Alzette, Luxembourg, Lyon et Genève, où des tests du même type sont également réalisés. Le projet d'Uvrier est le premier en Europe à combiner les niveaux de complexité suivants: tester une offre de transport public automatisé, à la demande en zone publique, sur des routes ouvertes au reste du trafic.

Les données récoltées dans ce projet, notamment via les questionnaires aux utilisateurs de SmartShuttles et aux habitants d'Uvrier ont été (ou seront) analysées et comparées à celles obtenues dans les autres villes. Le rapport consolidé d'AVENUE est encore en cours de réalisation. Les résultats définitifs sont attendus pour fin 2022. Ils seront disponibles sur le site <https://h2020-AVENUE.eu/>

4.2 Avatar interactif

En plus de l'application pour smartphone et le numéro de téléphone de la centrale téléphonique, les usagers disposaient d'un troisième moyen de réserver un trajet avec un véhicule automatisé : un panneau interactif situé à la gare CFF de Saint-Léonard. Il permettait par exemple aux personnes ne disposant pas de téléphone portable d'accéder aux SmartShuttles et a aussi servi de moyen de promotion pour le projet.

Le panneau interactif affichait un avatar animé nommé Vincent avec lequel les utilisateurs pouvaient interagir, en parlant directement à l'avatar (détection de la voix par une intelligence artificielle) ou via un écran tactile. Ce concept a été élaboré par la start-up suisse Animatico, basée à Zürich. Animatico crée des avatars interactifs pour aider et guider les utilisateurs dans diverses tâches de service à la clientèle. Dans notre cas, l'utilisateur pouvait réserver un trajet avec un SmartShuttle ou poser des questions générales (par exemple, les prochaines correspondances de train, les activités à faire dans la région, etc.) Vincent pouvait aussi simplement bavarder et plaisanter avec les utilisateurs. Une collaboration avec les CFF a permis d'utiliser le panneau interactif pour afficher les horaires de train en temps réel.



Vidéo de présentation : https://www.youtube.com/watch?v=ueOCD2IUU84&ab_channel=Animatico

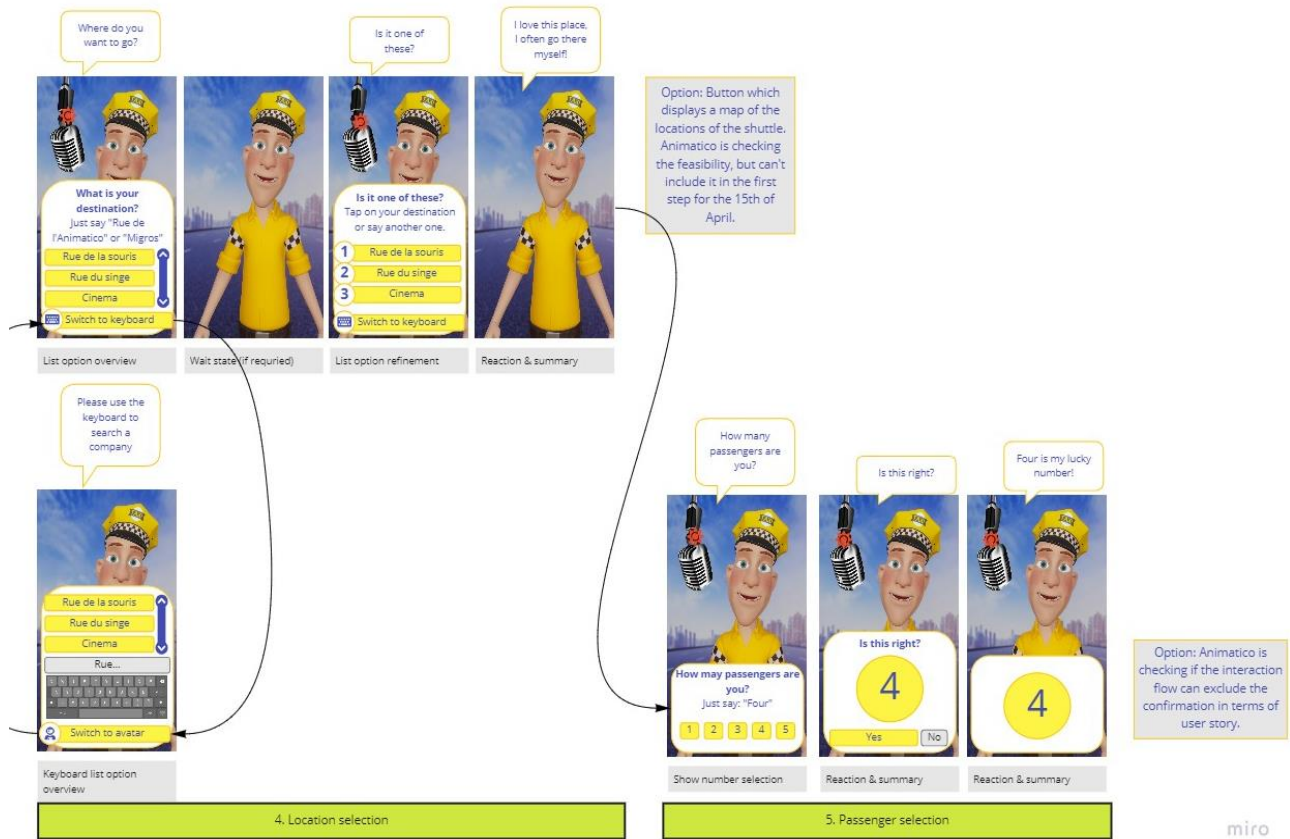


Illustration 11: L'avatar interactif développé par Animatico permet d'effectuer une réservation de SmartShuttle en parlant directement à l'avatar ou en utilisant l'écran tactile.

Cette innovation a été très bien acceptée par ses utilisateurs. Ludique, et facile à appréhender, l'avatar interactif s'est avéré être un bon outil de communication pour le projet SmartShuttle. Cette expérience a permis de tirer différents enseignements:

1. L'expérience a relevé la nécessité de titiller la curiosité des passants et de susciter leur intérêt en établissant la première interaction (par exemple avec des blagues ou des mouvements de bras de Vincent). Le but étant de provoquer une émotion.
2. L'emplacement du microphone sur le panneau aurait pu être mieux adapté. La qualité du son capté n'étant pas optimale avec l'emplacement choisi.
3. La localisation du panneau interactif le rendait visible à la vue de tous. En interagissant avec lui, les utilisateurs étaient donc exposés et devaient potentiellement énoncer des informations personnelles sous le regard d'autres usagers de la gare CFF. Les questions de respect de la sphère privée et de protection des données devront se poser pour les futurs projets de ce type.

4.3 Système de réservation simplifié sur écran tactile projeté

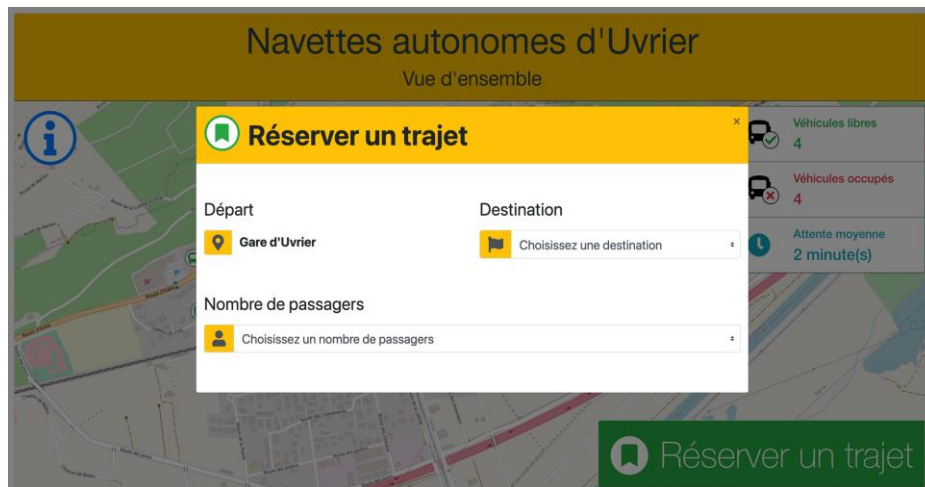


Illustration 12: Un système de réservation de SmartShuttle extrêmement simple, développé par l'Institut Informatique de gestion de la HES-SO Valais-Wallis et mis à disposition du public sur un écran tactile projeté.

En parallèle au panneau digital et son avatar interactif situé à la gare CFF de Saint-Léonard, un système de réservation de SmartShuttle extrêmement simple a été développé par l'Institut Informatique de gestion de la HES-SO Valais-Wallis. La technologie Sony Xperia Touch a été utilisée. Elle permet de projeter une image tactile sur n'importe quelle surface. Nécessitant ainsi très peu de matériel. Le dispositif a été installé dans le hall d'accueil de l'Hôtel des Vignes d'Uvrier, l'un des arrêts des SmartShuttles, et mis à la libre disposition du public.

Cette expérience s'est avérée concluante. Complémentaire aux autres systèmes de réservations, ce système a été bien utilisé et la technologie a bien fonctionné. Cependant, le service de SmartShuttle étant gratuit, aucun paiement n'était nécessaire. La technologie Sony Xperia Touch ne serait pas forcément adaptée dans le cas d'un projet nécessitant un paiement intégré. Le fait que le système ait été installé dans un hall d'accueil d'un hôtel, donc constamment occupé par du personnel et surveillé, a également empêché toute dépravation et contribué à la réussite de l'expérience.

4.4 Socially-aware Robot Assistance

L'équipe du Laboratoire d'Intelligence Visuelle pour les Transports (VITA) de l'EPFL a mené un projet de recherche visant à reconnaître des situations particulières dans les véhicules afin d'apporter une aide adaptée aux passagers via une technologie de reconnaissance d'image et d'intelligence artificielle.

Cette technologie a la capacité de percevoir des interactions dans des environnements sociaux complexes, et d'agir en conséquence de manière intelligente. L'étude menée a permis de tester l'application de cette technologie dans les transports publics.

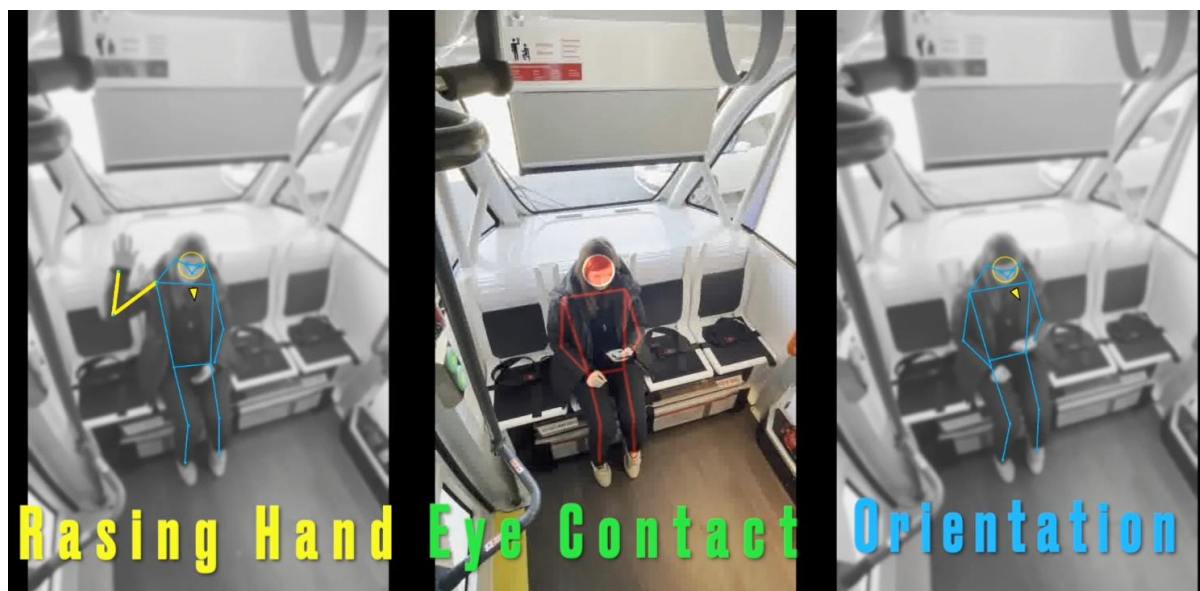


Illustration 13: Extrait de la caméra de surveillance simulant un scénario à détecter afin de porter assistance à l'utilisateur.

Plusieurs scénarios différents ont été imaginés, dont la situation d'une main levée d'un passager (raising hand), l'analyse du regard, la détection de la présence d'un passager à embarquer en dehors du véhicule, ainsi que le respect de la distanciation sociale. L'enregistrement des scénarios dans les SmartShuttles s'est fait avec le soutien des Transports publics genevois (TPG). Une publication des résultats de l'étude devrait suivre dans le courant de l'année 2022.

4.5 Étude des déplacements multimodaux

Dans le cadre du projet SmartShuttle Uvrier, des étudiants de la HES-SO Valais-Wallis ont réalisé une étude sur les déplacements multimodaux et ont cherché à savoir si, dans une optique de mobilité de porte-à-porte, les véhicules automatisés pouvaient être utilisés comme une solution pour le dernier kilomètre, en complétant le système de transport public existant. Concrètement, ils se sont intéressés aux trajets entre le domicile des utilisateurs et la gare CFF de Saint-Léonard. Des études de cas ont été effectuées en analysant différents personas (personne fictive dotée d'attributs et de caractéristiques sociales et psychologiques et qui représente un groupe cible).

Persona 1



Name:	Paulina Schwery
Alter:	75 Jahre
Zivilstand:	verwitwet
Adresse:	Rue des Grands-Prés 16, Uvrier
Umfeld/Freunde:	wohnt im selben Haus wie ihr Sohn, trifft sich einmal wöchentlich zum Kaffeekränzchen mit ihren drei Kolleginnen, geht um 9:00 Uhr einkaufen
Ängste:	Gefahr zu Stürzen (Winter, Glatteis), alleine sein, Digitalisierung, Veränderungen
Haltestelle:	Les Puits

Illustration 14: Exemple de fiche descriptive de persona réalisée par les étudiants de la HES-SO Valais-Wallis pour leur étude sur les déplacements multimodaux.

Par exemple pour une personne âgée, l'offre des SmartShuttle est très attrayante, car cela rend son trajet plus confortable et facilite le transport de ses bagages. Il s'agit cependant moins d'une offre du dernier kilomètre que d'une offre entièrement nouvelle. Le fait que la réservation des SmartShuttles se fasse principalement via des outils numériques peut être réhibitore. Il serait judicieux que la réservation puisse se faire directement aux arrêts, par exemple en appuyant sur un bouton. Si le véhicule se déplace de manière autonome et connaît les habitudes des passagers, la réservation, qui est actuellement encore relativement compliquée, disparaîtra.

Dans le cas du persona "homme, habitant d'Uvrier, pendulaire, 50 ans", le SmartShuttle offre une solution potentielle pour le dernier kilomètre. Mais seulement si les points suivants sont améliorés : capacité de conduite en cas de pluie et de neige, augmentation de la vitesse de conduite, meilleure disponibilité, itinéraire direct (conduite autonome), horaires coordonnés. Compte tenu des connaissances acquises au cours des cinq dernières années et des progrès technologiques constants, ces obstacles devraient pouvoir être surmontés. Le thème des possibilités de stationnement est également d'actualité. De nombreuses entreprises ont pris la décision de limiter les places de parcs mises à disposition des collaborateurs. Cette situation plaide également en faveur des SmartShuttles.

Si les points faibles mentionnés sont éliminés, la navette automatisée deviendra un moyen de transport attractif et la société sera prête à payer un certain prix pour ce trajet, conclut l'étude.

4.6 Inclusion des personnes en situation de handicap

Le Living Lab Handicap de la HES-SO Valais-Wallis a réalisé un travail d'analyse et de design de service de véhicules automatisés afin de créer un service adapté et inclusif pour tous les utilisateurs, quelles que soient leurs capacités. Il est notamment ressorti qu'en plus de l'accès au véhicule automatisé en lui-même (rampe d'accès, aménagement intérieur, etc.), tout ce qui entoure le projet doit également être réfléchi et adapté pour les besoins des personnes en situation de handicap (Nanchen et al., 2022). Par exemple, le fait que le panneau interactif installé à la gare CFF de Saint-Léonard soit surélevé sur un pied-d'estale empêche les personnes à mobilité réduite de s'approcher suffisamment de l'écran pour pouvoir l'utiliser. La hauteur du microphone devrait aussi être adaptée. D'autre part, à l'emplacement des arrêts, la facilité d'accès au véhicule était parfois entravée par des vélos stationnés aux bords des trottoirs. Globalement, chaque projet de véhicule automatisé devrait faire l'objet d'une étude propre, en amont de la mise en place du projet.

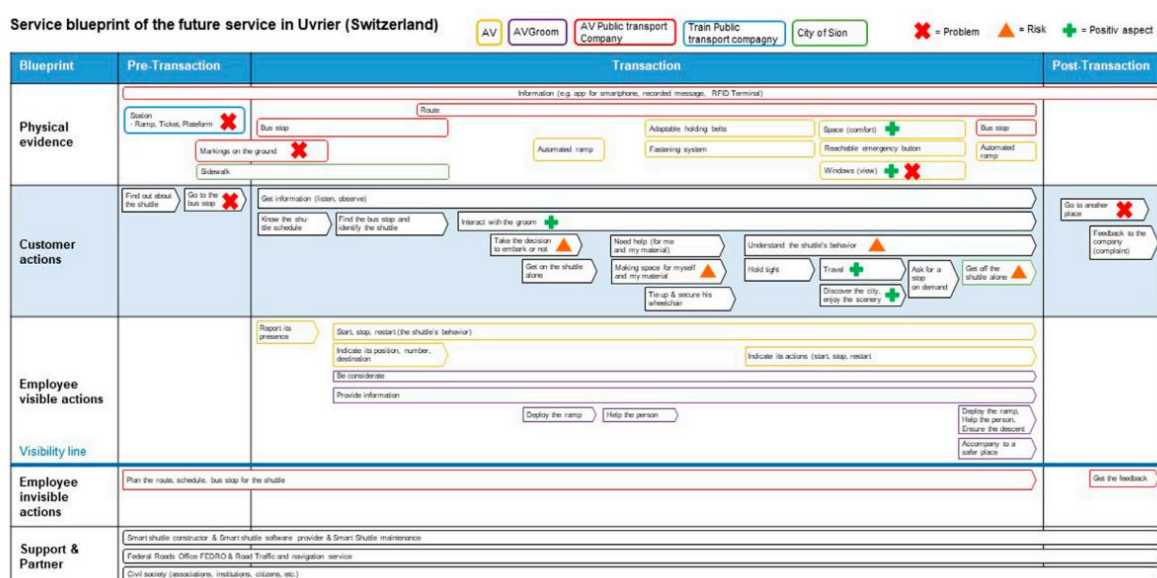


Illustration 15: Le service Blueprint développé par la HES-SO pour le projet pilote d'Uvrier sous l'angle de l'inclusion sociale (extrait de l'étude)





Illustration 17: Visite d'une classe du Le Régent International School à Uvrier dans le cadre du cours "Artificial Intelligence and Robotics".

En collaboration avec la Ville de Sion et le service presse de CarPostal, un communiqué de presse a été réalisé, ainsi qu'un point médias. Les mesures sanitaires en place ont rendu impossible la tenue d'une conférence de presse sur place. Du point de vue de la communication, le projet SmartShuttle Uvrier a été un succès. Bien que le projet ait été lancé en pleine pandémie de COVID-19, les médias locaux et nationaux l'ont majoritairement couvert de manière positive. Outre les reportages d'actualité classiques, il convient de souligner les deux émissions diffusées sur RTS (Couleurs locales) respectivement sur SRF (Schweiz Aktuell). D'un point de vue qualitatif, les deux émissions évaluent positivement le projet et, par conséquent, la ville de Sion, le quartier d'Uvrier et également CarPostal. D'un point de vue quantitatif, il convient de noter que Couleurs locales à la RTS et Schweiz aktuell à la SRF sont deux des émissions attirant le plus grand public sur les deux chaînes. Ainsi, ces émissions ont permis à elles seules de toucher un large public autant en Suisse romande qu'en Suisse alémanique.

5.1.2 Sélection non-exhaustive des principaux articles et émissions sur le projet

Date de publication	Média et titre de la publication
17.12.2019	Le Nouvelliste: "Uvrier: une navette autonome à la demande"
19.01.2021	Rhône FM: Interview lancement du projet
15.04.2021	Le Nouvelliste: "Deux navettes autonomes circulent à Uvrier"
16.04.2021	Le Temps: "Perception de la conduite autonome en ville: entre mythe et réalité!"
24.06.2021	SRF News Website: "Die selbstfahrenden Postautos kommen sehr gut an"
24.06.2021	SRF4 News aktuell: "Die selbstfahrenden Postautos kommen sehr gut an"

06.07.2021	Couleurs locales: reportage SmartShuttles Uvrier
28.09.2021	SRF Schweiz aktuell: "PostAuto beendet Testreihe im Wallis"
28.09.2021	SRF News Website: "PostAuto beendet Testreihe im Wallis"
05.11.2021	Swissinfo: "Swiss move on with self-driving buses"



Illustration 18: Un journaliste télé accueilli à Uvrier pour traiter la thématique SmartShuttle.

6. Leçons apprises

Le but de cette rétrospective de projet est de prendre le temps de revoir quels ont été les moments importants, les résultats obtenus pour en dégager et capitaliser des observations, des leçons apprises et des bonnes pratiques.

1. Cycle de vie des véhicules

Les véhicules avaient déjà atteint la fin de leur cycle de vie avec l'exploitation à Uvrier. Cela était clairement perceptible à la capacité réduite des batteries. L'exploitation a donc dû faire très attention à ce que les navettes soient conduites au dépôt suffisamment tôt pour pouvoir être rechargées.

Plusieurs composants utilisés par le fabricant des véhicules utilisés (en 2015/2016) ne sont plus utilisés dans les véhicules les plus récents.

Le service clientèle du constructeur n'a pas été à la hauteur de nos attentes et la relation de confiance est rompue.

2. Faillite de Bestmile

Bestmile SA était une spin-off de l'EPFL spécialisée dans la gestion de la flotte de véhicules automatisés. Elle a connu un grand succès dans toute l'Europe au fil des années mais la pandémie de COVID-19 a détérioré le carnet de commandes de l'entreprise à tel point que celle-ci a fait faillite. Cette situation a eu des conséquences sur le projet à Uvrier dans la mesure où une solution alternative a dû être trouvée avec ioki.

3. Interaction Homme-machine

En raison de garanties de sécurité insuffisantes, les liens entre le véhicule et le système de gestion de la flotte ne pouvaient pas être réalisés sans intervention humaine comme prévu. Les informations quant au trajet à effectuer auraient dû être assurées par une interface (API) mais la technologie n'était pas encore assez mûre pour la route.

4. Enthousiasme de la population

Il faut le dire, l'enthousiasme général de la population a diminué, car aux yeux de la population ayant déjà adopté les SmartShuttles à Sion durant plusieurs années, la proposition de valeur ajoutée avec la composante "à la demande" n'était peut-être pas assez séduisante.

Plusieurs autres facteurs plaident également dans ce sens. Les opérations ont démarré en pleine pandémie de COVID-19 et le changement de l'application utilisateurs (de Bestmile à ioki) après quelques mois seulement n'a pas plaidé en faveur d'une adoption du service.

Cependant, la population d'Uvrier et de Saint-Léonard s'est montrée particulièrement compréhensive et "fair-play" sur les routes. Elle a également offert un accueil exemplaire au staff et aux nombreux invités du projet.

5. Pouvoirs publics

La mobilité du futur nécessite de nombreuses parties prenantes publiques (cantons, communes, autorités fédérales) qui doivent coopérer entre elles. De tels projets pilotes sont très importants pour relier tous ces maillons de la chaîne. À Uvrier, nous avons pu montrer que la coopération entre les différents partenaires peut bien fonctionner.

Les pouvoirs publics ont soutenu l'innovation dans cette forme de mobilité. Pour s'assurer que cette forme de mobilité ait un avenir en Suisse, nous pensons que les autorités fédérales en particulier doivent s'impliquer encore davantage.

6. Problématique de l'inclusion des transports publics dans les zones rurales/périurbaines

Avec un équipement adéquat, les navettes automatisées sont une solution idéale pour amener des personnes à la destination souhaitée dans des zones compliquées à desservir par des transports publics ordinaires. Le projet SmartShuttle d'Uvrier a prouvé que les véhicules automatisés peuvent être utiles. 74% des utilisateurs ayant rempli le questionnaire proposé se disent prêts à intégrer les véhicules automatisés dans leur trajet en tant qu'alternative à l'utilisation d'une voiture individuelle. Il est à souligner que les personnages âgés ont fait preuve d'un grand intérêt pour ce service.

7. Expérience utilisateur

Les systèmes d'aide supplémentaires à l'utilisateur, tels que l'avatar interactif ou l'application utilisés dans ce projet sont de bons moyens de rendre le transport dans un véhicule automatisé encore plus facile. Nous avons essayé de rendre l'expérience client aussi qualitative et accessible que possible pour tous les groupes d'âge.

8. Collaboration inter-projets

Le succès de ce projet dépend fortement de la bonne collaboration entre les différentes parties prenantes - les enseignements doivent être communiqués de manière transparente et utilisés au mieux. La participation au projet AVENUE a été enrichissante à ce titre.

9. Modèle commercial pertinent uniquement avec évolutivité

Un modèle commercial n'est pertinent que lorsque les systèmes sont suffisamment mûrs pour être évolutifs. Les enseignements tirés montrent qu'une exploitation avec des véhicules automatisés est possible, mais que la technologie doit encore faire des avancées pour diminuer les coûts d'exploitation.

10. Durée du projet trop courte pour modifier le comportement

Vu la courte durée du projet, il n'a pas été possible de faire en sorte que les habitants s'habituent à un nouveau système de mobilité. Les statistiques obtenues doivent donc être considérées avec prudence. Elles indiquent toutefois clairement que les utilisateurs sont en principe ouverts à de nouvelles offres et qu'ils sont curieux d'utiliser des systèmes d'un genre nouveau.

11. Importance du Mobility Lab Sion-Valais

Des écosystèmes sont formés par des organisations qui créent conjointement une proposition de valeur qu'une seule entreprise ne pourrait créer. Pour offrir cette proposition de valeur, les partenaires ont besoin d'un orchestrateur, pour aligner les partenaires vers la proposition de valeur commune. Une étude de l'Université de Saint-Gall a démontré comment le Mobility Lab de Sion a contribué au succès du projet (Lingens et al., 2021).

12. Prendre en compte les besoins des personnes en situation de handicap pour créer un service de mobilité inclusif

En prenant en compte les besoins des personnes en situation de handicap sur l'ensemble du parcours client, il est possible de créer un service de mobilité inclusif, utile et utilisables pour tous les utilisateurs. Pour ce faire, l'implication de personnes concernées et l'application des principes de design universel pour concevoir le service de mobilité (ex. place des arrêts, conception du système de réservation, information ou design du véhicule) sont impératives.

L'ensemble des revendications de l'article 15 de la décision du DETEC du 15.01.2021 d'autoriser le projet pilote SmartShuttle Uvrier n'ont pas pu être satisfaites. Les questions ouvertes nécessitent une exploitation sur une durée plus longue. Les parties prenantes seront informés sur l'avancement des connaissances en lien avec le projet.

7. Personnes impliquées dans le projets (Liste non-exhaustive)

Un grand merci à tous ceux qui ont contribué au succès du projet. Ils auront tous apporté une pierre à l'édifice pour développer une forme de mobilité plus verte, plus intelligente et plus accessible.

Martin Neubauer, François Comby, Christelle Fontannaz, Julie Pichon, Eric Imstepf, Maud Simon, Jessica Barbosa Madeira, Alexandre Massoud Alahi, Jeroen Beukers, Philippe Cina, Vincent Pellissier, Michael Sandoz, Jonathan Emonet, Alain Gretz, Francois Longchamp, Daniel Leuenberger, Philippe Petit, Philippe Varone, Judith Mayencourt, Denny Klitch, Neil Beecroft, Philippe Schwery, Mara Twickler, Haxhie Vishala, Benjamin Nanchen, Lisa Labriga, Alexandre Fumeaux, Fabian Heil, Arthur Avez, Aurélie Gasser, Randolph Ramseyer, Melisa Fazlic, Severine Barthe, Dimitri Konstantas, Rolf Schmid, Simone Amorosi, Alain Duc, Francine Huggler, Yann Bocchi, Vincent Savoy, Sven Naef, Thierry Golliard, Elinda Berisha, Pascal Bérard, Benjamin Kuechler, Patrick Kuonen, Rolf Schmid, Christoph Zeier, Martina Müggler, Christine Aeschlimann, Stéphane Bétrisey, Serafino Altieri ...

Contact

Mobility Lab Sion-Valais
Eric Imstepf
eric.imstepf@post.ch

CarPostal Suisse SA
Martin Neubauer
Martin.neubauer@carpostal.ch

Rédaction/textes:
Nathalie Jollien
Eric Imstepf

8. Références

- Nanchen, B., Ramseyer, R., Grèzes, S., Wyer, M., Gervais, A., Juon, D., & Fragnière, E. (2022). Perceptions of People with Special Needs Regarding Autonomous Vehicles and Implication on the Design of Mobility as a Service to Foster Social Inclusion. *Frontiers in Human Dynamics*, 3. <https://doi.org/10.3389/fhumd.2021.751258>
- Lingens, B., Miehé, L., & Gassmann, O. (2021). The ecosystem blueprint : How firms shape the design of an ecosystem according to the surrounding conditions. *Long Range Planning*, 54(2), 102043. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2020.102043>