



CarPostal SA

Dokumentenart

Bericht

Titel

SmartShuttle 2.0

Nummer

Rapport intermédiaire semestriel période octobre 2018 à mars 2019

Autor/-in

François Comby

Kontaktangaben

+41 58 341 13 56

francois.comby@postauto.ch

Ausgabestelle

PA

Geltungsbereich

Exploitation

Klassifizierung

Vertraulich

Archivierungspflicht

Ja

Version

X01.00

Ausgabedatum

1. Mai 2019

Ersetzt Ausgabe vom

1. Mai 2019

1. Executiv Summary

Les changements conduits ces derniers mois, vont sans aucun doute dans le sens d'un soutien, d'un accompagnement technologique et social qui guide ce genre de projet. La volonté de réaliser et d'aboutir à une solution de mobilité intégrée et accessible à tous, passant par la recherche de solutions innovantes pour les étapes encore en développement, comme le First & Last Miles définit le cadre de progression des systèmes actuels mis en place.

Le projet de Sion évolue au rythme des avancées technologiques, mais également en phase avec le développement de la ville. Le fait d'évoluer dans un environnement où rien n'est figé, où l'on côtoie d'autres usagers de la routes et passants, représente une vraie valeur ajoutée au site de Sion. D'ailleurs, l'intérêt que suscite ce projet ne cesse de croître, les visites touristiques et culturelles de la vieille ville se conjuguent à merveille avec la solution SmartShuttle, les personnes qui empruntent la Ligne 2 sont toujours autant enthousiastes. Il est à signaler ici que les parcours proposés (Ligne 1 & Ligne 2) sont également fort appréciés des professionnels de la branche qui eux, tout comme les clients de nos fournisseurs, sont à chaque fois ébahis des prouesses technologiques mises en place (interaction avec le public, configuration V2X...).

Le résultat obtenu par le SmartShuttle Sion se doit de progresser encore, cependant, la qualité actuelle est liée à une haute performance du Team en place, qui a su prendre le virage amorcé et annoncé dès le dernier trimestre 2018. La fusion des fonctions, a eu pour effet non seulement de casser une certaine routine, mais a bel et bien offert l'opportunité aux membres du team de mieux comprendre l'impact de chaque tâche définie par les processus, et ainsi donc de ne plus percevoir que ses tâches et responsabilités, mais bien de comprendre les tâches et responsabilités des fonctions qui les précèdent où les suivent. Le développement continu avec des formations régulières, ainsi qu'une participation accrue aux mises en place de plan de mesures et prises de décisions ont sans doute été également bénéfique et d'une grande aide au développement technologique de ces derniers mois. De même, l'introduction de KPI's nous a offert l'opportunité de nous orienter vers un modèle industriel plus classique avec des « infobards » mensuel déterminant les avancées du Team et des fournisseurs.

Ainsi, les orientations apparaissent clairement et s'articulent autour de 3 grands axes fondamentaux soit :

Planifier les actions, il est important de pouvoir comprendre ce qui est important pour notre client, en le plaçant au centre de nos préoccupations. Nous devons, dans ce contexte, prendre en compte les besoins de la ville de Sion tout comme ceux des utilisateurs et futurs utilisateurs de cette solution de mobilité. Nous pouvons parler ici, par exemple des chantiers temporaires ou à plus long terme entrepris en ville, ces derniers ne constituent pas en eux-mêmes des points bloquants comme on pourrait faussement le croire, mais au contraire, offrent des opportunités d'intégrer d'autres zones aux circuits existants avec à chaque fois la possibilité de contrôler ce qui a été acquis auparavant et d'y apporter les mesures correctives nécessaires. Un des principaux challenges à relever ici, est d'arriver à changer de cadre, à se détacher de l'aspect purement technique, de manière à se mettre à la place du client. Pour ce faire, il est fondamental de développer une stratégie commune, recherchant à apporter la plus-value attendue.

L'étape citée auparavant est étroitement liée aux chauffeurs de sécurité et autres téléopérateurs, qui sont, au quotidien en contact avec nos hôtes et autorités. Des collaborateurs bien informés et formés, évoluant dans un cadre participatif, avec une culture du Feedback fortement ancrée peuvent offrir sans aucun doute les services et prestations attendues. Comme dans toute évolution, le choix stratégique pris peut ou ne pas convenir, il est important, dès lors de laisser assez de place aux personnes pour prendre les meilleures décisions quant à leur orientation, par le biais de discussions. Le Team est également un élément fort dans ce concept, plusieurs individus ensemble offrent un panel d'approches avec différentes visions qui contribuent à des échanges entre les personnes elles-mêmes, débouchant de temps à autre sur des Workshops riche en solutions.

Le savant mélange des deux premiers axes induit inévitablement une approche orientée résultats. Penser en entrepreneur plutôt que de subir a également permis de résoudre bon nombre de déviations et à contribuer aux améliorations technologiques vécues ces derniers mois. Cette approche est fondamentale et nécessaire, surtout dans cette phase de transition (innovation-produit) où les collaborateurs se reconnaissent dans ce qui a été construit jusqu'à présent et s'impliquent dans ce qui devra être fait dans les prochains mois.

En résumé, dans cet environnement, l'amélioration continue est et doit rester le moteur du projet, ainsi des composants comme la sécurité, la qualité, l'intégrité et la confiance en sont les principaux outils.

2. Tables des matières

1. Exécutiv Summary	2
2. Table des matières	3
3. Introduction	4
3.1 Principes fondamentaux.....	4
3.1.1 Situation initiale	4
3.1.2 Nouvelle situation	5
4. Données opérationnelles	8
4.1 Actions significatives	8
4.1.1 Préparation des modifications de parcours	8
4.1.2 Mise en place de nouveaux concepts de communication	9
4.1.3 Modification de l'organisation structurelle	9
4.1.4 Reprise des processus, procédures	9
4.1.5 Formation continue renforcée	10
4.2 Données significatives	10
4.2.1 Données sur les véhicules.....	10
4.2.2 Flux de passagers	11
4.2.3 Origine des perturbations.....	12
4.2.4 Visibilité du projet	13
5. Expériences	14
5.1 Comportement dans la circulation	14
5.2 Interventions préventives du chauffeurs de sécurité	14
5.2.1 Infrastructures.....	14
5.2.2 Manifestations, chantiers	15
5.2.3 Stationnement « illégaux »	15
5.2.4 Zones piétonnes.....	16
5.2.5 Dépassements.....	16
5.3 Interventions correctives du chauffeurs de sécurité.....	16
5.3.1 Position GNSS faussée.....	17
5.3.2 Correction GNSS et braquage à droite lors du freinage	17
5.3.3 Effet tunnel.....	17
5.3.4 Commandes Go.....	18
5.3.5 Approche plus douce	19
5.4 Evènements, jalons important ayant impactés l'exploitation	19
6. Challenges	20
6.1 Intégration homme-machine HMI	20
6.2 Integration öV	20
6.3 Integration stop on request.....	21
7. Conclusions	22
8. Références	23

3. Introduction

3.1 Principes fondamentaux

Conformément à la demande de l'Office Fédérale des Routes (OFROU), un rapport intermédiaire semestriel doit pouvoir être présenté tous les six mois. Ce rapport doit relater et expliquer les aspects relatifs aux opérations du pilote conduit sur la ville de Sion.

Il s'agit du rapport couvrant la période du 1^{er} octobre 2018 au 31 mars 2019 et fait suite au rapport faisant état de la période du 1^{er} avril 2018 au 30 septembre 2018.

3.1.1 Situation initiale

A la demande de la Poste, CarPostal Suisse SA a testé deux véhicules autonomes en 2016, 2017 et 2018 et poursuivra ce test les années suivantes en coopération avec d'autres partenaires : la ville de Sion et le canton du Valais.

Ces véhicules, issus de l'usine française Navya basée à Lyon, sillonnent en mode 100% électrique les rues du chef-lieu valaisan. Les deux navettes transporteront jusqu'à onze personnes, ainsi qu'un accompagnant, le tout à une vitesse maximale de 20 km/h.

Même si un chauffeur de sécurité (« Groom »), pleinement instruit, est toujours à bord, les véhicules affichent un degré d'automatisation intégrale. En effet, les navettes SmartShuttles ne présentent ni volant, ni pédale de frein ou d'accélérateur. Deux boutons d'arrêt d'urgence peuvent toutefois être activés en cas de besoin pour immobiliser le véhicule. Grâce à des capteurs de dernière génération, le véhicule peut circuler au centimètre près et distinguer sur la route tous types d'obstacles et de signalisation, de jour comme de nuit. Depuis une centrale de contrôle, les deux véhicules sont dirigés et surveillés par un logiciel développé par BestMile, une start-up Suisse spécialisée dans le domaine.

La situation initiale expliquée ci-après représente la situation au 30 septembre 2018. Deux lignes SmartShuttles sont en exploitation, soit la ligne 1 (Gare) et la ligne 2 (Vielle Ville), elles sont exploitées dans le cadre du pilote les ME-JE-VE de 07 :00 à 10 :00 et de 13 :00 à 18 :00 et les SA-DI de 13 :00 à 18 :00.

La ligne 1 (figure 1) a été instaurée en 2018 dans le but de desservir une population cible tels que les pendulaires et étudiants. Cette ligne part de la gare, pour amener les utilisateurs dans la partie Est de la ville soit dans le secteur Place du Midi / Rue de la Dixence, en desservant des arrêts comme La Banque et Cours de Gare. L'intérêt de ce parcours est essentiellement technique de par la gestion autonome de la signalisation comme la gestion des feux situés à la Place de la Gare et sur l'avenue de la Gare. Le défi est également social, donc d'inciter des personnes travaillant sur Sion, à utiliser cette solution de transport gratuite.

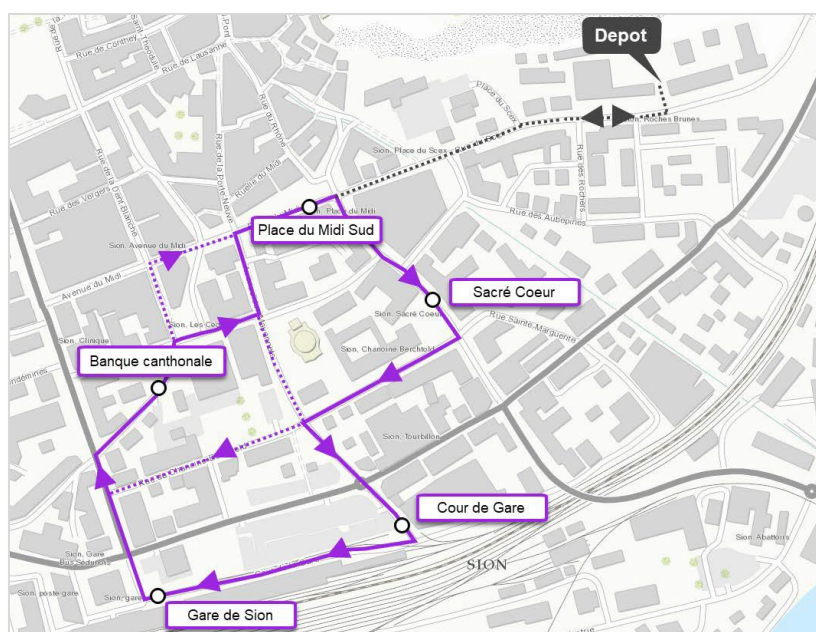


Figure 1

La ligne 2 a été instaurée en 2016 et dessert la vieille ville de Sion, ce trajet offre également quelques défis techniques avec des passages étroits dans des zones piétonnes. La population cible visée sur ce parcours est une population qui recherche l'Expérience navette en offrant, en prime le tour historique de la capitale valaisanne. Ce parcours dessert les arrêts de la Place du Midi amenant les utilisateurs sur l'autre place historique de la capitale, soit la Place de La Planta en passant par des zones étroites (Arrêt Place du Scex) comme la rue des Tanneries, traversant également des zones pavées comme c'est le cas pour les arrêts situés le long de la rue du Rhône, Grand Pont et Mathieu Schiner, le tout via des sites touristiques comme la cathédrale et la rue des Remparts.

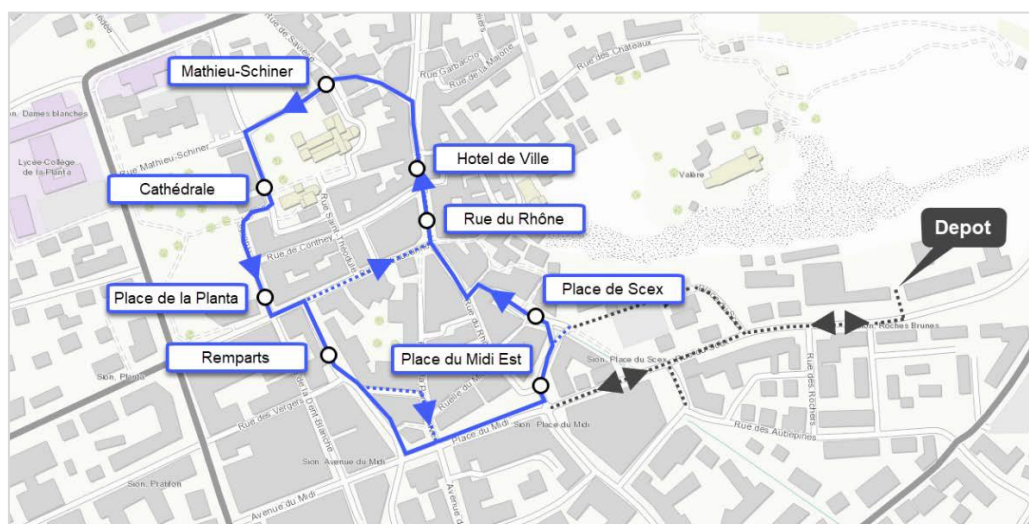


Figure 2

3.1.2 Nouvelle situation

a) Evénements et évolution de la ville

Le dynamisme de la ville tant dans le cadre de son développement technologique que dans la mise en place d'événements liés à la culture et au bien-être de ses habitants, induit des planifications fines en matière de parcours. Ainsi, sur les 6 derniers mois, nous avons dû, à certaines reprises, rouler par alternance sur les lignes 1 et 2. La figure 3 représente les événements planifiés sur les six derniers mois, susceptibles de modifier le planning d'exploitation.

TABLEAU DES MANIFESTATIONS						
Date manifestation	Date de fermeture	Rue	Cause	Parcours touché	Inactivation	Recurrence
				Ligne 1	Ligne 2	
04.10.2018	04.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de travaux			3 jours
05.10.2018	05.10.2018	Place du midi	Fermé pour cause de tirage de câble			1/2 journée
05.10.2018	05.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
11.10.2018	11.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de course cycliste			1/2 journée
12.10.2018	12.10.2018	Rue de la Dixence	Fermé pour cause de tirage de câble			1/2 journée
12.10.2018	12.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
18.10.2018	18.10.2018	Cour de Gare	Fermé pour cause d'annonce cirque KNE			4 jours
19.10.2018	19.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
26.10.2018	26.10.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
02.11.2018	02.11.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
09.11.2018	09.11.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
11.11.2018	11.11.2018	Place du Midi	Fermé pour cause d'annonce carnaval??			jusqu'à 15.00
16.11.2018	16.11.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
17.11.2018	17.11.2018	Divers ville / Place du midi	Fermé pour cause de Guggen musique			toute la journée
23.11.2018	23.11.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
30.11.2018	30.11.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
07.12.2018	07.12.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
08.12.2018	27.11.2018	Place du Midi	Fermé pour cause de marche de Noël			08.12.2018 - 23.08.2018
08.12.2018		Place Planta - Place du Midi	Fermé pour cause de Noël			1 jour
10.12.2018	27.11.2018	Place du Midi	Fermé pour cause de patinoire éphémère			08.12.2018-09.01.2019
14.12.2018	14.12.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
14.12.2018	14.12.2018	Rue du Scex	Fermé pour cause de camion Coca Cola			L'après-midi
21.12.2018	21.12.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
28.12.2018	28.12.2018	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
04.01.2019	04.01.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
11.01.2019	11.01.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
18.01.2019	18.01.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
25.01.2019	25.01.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
01.02.2019	01.02.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
08.02.2019	08.02.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
15.02.2019	15.02.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
22.02.2019	22.02.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
28.02.2019	08.02.2019	Place Planta - Place du Midi	Fermé pour cause de Carnaval			28.02.2019 - 04.03.2019
01.03.2019	01.03.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
07.03.2019	17.03.2019	RAS	Attention Salon de l'auto Genève			Toutes les années
08.03.2019	08.03.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
13.03.2019	15.03.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
16.03.2019	09.03.2019	Place de la Planta	Fermé pour cause de LunaPark			16.03.2019 - 31.03.2019
16.03.2019	16.03.2019	Place du Midi	Fermé pour cause de tirage au sort dossards course Veyronnaz			Tous les ans à la même période dès 13.00
22.03.2019	22.03.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00
29.03.2019	29.03.2019	Grand Pont	Fermé pour cause de marche			jusqu'à 15.00

Figure 3

b) Amélioration continue

De plus, lors de la séance interne « lesson learned », un « manquo » au niveau du trajet avait été identifié sur la ligne 1. Ce parcours dessert normalement la zone piétonne située à l'est de la ville (Place du Midi), cependant, la population travaillant dans la zone ouest (bâtiment des contributions, Collège de la Planta...) souffrait d'une absence de solution pouvant les amener directement de la Gare à proximité de leur lieu de travail.

Cette situation a fait donc l'objet d'une étude de différentes variantes possibles, puis assez rapidement, les partenaires ont pu ainsi définir l'axe d'amélioration de la ligne 1, en y ajoutant le prolongement Rue de la Dent Blanche, en y incluant un arrêt le long de cette rue. Une demande a donc été faite, en ce sens aux organismes concernés. La proposition d'amélioration est visible sur la figure 4.

c) Travaux émanent de particuliers

L'annonce faite par le propriétaire de la zone « Cours de Gare » de vouloir clôturer le périmètre du futur chantier, a induit également une profonde réflexion sur les options à notre disposition, car l'attractivité, le point central de la Ligne 1 reste tout de même la Place de la Gare de Sion.

Après avoir pesé les avantages et inconvénients des diverses solutions, les partenaires ont optés pour une variante transitant par la Rue de Tourbillon, ajoutant ainsi au projet, un sujet d'étude orienté vers des innovations techniques comme le fait de rajouter des infrastructures supplémentaires au réseau existant (composer avec la gestion d'un feu de signalisation complémentaire et implémentation de radars et caméra, composants additionnels d'aide à la perception), ainsi que le fait d'implémenter les navettes dans un nouvel environnement comportant un trafic plus dense que les trajets traditionnellement empruntés sur la ville. De plus, la réflexion a également porté sur le trajet de la navette aux alentours de la Gare, suivant la logique de l'évolution probable du chantier « Cours de Gare » avec trafic de véhicules de chantiers. De ce fait, une extension au niveau de la Place de la Gare tombait sous le sens. Une demande a donc été faite, en ce sens aux organismes concernés. La proposition est visible sur la figure 4.

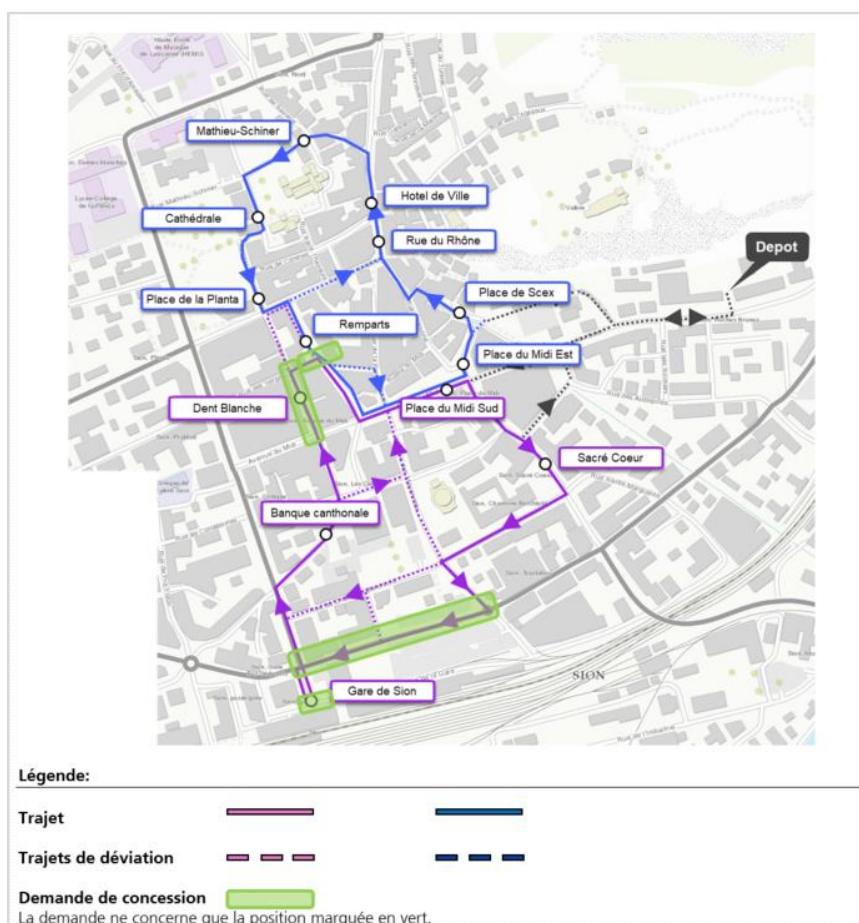


Figure 4

d) Issue des demandes

Les diverses demandes faites auprès des offices concernés ont toutes reçus un écho favorable, et après avoir effectué les travaux opérationnels en lien avec ces nouveaux « PATH » nous avons pu débuter l'exploitation des nouveaux trajets le 27.02.2019. La figure 5 décrit les trajets 2019 et la figure 6, le trajet tel qu'enregistré et communiqué aux utilisateurs.

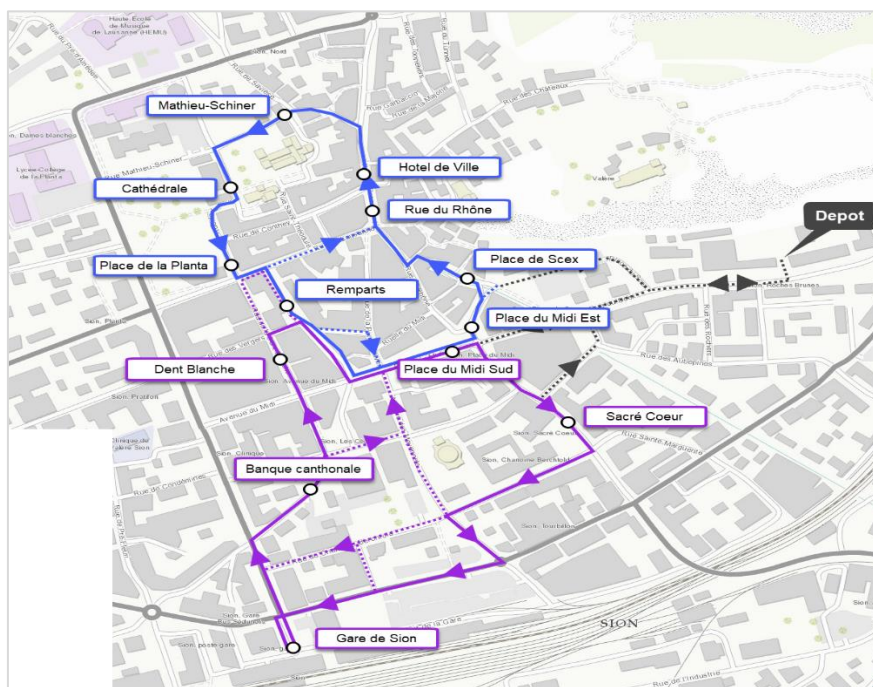


Figure 5

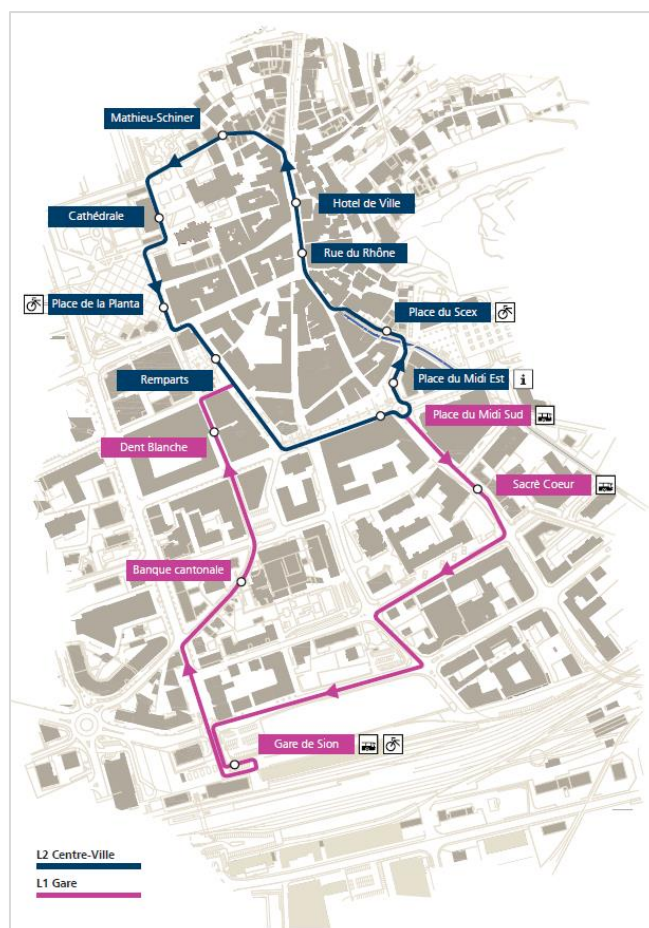


Figure 6

4. Données opérationnelles

4.1 Actions significatives

Les six derniers mois ont été principalement utilisés à la mise en place d'actions visant à pérenniser l'offre en y intégrant la flexibilité exigée pour ce genre de concept et son implémentation. La capacité et recherche d'amélioration permanente qu'anime notre client, la volonté de développement dans une vision à long terme des personnes du team, ainsi que les changements structurels opérés par les fournisseurs impactent directement l'organisation mise en place au sein de l'exploitation, c'est pourquoi, une approche différente, favorisant la souplesse, le renforcement des acquis, le tout via des canaux de communication performant a été mis en place.

4.1.1 Préparation des modifications de parcours

L'expérience SmatShuttle est vécue différemment selon où l'on se place dans la chaîne des valeurs. L'offre doit s'accompagner avec plus de réactivité, de souplesse et d'efficacité dans la phase de préparation de manière à pouvoir rendre le « rêve » le plus rapidement possible concret.

L'exercice effectué l'année dernière concernant l'élaboration d'un document en lien avec les modifications de parcours est un travail conséquent lorsque nous abordons des parcours complexes, comme c'est pratiquement le cas sur chaque circuit analysé en trafic publique.

De manière à atteindre les objectifs recherchés, une analyse systémique de l'organisation mise en place nous a permis d'apporter quelques petites modifications au niveau de l'organisation procédurale. En orientant nos forces vers une formalisation efficace, nous avons pu déterminer un degré de précision optimal dans la définition des fonctions et liaisons entre les différents composants de l'organisation. Bien que cette formalisation induise un processus contraignant et complexe, elle nous a permis de garantir un haut degré de standardisation, malgré le fait qu'elle soit en phase évolutive.

La figure 7 retranscrit un exemple de formalisation, comme le fait d'avoir établi une checklist générique recouvrant les points de tous les intervenants et utilisable sur d'autres sites. Pour preuve, la validation de cette checklist a d'ailleurs été faite sur un autre site que celui de Sion.

ID Doc :	Prérequis_Checkliste générique	PostAuto_SmartShuttle
Liste de contrôle		Version du document : 2.0
Rédigé / Révisé par : Comby François		Page : 1/27
Dernière révision : 25.03.2019		
Déné de responsabilité : une fois imprimé, ce document n'est PAS contrôlé. Utilisez ce document à titre de référence uniquement.		

PROJET XXX

Figure 7

4.1.2 Mise en place de nouveaux canaux de communication

La communication, reste un vecteur de réussite, tant en interne qu'en externe. La grande évolution réside ici dans une certaine innovation et modification des canaux utilisés jusqu'à présent. Il nous paraissait important de pouvoir non seulement communiquer plus rapidement, mais également de pouvoir formaliser rapidement ces informations et les archiver pour le suivi de nos « en cours » ou la réouverture de cas annoncé comme étant éradiqués.

L'implémentation d'APP en octobre, nous a permis de diminuer drastiquement les heures de saisies, donc de pouvoir investir ce temps à d'autres tâches résolument tournées vers la pérennité des SmartShuttle's comme par exemple l'établissement de procédures. Ces APP ont également eu un effet sur l'organisation structurelle du team, ainsi, les tâches ont pu être affinées et actuellement nous sommes en mesure de définir avec exactitude le taux d'occupation de chaque tâche et par fonction. Elles ont permis également de définir le taux d'activité passée dans le soutien externe, critère qui entre également dans la mesure de la performance de certains organismes au niveau de la qualité.

Des échanges d'informations réguliers avec la police municipale et la voirie avec mise en place de séances régulières ont également amélioré l'échange d'informations surtout au niveau des chantiers et des manifestations.

En résumé, après cinq mois de mises en service des APP, nous sommes devenus plus efficaces au niveau de la saisie (gain de presque 75%), ce temps, nous avons pu le consacrer à d'autres tâches prioritaires, comme des formations, des essais pilote sur site et d'autres améliorations dans la transparence et suivis des dérangements, sans parler de l'archivage, où là également le gain est notable.

4.1.3 Modification de l'organisation structurelle

La chaîne de valeur détermine, en principe les fonctions nécessaires au déploiement du concept, nous nous retrouvons donc avec des fonctions de bases et des fonctions de soutien. Le concept d'exploitation, tout comme le concept de sécurité définissent, ici, les tâches et fonctions spécifiques aux projets. Les descriptifs des tâches et responsabilités sont clairement établis. Ces aspects sont définis et figés sur l'organigramme.

Les profonds changements mondiaux dans le domaine du SmartShuttle, tant au niveau environnemental, technologique, légal, social, politique et économique, font que de plus en plus de connexions sont établies et ce à tous les niveaux. De manière à avoir le bon interlocuteur à chaque fois, une vision par projet devient dès lors nécessaire avec à la clef à chaque fois, une planification des collaborateurs qui tient compte des compétences de chacun et besoins de l'exploitation. Ainsi, chaque personne est planifiée à des tâches qui lui font sens et pour lesquelles elle est formée.

La profonde amélioration amenée au niveau de la structure réside dans le fait d'avoir « mixer » les fonctions de « chauffeurs de sécurité » et de « téléopérateur ». De ce fait, la compréhension globale du système mis en place s'est nettement améliorée, car chacun ne se satisfait plus de ne savoir que ce qu'il doit recevoir et fournir dans les diverses fonctions qu'il occupe, mais a accès également à ce que les personnes qui le précède et succède doivent fournir, et ce au gré des projets au sein du team de Sion.

Cette évolution de l'organisation structurelle a induit une réflexion plus profonde sur le rôle de chaque collaborateur et ce qui pourrait encore être mis en place pour améliorer leur condition, rendre plus attractif leur fonction et les fidéliser. Il faut être conscient que nous sommes face à un nouveau défi en matière de gestion des ressources humaines, ce défi est sans conteste l'intégration de nouvelles fonctions (qui n'existent pas encore) dans l'organisation d'une entreprise. CarPostal a franchi le pas en axant l'intégration des collaborateurs du Team au sein de la division exploitation. Cette intégration au niveau de l'exploitation définit clairement la ligne directrice, c'est à dire qu'il devient plus en plus nécessaire d'inscrire ce projet comme étant un produit à part entière.

4.1.4 Reprise des processus, procédures

Comme dans toute organisation, les modifications structurelles s'accompagnent inévitablement de modifications au niveau des processus et procédures. Il est normal que, lorsque des visions sont redéfinies, les manières de collaborer le sont également. Une grande partie des six derniers mois a été consacrée, toujours dans l'idée d'atteindre un idéal, à élaborer, modifier, reprendre des procédures exclusives aux SmartShuttle's avec l'objectif d'intégrer les procédures déjà en place chez CarPostal.

Dans un premier temps, il nous paraissait normal, après avoir établi une analyse systémique avec approche « Top Down », de repartir dans « l'autre » sens et de prioriser les procédures en lien avec le terrain soit une approche « Bottom UP ». De ce fait, quelques 29 procédures en lien direct avec les SmartShuttle's ont été créés, retravaillées et intégrées au niveau du processus global de CarPostal.

4.1.5 Formation continue renforcée

Les réflexions et clefs acquises lors des divers Brainstormings ont eu pour effets de devoir nous positionner quant aux défis qu'il faudra relever dans le futur de chaque fonction existante au sein du team. Dès lors, il est fondamental de pouvoir amener nos collaborateurs à un niveau de compréhension technique en phase avec les innovations et améliorations produits. De ce fait, des formations techniques sont régulièrement planifiées, comme par exemple lors de chaque SETUP, lors d'implémentations d'APP par exemple ou alors en lien avec les tâches de chauffeurs de sécurité et téléopérateurs.

Les exigences de nos partenaires, fournisseurs ont également eu un impact au niveau de la formation, le focus a été mis, en particulier sur les mois d'octobre-novembre sur la sécurité au travail et protection de la santé. Le point Safety est repris lors de chaque séance de team et archivé avec liste de présence.

La communication fait également l'objet de formation spécifique, nous avons traité, par exemple « les questions les plus fréquemment posées » de manière à pouvoir offrir une réponse uniforme sur les aspects relevés par les clients. Il faut être conscient que cette communication est un élément pivot, en particulier lors de l'implémentation de nouveaux trajets, avec les explications y relatives.

4.2 Données significatives

4.2.1 Données sur les véhicules

Les tableaux ci-dessous, décrivent précisément les données en rapport aux véhicules. Sur les derniers 6 mois, nous constatons une nette baisse de la disponibilité, celle-ci est liée à des manifestations ou travaux sur la voirie, ainsi essentiellement sur le dernier trimestre 2018. Ainsi, les périodes de Noël (marché, patinoire...), Carnaval (stand, cortège...) et le Luna Park (parc d'attraction sur la Place de la Planta), ont été les principaux facteurs d'indisponibilité. De plus certains chantiers, comme des réfections de toits, ne nous ont pas permis de pouvoir utiliser les itinéraires « bis ». Par contre, en ce qui concerne le premier trimestre 2019, ce faible taux est lié à plusieurs facteurs comme de la maintenance, actions correctives et autre configuration de nouveaux « PATH », tronçons.

Il est également fondamental de rappeler ici, que la nouvelle approche Qualité (produit / fournisseur) approche basée sur la culture du Feedback et processus d'escalation des dérangements, contribue également à ce taux d'indisponibilité.

Nous restons cependant avec une disponibilité total acceptable de l'ordre de 92% sur le cumul des données de 2016 à nos jours. Toutefois, il est intéressant de constater que la moyenne des six derniers mois est en deçà de 3% en comparaison avec la moyenne cumulée.

		P13 (Valère)	P14 (Tourbillon)	Total
Début		01. octobre 2018	01. octobre 2018	
Fin		31. mars 2019	31. mars 2019	
Distance (Km)	[km]	2'181	1'128	3'309
Heures d'exploitation	[h]	689	418	1'107
Jours calendaire	[d]	182	182	182
Jours d'exploitation planifiés	[d]	130	130	130
Jours d'exploitation réalisés	[d]	105	74	116
Disponibilité	[%]	80	56	89

Figure 8

		P13 (Valère)	P14 (Tourbillon)	Total
Début		23. juin 2016	23. juin 2016	
Fin		31. mars 2019	31. mars 2019	
Distance (Km)	[km]	9'842	8'908	18'750
Heures d'exploitation	[h]	3'433	3'412	6'845
Jours calendaire	[d]	992	992	992
Jours d'exploitation planifiés	[d]	779	779	779
Jours d'exploitation réalisés	[d]	531	578	717
Disponibilité	[%]	68	74	92

Figure 9

Il est intéressant de souligner, que la vitesse moyenne des navettes est de 7.3 km/h sur la période évaluée. Nous constatons que la vitesse moyenne des véhicules est en baisse sur la période de mi-décembre à mi-janvier. Cette perte de vitesse est explicable par le fait que durant cette période, nous n'effectuons qu'une partie de la Ligne 2 (petit parcours Nord), la Place du Midi étant occupée par des événements liés à la période de Noël.

Il est à noter que lors de la période d'octobre 2018 à février 2019, la vitesse la plus rapide enregistrée par Valère (P13) est de 11.9 km/h et de 11.5 km/h pour Tourbillon (P14).

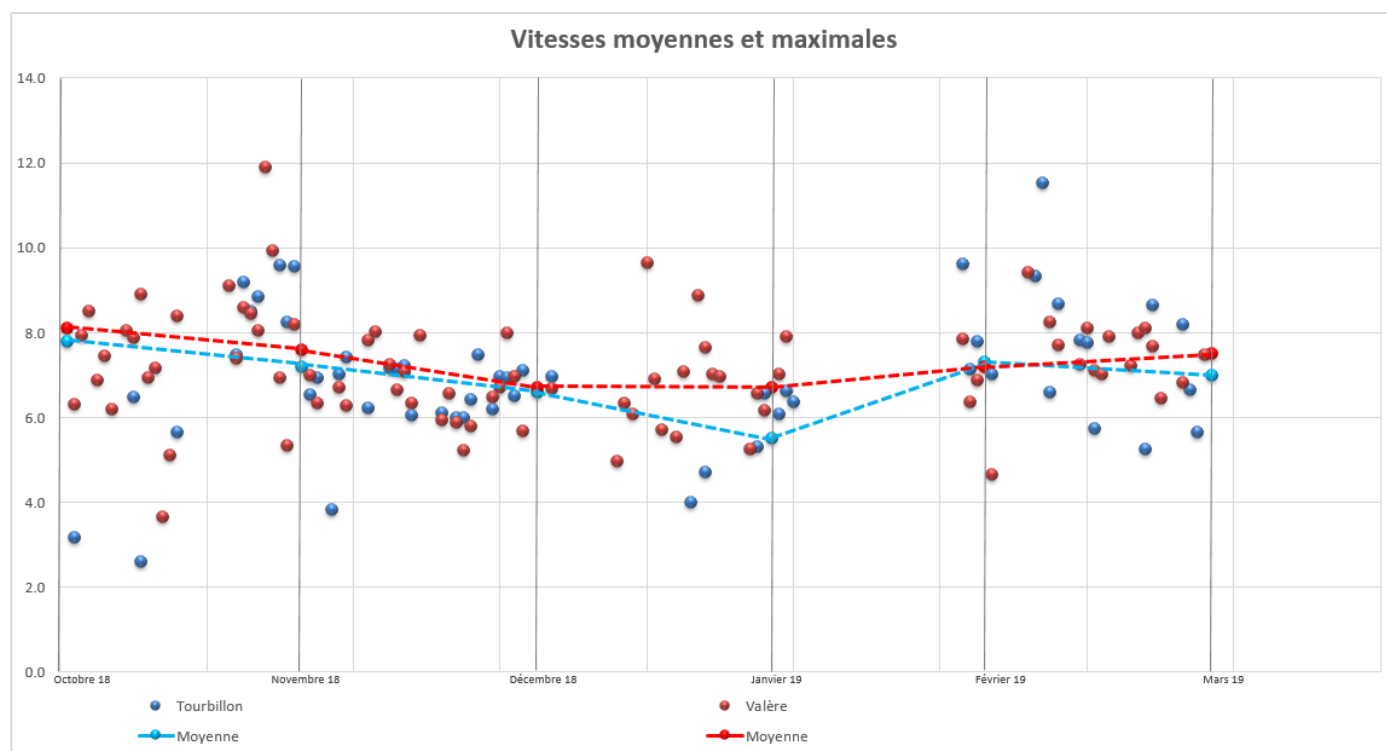


Figure 10

4.2.2 Flux de passagers

a) Nombre de passagers

Comme relaté sous le chapitre 2.2.1, les manifestations planifiées dans le nord de la ville, nous ont contraints à nous recentrer uniquement sur le parcours de la Ligne 1, qui est identifié comme étant un parcours comptant historiquement moins d'affluence que le parcours de la Ligne 2. De plus, la mise en place opérationnelle du nouveau parcours ligne 1, nous a prêté de plusieurs jours de disponibilité. Le coefficient de passagers/kilomètre moyen enregistré sur le dernier semestre est donc logiquement inférieur au coefficient moyen cumulé. Il est à signaler que les figures 11 & 12 représentent le nombre d'utilisateurs sur les mois observés et cumulés.

	P13 (Valère)	P14 (Tourbillon)	Total
Début	01. octobre 2018	01. octobre 2018	
Fin	31. mars 2019	31. mars 2019	
Utilisateurs	3'360	1'780	5'140

Figure 11

	P13 (Valère)	P14 (Tourbillon)	Total
Début	23. juin 2016	23. juin 2016	
Fin	31. mars 2019	31. mars 2019	
Utilisateurs	23'957	23'284	47'241

Figure 12

b) Ratio d'embarquement et débarquement sur la nouvelle Ligne 1

Le mois de mars 2019, est un mois intéressant au niveau de l'évaluation des arrêts de la Ligne 1, seul cette ligne étant en fonction. Sur un total de 504 utilisateurs, 35% ont embarqués ou sont descendus à l'arrêt de la Gare, 25% à l'arrêt de la Place du Midi sud, 19% à celui du Sacré Cœur, 17% à la Dent Blanche et 4% à l'arrêt de la Banque.

Il est à signaler que les usagers de l'arrêt Sacré Cœur proviennent essentiellement de visites planifiées. Nous remarquons également que l'arrêt Dent Blanche a bien fonctionné pour son premier mois d'activité, avec 84 clients. Après le premier mois d'exploitation de l'arrêt Dent Blanche, on peut déjà mettre en évidence que cet arrêt est utilisé pour se rendre en ville plutôt que dans le sens inverse avec près de 28% de personnes qui embaquent à ce point. Il est également à noter qu'au mois de mars, le Luna Park battait son plein sur la Place de La Planta, dès lors, on peut se poser la question si cette fréquentation est due aux attractions ? Toutefois, cet arrêt est déjà en phase avec le besoin des usagers qui désirent se rendre dans la partie « nord-ouest de la ville »).

4.2.3 Origine des perturbations

Le graphique ci-dessous établit très clairement les dérangements les plus fréquents auxquels nous sommes confrontés. Les parkings « illégaux » arrivent en tête avec 129 cas, soit près de 56 % des cas, devant les déviations software avec quelques 71 cas, soit 31% des données, puis suivent les déviations hardware et infrastructures avec 6 cas soit 2,5% des objets référencés.

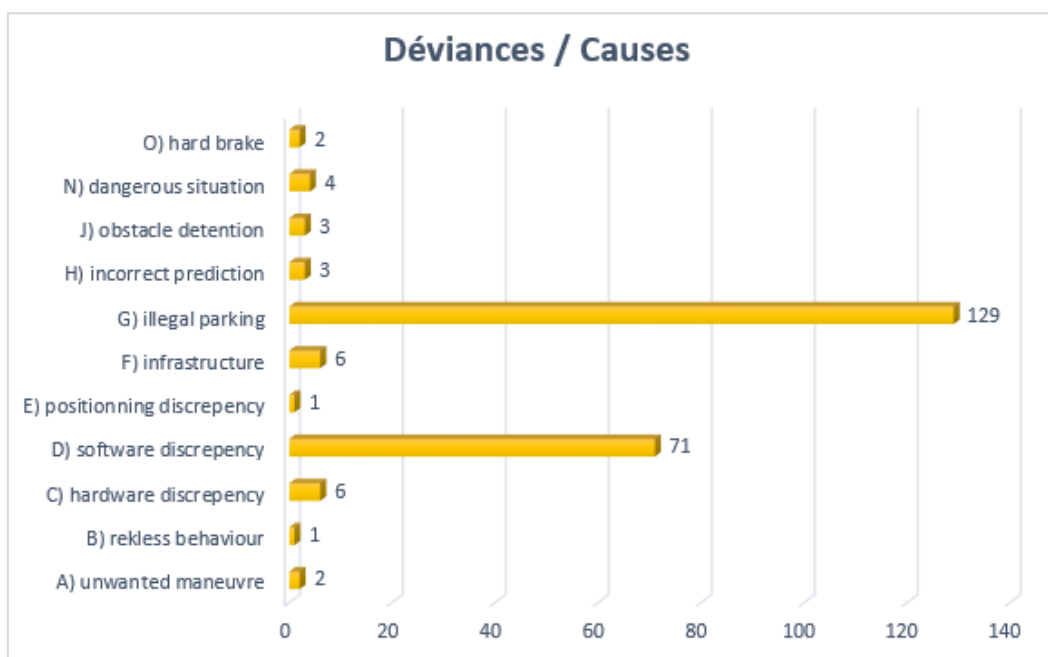


Figure 13

Les situations analysées, lors de ce référencement font toutes l'objet de plan de mesures.

- a) Les parcs sauvages, sont référencés et régulièrement annoncés à la ville et police municipale. Ces annonces font objet de réflexions et recherches de pistes d'amélioration. Nous avons pu planifier, entre autre, le marquage de l'arrêt Dent Blanche, de même que la reprise du marquage de l'arrêt banque, qui ne correspondait plus aux attentes en terme de signalisation. Il est important que les chauffeurs de sécurité, réagissent avec tact, en préférant le dialogue et la concordance plutôt que la recherche de sanctions dans ce genre de cas, le but étant ici que tous apprennent à vivre ensemble dans cet environnement. C'est pourquoi, il est fondamental de laisser également du temps d'intégration aux autres usagers de la route.
- b) Les déviations hardware et software font l'objet d'actions correctives permanentes de notre partenaires (fabricant du véhicule, de systèmes...), avec annonce des plans de maintenance tout comme les mises à jours software.
- c) Les difficultés concernant les infrastructures, en particulier parasols ouverts, plantes délimitant les terrasses, font l'objet de contrôles quotidiens (contrôle du parcours par le téléopérateur) et sont systématiquement annoncés aux restaurateurs. Actuellement, nous ne formalisons pas ces dialogues, favorisant l'entente et désir mutuel d'améliorer la « cohabitation ».

4.2.4 Visibilité du projet

Le projet SmartShuttle's Sion suscite toujours autant d'intérêts et ce avec des visites provenant des quatre coins de la planète. Une distinction peut être faite entre ces visites, soit des visites avec une approche technique, avec intérêt sur le savoir-faire CarPostal en terme d'implémentation de ce genre de solution de mobilité ou alors des visiteurs désirant simplement vivre l'expérience SmartShuttle's dans un milieu urbain et ouvert au trafic. De ce fait, nous avons eu, à titre d'exemple la visite du ministère français du développement et de la durabilité avec ordre de mission de la ministre Française des transports Mme Borne Ministre des Transports du gouvernement Français dans le cadre d'échanges d'expériences en matière de supervision.

La visibilité du projet de Sion, ne passe pas que par les visites, elle se démarque également par des films promotionnels de la ville tout comme de nos partenaires, à titre d'exemple, je peux citer l'exposition « Flash » ou Mme Coline Remy responsable des Archives municipales cite « les premières fois de la ville de Sion », ou encore un film publicitaire planifié par un de nos partenaires. Il est à noter que les films ne constituent pas uniquement le seul canal d'informations, des communications presses et autres démonstrations statiques sont également organisées, comme par exemple une visite statique (exposition) lors du Rallye du Valais sur le stand ESR, ou également la démonstration statique mise sur pied sur l'initiative d'une collaboratrice du team à la Place du Midi (identifiées en interne comme tant un Best Demonstrated Practice).

5. Expériences

5.1 Comportement dans la circulation

Le site de Sion se prête particulièrement bien aux évaluations des navettes autonomes en milieu urbain. De manière générale, la configuration des navettes, en particulier avec les dernières adaptations, s'est amélioré, tant au niveau de la sécurité que du confort (fluidité). Il est intéressant, de relever que les Sédunois se sont bien habitués à vivre avec les SmartShuttle's. Toutefois, nous constatons que lorsque nous implémentons la solution SmartShuttle dans de nouvelles zones, comme dans tout changement, un temps d'adaptation est nécessaire. Il nous faut, cependant être vigilant dans les deux cas, le temps d'adaptation est une période d'apprentissage commune, ou le chauffeur de sécurité se doit d'anticiper, mais c'est également vrai dans les zones où les Sédunois ont l'habitude de cohabiter avec les navettes, la navette devient un « élément » intégré, de ce fait, les personnes sont moins attentives.

Concrètement, deux actions sont possibles, soit une vision préventive, et une vision corrective, une n'allant bien évidemment pas sans l'autre. De manière à illustrer au mieux l'introduction de ce chapitre, des cas concrets sont expliqués dans les chapitres suivants.

5.2 Interventions préventives du chauffeur de sécurité

Par prévention, est sous-entendu, un ensemble de moyens techniques ou organisationnels mis en œuvre pour empêcher l'apparition l'aggravation, l'extension de perturbations, déviations, ou leurs conséquences à long terme. Il est évident, que les mesures préventives mise en place, sont appelées à évoluer en mesures correctives.

5.2.1 Infrastructures

Il arrive, parfois que nous soyons confrontés à des objets ou infrastructures fixes temporaires entrant dans le champ de détection des navettes. Ces objets peuvent être de nature différente, du style,

- Chaises, tables de terrasses disposées sur la « PATH »
- Parasols ouverts
- Bacs à fleurs
- Végétations sauvages
- Signalisation de chantier
- ...

Dans ces circonstances, nous allons, en principe effectuer deux types de mesure, soit,

- Mesure de type substitution [S], cette mesure est appliquée lorsqu'après avoir analysé la situation, tout d'abord, lors de la reconnaissance du parcours, le téléopérateur a la possibilité d'ôter ces dérangements en discutant avec le propriétaire, donc en faisant déplacer les éléments perturbateurs. La tâche consistant à effectuer un contrôle préalable du parcours avant l'exploitation, prend, ici, tout son sens.
- Mesure de type technique [T], cette mesure est appliquée, si rien de conséquent ne ressort de l'analyse de la situation, et que le chauffeur de sécurité, peut sans autre contourner l'obstacle en mode manuel en toute connaissance de cause et des éventuelles mesures compensatoires à mettre en place.
- Mesure de type organisationnelle [O], cette mesure consiste à porter ces occurrences à connaissance des parties prenantes impliquées donc, de rechercher une solution ensemble de manière à ne perturber ni la partie opérationnelle des SmartShuttle's, ni l'exploitation des commerçants.

5.2.2 Manifestations, Chantiers

Durant le dernier semestre, seul des échanges sporadiques avait lieu avec la police municipale concernant les travaux et manifestations. Cet échange d'informations ne favorisait pas une planification détaillée du déploiement opérationnel. Dès octobre 2018, une nouvelle plateforme d'échanges a été mise en place, avec dans l'idée de faire évoluer une liste d'évènement qui serait, en partie tout du moins réutilisable d'année en année. Cette nouveauté, a largement contribué à l'obtention d'un calendrier à 90% efficace.

Au début 2019, soit après quelques mois d'échanges d'informations sur cette plateforme, et afin de réduire encore les 10% de marge d'erreur, nous avons constaté, que certaines interventions non annoncées pouvaient être anticipées en joignant le responsable de la voirie à ces échanges. Dès lors, lorsque que nous nous retrouvons en face d'évènements ayant lieu sur le « PATH » des navettes, il est aisé de mettre en place des mesures. Ces mesures sont en principe de deux types, soit :

- Mesure de type substitution [S], cette mesure est appliquée lorsque que l'analyse de risque résulte sur un risque trop conséquent, dans ce cas, la planification est modifiée et, soit l'on ne circule que sur un de deux parcours, soit nous arrêtons l'exploitation.
- Mesure de type technique [T], cette mesure est appliquée, si rien de conséquent ne ressort de l'analyse de risque et que, de ce fait, nous pouvons sans autre contourner l'obstacle avec le mode manuel en toute connaissance de causes et des éventuelles mesures compensatoires mises en place.

5.2.3 Stationnements illégaux

Comme expliqué au chapitre 4.2.3, une grande partie des perturbations peut être liée à des parcsages sauvages. En février 2019, les partenaires ont réévalués ces anomalies, et il a été demandé de répertorier ces cas via notre Tool de saisies. Plusieurs situations ont pu être répertoriées, soit :

- Le véhicule est stationné sur le « PATH » de la navette, la navette le détecte comme étant un obstacle et s'immobilise. Dans cette catégorie, nous pourrions rajouter le parage de motos ou le « Top Caisse » dépasse et est perçu par les LIDARS. (Rue des Cèdres, rue de Savièse, rue de la Dent Blanche etc....)
- Le véhicule est stationné dans une zone de priorité, la navette s'immobilise en prenant ce véhicule pour un véhicule prioritaire. Dans ce cas, tant que le champ n'est pas libre, la navette reste immobilisée. (Croisement Rue du Midi-rue Dent Blanche...)
- Les véhicules sont stationnés sur les arrêts de la navette, de ce fait, cette dernière s'immobilise, pour autant que l'arrêt ait été configuré. (Rue des Creusets, rue de la Dent Blanche, Place de la Gare)
- Des cas de vélos entreposés simplement contre un mur, ont également des répercussions sur le fonctionnement des navettes (rue des Tanneries...)

Lorsque ces cas surviennent, il est demandé aux chauffeurs de sécurité, de favoriser le dialogue, ou de prendre des mesures de trois types, soit :

- Mesure de type substitution [S], cette mesure est appliquée lorsqu'après avoir analysé la situation, le chauffeur de sécurité « déprogramme » l'arrêt, et, de ce fait ne « roule » plus en mode métro. En principe, avec l'expérience, les chauffeurs de sécurité connaissent les horaires posant problème et déprogramme (tant que possible) l'arrêt déjà lors de l'arrêt précédent.
- Mesure de type technique [T], cette mesure est appliquée, si rien de conséquent ne ressort de l'analyse de la situation, et que le chauffeur de sécurité, peut sans autre contourner l'obstacle en mode manuel en toute connaissance de cause et des éventuelles mesures compensatoires à mettre en place.
- Mesure de type organisationnelle [O], cette mesure consiste à saisir les cas et à les porter à connaissance des autorités compétentes. Il est à noter, que les Feedbacks ne portent que sur des endroits précis ou sur un nombre de véhicules, les n° d'immatriculation ne sont jamais divulgués. Cette mesure s'inscrit plus dans une démarche d'amélioration continue que de répression, partant du principe que nous avons tous à apprendre d'un tel projet.

5.2.4 Zones piétonnes

Nous avons également remarqué, que les Sédunois, sont de plus en plus habitués à vivre avec les SmartShuttle's. De ce fait, le public n'a plus d'appréhension, chose qui devrait être positive, cependant, les personnes côtoyant les navettes ne se fient plus que sur le comportement de la navette. De même, il existe encore des personnes qui à l'inverse s'amuse à tester les comportements de la navette en la stoppant volontairement par une intrusion dans le champ des Lidars (cas fort heureusement relativement rare). Lorsque ces cas surviennent, nous ne pouvons que mettre en place une mesure soit,

- Mesure de type substitution [S], lorsque le résultat de l'évaluation du cas le demande, le Safety First prend le dessus et nous arrêtons de suite l'exploitation.
- Mesure de type organisationnelle [O], cette mesure consiste à activer le klaxon pour avertir de l'arrivée de la navette. Nous travaillons cependant avec Navya, de manière à pouvoir mettre en service un Buzzer lorsque la navette circule à l'intérieur de zone piétonnes.

5.2.5 Dépassement

Sur le nouveau parcours (rue de Tourbillon), nous avons également constaté, un peu avant les présélections, que les véhicules empruntant la présélection en « ligne droite », peuvent à un moment ou à un autre se trouver à la hauteur de la navette. Si la navette se trouve dans la présélection de gauche, cela ne pose aucun problème, par contre, les plus petits véhicules peuvent commencer à dépasser la navette avant les présélections et là, le véhicule est détecté et la navette s'immobilise. Une mesure principale a été mise en place pour palier à ce phénomène, soit,

- Mesure de type technique [T], cette mesure consiste à prendre la navette en manuel aussitôt qu'un véhicule se positionne le long de la navette et ce avant la présélection.

5.3 Interventions correctives du chauffeur de sécurité

Par correctif, est sous-entendu, une mise au point qui corrige un excès, une déviance. Nous travaillons avec un document évolutif et répertorions, à chaque séance de Team, les Feedbacks des collaborateurs, suite à quoi, les améliorations sont évaluées par les fabricants. La figure 14 image le document travaillé régulièrement et indiquant les propositions d'améliorations.

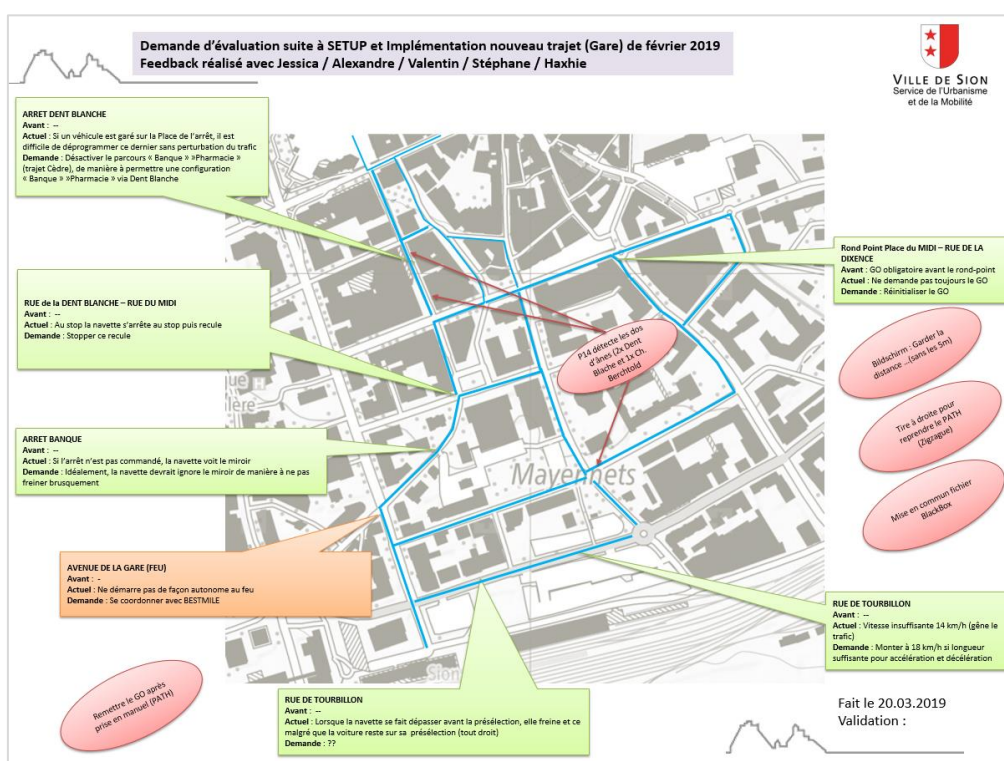


Figure 14

5.3.1 Position GNSS faussée

Fact	Le 12 octobre 2018, à 15h59, la navette P14 roule sur la Ligne 1 entre les stations « Pharmacie » et « Rue de la Dixence ». Après avoir traversé le rond-point de la Place du Midi en manuel, le chauffeur de sécurité repasse la navette en mode autonome. Celle-ci dévie alors sur la gauche et s'approche de la ligne médiane. Le chauffeur de sécurité arrête la navette en utilisant la manette.
Conclusion	L'incident est donc dû à une position GNSS faussée en raison de l'environnement à couverture satellite restreinte (bâtiments + position des satellites) à cet instant et qui n'a pas été détectée. La navette se serait arrêtée d'elle-même lorsque l'erreur « coherence of the first fixed GNSS position and Lidar is bad » soit 3 secondes après l'intervention du chauffeur de sécurité. La détection d'obstacles était toujours opérationnelle, la navette se serait donc arrêtée d'elle-même si quelque chose s'était trouvé sur sa trajectoire.
Mesure	Pour prévenir à court terme ce genre d'anomalie, Navya préconise de ne plus prendre en compte la localisation GNSS dans la zone après le rond-point en direction de la station « Rue de la Dixence ». La localisation LIDAR seule est suffisamment satisfaisante pour que la navette puisse rouler en mode autonome. A plus long terme, une analyse complète sur parcours Sion Gare devra être réalisée afin de déterminer les zones à risques qui devront être traitées de la même façon. En parallèle, un mapping 3D devra être réalisé sur l'ensemble du parcours afin de fiabiliser la localisation Lidar. (Effectif en février 19)

5.3.2 Correction GNSS et braquage à droite lors du freinage

Fact	Le 26 Octobre 2018, à 16h16, la navette P14 roule en mode autonome. Lorsque la navette sort de sa voie et se dirige vers le trottoir. La navette a été arrêtée par l'intervention du chauffeur de sécurité.
Conclusion	Nous avons rencontré deux anomalies, soit l'initialisation s'effectue en Lidar seule sachant qu'elle n'a pas de corrections GNSS. Lorsque l'initialisation se finalise et que le GNSS est revenu, la relocalisation a créé une baisse du hit ratio et un arrêt de la navette. De plus, la sortie de voie a été la conséquence d'un braquage des roues à droite lors du freinage.
Mesure	Les corrections à apporter concerne la prise en compte du premier fixed : elle ne se fera que à l'arrêt, ce qui permettra d'éviter des mauvaises initialisations menant à des arrêts brutaux. De plus, Le braquage des roues à droite lors du freinage. Ces corrections ont été intégrées dans Setup suivant (effectif en février 19), car le risque est limité et n'empêche pas de reprendre le service : ➤ La navette s'est arrêtée d'elle-même. ➤ La déviation ne l'a pas emmenée en dehors du parcours. ➤ L'événement reste un cas rare.

5.3.3 Effet tunnel

Fact	Le 24/01/2019, la navette Valère quitte la station Place Du Midi. Elle ne se localise pas correctement, le Hit Ratio est à environ 30%. Le chauffeur de sécurité conduit la navette sur plusieurs mètres en manuel avant de relancer le mode autonome. En arrivant au pont, la navette dérive d'environ 0.5 mètre sur la gauche. La navette s'est arrêtée d'elle-même.
Conclusion	La localisation de la navette est imprécise dès le début du log. En l'absence d'un log antérieur, la dérive angulaire initiale ne peut pas être diagnostiquée. Cependant, cette dérive empêche le véhicule de rouler et elle est corrigée après la conduite en manuel sur quelques mètres. Une dérive longitudinale persiste, il s'agit d'un « effet tunnel ». L'environnement n'est pas propice pour relocaliser correctement la navette. Le Hit Ratio étant supérieur au seuil, la navette roule en mode autonome. La navette s'arrête d'elle-même car un obstacle est détecté à l'intérieur de la voie.
Mesure	La mise en place de la localisation 3D sur le site permettra une localisation Lidar plus précise afin d'éviter un incident similaire (effectif en février 19).

5.3.4 Commandes GO

Fact	Le 19/02/2019, durant le déploiement du nouveau parcours Ligne 1, il a été constaté qu'à certain endroit, le fait de laisser la gestion autonome pourrait induire des perturbations au niveau du trafic. Les endroits identifiés ont fait l'objet d'évaluation interne.
Conclusion	Ces situations ont été identifiées, lorsque la navette entre dans un carrefour ou un rond-point. Son approche en automatique peut générer une situation où la navette s'engage et s'arrête à l'approche d'un véhicule, sans avoir la possibilité de repartir d'elle-même.
Mesure	Sur demande de l'exploitation SmartShuttle's Sion, et dans le but de renforcer la sécurité et la fluidité, à chaque carrefour identifié, un Go manuel doit être donnée, de manière à valider l'engagement du Shuttle dans le carrefour ou rond-point.

La figure 15 indique les endroits où le Go est obligatoire.

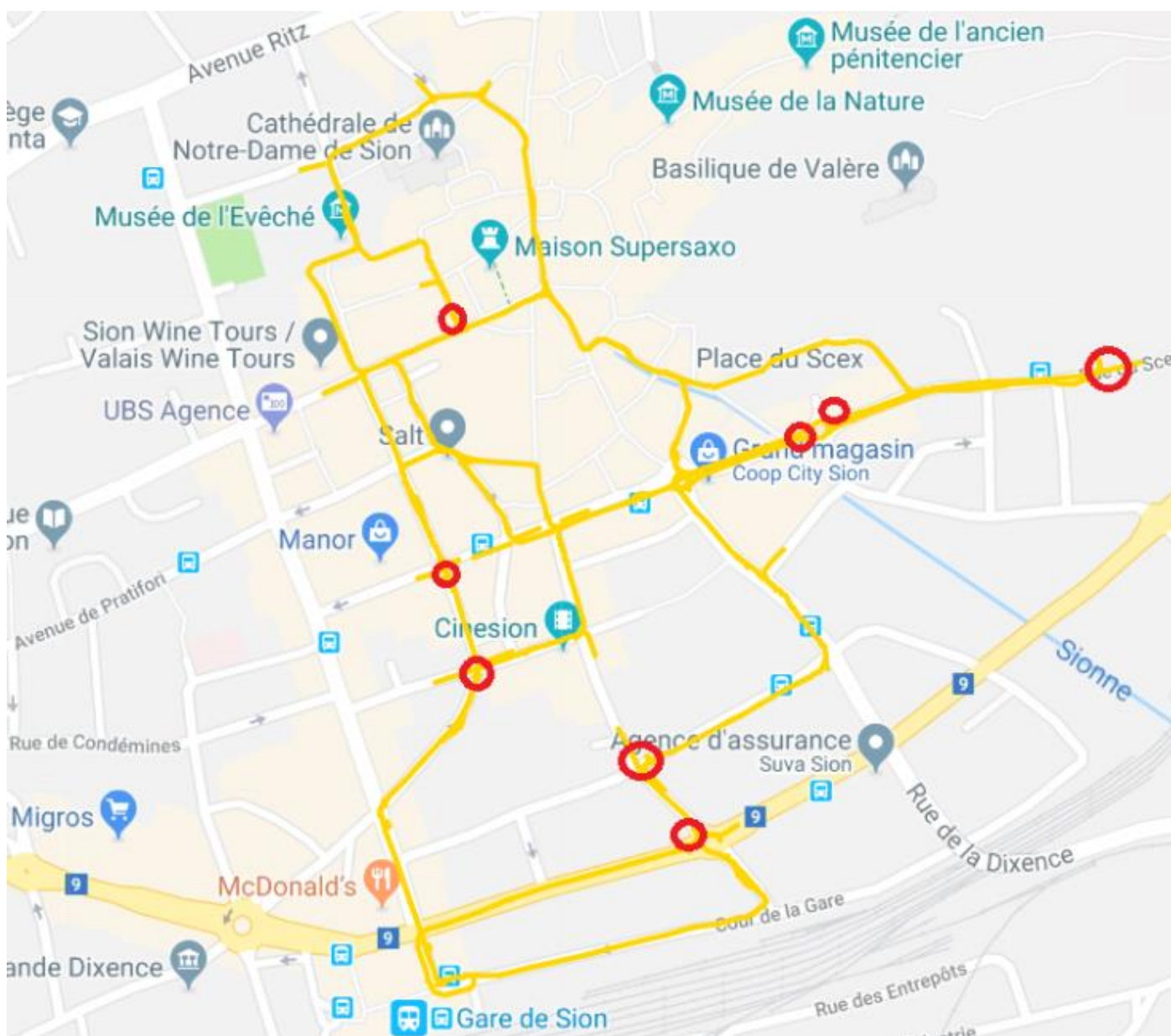


Figure 15

5.3.5 Approche plus douce

Fact	Lors de l'exploitation sur le dernier semestre, nous avons constaté qu'à certains arrêts, la configuration du SmartShuttle forçait cette dernière à effectuer des « braquages » assez important à l'approche de certains arrêts.
Conclusion	Les modes de sollicitations mécaniques sont nombreux, comme la flexion, la torsion... Ces forces doivent être évitées dans le maximum de cas, une approche avec des roues braquées au point maximum aura plus de répercussion qu'une approche plus douce. De plus, le confort lors de l'approche de ces arrêts est amélioré.
Mesure	Les cas critiques ont été évalués et identifiés. Une modification de la configuration de base a été opérée, et inscrite lors de la construction du nouveau « PATH »

N.B. Il est à signaler, qu'au mois de février 2019, notre partenaire (fabricant) a mis à jour la partie Software en intégrant le Setup 4.7.11. Cette mise à jour a pour avantage d'éradiquer les principaux défauts rencontrés durant les six derniers mois. La mesure corrective personnalisée au site de Sion, touche entre autre des éléments tels que,

- La temporisation de 5 secondes en cas de "GO" manuel de l'opérateur a été supprimée.
- Correction des problèmes d'initialisation CAN au démarrage des binaires.
- Arrêt ou priorité ignorée à cause d'un obstacle est corrigé.
- Le bug empêchant l'acquiescement de certaines erreurs sur le DUI a été corrigé.
- Correction d'un bogue qui empêchait l'arrêt du logiciel embarqué pendant l'arrêt ou la réinitialisation matérielle.
- L'erreur GNSS n'apparaîtra plus sur les zones qui ne sont pas adaptées à la localisation GNSS.
- Correction des latences CAN.
- La temporisation a été ajoutée pour assurer le bon démarrage du logiciel "Perception".
- Commutation automatique en mode "veille" lorsque le bouton d'arrêt d'urgence est enfoncé. Il empêche le véhicule de démarrer automatiquement après un arrêt d'urgence.

5.4 Evènements, jalons important ayant impactés l'exploitation

Il est à signaler que le tableau ci-après, ne reprend pas forcément les éléments cités dans ce même chapitre.

Date	Evènement
03.10.2018	Remplacement de l'EW-Box pour résoudre les différents problèmes techniques par l'odométrie
29.10.2018	Léger écart par rapport à l'itinéraire normal -> recommissioning
Octobre 2018	Travaux d'entretien sur les deux véhicules (pneus, équilibrage...)
Novembre 2018	Travaux d'entretien par les constructeurs automobiles
02.11.2018	Erreur de communication V2X Avenue de la Gare -> Solution en cours de Siemens et Navya
Novembre 2018	Ecart récurrents de trajectoires lors d'utilisation en mode manuel -> Le joystick a dû être remplacé.
26.11.2018	Cartographie de la voie de contournement "Cour de Gare".
28.11.2018	Réduction de l'itinéraire vers le petit parcours Nord en raison du marché de Noël
28.11.2018	Expertise véhicules par service auto Sion -> pas de retouches
14.12.2018	Fermeture du tronçon "Cour de Gare" en raison de travaux de construction
04.01.2019	Arrêtée sur ordre Navya, déviance transmission mécanique avec rapatriement sur Lyon
09.01.2019	Arrêt d'exploitation pour cause d'enneigement
18.01.2019	Arrêt d'exploitation pour cause de manifestation Climat/Place de la Planta (Collégiens)
25.01.2019	Arrêt d'exploitation sur demande Navya problème avec GNSS
04.02.2019	Arrêt d'exploitation _ Mapping 3D et SETUP
25.02.2019	Fin du déploiement
27.02.2019	Mise en service parcours SUD
15.03.2019	Sortie de P14 suite à problématique PC2
23.03.2019	Contrôle technique par technicien Navya
30.03.2019	Maximal latéral distance + Problème mécanique (P14 sorti)

Figure 16

6. Challenges

6.1 Interaction Homme Machine (HMI)

Les derniers mois, ont également permis à la HES-SO (partenaire du MobilityLab) d'avancer sur des études de comportement « sociale » dans le cadre de ce projet. Ainsi, la communication non verbale des véhicules autonomes a été évaluée. Afin de faciliter la compréhension des personnes fréquentant l'environnement immédiat de la navette, des tests ont été menés à l'aide de logos et de pictogrammes, indiquant l'état de la navette aux usagers.

Il est à signaler ici, que cette étude a fait l'objet d'une tribune à l'Espace Création de Sion sous le titre évocateur de « Communication entre navettes autonomes et piétons », présenté par M. Florian Évequoz (Professeur à l'HES-SO Valais-Wallis et à l'UNIFR) présentant les résultats obtenus avec différents prototypes lumineux testés sur les navettes sur le site privé de CarPostal à Berne.

La figure 17 image des exemples de pictogrammes testés dans l'étude de la communication non-verbale.



Figure 17

6.2 Intégration öV

L'objectif central recherché ici par la ville de Sion tout comme CarPostal consiste à intégrer les SmartShuttle's dans le service public, cette intégration comporte une multitude d'aspect. Nous pouvons mentionner, par exemple, le système d'informations à la clientèle, comme l'attribution de tâches aux chauffeurs de sécurité et téléopérateur (disposition), la définition et enregistrements des arrêts dans la base de données officielle, avec leurs coordonnées de même que les temps nécessaires au trajet entre arrêt. Toutefois, une intégration à 100% de véhicule autonome doit se préparer et passe indéniablement par une disponibilité technique (véhicule) qui doit approcher la valeur estimative de 95%-98%, faute de quoi, des véhicules de remplacement traditionnels devraient être planifiés alourdissant encore les frais du projet.

Dans cette démarche, le premier jalon à atteindre consiste à valoriser les aspects techniques des véhicules, mais également à identifier les sources de dérangements. Afin de tenir le cap, nous avons, comme mentionné auparavant, modifié les canaux de communications et suivi des dérangements, ce qui nous a permis de mettre en place des processus comparables

à ceux utilisés dans l'industrie. Les résultats actuels ne sont certes pas encore au niveau évalué, cependant bon nombre de dysfonctionnements ont pu être résolus, pour nous retrouver à ce jour avec 7 pannes récurrentes dont trois concernent la partie hardware et une la supervision. Lors de cette étape, nous avons pu tirer certains enseignements, par exemple nous sommes très clairement capables de lier certaines pannes hardware à des annonces de pannes software. Ce constat ne nous met pas à l'abri de nouveaux dérangements, cependant on peut constater une certaine stabilité au niveau de l'exploitation.

De manière à avancer avec cette thématique, il est important de conduire plusieurs « chantiers » en même temps. Ainsi, concernant l'information aux passagers, ce dernier sera effectué via l'intermédiaire d'un écran placé dans la navette. Comme à notre habitude, rien n'est implémenté directement sur le réseau urbain de Sion sans passer par notre central de test, un montage -0- a été instauré à Bern. Après validation des différentes parties prenantes, le montage des écrans sera effectif sur le dernier trimestre 2019 sur les navettes Valère et Tourbillon, avec implémentation d'un système se rapprochant de la « PerlSchnur ».

La planification des chauffeurs de sécurité et téléopérateur est également en phase de consolidation avec une implémentation administrative dans le Tool officiel. Cette partie a été créée et est achevée avec une vision sur 2019. Cependant, quelques adaptations devront être réalisées en cours d'exploitation en lien avec les manifestations et autres interruptions d'exploitation. Le référencement des arrêts et temps de parcours est également transmis pour saisie et enregistrement, objet qui seront implémentés pour le milieu de l'année 2019. Suite de quoi, les parcours seront définis par notre client, ainsi, nous serons prêts pour le pilote. Ce pilote aura l'avantage d'être enregistré sur un Tool, permettant ainsi un retour d'information fiable sur les tests effectués. L'objectif étant bien entendu de pouvoir définir la meilleure solution de mise en application possible.

6.3 Intégration Stop On Request

Les parties prenantes du projet SmartShuttle Sion sont convaincues du bienfondé de la recherche de solution d'un moyen de transport plus flexible s'additionnant à l'offre actuelle. Le prochain développement que nous allons mettre en place, consiste à trouver une solution de mobilité dans un environnement urbain de grande superficie avec peu de densité. Le projet s'articulera autour d'un concept d'arrêt à la demande. Le transport à la demande est un service qui s'active que si une réservation a été émise et enregistrée. Le principe présente l'avantage d'offrir une certaine souplesse ainsi qu'un « contenu » adaptable à chaque besoin. Les expériences et expérimentations faites jusqu'à présent, nous offrent de belles perspectives en nous donnant l'opportunité de pouvoir « mixer » des solutions déjà effectives ou en tests chez CarPostal.

Plusieurs pistes de développement de la commande seront explorées, en particulier dans les domaines de l'enregistrement de la demande, ou l'approche devra, il en va sans dire, s'orienter vers la digitalisation. Le principe de fonctionnement reste, quant à lui, sommes toute assez simple, avec la possibilité de réserver un trajet à l'avance ou en temps réel via des canaux de communications, et Tool's comme par exemple des boutons d'appel aux stations, des App, un call center, un site Web et autres. Une évaluation de chaque Tool's et canaux permettra de définir les éléments qui équiperont le futur site. Il va de soi, qu'une des composantes essentielles de l'évaluation s'articulera autour de l'accès de ce service à toutes les personnes désirant l'utiliser.

D'autre part, une étude de faisabilité technique avec en ligne de mire la définition d'un cadre de recherche sur les diverses configurations possibles des véhicules devra être menée. Nous ne parlons plus ici que de disponibilité, mais également de flexibilité, car le tout n'est pas de définir un parcours, mais bel et bien de laisser ce choix aux utilisateurs. La complexité que représente ce défi est perceptible également au niveau de la configuration des véhicules. Des essais pilotes sont réalisés à ce jour sur des circuits fermés, dès lors, il sera intéressant de pouvoir passer à la seconde phase en réalisant des séries -0- donc en intégrant ces véhicules dans un environnement « collant » parfaitement avec le cadre pour lequel ces systèmes ont été inventés.

Il nous faudra également repenser l'approche des arrêts, avec la possibilité d'utiliser les actuels, mais également de définir les « traits » de ces arrêts à la demande, avec des évaluations tant au niveau technologique et écologique comme des alimentations électriques photovoltaïque par exemple, qu'au niveau de l'accès pour tous intégrant des rampes et autres modules de soutien aux personnes à mobilité réduite. Des analyses de risques accompagnent bien entendu cette démarche. Ainsi, la mise en place de cette solution devrait se faire par étape, avec, dans un premier temps l'introduction d'un service réseau « traditionnel » auquel viendrait se greffer les innovations décrites.

7. Conclusions

La consolidation et direction prise les six derniers mois sont sans doute un tournant au niveau du projet SmartShuttle's Sion. En effet, avec le recul, nous avons quitté le principe de fonctionnement « Start Up » et entrons certainement dans une phase que l'on peut décrire comme « Produit ». Nous sommes certes au début de cette phase, cependant les signaux sont clairs et un parallèle avec une ligne de produit peut commencer à être échafaudé avec des éléments tels que,

- La mise en place de processus et procédures au sein de l'organisation
- Les modifications apportées au niveau de la structure
- Les améliorations au niveaux des canaux de communications
- Un accompagnement, évaluation permanente des fournisseurs
- ...

En résumé, les grandes étapes franchies depuis octobre ont principalement été axées sur une étude approfondie, par un regard externe, de l'état actuel (septembre 2018). Cette analyse systémique a permis de traverser les « couches de l'organisation de haut en bas, avec l'étude des processus et procédures mises en place, puis de bas en haut avec l'évaluation de leur compréhension du système proposé et de son application au quotidien. Les résultats de cette étude ont fait l'objet d'un plan de mesure encore partiellement en cours, qui a débouché sur des optimisations au niveau du Team, comme par exemple un renforcement de la formation continue du Team, la fusion de certaines fonctions et la formalisation du savoir, du savoir-faire et du savoir être du Team.

Le renforcement des liens avec les partenaires via un réseau d'échanges d'informations améliorés, la prise en considération avec plan de mesure associé de remontées du terrain, un soutien permanent avec feedbacks structurés au constructeur, sont importants et peuvent sans autre être associés à l'amélioration significative du produit proposé sur les derniers mois. Cette phase s'accompagne certes de périodes plus compliquées ou il nous a fallu sortir les véhicules et ne les réintégrer que lorsque que nous avons la certitude que la mesure corrective proposée était la bonne. Pour cela, l'expérience des chauffeurs de sécurité, est un pivot de cette évaluation. La participation des chauffeurs de sécurité à la prise de décision, est donc, un élément indissociable de la réussite de ce genre de projet. Ces chauffeurs de sécurité / téléopérateurs sont donc les vecteurs, les forces de propositions et réussites obtenues ces derniers mois, tant au niveau de la fluidité du parcours, qu'au niveau des avancées technologiques perceptibles sur site.

8. Références

Documents internes CarPostal
Documents SmartShuttle's
Internet
Intranet