



Projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idée à Thônex



Bilan 2021



Le projet « Avenue » bénéficie de la subvention n° 769033 de l'Union Européenne accordé dans le cadre du programme de recherche et innovation « Horizon 2020 »

Partenaires



Partenaires du projet Avenue



Autorités concernées

- L'Office Fédéral de Routes (OFROU)
- L'Office Fédéral de Transport (OFT)
- L'Office Fédéral de la Communication (OFCOM)
- Département des Infrastructures (DI)
- Direction Générale des transports du canton de Genève (OCT)
- Département de la Sécurité et de l'Économie - Police Routière (DSES)
- Service Cantonal des Véhicules (OCV)
- Commune de Chêne-Bourg
- Commune de Thônex

Avertissement légal

L'information contenue dans ce document est la propriété exclusive des TPG. Elle est fournie sous la condition qu'elle ne soit ni reproduite, ni copiée, ni prêtée ou encore divulguée, directement sans autorisation.

Document

Document	
Titre	Avenue - projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idée à Thônex
Bilan	2021
Auteurs	Melisa FAZLIC et Jeroen BEUKERS
Date	17.01.2022

Abréviations

Abréviation	Définition du terme
Avenue	Autonomous Vehicles to Evolve to a New Urban Experience
DI	Département des Infrastructures
DSES	Département de la Sécurité et de l'Économie - Police Routière
H2020	Horizon 2020
HUG	Hôpital Universitaire de Genève
OCT	Direction Générale des transports du canton de Genève
OCV	Service Cantonal des Véhicules
OFCOM	Office Fédéral de la Communication
OFROU	Office Fédéral de Routes
OFT	Office Fédéral de Transport
TPG	Transport Publics Genevois
UniGe	Université de Genève

Table des matières

Document.....	3
Abréviations	3
1. Introduction.....	5
1.1. Transports Publics du futur	5
1.2. Union Européenne	5
1.3. Avenue.....	6
1.4. Ligne XA à Meyrin.....	7
1.5. Domaine de Belle-Idée des HUG	7
1.6. Transport Publics Genevois	7
2. Objectifs	8
3. Mise en place projet 2020.....	8
4. Mise en place projet 2021.....	9
4.1 Déploiement de la Phase III.....	9
4.1.1 La conduite en mode 100% automatisé.....	10
4.1.2 Arrêts bidirectionnels.....	10
4.1.3 Marches à blanc	11
4.1.4 Statistiques	11
4.1.5 Système à la demande	12
4.1.6 Mise à jour du logiciel du véhicule	13
4.1.7 Entrée/Sortie du dépôt en mode automatisé	14
4.2 Problématiques	15
4.3 Démos.....	15
4.4 Conclusion	15
4.5 Statut du projet en fin 2021	16
5. Planning 2022.....	17
6. Média.....	18
7. Contact	19

1. Introduction

1.1. Transports Publics du futur

Le transport public est un élément clé du développement économique d'une région et de la qualité de vie de ses citoyens.

Partout dans le monde, les pouvoirs publics définissent des stratégies pour le développement de transports publics efficaces basés sur différents critères d'importance pour leurs régions, comme la topographie, les besoins et sensibilités des citoyens, les barrières économiques, les préoccupations environnementales et le développement historique. Or, des nouvelles technologies, modes de transport et services apparaissent, très prometteurs pour soutenir les stratégies régionales de développement des transports publics.

Le transport à la demande est un service de transport public qui ne fonctionne que lorsqu'une réservation a été enregistrée et sera une solution pertinente où la demande de transport est diffuse et où les lignes régulières classiques sont peu efficaces.

Le transport à la demande se distingue des autres services de transports collectifs par le fait que les véhicules n'empruntent pas d'itinéraire fixe et ne respectent pas un horaire précis et, à la différence des taxis, les voyages ne sont en général pas individuels. Un opérateur ou un système automatisé se charge de la réservation, de la planification et de l'organisation afin de prendre en charge l'ensemble des voyageurs.

Un véhicule automatisé est un véhicule susceptible de rouler automatiquement et en toute autonomie dans la circulation sans l'intervention d'un conducteur.

Il est reconnu que l'utilisation et l'intégration de véhicules automatisés à la demande ont le potentiel d'améliorer considérablement les services et de fournir des solutions à de nombreux problèmes rencontrés aujourd'hui dans le développement de transports publics durables et efficaces.

Le projet « Avenue » a été mis en place pour faire de la recherche sur ce futur mode de transport.

1.2. Union Européenne

L'Union européenne finance chaque année des dizaines de milliers de projets en faveur de la recherche et de l'innovation. Le programme cadre « Horizon 2020 » regroupe l'ensemble des actions et recentre les financements sur trois piliers : l'excellence scientifique, la primauté industrielle et les défis sociétaux.

Le projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idée à Thônex bénéficie de la subvention n° 769033 « projet Avenue » de l'Union Européenne accordé dans le cadre du défi des transports intelligents, verts et intégrés du programme « Horizon 2020 »

1.3. Avenue

L'Université de Genève a été choisie en 2018 pour piloter le consortium européen Avenue « Autonomous Vehicles to Evolve to a New Urban Experience » visant à l'intégration des véhicules automatisés dans l'espace urbain. La feuille de route des chercheurs consiste à identifier les besoins et les motivations des futurs utilisateurs, à relever les défis technologiques et soulever les obstacles légaux ainsi qu'à développer des modèles économiques capables de rendre ce nouveau mode de transport viable. Ce vaste projet de quatre ans avec un budget de 20 millions d'euros, dont 16 millions financés par la Commission européenne, regroupe 16 partenaires dont cinq suisses.

Aux côtés de l'UniGe, des Transports Publics Genevois et de l'État de Genève, on trouve en effet MobileThinking, une start-up issue de l'UniGe et spécialisée dans le développement d'applications mobiles, ainsi que BestMile, une jeune pousse créée à l'École polytechnique fédérale de Lausanne et active dans la gestion de flottes de véhicules automatisés.

Dans la vision d'Avenue pour le futur transport public en milieu urbain et suburbain, des véhicules automatisés assureront un transport sûr, rapide, économique, écologique et personnalisé des passagers, minimisant les changements de véhicules, les prenant en charge à leur porte et les déposants le plus près possible de leur destination. À cette fin, la mission du projet est de démontrer que les véhicules automatisés seront un élément clé de la solution pour les transports publics à l'avenir.

Le projet évaluera non seulement la sécurité du comportement routier des véhicules automatisés dans les transports publics, mais il démontrera également les avantages économiques, environnementaux et sociaux des véhicules automatisés tant pour les entreprises exploitantes que pour les utilisateurs, ouvrant la voie à une adoption à grande échelle de véhicules automatisés dans les transports publics après la fin du projet.

Avenue intégrera, adaptera, développera et validera des services innovants à l'intérieur et à l'extérieur des véhicules pour les passagers, en maximisant la personnalisation et l'optimisation des itinéraires, et en faisant du voyage une expérience réelle pour ses passagers. Avenue revisitera les services de transport public offerts, à partir du problème initial, qui est de permettre aux passagers de se déplacer d'un endroit à un autre.

Plutôt que d'essayer d'accommoder les véhicules automatisés aux solutions existantes d'itinéraires d'autobus préprogrammés, Avenue commencera par considérer les besoins spéciaux et les contraintes de temps des passagers et les différents moyens de transport public disponibles dans la ville. Dans ce contexte, Avenue vise la création de services de transports publics disruptifs visant à mettre en place un nouveau modèle de transport public basé sur un transport public personnalisé à la demande disponible à tout moment et en utilisant les moyens de transport les plus pratiques.

1.4. Ligne XA à Meyrin

Déjà au bénéfice d'une expérience dans ce domaine avec l'exploitation en véhicule automatisés de la ligne XA à Meyrin, c'est sur le site privé de la clinique de Belle-Idée que ce projet expérimental sera déployé par les Transport Publics Genevois en accord avec la direction des Hôpitaux Universitaires de Genève.

Dans un premier temps trois véhicules, de type Navya Arma DL4 identiques à celui qui circule aujourd'hui à Meyrin, seront engagés, avec par la suite la possibilité d'en affecter un quatrième. Les TPG prévoient de les intégrer dans le réseau routier existant sans imposer de trajets ni d'arrêts fixes. L'objectif est de développer un service à la demande, que l'on peut gérer via son Smartphone et qui transportera le client de porte à porte. Comme les taxis mais sous la forme d'un transport public automatisé partagé.

1.5. Domaine de Belle-Idée des HUG

Les Hôpitaux Universitaires de Genève constituent le principal centre hospitalier de Genève. Ils intègrent toutes les spécialités médicales dans le cadre de leurs 72 services dirigés par des professeurs ou chercheurs de la Faculté de médecine de l'Université de Genève.

Les HUG regroupent huit hôpitaux publics, deux cliniques et 40 lieux de soins ambulatoires avec plus de 11'000 collaborateurs. Cet hôpital est non seulement un hôpital de proximité pour la ville de Genève, mais également l'hôpital de référence pour le reste du canton et un de deux hôpitaux de référence pour la Suisse romande.

Le domaine de Belle-Idée regroupe la majorité des unités hospitalières de psychiatrie générale ou spécialisées des HUG. On y trouve aussi l'hôpital de gériatrie des Trois-Chêne, qui correspond à l'émergence d'une médecine de l'âge avancé et de la recherche sur la biologie du vieillissement.

Situé au 2, chemin du Petit-Bel-Air à Thônex dans le Canton de Genève, le domaine de Belle-Idée s'étend sur une surface d'environ 38 hectares et comporte plusieurs pavillons et unités de soin.

Le périmètre de Belle-Idée est une zone modérée à 30 km/h, ouverte au public, délimitée par barrières automatiques et constitue d'un maillage de rues avec une charge de trafic relativement faible.

1.6. Transport Publics Genevois

Fondée en 1899 à Genève et renommée en 1977, les Transports Publics Genevois ont pour objectif l'exploitation du réseau de transports en commun de voyageurs à Genève, non seulement sur le territoire du canton, mais aussi dans certaines communes du canton de Vaud et des départements français de l'Ain et de la Haute-Savoie.

Aujourd'hui, en plus du projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idée (XB), les TPG exploitent, quatre lignes de tramway, six lignes de trolleybus, 52 lignes d'autobus, le réseau nocturne Noctambus, et ils co-exploitent le réseau Transports annemassiens collectifs via sa filiale TPG France.

2. Objectifs

Le projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idee à Thônex poursuit trois objectifs principaux :

1. Tester avec trois à quatre véhicules automatisés un service à la demande dans une zone géographiquement délimitée, sans parcours et sans horaire de ligne prédéfini.
2. Tester la possibilité de s'arrêter à des points d'arrêt défini dans le système mais non aménagés d'une infrastructure, tel que potelet d'arrêt ou marquage au sol.
3. En fin de projet, tester au minimum un véhicule en mode 100% automatisé, sans opérateur à bord, avec l'autorisation de superviser plusieurs véhicules simultanément à distance.

***** Ce 3ème objectif fera partie d'une demande d'autorisation spécifique à l'OFROU, elle sera établie ultérieurement.**

3. Mise en place projet 2020

Résumé de la préparation et du déploiement de la Phase I et II entre juillet 2020 et décembre 2020

- Convention EU-TPG projet Avenue
- Convention HUG-TPG
- Autorisations des autorités cantonales et fédérales
- Préparation du dépôt véhicules
- Pose d'une unité de bureau portable dans le dépôt véhicules
- Installation de l'unité de base GNSS avec Antenne GPS, radio et 3/4G
- Élagage du parcours
- Cartographie du domaine entier (carte d'été)
- Programmation d'un tracé sur 45% de chemins possible
- Mise en exploitation de deux véhicules automatisés
- Programmation/mise à jour d'un tracé sur 70% de chemins possible
- Création/mise à jour de 53 arrêts, dont quatre existant du réseaux TPG et 49 virtuels
- Premier marches à blanc de deux véhicules avec un opérateur à bord et sans passagers
- Premier test du system « à la demande »

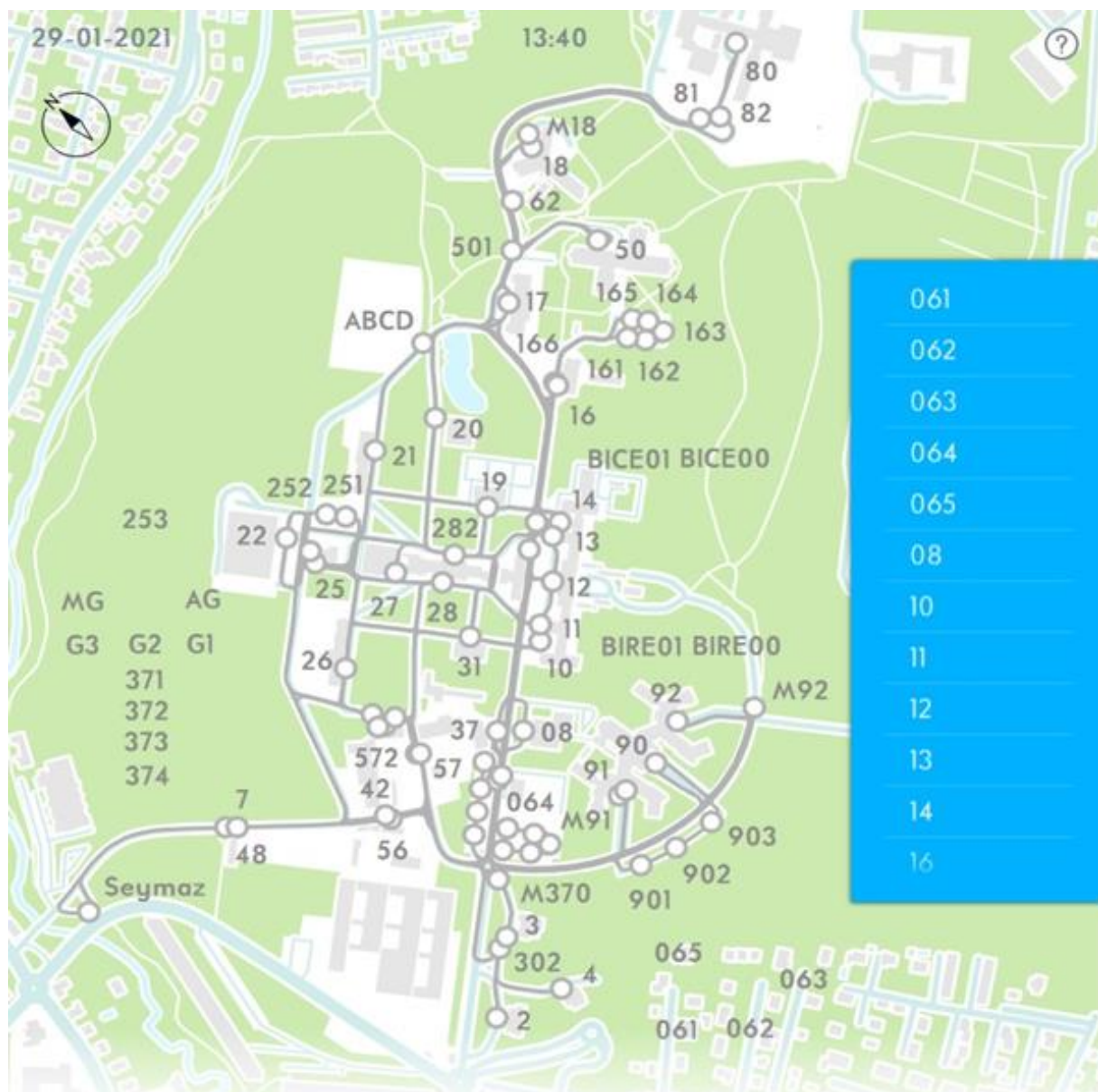
4 Mise en place projet 2021

Objectives 2021

- Déploiement complet Phase III (la dernière Phase)
- Mise en exploitation d'un service entièrement automatisé
- Accueil premiers clients

4.1 Déploiement de la Phase III

Programmation de 99% de chemins praticables avec 75 arrêts potentiels



Déploiement de la Phase III entre Janvier et mai 2021

- Installation d'une nouvelle cartographie du site complet
- Mise en exploitation de trois véhicules automatisés
- Programmation/mise à jour d'un tracé sur 99% de chemins possible
- Création/mise à jour de 75 arrêts, dont cinq qui sont en commun du réseaux TPG déjà existant parmi eux un arrêt à l'extérieur du domaine plus 70 arrêts virtuels
- La conduite en mode 100% automatisé
- Plusieurs arrêts en bidirectionnels (en combinaison avec une manœuvre)
- Premier marches à blanc de 3 véhicules avec un opérateur à bord et sans passagers
- Premier test du system « à la demande » avec plusieurs véhicules, à distance 100% automatisé
- Programmation des trois véhicules entrée/sortie du garage en automatisé
- Mise à jour du logiciel du véhicule

4.1.1 La conduite en mode 100% automatisé

Tous les stops avec « go » opérateur qui se trouvait sur le Path sont passés en stop automatisé. Jusqu'à présent l'opérateur devait valider en appuyant go sur le écran après avoir observé la circulation. Depuis la fin de déploiement de la Phase III, la navette s'arrête au stop pendant quelque secondes (sortie de parking ou autre point délicat à cause de la visibilité difficile), vérifie les priorités programmées, se met en mouvement et continue son chemin.

4.1.2 Arrêts bidirectionnels

C'est la première fois que nous avons des arrêts effectués « en marche arrière », il ne faut pas oublier que c'est simplement l'autre sens de la navette puisque elle est complètement bidirectionnelle, les feux de circulation s'inverse, la girouette et les commandes en manuels également.

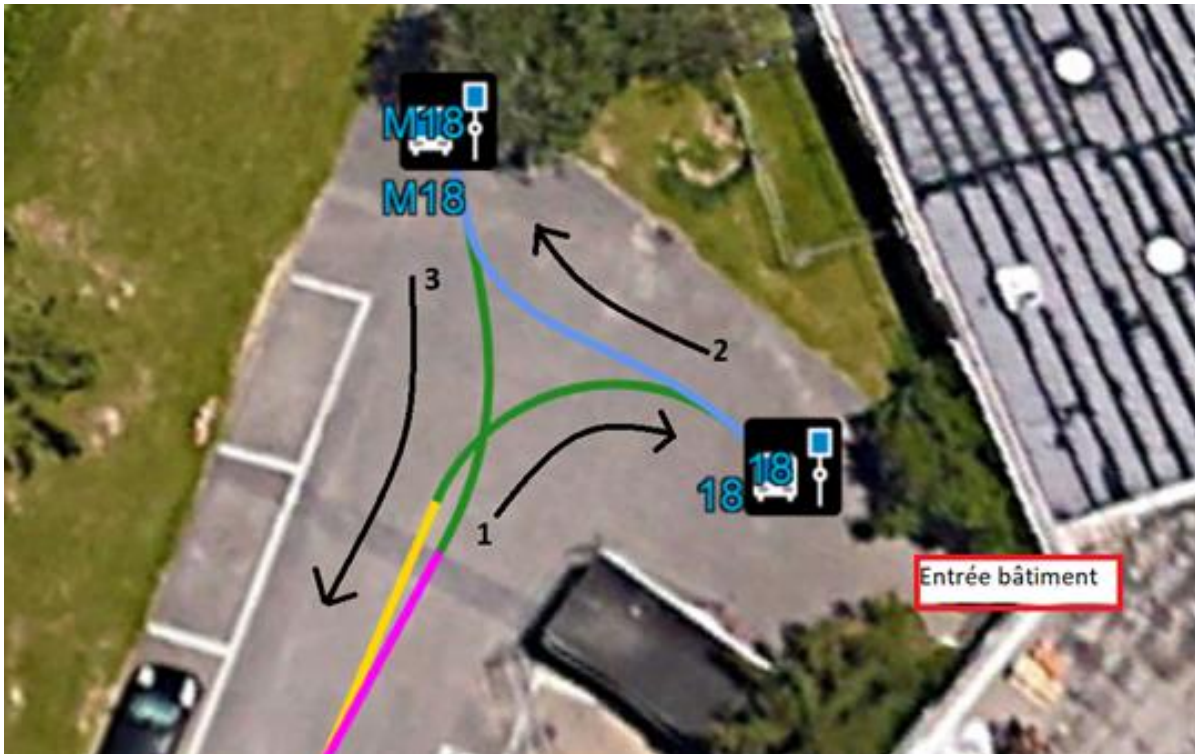
Ceci est aussi un point qui nous complique la tâche pour notre service complètement automatisé. Nous pensons que c'est également un point d'amélioration que nous avons fait remonter à Navya.

Dans le programme qu'utilise les ingénieurs de déploiement pour la création de Path, la programmation des chemins, il n'existe pas de point de retournement. Navya utilise un point d'arrêt (station) pour faire rouler la navette dans l'autre sens. Ceci nous pose un problème parce que nous ne souhaitons pas que la navette s'arrête pour se retourner et déverrouiller les portes comme en station.

Par exemple, sur l'image. ci-dessous, la situation de l'arrêt n°18 « les lilas »

- La navette arrive à destination en marche avant et portes à droite (flèche 1)
- La navette effectue l'arrêt 18
- La navette part en mode bidirectionnel vers le point de manœuvre M18 (flèche 2)
- La navette s'arrête sur le point de manœuvre M18 et recharge son sens de circulation à nouveau
- La navette repart en marche avant et portes à droite (flèche 3)

Le point de manœuvre M18 est programmé comme un station d'arrêt pour le client ou le véhicule s'arrête et les portes de la navette s'ouvraient. Notre recommandation à Navya est de programmer le point M18 comme un vrai point de manœuvre, dont change de circulation de la navette uniquement.



4.1.3 Marches à blanc

Comme après la 1^{ère} et la 2^{ème} phase de déploiement, nous avons organisé que tous les jours du lundi au vendredi, les opérateurs (un groupe de 17 personnes) roulent avec les navettes, en général une personne par jour de 8h à 16h.

Nous avons accompagné chaque opérateur lors de sa première journée, afin de montrer les nouveaux chemins programmés ainsi que leurs spécificités. Nous avons pris l'habitude au moindre changement en ce qui concerne le soft, le parcours ou même une absence de l'opérateur de plus de deux mois d'accompagner nos opérateurs afin qu'il soit le plus à l'aise possible avec le véhicule automatisé.

4.1.4 Statistiques

Pour l'année 2021, les statistiques récoltés ne sont pas représentatifs quant à un exploitation régulier.

Les navettes ont été principalement utilisés par les ingénieurs de chez Navya pour programmer les chemins et pendant les accompagnements et marches à blancs des opérateurs. De ce fait, ils ont été très peu utilisés et souvent en mode manuel.

- Quantité de kilomètres parcourus totales avec les trois navettes : **2'625 km**
- Pourcentage de roulage en mode automatisé des trois navettes combinées: **91.4%**
- Vitesse maximale de trois navettes : **18.9 km/h**

4.1.5 Système à la demande

En collaboration étroite avec Bestmile nous avons beaucoup travaillé sur tous les aspects concernant le système à la demande automatisé.

Notre but étant que dès le moment où un client fait une demande de trajet par application, cette information soit directement envoyée au système de dispatching qui transmet la demande au véhicule le plus approprié. C'est-à-dire qui remplit les critères prédéfinis comme étant le véhicule le plus proche, qui a l'espace disponible, sa destination initiale...

Après avoir réussi à créer cette liaison directe entre le service de dispatching et le bon véhicule nous avons fait plusieurs essais pour trouver la meilleure solution pour les autres problématiques.

Quand une personne fait une demande de trajet elle choisit un point de départ et un point d'arrivée. Le système de Bestmile reçoit cette demande, choisit de combiner la demande avec une autre, pour optimiser les trajets.

Par exemple :

- Client 1 départ arrêt A à destination de D
- Client 2 départ arrêt C à destination de F

Le système va combiner les demandes et envoyer à la navette les missions suivantes : A-C-D-F (pour être un vrai transport en commun) Par contre, la navette ne reçoit qu'une seule mission à la fois, donc elle va recevoir une première mission d'aller au point A et après elle reçoit la mission d'aller à C et ainsi de suite.

Nous avons le choix entre le fait que les portes de véhicule s'ouvraient automatiquement à l'arrivée à l'arrêt ou que le client appuie sur le bouton d'ouverture comme dans les autres véhicules sur le réseau tpg.

Nous avons d'abord testé l'ouverture automatique à l'arrêt et fermeture automatique après 1 min. Nous pouvons choisir la durée d'ouverture qui nous semblait la plus juste. Mais on s'est vite rendu compte que ce n'était pas la solution optimale pour le moment. Si on observe le temps qu'il faut pour une personne valide, en pleine forme, pour rentrer dans le véhicule cela ne correspond pas du tout au temps que va mettre une personne à mobilité réduite ou un groupe entier. Le temps nécessaire varie toujours en fonction des clients. De plus cela pouvait être dangereux car quand la porte se referme automatiquement elle le fait de façon assez brusque, avec le risque de pousser fortement une personne fragile. Les capteurs ne sont pas encore assez sensibles dans le modèle de navette que nous exploitons.

Pour que cette fonction soit automatiquement gérée de façon optimale, des capteurs plus performants avec en complément des caméras gérées par un système intelligent devraient être installés. On peut imaginer des caméras qui scannent l'intérieur du véhicule qui reconnaissent en fonction de la réservation le nombre de personnes montées à bord, qu'elles soient toutes assises et que les capteurs ne détectent rien au niveau des portes. Et seulement à ce moment-là fermer la porte et mettre le véhicule en mouvement.

Pour toutes ces raisons nous avons préféré de choisir l'option le plus simple qui consiste simplement à déverrouiller l'ouverture de porte à l'arrêt de façon manuellement. Le client doit appuyer sur le bouton d'ouverture et depuis l'intérieur appuyer pour la fermeture.

Pourquoi est-ce si important de savoir comment est géré l'ouverture de portes ? Dans un véhicule classique, le conducteur prend beaucoup de décisions. Par contre, dans un système automatisé il faut que chaque paramètre soit défini à l'avance.

Dans notre cas, pour permettre le départ, la mise en route du véhicule cela se fait dès la fermeture de portes, car c'est à ce moment-là que la navette reçoit la destination suivante.

Pour faire des sessions de test pour le service à la demande avec plusieurs véhicules, on organisait la présence de plusieurs opérateurs. A savoir que tous nos opérateurs sont des conducteurs soit de bus, tram ou trolley bus. Qu'ils ont des horaires déjà prévu par notre service planification. Il n'est pas toujours aisée de les détacher du réseau car cela implique pour la planification de trouver un remplaçant pour assurer le service sur le réseau.

4.1.6 Mise à jour du logiciel du véhicule

Version 6.1

Les trois navettes sont passés du soft 4.11.7 au soft 6.1 ce qui a permis aux véhicules d'être beaucoup plus réactif à la mise en mouvement avec une amélioration significative de la gestion de son environnement.

Améliorations :

- En cas de dépassement plus de freinage brusque, la navette réagit de façon rationnelle car ce soft calcule le sens de direction, la vitesse des autres usagers de la route
- Mise en mouvement beaucoup plus rapide
- Meilleure gestion des priorités sur passage piéton et céder le passage
- Affichage des erreurs plus explicites pour l'opérateur avec procédure à suivre
- Facilité de se replacer sur le Path en conduite manuel
- Assistance en conduite manuel avec effet sonore

Version 6.2

Afin que le soft 6.1 soit vraiment efficace pour faire un service à la demande avec en plus la volonté d'être un transport en commun, il lui manquait un élément vraiment indispensable : la possibilité de modifier l'itinéraire en fonction des réservations pendant que véhicule est en route. La version 6.2 répond parfaitement à cette question. Elle a été spécialement développée pour le projet de Belle-Ideé ainsi qu'API version 4.x pour la connexion entre le véhicule et le système à la demande.

4.1.7 Entrée/Sortie du dépôt en mode automatisé

Nous avons demandé aux ingénieurs de Navya de programmer les trois navettes afin qu'elles rentrent et sortent automatiquement du garage.



Du moment où les navettes sont capables d'entrer et de sortir du garage en mode 100% automatisé, l'étape suivante nous amène à la réflexion des autres tâches à automatiser, que l'opérateur est amené à faire lui-même pour l'instant.

- Ouverture et fermeture de portes du dépôt automatisées et commandées par le système à la demande
- Chargement électrique de véhicules par induction au lieu de chargement par câble à la prise mural

4.2 Problématiques

Nous avons rencontré quelques problématiques sur le domaine de Belle-Idée

Végétation

La végétation qui évolue reste un élément compliqué pour les véhicules.

Accident

Nous avons eu un accrochage entre deux navettes qui ont été les deux en mode manuel. Les analyses des logs ont révélé une erreur 100% humaine.

Suite à cet accident, nous avons modifier la procédure du mode automatisé. Les opérateurs avaient toujours l'habitude de garder la manette dans les mains.

En 2018 quand nous avons commencé à rouler pour la première fois, avoir la manette en main était très pratique et cela est devenu une habitude pour la plupart des opérateurs malgré que le soft du véhicule ait beaucoup évolué. Sur Belle-Idée, la manette n'est pas du tout nécessaire. Le nouveau soft est beaucoup plus performant qu'auparavant de ce fait la nouvelle procédure a été facilement adoptée.

4.3 Démonstrations

Avant la phase III de déploiement, nous avons déjà fait plusieurs démonstrations pour des journalistes et organismes intéressés à découvrir le projet. Après la dernière phase entre janvier et juin, nous avons reçu environ 75 personnes sur plus de 15 démonstrations.

4.4 Conclusion

Nous avons pratiquement rempli tous les objectifs que nous nous étions fixés pour cette période.

Nous avons prévu d'accueillir les premiers clients par étape, car l'évolution du Covid-19 étant incertaine il nous était très difficile de prévoir trop en avance l'inauguration du service. Nous avons opté pour une mise en service progressive avec un planning souple.

Dans un premier temps il était questions d'inviter certains responsables des entreprises partenaires du projet à venir tester le service, en leur donnant accès à l'application pour commander le véhicule. Ensuite selon la situation sanitaire nous voulions étendre cette accès à de plus en plus de personnes.

Malheureusement nous avons été informé de la triste nouvelle que notre partenaire dans le projet, l'entreprise Bestmile entrait en faillite.

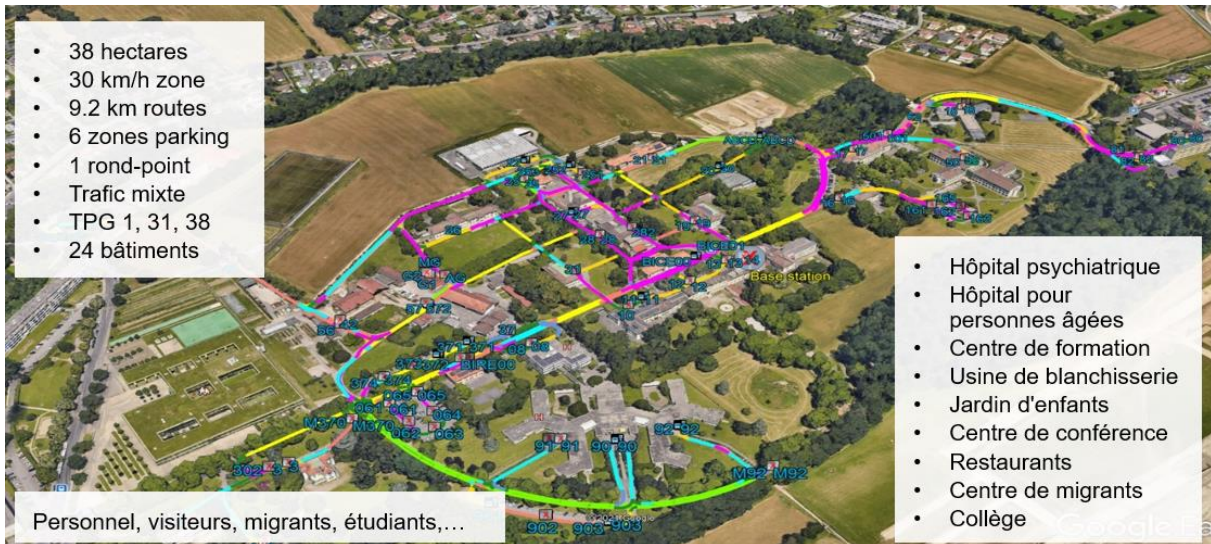
Par conséquent nous aurions plus de système de dispatching donc pas de service.

Durant tout l'été nous avons fait notre possible pour trouver une entreprise qui fait du transport à la demande et qui serait capable de se connecter directement au véhicule pour envoyer les demande de transport.

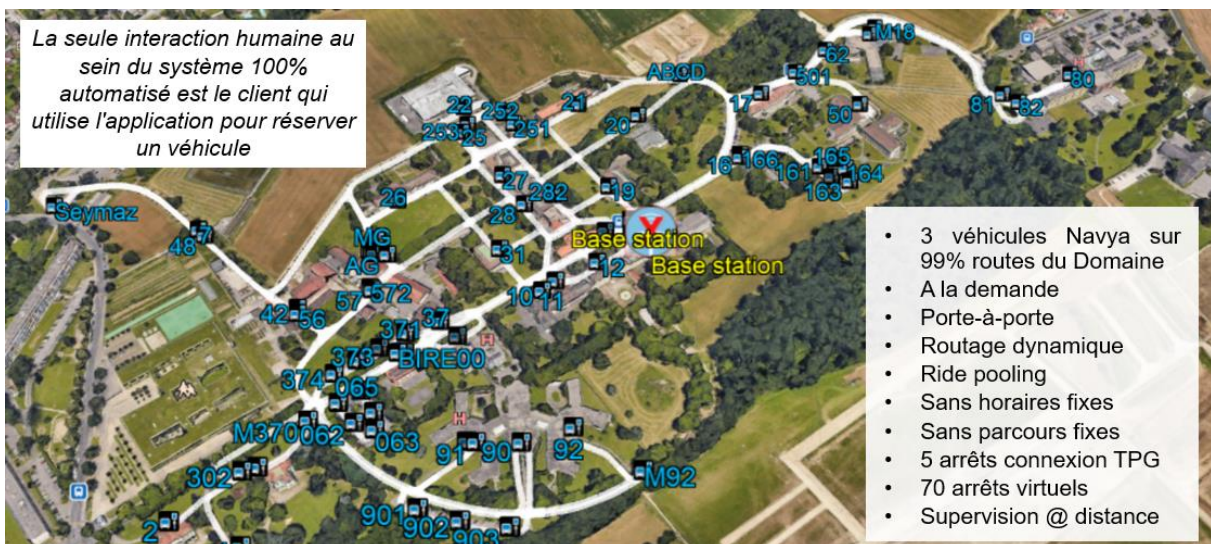
Iloki a répondu favorablement, c'est pourquoi nous avons convenu de travailler ensemble. Navya a développé un tout nouveau soft pour favoriser cette collaboration. Au mois de décembre le premier test avec le système d'Iloki c'est très bien passé.

4.5 Statut du projet en fin 2021

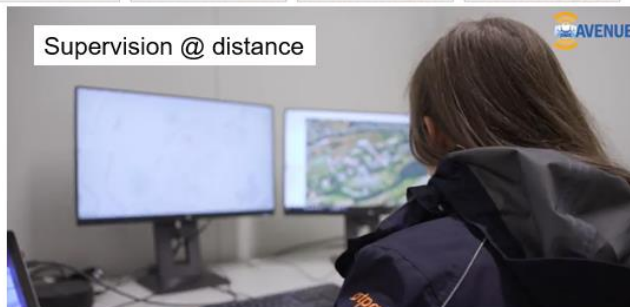
Le Domaine de Belle-Idée



Statut décembre 2021



Quelques détails du projet



Autres objectives

- Tests innovants de services aux passagers
- Véhicules à recharge automatique par induction
- Activation des portes de garage électriques par le véhicule
- Capable légalement de retirer l'opérateur du véhicule



5 Planning 2022

- Test du system « à la demande » avec commande à distance 100% automatisé
- Accueil des premiers clients

6 Média

Le projet de véhicules automatisés sur le domaine de Belle-Idée a été déjà l'objet de plusieurs articles dans le média.

Presse	Lien
Léman Bleu Télévision	http://www.lemanbleu.ch/fr/News/Des-navettes-sans-chauffeur-d-ici-quelques-semaines.html
Léman Bleu Facebook	https://m.facebook.com/lemanbleutv/videos/3530808717003452/?refsrc=https%3A%2F%2Fm.facebook.com%2Fstory.php&_rdr
Tribune de Genève	https://www.tdg.ch/des-navettes-autonomes-pour-se-deplacer-sur-le-site-de-belle-idee-694640526461
20 minutes	https://www.20min.ch/fr/story/des-navettes-autonomes-pour-se-deplacer-sur-le-site-de-belle-idee-694640526461
Le Courrier	https://lecourrier.ch/2020/12/28/des-navettes-autonomes-a-la-demande-pour-se-deplacer-a-belle-idee/
24 heures	https://www.24heures.ch/des-navettes-autonomes-pour-se-deplacer-sur-le-site-de-belle-idee-694640526461
lematin.ch	https://www.lematin.ch/story/des-navettes-autonomes-pour-se-deplacer-sur-le-site-de-belle-idee-694640526461
Radio Lac	https://www.radiolac.ch/actualite/des-navettes-autonomes-a-la-demande-pour-se-deplacer-a-belle-idee/
Swissinfo	https://www.swissinfo.ch/fre/des-navettes-autonomes-sur-demande-test%C3%A9es-%C3%A0-gen%C3%A8ve/45845366
Swissinfo	https://www.swissinfo.ch/fre/les-bus-autonomes-font-leur-chemin-en-suisse/46067286
Heidi News	https://www.heidi.news/sciences/des-navettes-autonomes-s-arreteront-a-la-demande-sur-un-site-hospitalier-genevois
YouTube	https://m.youtube.com/watch?v=fyinq8xzKt8
YouTube	https://www.youtube.com/watch?v=s1f1qUsefZs&t=60s
Tribune de Genève	https://www.tdg.ch/quand-la-mobilite-du-futur-se-teste-a-lhopital-547885885438

7 Contact

Pour plus d'informations n'hésitez pas à nous contacter :

Nom	Fonction	Téléphone	Email
Jeroen Beukers	Expert Innovation E	022 308 35 64	beukers.jeroen@tpg.ch
Melisa Fazlic	Coordinatrice innovation E	022 308 30 62	fazlic.melisa@tpg.ch

