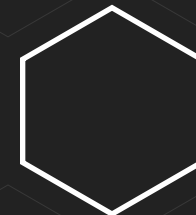
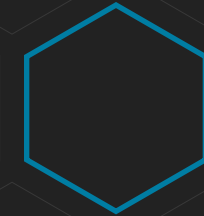
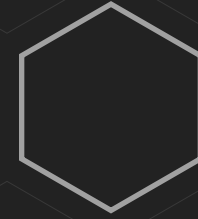




GUIDE SUR LE DÉPLOIEMENT DES VÉHICULES AUTONOMES

POUR UN PROJET RÉUSSI



GUIDE SUR LE DÉPLOIEMENT DES VÉHICULES AUTONOMES POUR UN PROJET RÉUSSI

Les véhicules autonomes (VA) à basse vitesse sont une solution technologique intelligente qui permet aux villes d'accroître la mobilité des citoyens et des visiteurs au moyen d'un mode de transport sécuritaire, fiable et respectueux de l'environnement. Ce guide vous aidera dans vos efforts d'évaluation, de déploiement et d'exploitation de cette technologie émergente dans votre collectivité.

Ce n'est pas un processus difficile, mais lorsqu'on aborde une technologie nouvelle et non établie, il faut porter une attention particulière aux questions relatives à la sécurité, à la mobilisation citoyenne et à la formation, ainsi qu'aux mesures d'atténuation des risques et des dangers. Il faut garder en tête que la plupart des gens n'ont jamais monté à bord d'un VA! Le déploiement de VA à basse vitesse, peu importe l'ampleur, exige des citoyens qu'ils fassent confiance à une technologie qui leur est inconnue. Il est donc primordial de consentir d'importants efforts de planification, de communication et de vulgarisation, de l'étape de conception à celle du déploiement.

En établissant une voie à suivre claire et des objectifs bien définis, et en rassemblant les bons intervenants, vous jetez les bases d'un déploiement réussi et vous pourrez monter à bord et demander vous aussi « mais où est donc le conducteur? »

ÉTAPES POUR UN DÉPLOIEMENT RÉUSSI



Définir une vision

Au démarrage du processus de planification et de déploiement des véhicules automatisés à basse vitesse, il est primordial de définir une vision cohérente et des objectifs pour le projet. Cela permet de fixer des attentes et de travailler vers l'atteinte d'un but commun. Il est important de définir d'abord une vision et des objectifs en fonction des besoins à combler ou des situations problématiques à résoudre, avant de vous informer des plus récentes avancées des VA. Parce qu'ultimement, vous voulez trouver la meilleure solution à votre problème, et non l'inverse.

Après avoir déterminé que la solution recherchée est effectivement le déploiement de VA à basse vitesse, vous devrez vous informer des programmes et des réglementations en vigueur à l'échelle municipale, provinciale et fédérale relativement à la mobilité ainsi qu'à l'essai et au déploiement de ce type de véhicules. Aussi, il sera peut-être nécessaire de préparer un modèle d'affaires préliminaire concernant les technologies prises en compte.

L'étape suivante consiste à mobiliser les parties prenantes – des usagers des transports aux décideurs – pour participer à un atelier de travail et discuter des occasions que la technologie des VA à basse vitesse peut apporter à la collectivité. Ces discussions aideront aussi à établir la vision et le plan de mise en œuvre. Le but d'un tel atelier est d'harmoniser les objectifs et de tracer une voie menant au déploiement.



THÈMES DE L'ATELIER DE TRAVAIL

- Définir la situation problématique, les besoins ou l'opportunité
- Établir une vision et des objectifs
- Définir les cas d'utilisation
- Passer en revue les programmes et les réglementations à l'échelle municipale, provinciale et fédérale
- Préparer un modèle d'affaires et des budgets préliminaires
- Informer les parties prenantes et susciter leur intérêt relativement aux VA à basse vitesse

Pistes de réflexion relatives à un projet de VA à basse vitesse :

1. Quels problèmes de transport dans notre collectivité cette technologie peut-elle atténuer ou résoudre?
2. Quelles sont les attentes de notre collectivité concernant l'introduction de tels véhicules?
3. Quels sont les cas d'utilisation possibles?
4. Comment ces véhicules peuvent-ils être intégrés à notre réseau de transport existant?
5. Combien de personnes doivent être transportées?
6. Quelles sont les limites de vitesse sur les parcours potentiels?
7. Quelles sont les sources de financement?
8. Est-ce que nos objectifs de déploiement de ces véhicules cadrent avec les programmes municipaux, régionaux et fédéraux?
9. Quelles sont les réglementations municipales, provinciales et fédérales en vigueur concernant les VA à basse vitesse?

5 raisons d'adopter une vision

La collectivité doit s'exprimer.

Les projets qui obtiennent le plus de succès sont ceux ayant rallié les utilisateurs finaux. Donnez à votre collectivité la possibilité de s'exprimer sur les situations problématiques et les solutions possibles. Vous mettrez sur pied un projet qui obtiendra l'appui de tous.

Un plan d'affaires solide repose sur une vision forte.

Pour qu'un projet ou un programme de VA à basse vitesse obtienne du succès, il faut monter un plan d'affaires faisant état des bénéfices concrets, de la faisabilité et des indicateurs vérifiables. Une vision jette les bases sur lesquelles bâtir le dossier et démontrer la faisabilité et la durabilité économique du projet.

Les capacités évoluent constamment.

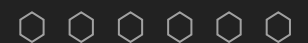
Les VA à basse vitesse offrent de nombreuses possibilités et l'évolution de la technologie permettra de résoudre de plus en plus de problèmes de transport. Il importe de bien comprendre les problèmes et les objectifs de mobilité de votre collectivité pour déterminer la solution de VA la mieux appropriée qui soit.

Cela permet de définir la voie à suivre à long terme.

Les VA sont en pleine évolution, ce qui génère de l'incertitude et complique l'élaboration de plans définitifs. Toutefois, en connaissant votre destination, vous serez en mesure de prendre la voie qui répond le mieux à votre projet.

Les options sont multiples.

Au cours des cinq dernières années, les entreprises de navettes automatisées commerciales sont passées de 1 à 24 sur le marché, et d'autres apparaîtront chaque mois. En ayant une bonne connaissance de vos besoins, vous serez en mesure d'évaluer et de trier plus facilement les options toujours croissantes offertes sur le marché.



Beaucoup d'éléments à considérer

La prochaine étape menant au déploiement de VA à basse vitesse consiste à réaliser une étude de faisabilité, dans le but de s'assurer que tous les aspects du projet sont réalisables. Grâce à une telle étude, les parties prenantes prennent connaissance de l'utilisation optimale de ces technologies dans le champ de l'étude. Les effets sur la zone environnante et l'intégration des VA au réseau de transport sont aussi des aspects étudiés.

L'envergure de l'étude de faisabilité est adaptée au degré de complexité de l'utilisation prévue. La réalisation d'une analyse pré-faisabilité visant à vérifier qu'aucun obstacle majeur n'entrave le projet augmente l'efficacité du processus. Et l'ajout d'une évaluation quantitative des risques et dangers permet de déterminer plus précisément la sûreté de la zone desservie.

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ :

- Mobiliser et informer les parties prenantes de la collectivité
- Mener une évaluation de l'emplacement et du parcours
- Déterminer les VA et les fournisseurs potentiels
- Établir les budgets du programme, les coûts d'assurance et les sources de financement
- Mener une évaluation initiale des risques et des mesures d'atténuation
- Élaborer un concept d'exploitation et définir les rôles pour la phase d'exploitation
- Effectuer une analyse de rentabilité
- Réaliser une analyse des politiques et des réglementations en vigueur

Pistes de réflexion au lancement d'une étude de faisabilité :

1. Qui est propriétaire du réseau routier et comment ce réseau est-il réglementé?
2. Quels sont les limites de vitesse et le volume de circulation sur les parcours potentiels?
3. Qui sont les usagers ciblés? Y a-t-il des aspects particuliers à prendre en compte?
4. Quels sont les risques et les dangers du programme? Des parcours?
5. Quelles sont les infrastructures routières et informatiques nécessaires pour soutenir le déploiement?
6. Quelles sont les sources de financement possibles?
7. Quelles sont les ressources nécessaires pour soutenir l'exploitation du système?
8. Comment les coûts et l'efficacité se comparent-ils à ceux du transport en commun traditionnel?
9. Comment un service de VA à basse vitesse viendrait-il compléter/soutenir l'offre globale des services de mobilité?



Les options sont multiples

Tout le travail réalisé permet maintenant de passer à l'étape d'évaluation des solutions technologiques potentielles pouvant satisfaire les besoins du projet et de démarrage du processus d'approvisionnement. Cette étape peut nécessiter l'établissement de liens entre différentes entités — qu'il s'agisse de négocier avec des développeurs et des fabricants, d'organiser des démonstrations, de préparer les documents d'appel d'offres ou de rencontrer des fournisseurs. Chacune de ces tâches est essentielle pour déterminer la bonne solution pour votre projet.



TÂCHES POSSIBLES À CETTE ÉTAPE :

- Mettre en place des sources et des ententes de financement
- Tisser des partenariats
- Établir la portée des travaux
- Préciser le processus d'acquisition
- Déterminer les rôles à l'interne et le soutien de tierces parties
- Faire des entretiens avec des partenaires technologiques
- Réaliser des évaluations techniques et opérationnelles
- Parachever les exigences en matière d'options des fournisseurs et d'assurances

Pistes de réflexion pour l'évaluation des technologies de VA à basse vitesse

1. Quel est le processus d'approvisionnement pour faire l'acquisition de ces véhicules?
2. Faut-il apporter des modifications aux infrastructures actuelles?
3. Si des modifications sont nécessaires, quel en sera le coût?
4. Est-ce que les modifications aux infrastructures feront l'objet de sources de financement et de budgets séparés?
5. Quelles sont les capacités actuelles des VA à basse vitesse? Et celles prévues dans 24 mois?
6. Quelles sont les exigences en matière d'assurances et les coûts associés?
7. Un partenariat public-privé est-il possible?
8. Y a-t-il des besoins pour des services de VA à la demande ou au premier/dernier kilomètre? Si oui, à quels endroits?

L'ACQUISITION SIMPLIFIÉE

Voici certaines sources fréquentes d'incertitude



MODÈLE D'ACQUISITION :

La plupart des fournisseurs offrent un service d'abonnement, et bon nombre d'entre eux nouent un partenariat avec le gestionnaire des transports en commun pour mettre en place les solutions au premier/dernier kilomètre.

COÛTS :

Les VA ne se comparent pas aux véhicules traditionnels sur le plan des coûts, du moins pas pour le moment. Mais les coûts diminueront avec le temps. Bien que les projets pilotes ont tendance à être coûteux en raison des mesures de sécurité redondantes, un déploiement complet est beaucoup plus rentable. Il faut envisager un projet pilote comme une dépense liée à l'apprentissage et en établir le budget de déploiement dans le plan d'affaires.

ASSURANCES :

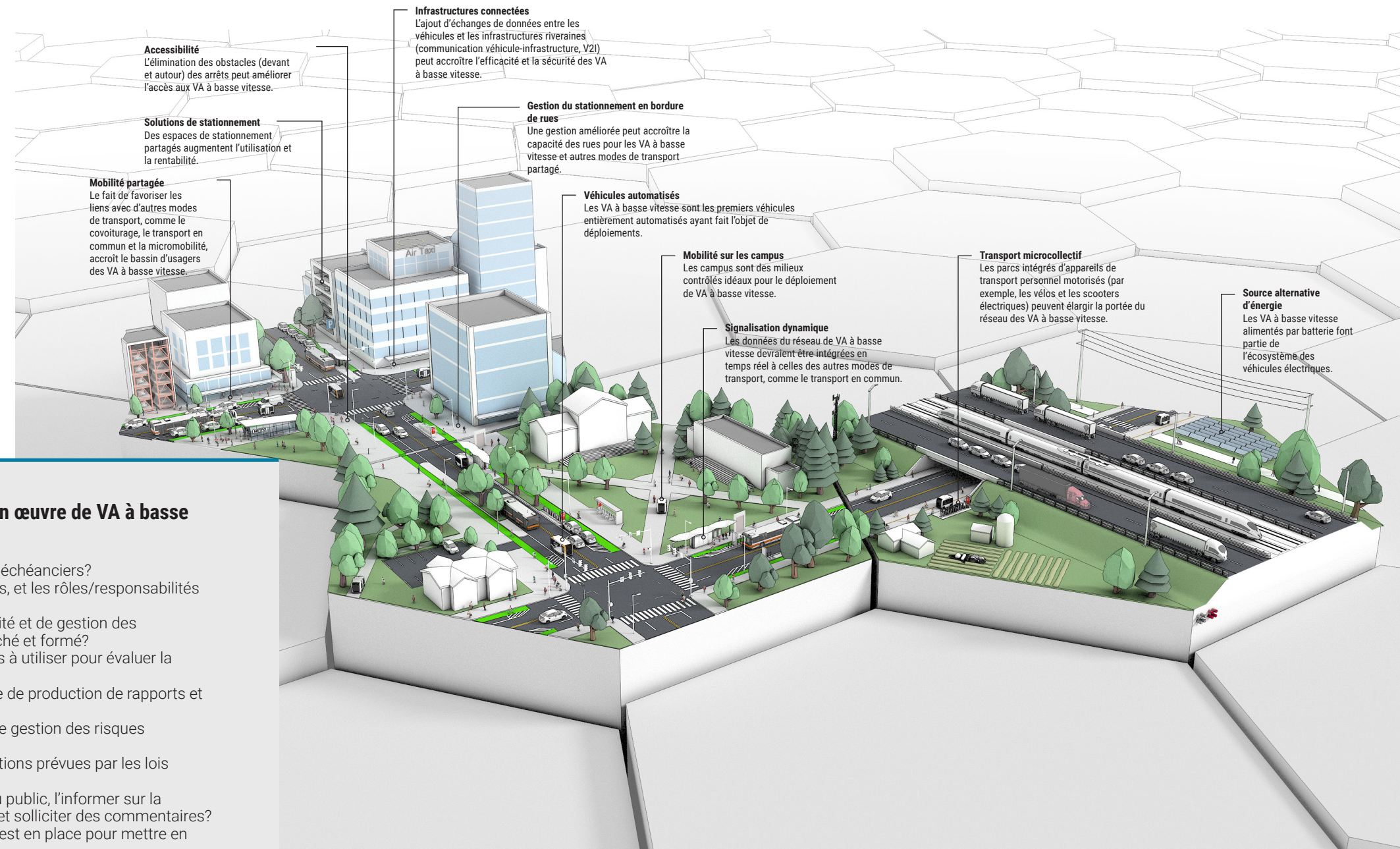
Les déploiements déjà réalisés et actuels ont contribué à fournir des données utiles au processus, de sorte que les compagnies d'assurance sont peu ou pas du tout plongées dans l'incertitude — elles ont déjà traité la situation. Le coût des assurances ne représente qu'une faible fraction de l'ensemble du projet.

RISQUES :

La planification réduit les risques relatifs aux budgets, à la sécurité, au calendrier, à l'achalandage ou autres. Et de nouveaux outils sont régulièrement développés pour mesurer et minimiser les risques et accroître la sécurité des VA.

Mise en œuvre

Une fois la technologie et le parcours choisis, c'est le moment de préparer le plan de mise en œuvre. Celui-ci peut comprendre les tâches suivantes : décrire les rôles et responsabilités des parties prenantes, définir les livrables et les critères d'évaluation, terminer tous les plans nécessaires (par exemple, ceux concernant la gestion des urgences, les communications, les données, la formation), obtenir les permis et les autorisations, et réaliser les modifications aux infrastructures. Dans cette étape importante, il faut tenir compte des caractéristiques de l'environnement opérationnel et des capacités de la technologie tout en veillant à ce que le système réponde aux besoins des usagers.



TÂCHES POSSIBLES À CETTE ÉTAPE :

- Élaborer tous les plans du programme
- Obtenir tous les permis et les autorisations
- Concevoir et réaliser les améliorations aux infrastructures
- Élaborer et mettre en œuvre les plans de marketing et autres plans connexes
- Faire la formation liée à l'exploitation et aux interventions d'urgence
- Vérifier la sécurité et les performances opérationnelles des VA
- Mettre au point les détails du déploiement

Pistes de réflexion pour la mise en œuvre de VA à basse vitesse :

1. Quels sont les étapes du projet et les échéanciers?
2. Les parties prenantes participent-elles, et les rôles/responsabilités sont-ils clairement définis?
3. Est-ce que tout le personnel de sécurité et de gestion des interventions d'urgence a été embauché et formé?
4. Quels sont les outils et les procédures à utiliser pour évaluer la sécurité et les performances?
5. Quelles sont les exigences en matière de production de rapports et de communication?
6. Est-ce que les équipes juridiques et de gestion des risques participent à la mise en œuvre?
7. Est-il nécessaire d'obtenir des exemptions prévues par les lois applicables?
8. Comment solliciter la participation du public, l'informer sur la technologie et les objectifs du projet et solliciter des commentaires?
9. Est-ce qu'un plan de communication est en place pour mettre en lumière le projet?
10. Y a-t-il un plan pour prendre contact avec les élus et déterminer les opportunités de financement?

Déploiement

Le point culminant de tous les efforts précédents de planification et de conception est le lancement du système de VA à basse vitesse. Mais cela ne signifie pas la fin du travail. Les activités d'exploitation et d'entretien s'inscrivent dans la durée de tout système, et cela vaut aussi pour les VA à basse vitesse. Il importe de mettre en place la main-d'œuvre et les ressources matérielles adéquates pour assurer le succès de ces activités. La collecte et l'analyse des données, ainsi que les vérifications de la sécurité et des performances, sont aussi des activités importantes de l'étape de déploiement. La mise en œuvre du plan de données permettra de recueillir des renseignements utiles et d'apporter des améliorations de manière continue. Enfin, il est important de mener des campagnes continues de marketing et de communication pour informer davantage les parties prenantes, les citoyens et les visiteurs. Ces efforts, déployés dès l'étape de définition de la vision, se poursuivent à l'étape de déploiement puisque la collecte et la diffusion d'informations sont essentielles pour maintenir un degré élevé d'engagement et soutenir une expérience usager positive.

TÂCHES POSSIBLES À CETTE ÉTAPE :

- Mettre en œuvre le plan de sécurité
- Planifier et gérer les activités d'exploitation et d'entretien
- Former le personnel et les services de soutien
- Faire la collecte, l'analyse et la gestion des données
- Produire un rapport sur l'état d'avancement du projet

Pistes de réflexion pour le déploiement de VA à basse vitesse :

1. Comment la formation destinée au personnel d'exploitation et des services d'intervention d'urgence est-elle structurée et mise en place?
2. Quels sont les dangers devant faire l'objet de mesures d'atténuation?
3. Comment s'assurer que le plan de gestion des données fournit des renseignements utiles à la prise de décision?
4. À quel endroit les véhicules sont-ils entreposés et comment planifie-t-on leur recharge?
5. À quelle fréquence les véhicules sont-ils nettoyés?
6. Quelle partie prenante supervise à distance le fonctionnement des véhicules?
7. Est-ce qu'un budget et des ressources sont en place pour assurer l'analyse des données et des commentaires en vue de la version 2.0 du projet?

ÉTUDE DE CAS

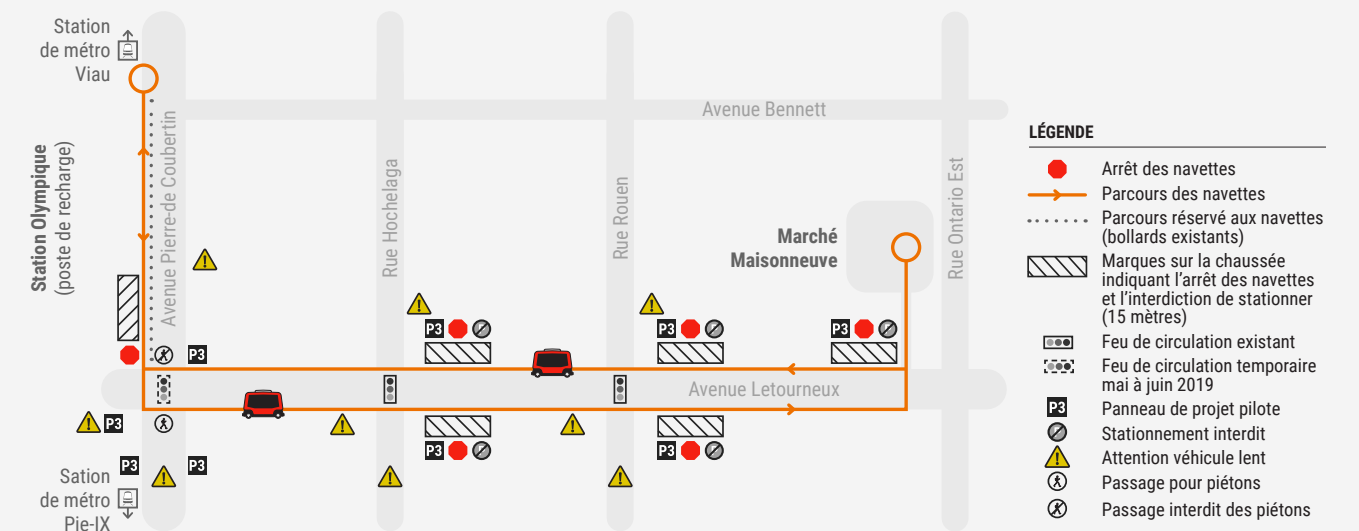
Pendant six semaines à l'été 2019, la Ville de Montréal a mené un projet pilote de navettes automatisées le long d'un parcours de 2,6 kilomètres (1,62 mile) entre le marché Maisonneuve et le Stade olympique. Les navettes EasyMile EZ10, qui accueilleraient jusqu'à 12 personnes, s'arrêtaient aux intersections et détectaient les obstacles au moyen de GPS, de caméras et de lidars. La réalisation de ce projet pilote, qui a commencé par la définition des besoins et de la vision et par la formation d'un groupe de travail formé des parties prenantes, a nécessité beaucoup de travail.

Dans le cadre de sa politique sur la mobilité durable, le gouvernement du Québec vise à ce que 70 % de la population québécoise ait accès à au moins quatre services de mobilité durable. Ce projet pilote aidera considérablement la Ville de Montréal à déterminer le potentiel des VA en tant que solution durable de transport en commun.

Un opérateur de la société Transdev, l'exploitant du service, accueillait à bord et informait les passagers et s'assurait que le trajet s'effectuait en toute sécurité. L'équipe de Stantec a réalisé l'ensemble des travaux d'ingénierie pour rendre le trajet sécuritaire et conforme aux normes, dont l'analyse et l'optimisation du tracé, la validation des concepts pour la communication véhicule-infrastructure, ainsi que l'installation d'un feu de circulation temporaire.

Les chiffres parlent

12 passagers maximum par navette	1 437 kilomètres parcourus en mode autonome
1 feu de circulation temporaire avec phase spéciale pour les navettes	0 accident. Les dispositifs de détection des obstacles et d'arrêt d'urgence ont permis aux navettes d'éviter les obstacles le long du parcours, qu'il s'agisse de véhicules, de piétons ou de cyclistes.
2 feux de circulation dont le contrôleur a été changé pour permettre la transmission de signaux de phasage par communications dédiées à courte portée (DSRC)	15 km/h vitesse des navettes
3 intersections avec arrêts	2,6 km parcours aller-retour
3 896 passagers	



Savoir, c'est pouvoir

Le suivi et l'évaluation des VA à basse vitesse en service, réalisés en continu et une fois le déploiement réalisé, procurent des données servant à juger les performances et la réussite du projet. Les VA sont connectés et munis de nombreux capteurs. Cela donne l'occasion d'évaluer comme jamais auparavant l'efficacité, les performances et la sécurité des véhicules en service. La collecte et l'analyse des données procurent aux parties prenantes la capacité de documenter la performance et les enseignements tirés de l'expérience afin d'optimiser le système de mobilité automatisée.



TÂCHES POSSIBLES À CETTE ÉTAPE :

- Finaliser la collecte et l'analyse des données
- Effectuer un audit de la sécurité et des performances des VA en service
- Recueillir les commentaires des usagers
- Faire des analyses rétrospectives avec les parties prenantes
- Communiquer régulièrement les données aux parties prenantes

Pistes de réflexion pour l'évaluation d'un système de VA à basse vitesse :

1. À quelle fréquence est-il nécessaire d'analyser et de communiquer les données?
2. Quels sont les outils et les procédures à utiliser pour évaluer les performances?
3. Dans quel format convient-il de communiquer les données et les rapports aux parties prenantes ou au public?
4. Qui réalisera la collecte, l'analyse, le stockage et la communication des données?
5. Est-ce que les demandes concernant les documents publics ont été passées en revue et prises en compte?
6. Comment les enseignements tirés du projet seront-ils diffusés pour poursuivre sur la voie suivie?
7. Quelles sont les prochaines étapes pour raffiner le modèle d'utilisation et soutenir l'usage accru de cette technologie dans notre collectivité?

VÉRIFICATION INDÉPENDANTE DE SÉCURITÉ (exemple de rapport)

Titre (description) : titre ici

Date : 00/00/2022

Période d'évaluation : 00/00/2022 - 00/00/2022

Période d'utilisation des VA : 00/00/2022 - 00/00/2022

Données sur les passagers

Nombre de passagers Évaluation des passagers Commentaires/réponses clés

4 020



À déterminer

Performances des VA

Arrêts inopinés/non programmés avec cause principale connue

5

Arrêts d'urgence avec brève description

2 arrêts causés par un objet inattendu sur le parcours
arrêts pour éviter une collision avec un cycliste

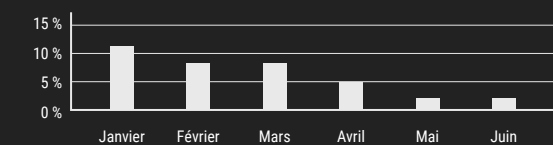
Incidents de sécurité

0

Quasi-accidents

1

Périodes imprévues d'indisponibilité par rapport à la durée d'exploitation (%)



Performances en service

Indicateur clé	Nombre d'incidents / anomalies	Description
Vitesse	0	Aucune défaillance enregistrée. Vitesse moyenne de 19 km/h (12 mi/h), vitesse maximale de 39 km/h (24 mi/h)
Maintien sur la voie	0	Aucune défaillance enregistrée
Passages piétonniers	1	Un empiètement enregistré (10 cm, pas de piétons présents)
Feux de circulation	0	Aucune défaillance enregistrée
Panneaux d'arrêt	0	Aucune défaillance enregistrée

Notre équipe

Vous êtes prêt à planifier le déploiement de véhicules automatisés ou avez besoin d'aide pour passer à l'étape suivante? Notre équipe GenerationAV™ est là pour vous aider.



Corey Clothier
Fondateur et directeur



Shane Blackmer
Directeur, Exploitation



Neal Hemenover
Directeur, Développement de produits



Marie-France Laurin
Directrice, Développement des affaires



Jonathan Garrett
Concepteur principal de produits



Katie Clothier
Conceptrice de produits



Greg Rodriguez
Leader, Politiques sur la mobilité



Kate Jack
Leader de secteur, Mobilité intelligente



Grayson Brulte
Conseiller en VA et stratégies d'affaires



Andrew Smart
Spécialiste en technologies et sécurité des VA



Merci

PERSONNE-RESSOURCE

Marie-France Laurin

Directrice, Développement des affaires

Stantec GenerationAV™

514-297-0118

marie-france.laurin@stantec.com

