



# DÉFIS INNOVATIONS

## RAPPORT DE FIN DE PROJET

### Rappel du contexte

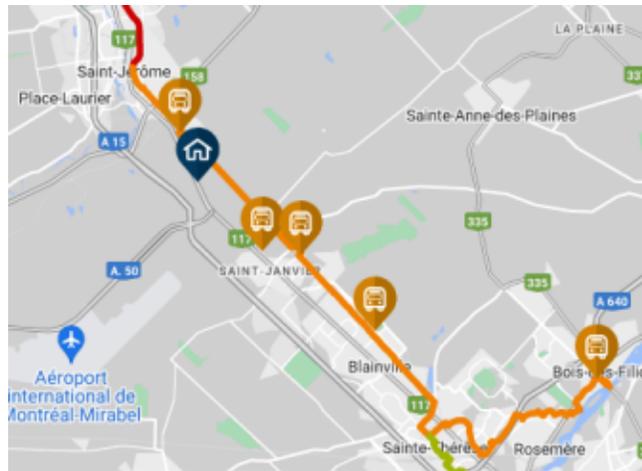
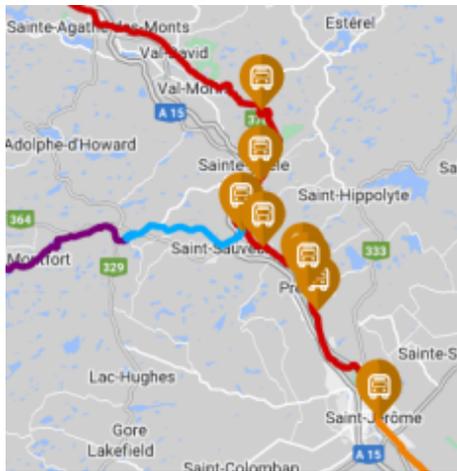
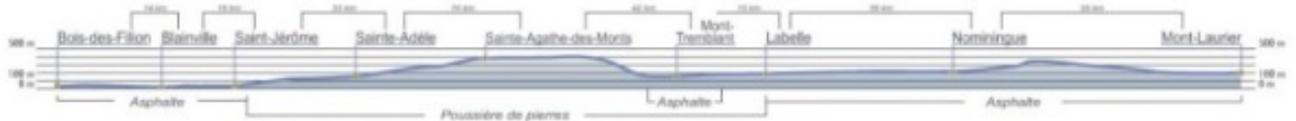
La compagnie Xpak Industries a obtenu le mandat, via le projet Défi Innovation, de réaliser une vitrine technologique démontrant les fonctionnalités et la faisabilité d'une flotte de trottinette connectée et géoréférencée en relation avec un système de réservation de paiement en ligne et ce dès la saison estivale 2023 (juillet à septembre) et plus largement pour la saison 2024. La MRC de la Rivière-du-Nord souhaite le déploiement d'un réseau cohérent de trottinettes électriques comportant des stations de recharges et abris déterminés conjointement avec les municipalités.

### Objectif et démarche

Les trottinettes électriques sont des solutions souples et attractives de mobilités, particulièrement pour les déplacements de courtes distances ou vers des endroits où il y a pénurie de stationnements (moins de 30 minutes). Ce projet représente un pilote et donc afin de valider la solution un 1er déploiement sera effectué avec 25 trottinettes GEEBEE, 2 Cargos Xpak, et 5 stations de 5-6 bornes de recharge et de stationnement (slots). Cette estimation permet de respecter le ratio habituel nb véhicules/ nb de bornes qui est de 1,75. L'idéal serait d'implanter une station par ville le long de la voie du P'tit Train du Nord : Sainte-Thérèse, Blainville, Mirabel, Saint-Jérôme, Prévost, Sainte-Adèle, Val-David, Ste Agathe.

Cependant, il était prévu que les emplacements des bornes seraient plus précisément déterminés en cours de déroulement du projet, tout comme et le nombre de stations défini.

Profil du parc linéaire «Le P'tit Train du Nord»



## Concept

Le GEEBEE a été jusqu'à l'été 2023, la seule trottinette autorisée à circuler sur la voie publique et les pistes cyclables au Québec. Il est facile à utiliser, sa position de conduite est ergonomique et confortable. C'est un véhicule très sécuritaire qui permet de circuler sur tout type de terrain (asphalte, poussière de roche, gravelle, chemin de terre). C'est un véhicule électrique de qualité professionnelle qui a fait ses preuves dans plusieurs municipalités et centres de récréotourisme. Sa polyvalence et sa robustesse sont appréciées. Sa prise en main est très rapide, de l'ordre de 30 secondes chez 98% des personnes qui l'essaient, ce qui permet d'élargir la clientèle visée. L'autonomie du GEEBEE, 50 à 60 kms sur une charge permet d'effectuer des déplacements conséquents.

Le GEEBEE contribue à la décarbonisation des déplacements sur courtes et moyennes distances, il remplace des kilomètres thermiques par des kilomètres électriques :

Jusqu'à 12 tonnes de GES évitées / GEEBEE sur la durée de vie de la batterie (analyse faite par OXYA) Sélectionné comme l'une des 1,000 solutions efficaces de la Fondation Solar Impulse qui valide les solutions qui participent à la lutte contre les changements climatiques et qui sont rentables économiquement pour les acquéreurs.



Le Cargo : Avec l'explosion du trafic urbain et la prise de conscience environnementale, les opérations des villes sont en pleine évolution. Afin de réduire l'impact des nombreux véhicules qu'elles utilisent, Xpak Industries a développé un véhicule léger réduisant les coûts financiers et l'impact carbone des activités nécessitant l'emport de charge. Le Cargo améliore significativement les opérations des agents municipaux grâce à la position de conduite debout et la facilité des embarquements et des débarquements répétés. Avant tout, le Cargo se distingue par une conception plus sécuritaire que les solutions existantes (vélos cargo). Il possède également des performances techniques supérieures (moteur, suspension, freinage, autonomie) et une polyvalence accrue en faisant un véhicule de choix pour les gestionnaires et les opérateurs des flottes municipales. Sa capacité de charge est de 350kgs en plus du conducteur. Son autonomie est d'environ 50 kms. L'ajout d'une suspension auto-stabilisante permet un excellent balancement du véhicule sans risque de renversement. La caisse modulaire permet de configurer plusieurs agencements différents en fonction des activités métiers spécifiques ce qui offre la plus grande polyvalence de sa catégorie. De plus, une version «recharge rapide» permet de récupérer 80%de l'autonomie en moins d'1 heure sur une borne de niveau 2.

#### Bornes et stations faisant partie de la solution :

- Les bornes permettront une recharge et un stationnement des GEEBEE.
- Un verrouillage/déverrouillage est intégré à la borne, ce déverrouillage pourrait se faire à l'aide d'une puce RFID.
- La suite du projet permettra aussi d'améliorer notre système et d'évaluer les ajouts possibles concernant la publicité sur les stations.

#### Logiciel faisant partie de la solution :

- La solution sélectionnée est celle de la PME européenne IDEMOOV qui permet un accès sur téléphones intelligents ou web, c'est la solution équipant la flotte de vélo en libre-service de Paris.
- Gestion de flotte
- Géolocalisation
- Geofencing (gestion de périmètre)
- Réservation des plages d'utilisation
- Rapport d'utilisation
- Interopérabilité avec le système de la MRC à développer
  - Concept
  - Réalisation

## Réalisation

En juillet 2023, nous avons livré nos 6 premières trottinettes avec notre première borne (non-intelligente), afin que le Parc puisse débuter la location des équipements à partir du premier août :



**Première borne installée au Parc, secteur St-Jerôme**

Le Parc a débuté la location la fin de semaine du 5 août, en louant les trottinettes avec un tarif horaire prédéfini, sans passer par l'application intelligente qui à ce stade, n'était pas encore développée, étant donné qu'il nous manquait beaucoup de détails en lien avec les requis de l'application. Ces requis allaient mieux se définir suite à la période de location, qui se terminait à la mi-septembre.

Lors de la dernière semaine du mois d'août, les 5 maires des 5 municipalités participantes ainsi que Hugo Marsan, Vice-Président et co-fondateur de Xpak Industries, se sont réunis afin d'émettre un communiqué de presse, pour annoncer la que la vitrine technologique avait pris son envol. La journée s'est plutôt transformée en randonnée en trottinette électrique, ce qui a permis de démontrer son confort et sa sécurité.



**Réunion avec les 5 maires, Isabelle Desjardins et Hugo Marsan**

L'expérience de location a permis de mieux définir les requis suivant pour les bornes intelligentes, le géofencing et l'application de location :

- Bornes intelligentes qui doivent se débarrasser au moyen de l'application de location
- Connecteur électrique de puissance avec dispositif magnétique pour la recharge directement à la borne sur le 120V
- L'application doit être accessible pour le client qui veut louer, mais également pour le Parc afin de contrôler plusieurs paramètres de location. Une version plus haut niveau doit donc être créer pour les employés du Parc.
- Le géofencing doit faire en sorte que si la trottinette sort la zone géographique définie, le moteur de la trottinette doit s'arrêter, mais repartir si la trottinette est ramenée dans la zone permise
- Le logiciel de géofencing doit être accessible pour les employés du Parc, afin de créer et modifier les zones de vitesses contrôlées.

## Résultats (quantité / qualité)

Un total de 19 trottinettes supplémentaire (25 au total), 2 Cargos et des bornes intelligentes pour 30 trottinettes ont été assemblés durant les mois de septembre, octobre, novembre et décembre.

Guillaume Taillefer, directeur du parc, nous a demandé si tous les équipements pouvait être entreposé à notre usine pour la période hivernale, afin que l'installation puisse se faire au retour du printemps. Nous devons toutefois préciser qu'en date d'aujourd'hui, les emplacements des bornes dans le Parc ne sont pas définis à 100%. Nous avons accepté avec plaisir d'entreposer le matériel pour hiver et également de rapporter les 6 trottinettes livrées afin d'en faire la maintenance. La photo ci-dessous montre l'entreposage des équipements à notre usine :



Pour la borne de recharge, notre conception s'est arrêtée sur une borne comportant 3 ouvertures pour y insérer une trottinette. Ce design permet d'être plus flexible sur la configuration des chargeurs, étant donné que nous avons la flexibilité jumeler des sections de 3 afin d'obtenir des bornes de 3, 6, 9, 12, etc... La MRC nous a mentionné un élément important en lien avec les zones plus achalandées du parc, il est donc possible que certaines zones comportent 3 bornes, et d'autres 9. Les photos suivantes montrent les différents éléments de design de la borne. Le mécanisme de barrure comprend des actuateurs activés électriquement, par le biais d'une carte électronique qui communique par réseau satellite à l'application. Lorsqu'une location est activée, les actuateurs débarrent la trottinette et le client peut débuter sa route.



**Borne avec 3 chargeurs intégrés**



**Mécanisme de barrure**



**Connecteur magnétique pour branchement et débranchement facile**

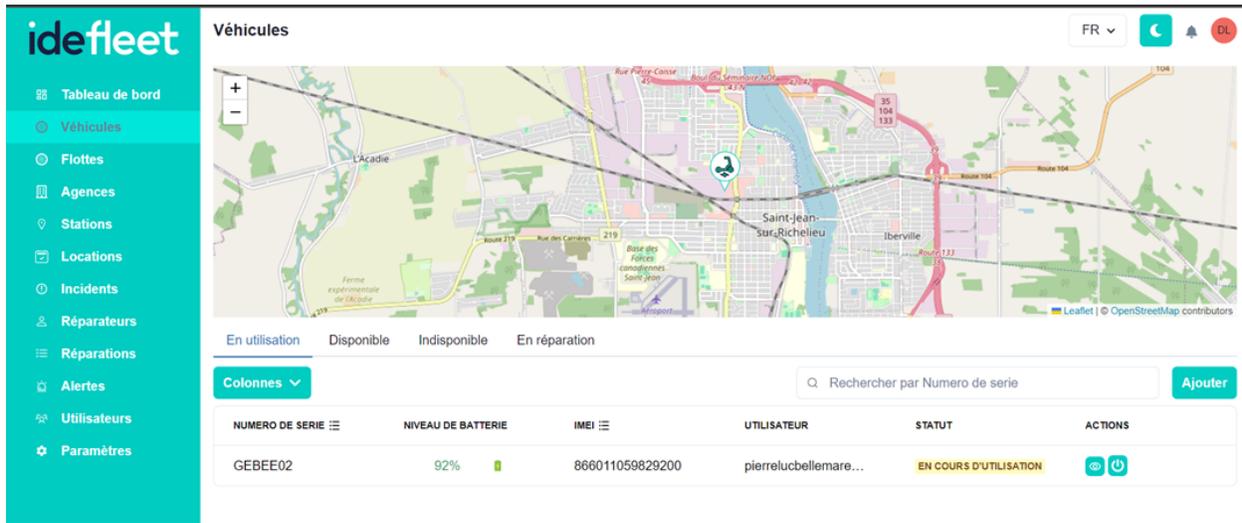
Pour la partie logicielle, voici les principales réalisations :

Avec l'aide compagnie Idemoov située en France, nous avons réalisé un logiciel de gestion de flotte de trottinette électrique. Cette compagnie avait déjà fait un projet similaire pour la location de trottinettes dans la ville de Paris.

L'image ci-dessous montre le tableau de bord général que le Parc a accès.



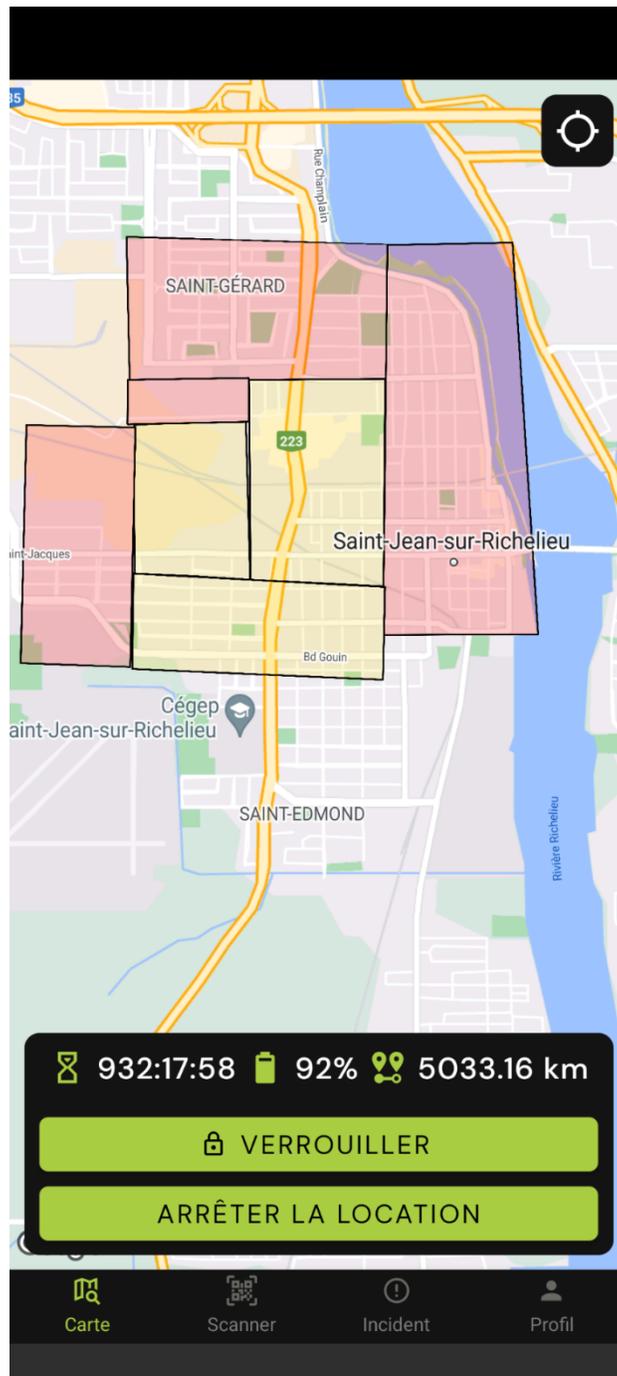
Il est possible de faire une gestion de flotte efficace tout en localisant les trottinettes par coordonnées GPS



The screenshot shows the 'idefleet' web application interface. On the left is a teal sidebar with navigation options: Tableau de bord, Véhicules (selected), Flottes, Agences, Stations, Locations, Incidents, Réparateurs, Réparations, Alertes, Utilisateurs, and Paramètres. The main area is titled 'Véhicules' and features a map of a region including Lacadie, Saint-Jean-sur-Richelieu, and Iberville. Below the map are filters for 'En utilisation', 'Disponible', 'Indisponible', and 'En réparation'. A search bar is labeled 'Rechercher par Numero de serie' with an 'Ajouter' button. Below this is a table with the following data:

NUMERO DE SERIE	NIVEAU DE BATTERIE	IMEI	UTILISATEUR	STATUT	ACTIONS
GEBEE02	92%	866011059829200	pierrelucbellemare...	EN COURS D'UTILISATION	 

Le logiciel permet également au gestionnaire de créer des zones de géofencing ainsi que de contrôler le verrouillage et l'arrêt de location à distance. Il est également possible de créer des zones de différentes vitesses, comme le montre l'exemple ci-dessous. Les zones en rose représente des ralentissements à 10 km/h, alors les zones en jaune permettent la pleine vitesse à 32 km/h. Lorsque l'utilisateur sort des zones, la vitesse devient nulle :



Pour ce qui est des 2 Cargos, comme la MRC ne nous ont pas transmis de spécifications ni de devis techniques, nous avons pris la liberté de mettre une plate-forme standard sur le derrière du Cargo, afin de transporter divers équipements. La MRC nous finalement demandé que des points d'ancrage avec racks à trottinettes soient installés afin de

pouvoir permettre le transport des trottinettes, et ainsi balancer les quantités de trottinettes par borne en fin de journée.





## Impacts du projet

La réalisation de cette vitrine nous a permis de développer une technologie propre à nous, et qui peut maintenant être commercialisable. La MRC, suite à notre démonstration complète des équipements, s'est montrée très satisfaite et parlait déjà d'ajouter des vitrines le long du P'tit train du Nord.

Le concept a également suscité beaucoup d'intérêt de plusieurs organismes tels des villes, la SEPAQ, les campings à grandes superficies et j'en passe. Nous comptons commercialiser le concept dès le printemps 2024. Le projet a non seulement eu impact positif sur l'environnement, mais également sur notre entreprise.

La MRC dispose non seulement d'une vitrine technologique dont ils peuvent être fiers, mais également d'un outil de location qui permet un retour sur investissement, eux qui collecteront les profits des locations de trottinettes.

## Leçons apprises

Du point de vue technique, notre entreprise a su développer un véhicule Cargo auquel un brevet a été déposé. L'étude de brevetabilité a été une expérience très enrichissante. Le volet logiciel a également été nouveau pour nous. La relation d'affaires développée avec la compagnie Idemoov est très prometteuse à court terme.

Nous avons également appris sur la complexité des relations intermunicipales, alors que les responsabilités liées au projet ont changé de responsable en cours du projet. Par chance, Isabelle Roy, directrice du Parc, a été le point central des communications tout au long du projet.

Il semble également qu'Hydro Québec accuse beaucoup de retard sur les nouveaux dans la région des branchements dans la région de St-Jérôme. Il aurait été impossible d'avoir de l'alimentation électrique vers les nouvelles bornes pour l'été 2023. Les gens de la MRC ont appris qu'il faut se prendre vraiment d'avance avec eux.



## Suites à donner

Nous attendons que la MRC nous revienne avec l'emplacement et la configuration des bornes de recharge. Certaines demandes hors-mandat nous ont également été adressées:

- Créer des zones de basses vitesses près des intersections
- Faire des casiers à casques de vélo dans les bornes existantes
- Installer un ski au lieu de la roue avant afin que le Cargo puisse se promener dans les pistes de ski de fond et aller livrer du bois aux refuges

Lors de réouverture des pistes cyclables du Parc en mai, une livraison complète des équipements sera faite. Nous assisterons et formerons les employés du Parc afin qu'ils deviennent autonomes avec le nouveau logiciel et puisse faire la maintenance de base sur les équipements

## Conclusion

L'entreprise retire que du bien de cette expérience. Du point de vue technique, nous avons su développer un véhicule Cargo auquel un brevet a été déposé. L'étude de brevetabilité a été une expérience très enrichissante. Le volet logiciel a également été nouveau pour nous. La relation d'affaires développée avec la compagnie Idemoov est très prometteuse à court terme. Nous avons maintenant un produit complet que nous pouvons commercialiser dès cette année.

Nous avons également apprécié les relations d'affaires développer tout au long du projet. Un merci spécial à Paul Germain, maire de Prévost, Isabelle Roy, directrice du Parc et Guillaume Taillefer, Directeur général et greffier-trésorier.

Hugo Marsan, VP et co-fondateur, Xpak Industries