



Grands Prix du Génie-Conseil Québécois 2022

Télécommunications et nouvelles technologies

# OPTIMISATION DU PROCESSUS DE RECHARGE DES AUTOBUS



# TABLE OF CONTENTS

<b>Innovation</b> .....	3
Contexte du projet .....	3
Sortir du cadre .....	3
<b>Complexité</b> .....	4
<b>Bénéfices sociaux et/ou économiques</b> .....	5
<b>Bénéfices pour l'environnement</b> .....	6
<b>Satisfaction des besoins du client</b> .....	7
<b>Présentation de la firme</b> .....	9

# INNOVATION

## CONTEXTE DU PROJET

Dans son Plan stratégique organisationnel 2025, la Société de transport de Montréal (STM) souhaite atteindre l'excellence dans les services de mobilité des personnes et d'évolution de l'offre. Elle a donc confié à WSP le mandat de l'assister dans son virage vers la mobilité électrique en implantant un projet de démonstration d'une solution informatisée de surveillance et de contrôle. Cette solution devait permettre d'optimiser la gestion des équipements de recharge électrique dédiée aux autobus électriques au Centre de transport (CT) Stinson. L'infrastructure de la recharge pour les autobus électriques de ce centre comprend au total seize (16) chargeurs à recharge séquentielle qui comprennent deux (2) à six (6) points de recharge mis à la disposition d'un parc de 30 autobus électriques pour la recharge par prise CCS1 ou par pantographe inversé.

## SORTIR DU CADRE

Étant l'une des premières intégrations de chargeurs d'autobus en garage au Québec, la solution informatisée de surveillance de ce projet incorpore des équipements et des technologies éprouvés afin de mettre sur pied une structure fiable et résiliente. Pour y arriver, un système de contrôle et d'acquisition de données en temps réel (SCADA), utilisé dans plusieurs industries, a été implanté tout comme un automate industriel. Un logiciel historien de données (PI OSI-Soft) à la fine pointe de l'industrie vient également compléter le système.

Afin d'assurer la surveillance et le contrôle des équipements liés à la recharge des autobus électriques, le système présente une vue d'ensemble des autobus en recharge dans le garage et leur état. Il permet de visualiser de manière diligente l'état anormal d'un chargeur ou d'une unité satellite (alarme, hors service ou perte de communication), d'avoir rapidement une estimation du temps de recharge des autobus, en plus de rendre accessibles les données de la télémétrie d'un autobus. Ainsi, un résumé global présente sans délai des données intégrées de plusieurs sources (historien de données, télémétrie autobus, planification des autobus) pour faciliter l'utilisation aux divers intervenants. Des commandes et des changements de priorités de recharge sont effectués automatiquement pour chacun des chargeurs électriques.

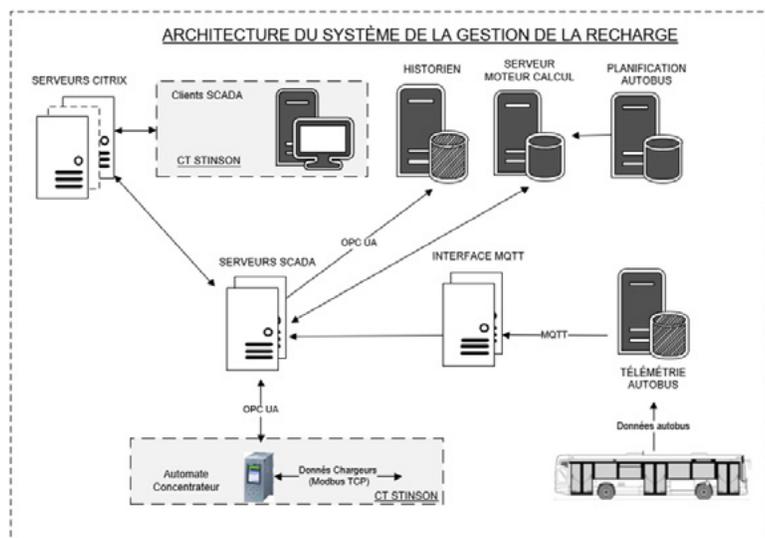
De plus, le SCADA sert également à mesurer la performance technique des équipements et aide à l'analyse des données disponibles liées à la recharge des autobus. Il permet aussi de réguler la consommation électrique du Centre de transport Stinson en contrôlant l'appel de puissance des chargeurs électriques pour éviter de grandes variations de consommation à la hausse et ainsi réduire les coûts d'opération des chargeurs.



## COMPLEXITÉ

La conception de ce système s'est faite à partir d'une page blanche avec l'objectif de développer un système modulaire qui peut soutenir de futurs garages. Par l'intégration de plusieurs composantes de nouvelles technologies et par la grande envergure du projet, l'instauration de ce système fait sur mesure a soulevé un bon nombre de défis. Ils ont été relevés avec brio grâce à la mise en place d'une méthodologie basée sur l'identification des besoins du client, le développement de solutions sur mesure utilisant des technologies robustes et éprouvées, le contrôle de qualité effectué en continu, ainsi que les tests d'intégration avant le déploiement sur le terrain. Soulignons que l'architecture de la solution de surveillance de recharge est complexe et comprend plusieurs systèmes qui communiquent avec différents protocoles (Modbus TCP, OPC UA, MQTT, etc.) afin de remplir tous les besoins des intervenants.

Par ailleurs, les besoins du client se sont raffinés pendant la réalisation du projet de démonstration, au fur et à mesure que nous recevions la rétroaction des différents intervenants utilisant le système. Nous avons aussi eu à tenir compte des nouvelles connaissances sur la technologie de recharge acquises tout au long de la mise en chantier par les équipes du projet.





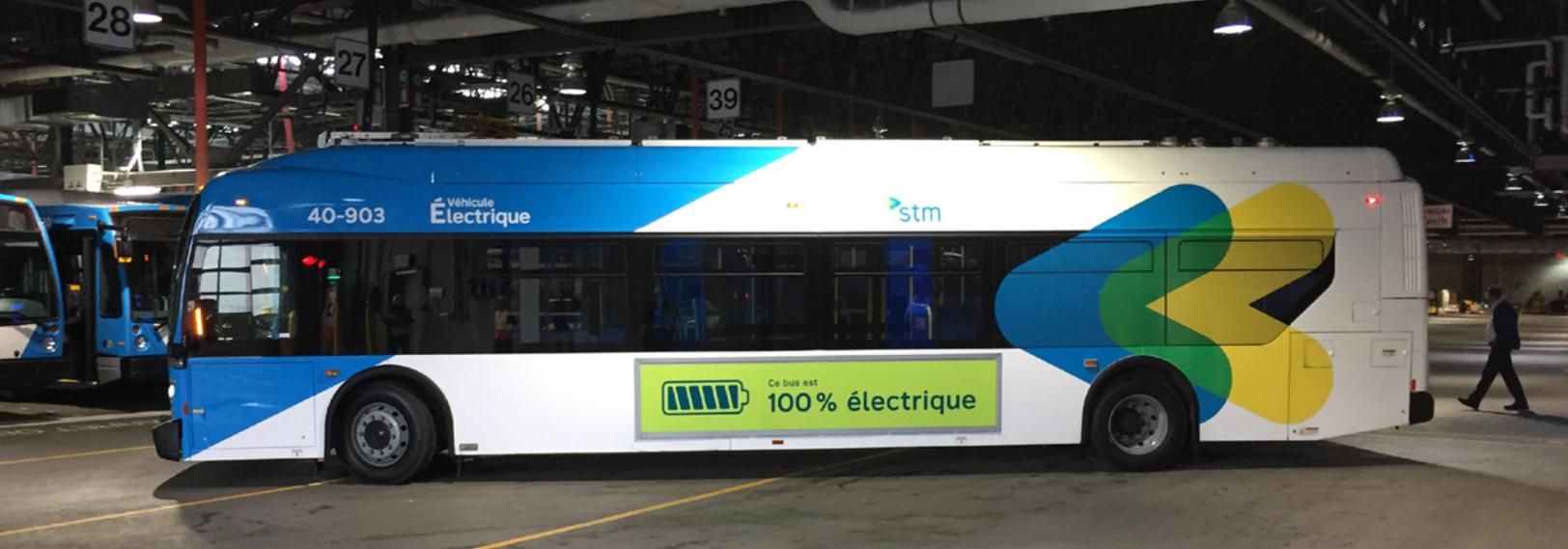
## BÉNÉFICES SOCIAUX ET/OU ÉCONOMIQUES

Par l'implantation de ce système performant et moderne, la STM est en mesure de réduire les coûts d'énergie de recharge des autobus électriques puisqu'il permet la bonne gestion de la pointe électrique, en modulant la courbe de demande d'énergie. Ainsi, il y a une grande économie en coût d'électricité sans oublier l'économie de carburant et de maintenance des autobus.

Grâce à l'utilisation de technologies éprouvées et à l'accès d'un large bassin de spécialistes disponibles au Québec, le système de supervision représente de faibles coûts d'entretien et d'opération.

De plus, le coût initial d'acquisition et d'installation est moindre, car l'implantation de la recharge séquentielle permet la recharge de plusieurs autobus avec le même chargeur. Les coûts sont également réduits par l'utilisation de la recharge lente, qui permet le prolongement de la durée de vie des batteries.

Étant donné que la STM est une société d'État, ces économies de coût participent à une saine gestion des finances publiques.



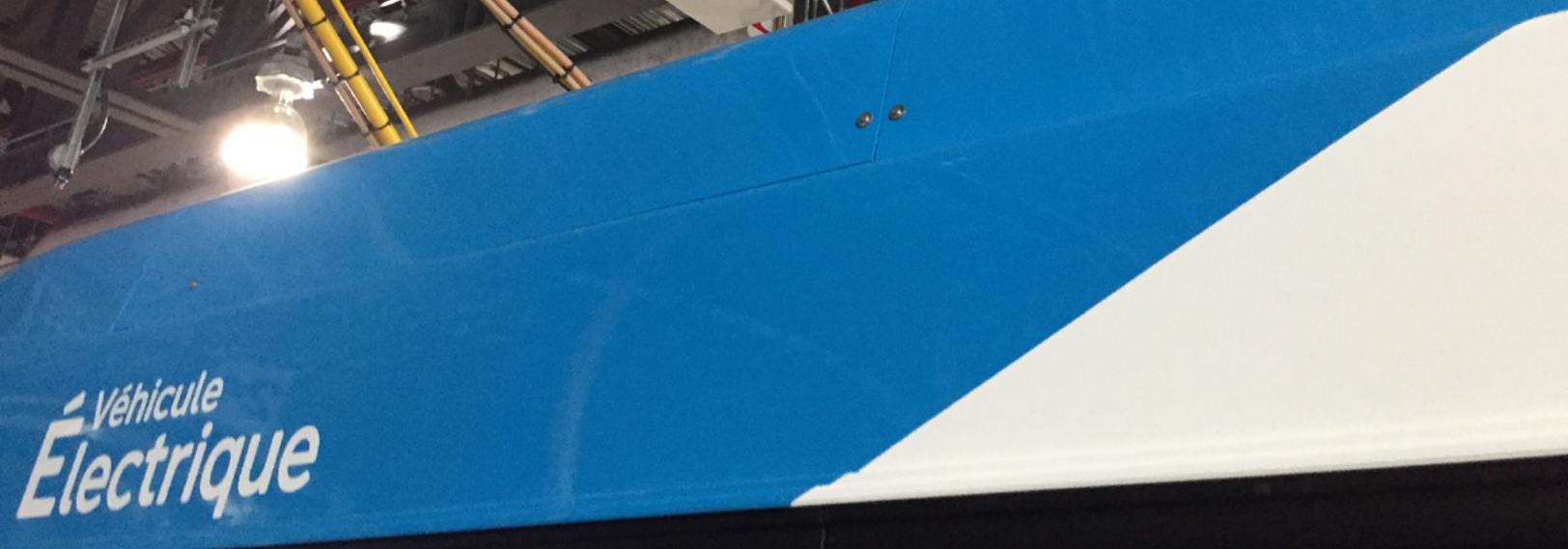
## BÉNÉFICES POUR L'ENVIRONNEMENT

Le centre de transport Stinson a obtenu la certification LEED NC de niveau Or. Un système de récupération de chaleur très efficace a été mis en place selon de hauts standards d'efficacité énergétique. Ces meilleurs standards en matière de gestion de l'énergie et récupération de chaleur seront appliqués au projet d'électrification du centre de transport.

De plus, le projet d'électrification du centre de transport Stinson est une condition essentielle à la réalisation du projet d'acquisition et d'exploitation des autobus électriques de la STM. Cela passe par les chargeurs qui ont été choisis comme ayant un rendement élevé (au-delà de 95%) afin de limiter le dégagement de chaleur dans le garage. Ses bénéfices du point de l'atténuation des changements climatiques incluent donc les bénéfices liés à l'exploitation des autobus électriques, dont la réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques des autobus et l'augmentation des déplacements en transport collectif en mode électrique.

En plus de réduire la dépendance de la population montréalaise aux hydrocarbures, la consolidation de l'électrification du réseau de transport contribue à diminuer la pollution sonore urbaine, au bénéfice de toute la population.

D'autre part, l'implantation du système SCADA permet une surveillance en continu des équipements afin de réagir immédiatement en cas de problème et ainsi d'éviter le recours aux autobus diesel. La solution automatisée permet également le suivi et l'analyse de la dégradation des batteries afin d'en prolonger la durée de vie, ce qui a un impact direct sur l'environnement.



## SATISFACTION DES BESOINS DU CLIENT

Le système de démonstration a été développé pour répondre aux besoins principaux des différents intervenants de la STM. Pour les gareurs et les contremaitres, la solution permet de visualiser en temps réel le sommaire du centre des transports en affichant l'état de la recharge électrique, en plus d'un tableau de bord résumant l'état de tous les autobus électriques. Une liste d'alarmes et d'événements du système de contrôle de la recharge électrique a aussi été prévue afin de satisfaire les besoins des régulateurs.

En ce qui concerne les membres de l'équipe de maintenance du garage, ils avaient besoin d'une vue détaillée pour chaque chargeur comprenant les paramètres électriques ainsi que l'état du procédé de recharge. Pour terminer, l'équipe des technologies de l'information avait besoin que la solution offre un haut niveau d'interopérabilité entre les différents logiciels, qu'elle soit capable d'intégrer les données des différentes sources et qu'elle puisse afficher en temps réel l'état de la communication entre les différents systèmes.

À toutes les étapes du projet, les livrables produits ont été présentés et validés à l'équipe du client afin de confirmer que ses besoins étaient bien comblés.

ANNEXE A.1  
*PRÉSENTATION DE LA FIRME*

## PRÉSENTATION DE LA FIRME

En tant que l'une des principales firmes de services professionnels au monde et un fleuron québécois avec son siège social dans la province, WSP fournit des services de consultation stratégique, d'ingénierie et de conception à des clients de différents secteurs : transport et infrastructures, sciences de la terre et de l'environnement, bâtiment, énergie et finalement, ressources et industries. Notre bassin d'expertise regroupe des ingénieurs, des conseillers, des techniciens, des scientifiques, des architectes, des planificateurs, ainsi que des spécialistes de l'environnement, des spécialistes de la conception, de la gestion de programmes et de projets de construction qui déploient des efforts notables pour attirer, développer et retenir de la main-d'œuvre renommée. Notre agilité régionale et internationale réside dans notre habileté à nous adapter à la culture de nos clients, aux marchés locaux et à notre environnement de travail, en mettant de l'avant la collaboration, la diversité et l'inclusion.

Nous sommes la combinaison de notre passion, de notre vision et de notre expertise.

Nous réalisons des projets durables et d'une qualité de mention, partout où nos clients se trouvent, en étant focalisés sur la création de solutions innovatrices pour répondre aux défis potentiels que le futur amènera. Cela nous inspire à être curieux et à agir localement, tout en pensant globalement. Nous sommes WSP.

