E-Mobility Design

Outils et expertise

Novembre 2024

LES DÉFIS DE L'ÉLECTROMOBILITÉ

AUTONOMIE ET PLANIFICATION

L'autonomie des véhicules électriques progresse, mais demeure limitée. Cette autonomie doit être **soigneusement évaluée** afin de s'assurer qu'elle permet de **réaliser le plan d'opération**. Des facteurs tels que les **conditions météorologiques**, le **terrain** et les **embouteillages** doivent être considérés.

INFRASTRUCTURE ET DÉPÔT INTELLIGENT

Les véhicules électriques nécessitent des **infrastructures de recharge** qui doivent être **planifiées** et **construites**. Cela peut inclure des **bornes de recharge** dans les dépôts ou le long des itinéraires, ainsi que des mises à niveau électriques pour répondre aux **nouveaux besoins en énergie électrique**.

DÉPENSES D'EXPLOITATION ET INVESTISSEMENTS

Les **véhicules électriques** sont généralement **plus coûteux** à l'achat que les véhicules diesel. Le **coût initial** de la transition vers une flotte électrique peut être **important**. Cependant, les **coûts d'exploitation inférieurs** de la flotte électrique (ex. : coûts de carburant et d'entretien) peuvent compenser les coûts initiaux à long terme.

SYSTRA CANADA

Concevoir son projet de transition pour relever les défis de l’électromobilité

- Trouver l'emplacement optimal du dépôt
- Concevoir l'infrastructure
- Concevoir et tester les stratégies de charge
- Concevoir et tester les stratégies de gestion de dépôt
- Prévoir votre énergie sur l’itinéraire à l'aide de modèles d’IA
- Construire votre programme d’exploitation en intégrant l'autonomie de la batterie et les limites de consommation d'énergie
- Simuler les scénarios opérationnels en incluant les possibilités de perturbations
- Suivre et prévoir le cycle de vie des actifs
- Estimer les émissions de GES
- Optimiser le coût total de possession (TCO)
- Planifier les séquences de la transition

Une expertise au-delà des outils

Études préliminaires
Normes et standards
Référence en matière d'équipements

Simulations
Infrastructure électrique
Puissance installée
Opération nominale
Perte de puissance
Écrêtage

Conception
Aménagement de local électrique
Interfaces de recharge
CAPEX - OPEX

Appels d'offres
Exigences techniques
Plans de conception préliminaire
Assistance au processus d'appel d'offres

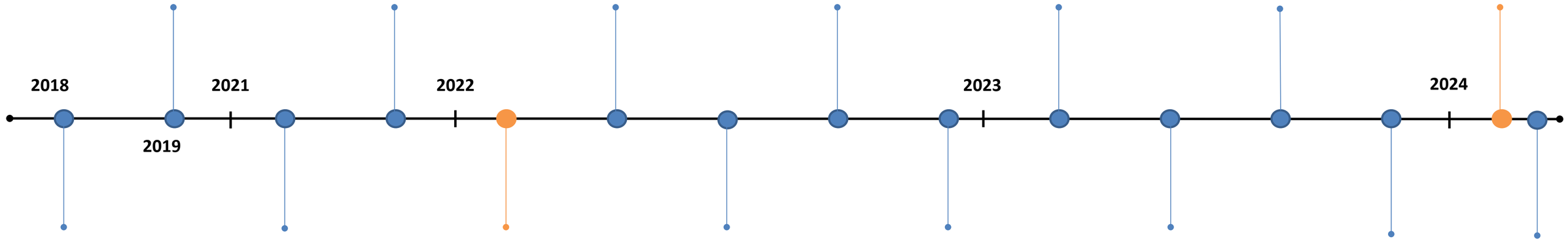
Construction et travaux
Assistance à l'approvisionnement
Plans de conception détaillée
Supervision des travaux

Essais et mise en service
Procédures d'essais
Intégration et essais fonctionnels
Intégration de la charge intelligente

Opération
Procédure de cadenassage des équipements électriques
Procédures d'entretien

SYSTRA CANADA

Projets d'électrification



94 x
102 x

Centre bus Asnières & Lebrun
Étude électrification
(Asnières ET Paris, France)

Bellechasse
Étude de faisabilité
(Montréal, Canada)

220 x

172 x

Métrobus
Étude électrification
(Québec, Canada)

Électrification du garage STL
& Extension - Phase IV
(Laval, Canada)

266 x

172 x
168 x

Newton & Métrobus
Programme fonctionnel
et technique
(Québec, Canada)

Création de
modèles prédictifs
de consommation
(Laval, Canada)

9 x

105 x

STTR
Programme fonctionnel
et technique
(Trois-Rivières, Canada)

Électrification du centre
bus du Vieux-Longueuil
(Longueuil, Canada)

280 x

63 x

Durham
Étude électrification
(Durham, É.-U.)

Étude Électrification
(Lyon, France)

154 x

105 x

STTR
Électrification du Dépôt
(Trois-Rivières, Canada)

Étude électrification
(Singapore)

300 x

25 x

Traitement des données,
analyse et création de modèles
prédictifs de consommation
(Montréal et Québec, Canada)

Électrification du
centre bus de
Saint-Hubert
(Longueuil, Canada)

216 x

Électrification de :
- Centre bus à
  Mississauga
  (Ontario, Canada)
- BHNS (Bari, Italie)

Une **suite d'outils de conception** pour relever les défis de la mobilité électrique et à en **maximiser les avantages**

Offre de transport

Estimation de consommation

Graphique électrifié

Offre de transport électrifiée

Heron

Évaluer
La consommation d’énergie

WildTurkey

Définir
L’offre de service électrifiée

Tess

Réduire
La flotte, les infrastructures de charge et l’appel de puissance

SYSTRA CANADA

E-Mobility Design, notre suite d'outils qui garantit que votre transition est …

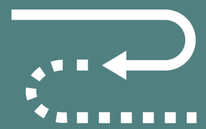
RENTABLE

Jusqu'à

-60%

du coût d'investissement initial

FLUIDE



Plan d'opération et stratégie de charge simulés et validés

DURABLE

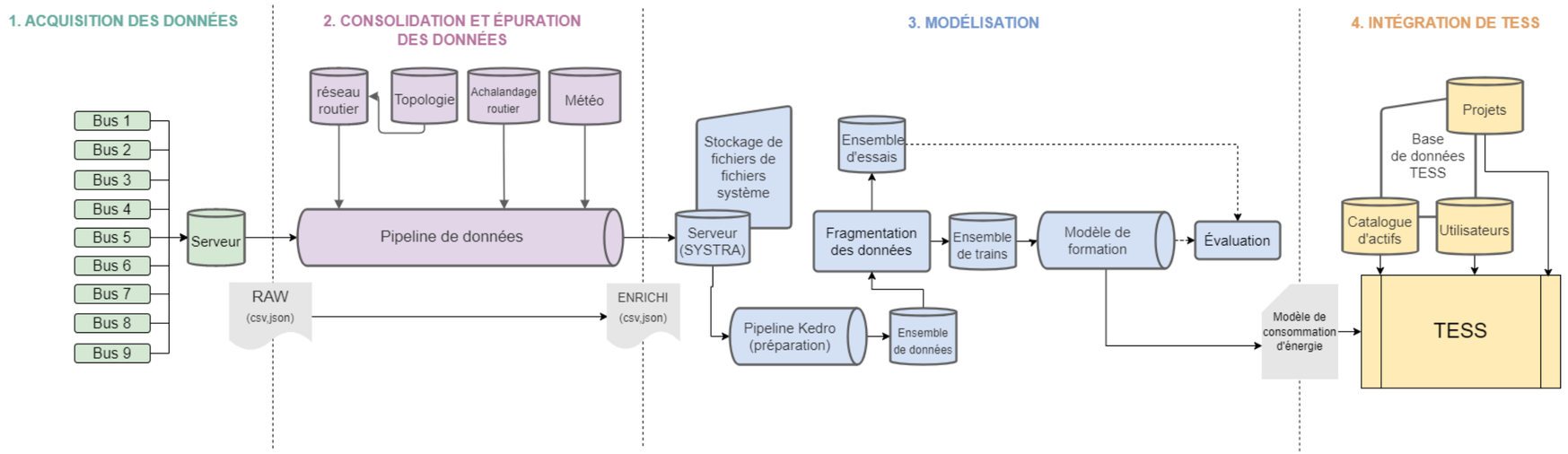
Jusqu'à

-70%

d'appel de puissance

SYSTRA CANADA

Évaluer la consommation d'énergie sur l'itinéraire en fonction de variables exogènes



HERON

Scripts Python
Scripts automatisés sur infrastructure nuagique AWS

Gestion de données
Accès aux données historisées ou en temps réel d'achalandage, conditions climatiques, véhicules, réseau routier

Traitement de données
Pipelines de données, agrégateurs et bases de données

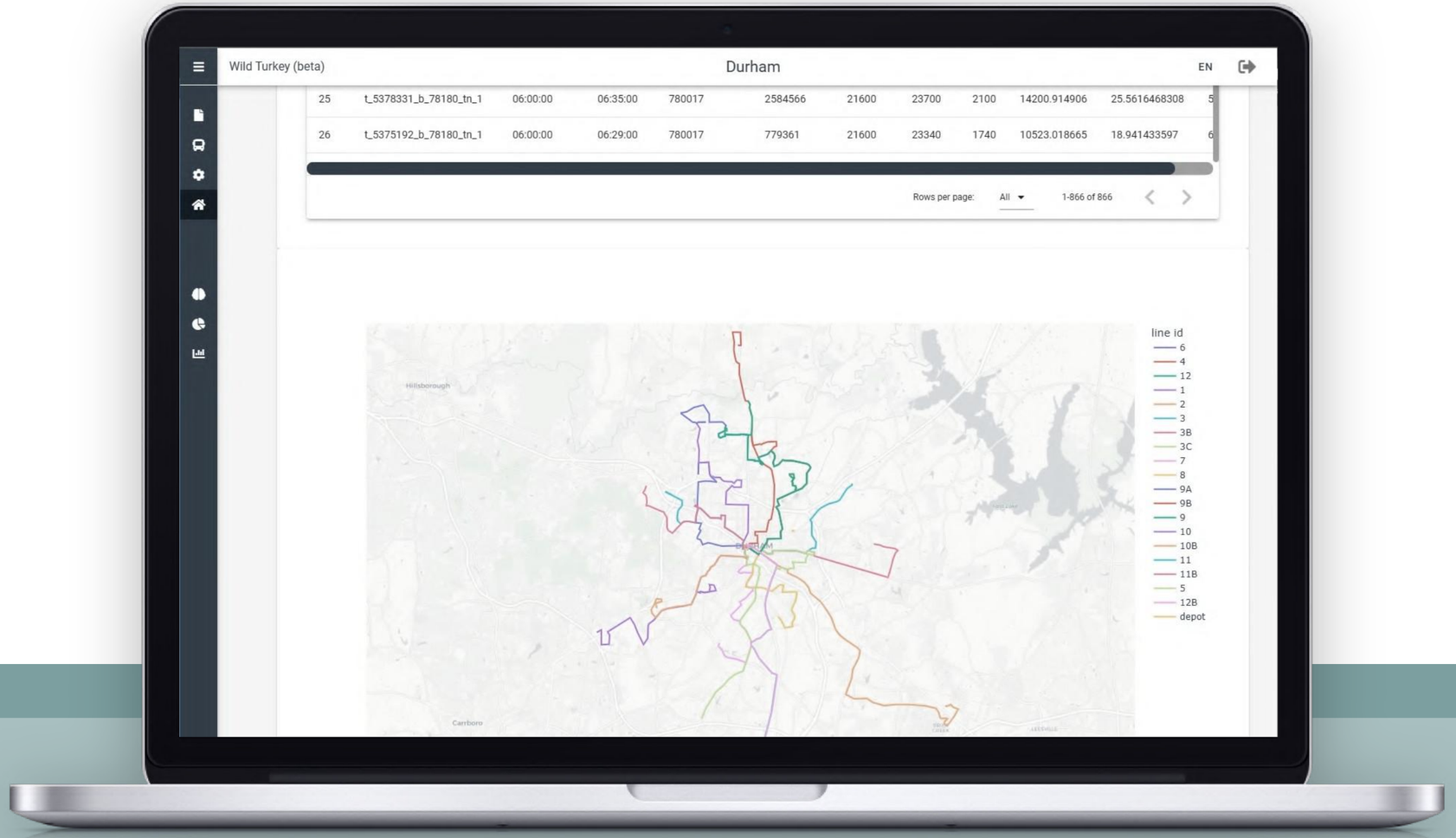
Modèle prédictif de consommation
Haute précision pour les réseaux et véhicules connus
Précision moyenne pour les réseaux et véhicules inconnus

Développement de modèles personnalisés
Utilisation de données complémentaires comme l'achalandage, le GTFS ou les comportements des conducteurs

Autres avantages opérationnels
Analyse de l'écoconduite
Analyse de la consommation sur route

SYSTRA CANADA

Construire le programme d’exploitation en intégrant la contrainte énergétique



WILD TURKEY

Application en ligne
Contrôle d’accès et gestion des rôles

Planification simple et rapide
30 minutes à 1 heure par scénario

Prise en compte des caractéristiques des véhicules
Consommation d'énergie par trajet
Autonomie de la batterie par véhicule

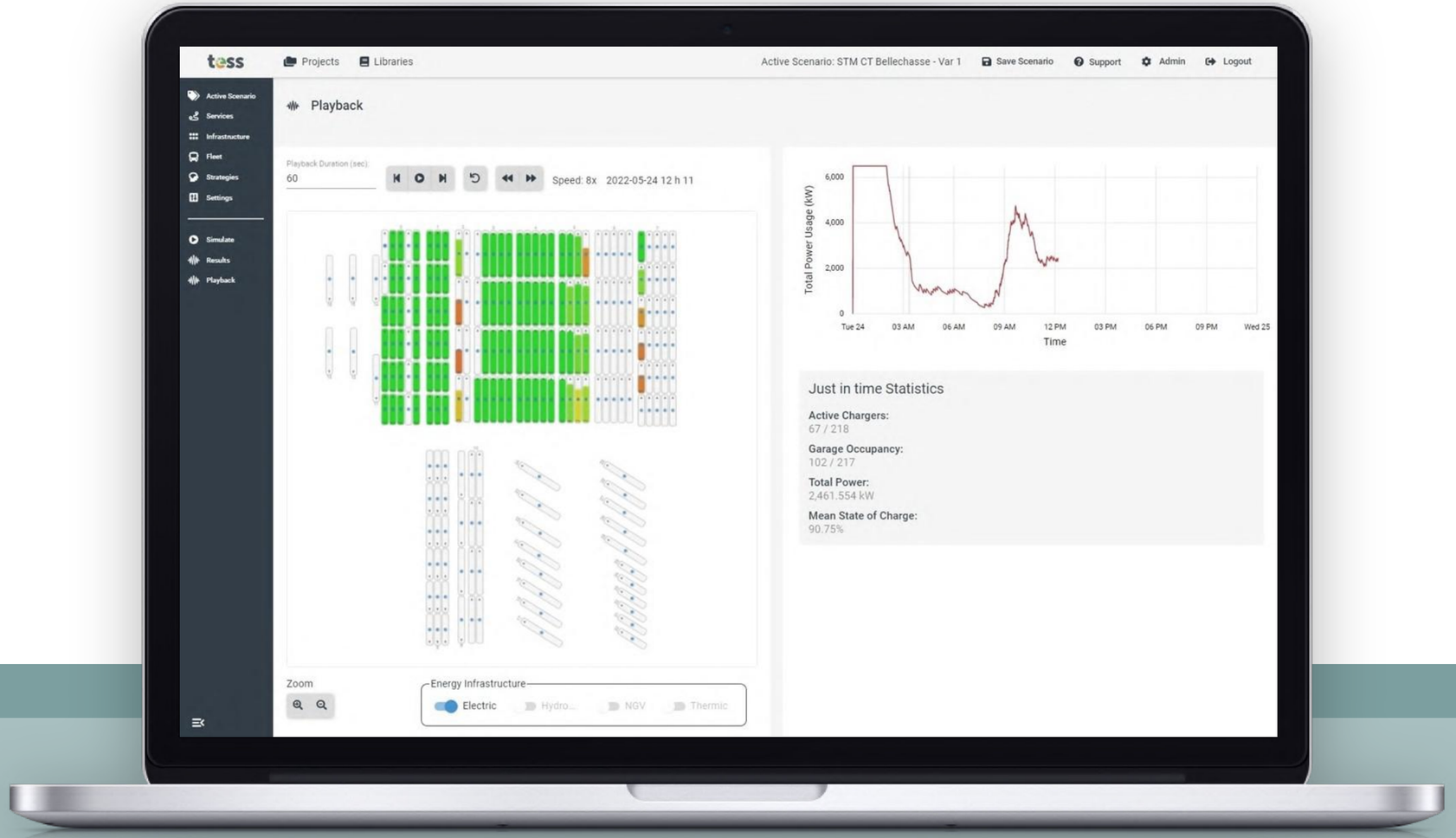
Intrants standardisés
Fichiers GTFS
Fichiers CSV

Prise en compte du phasage des projets
Flottes mixtes
Points de charge en ligne

Exports standardisés
Fichiers GTFS
Fichiers CSV

SYSTRA CANADA

Modéliser le dépôt et simuler les stratégies d'exploitation et de charge



Tess

Application en ligne
Contrôle d'accès et gestion des rôles

Prise en compte des contraintes physiques
Modéliser précisément l'espace de stationnement et l'aménagement du dépôt

Prise en compte des contraintes opérationnelles
Intégration des contraintes de service

Minimise les infrastructures de charge
Valider le ratio chargeurs:véhicules
Simuler l'appel de puissance
Trouver le scénario le plus efficient

Minimise l'appel de puissance
Réaliser des scénarios d'écrêtage
Intégrer les tarifications spécifiques

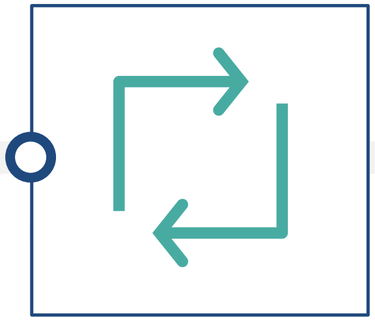
Simule l'opération et valide la stratégie de charge
Simuler l'exploitation
Simuler les pannes et cas dégradés
Exporter les scénarios et logiques de charge

SYSTRA CANADA

Notre approche pour les études d'électromobilité

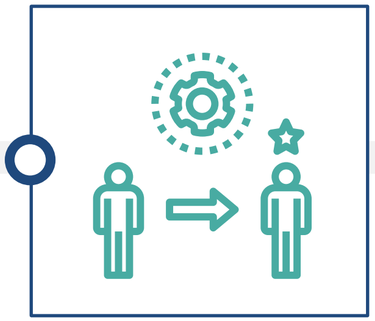
1. Recréez votre réseau avec précision
2. Modélisez facilement votre dépôt et vos contraintes
3. Définissez les caractéristiques techniques attendues de votre équipement
4. Planifiez et simulez vos opérations journalières
5. Prévoyez la quantité d'énergie requise
6. Testez la robustesse de vos opérations en mode de défaillance
7. Optimisez la flotte et l'équipement pour opérer au meilleur coût

Conclusion
La clé du succès

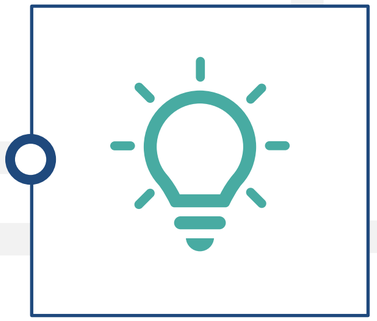


Planifier la transition

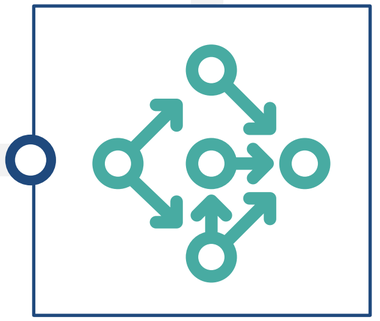
Vision opérationnelle



Support à l’évolution professionnelle



Bonne connaissance des besoins du client et des méthodes de travail



Simulations, chemin critique

Veille technologique proactive

Questions?

CARLOS HERNANDEZ

Chef de projet, Électrification,
Développement des affaires

chernandez@systra.com

JOHANN BUREAU

Technical Director, Transit

jbureau@systra.com

SYSTRA CANADA

contact.tess@systra.com

LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE