

E-Mobility Design

Outils et expertise

Mars 2023

SYR

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 permette 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.

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



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

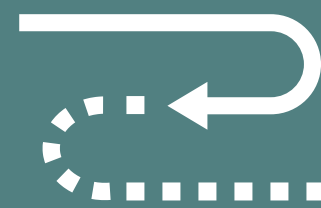
RENTABLE

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

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



WILD TURKEY

Définir

L'offre de service électrifiée

tess

TESS

Réduire

La flotte, les infrastructures de charge et l'appel de puissance

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 historiques 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

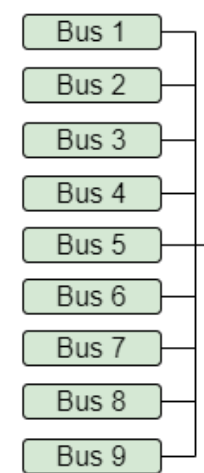
Développement de modèles personnalisés

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

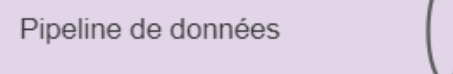
Autres avantages opérationnels

Analyse de l'écoconduite
Analyse de la consommation sur route

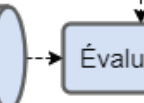
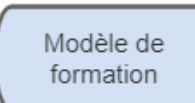
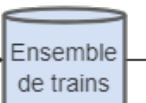
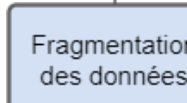
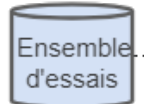
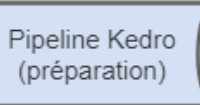
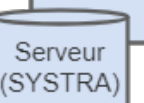
1. ACQUISITION DES DONNÉES



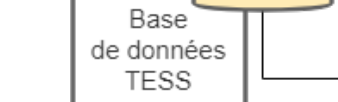
2. CONSOLIDATION ET ÉPURATION DES DONNÉES



3. MODÉLISATION



4. INTÉGRATION DE TESS



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

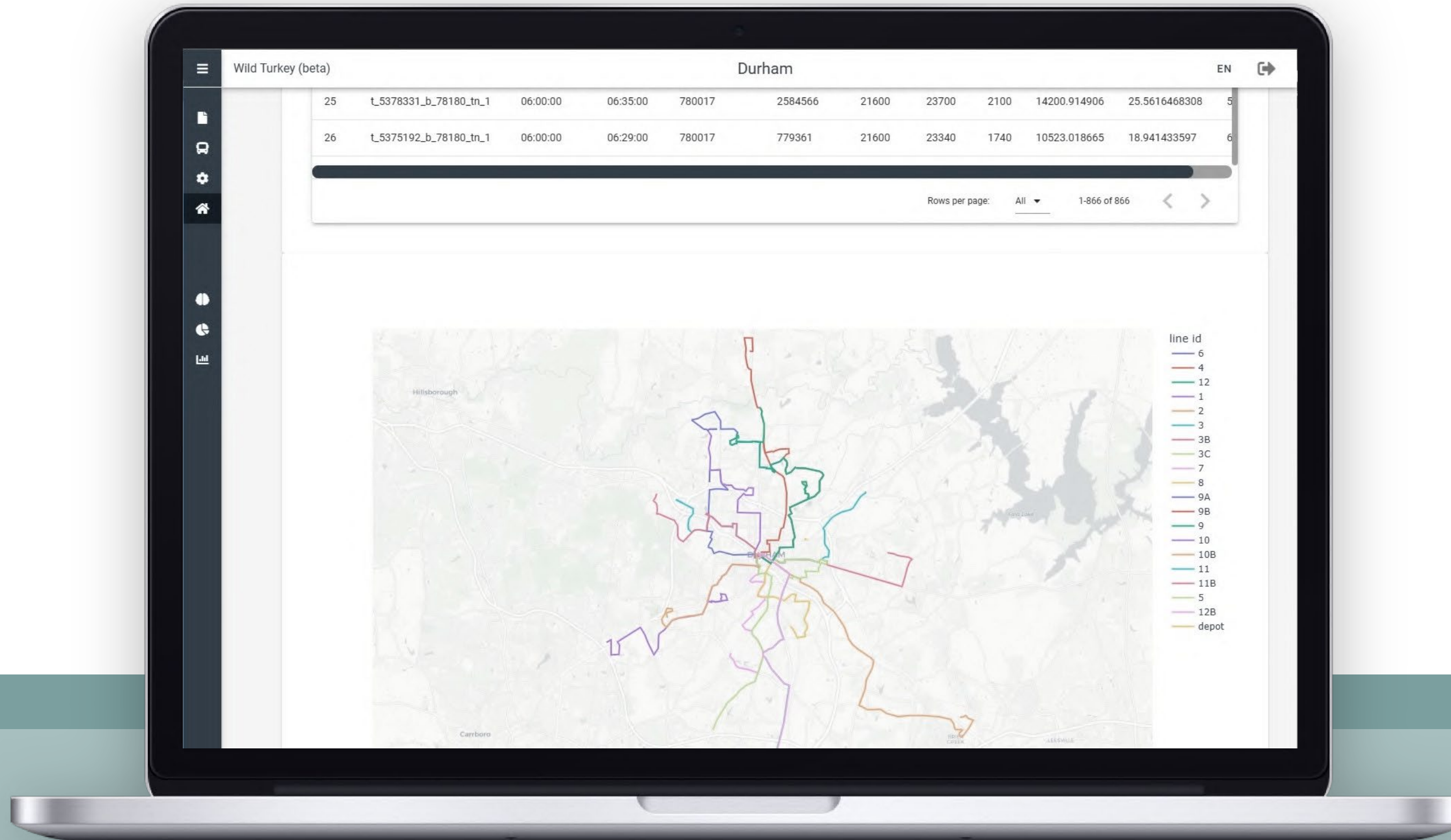
Fichiers GTFS
Fichiers CSV

Prise en compte du phasage des projets

Flottes mixtes
Points de charge en ligne

Exports standardisés

Fichiers GTFS
Fichiers CSV



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



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

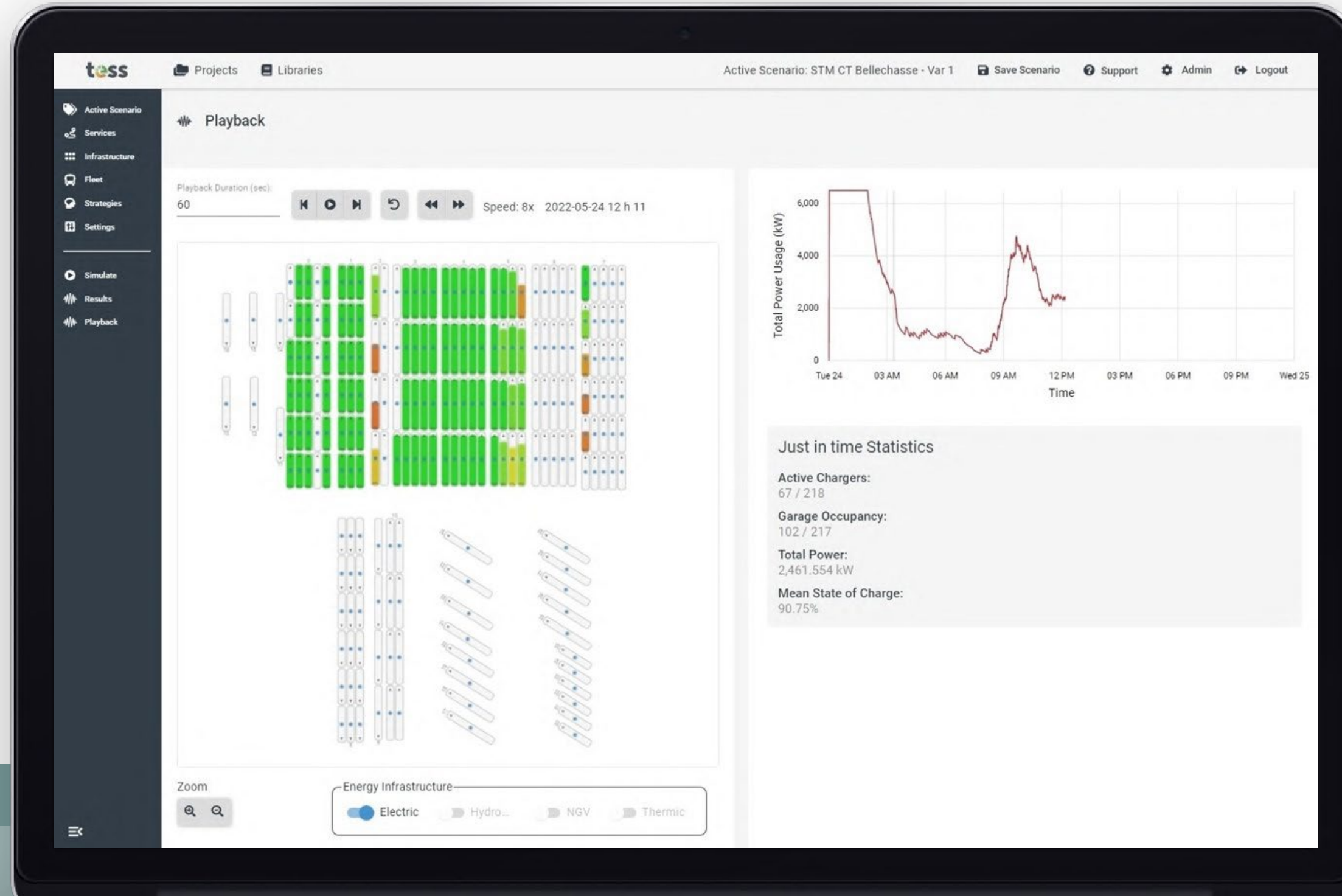
Intégrer les tarifications spécifiques

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



Une expertise au-delà des outils

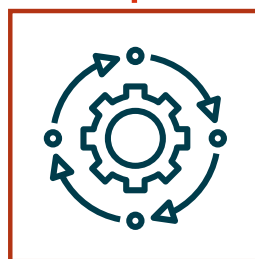
Études préliminaires

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



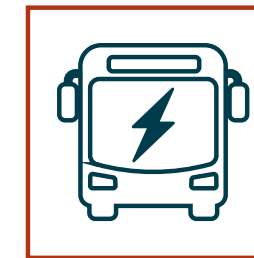
Construction et travaux

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



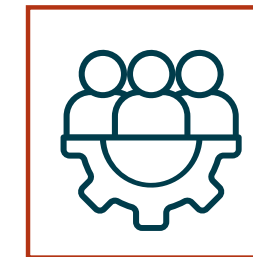
Opération

Procédure de cadenassage des équipements électriques
Procédures d'entretien



Essais et mise en service

Procédures d'essais
Intégration et essais fonctionnels
Intégration de la charge intelligente



Une expertise reconnue par des partenaires clés





Description du projet

Le projet consistait à préparer un programme fonctionnel et technique pour le projet d'électrification du centre technique de Newton

Mandat

Analyse de la capacité électrique requise

Revue du scénario initial

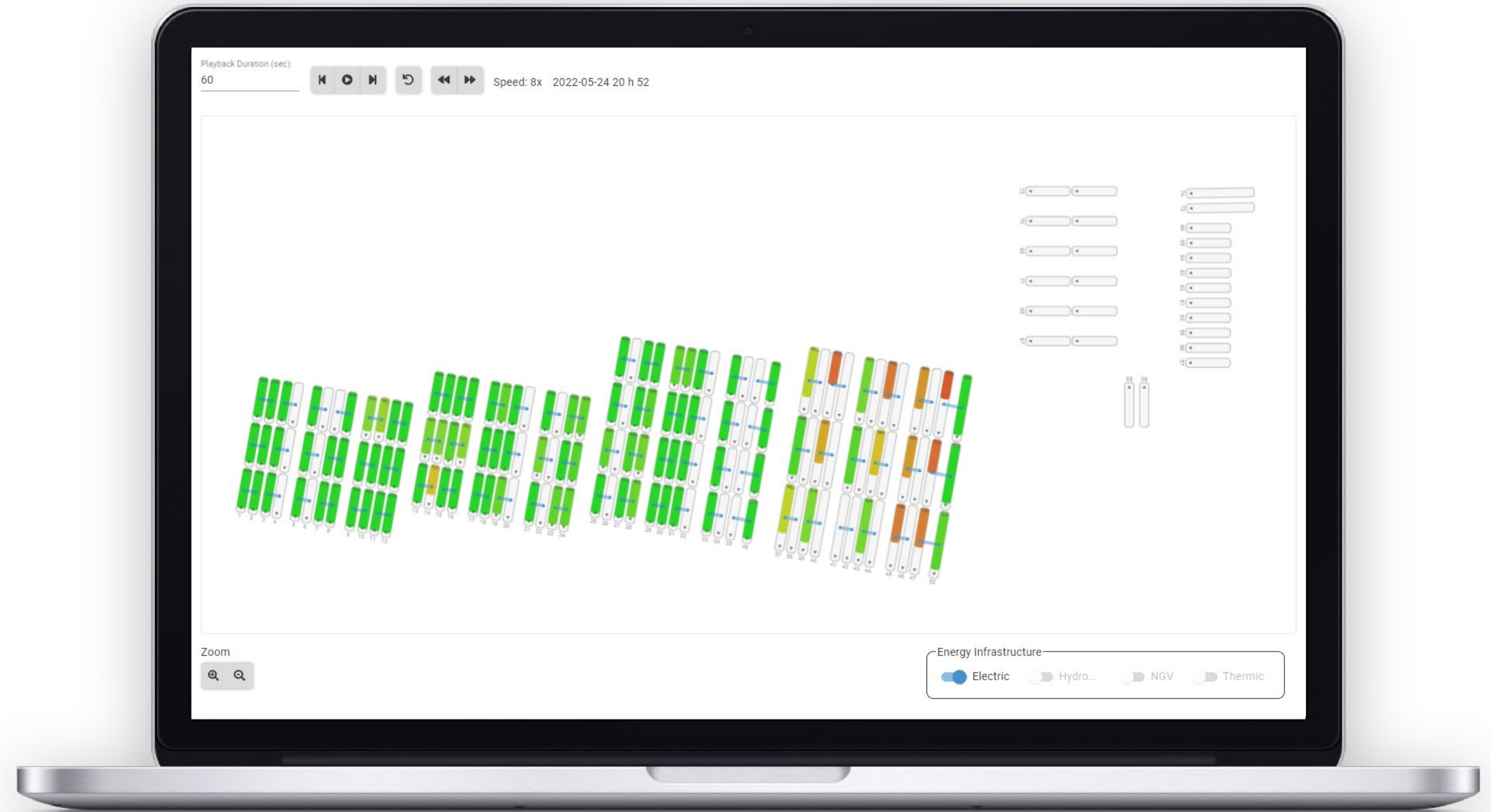
Préconception d'un projet d'extension

Valeur ajoutée

Définition d'une stratégie de charge optimisée (écrêtage)

Gestion de flotte mixte

Analyse des meilleures pratiques sur la technologie Lithium-Ion (Li-ion)



	ESTIMATION INITIALE	SOLUTION OPTIMISÉE
INFRASTRUCTURE DE RECHARGE	156 chargeurs 300 kW	78 chargeurs 150 kW
CAPEX (INFRA. DE RECHARGE)	43,2 M\$	19,0 M\$
APPEL DE PUISSANCE	13,3 MW	2,25 MW

-50 %

-56 %

-83 %



Description du projet

SYSTRA a été mandatée par la RATP pour l'accompagner dans l'électrification d'un dépôt de bus

Mandat

Analyse de la capacité électrique requise

Revue du scénario initial

Intégration des contraintes physiques du dépôt

Intégration des contraintes opérationnelles pour les mouvements des véhicules

Valeur ajoutée

Création de l'offre de transport électrifiée

Positionnement d'infrastructures de charge dans un environnement restreint



	ESTIMATION INITIALE	SOLUTION OPTIMISÉE	
INFRASTRUCTURE DE RECHARGE	102 chargeurs 100 kW	52 chargeurs 100 kW	-57 %
APPEL DE PUISSANCE	4,1 MW	2,0 MW	-51 %



Société de transport
de Laval

Description du projet

SYSTRA a été mandaté pour préciser les besoins en électrification du centre de transport, participer à la production des plans et devis et développer un modèle prédictif de consommation des autobus électriques.

Mandat

Évaluation de la consommation d'énergie

Modélisation et simulation de l'offre de transport

Dimensionnement de l'infrastructure électrique

Valeur ajoutée

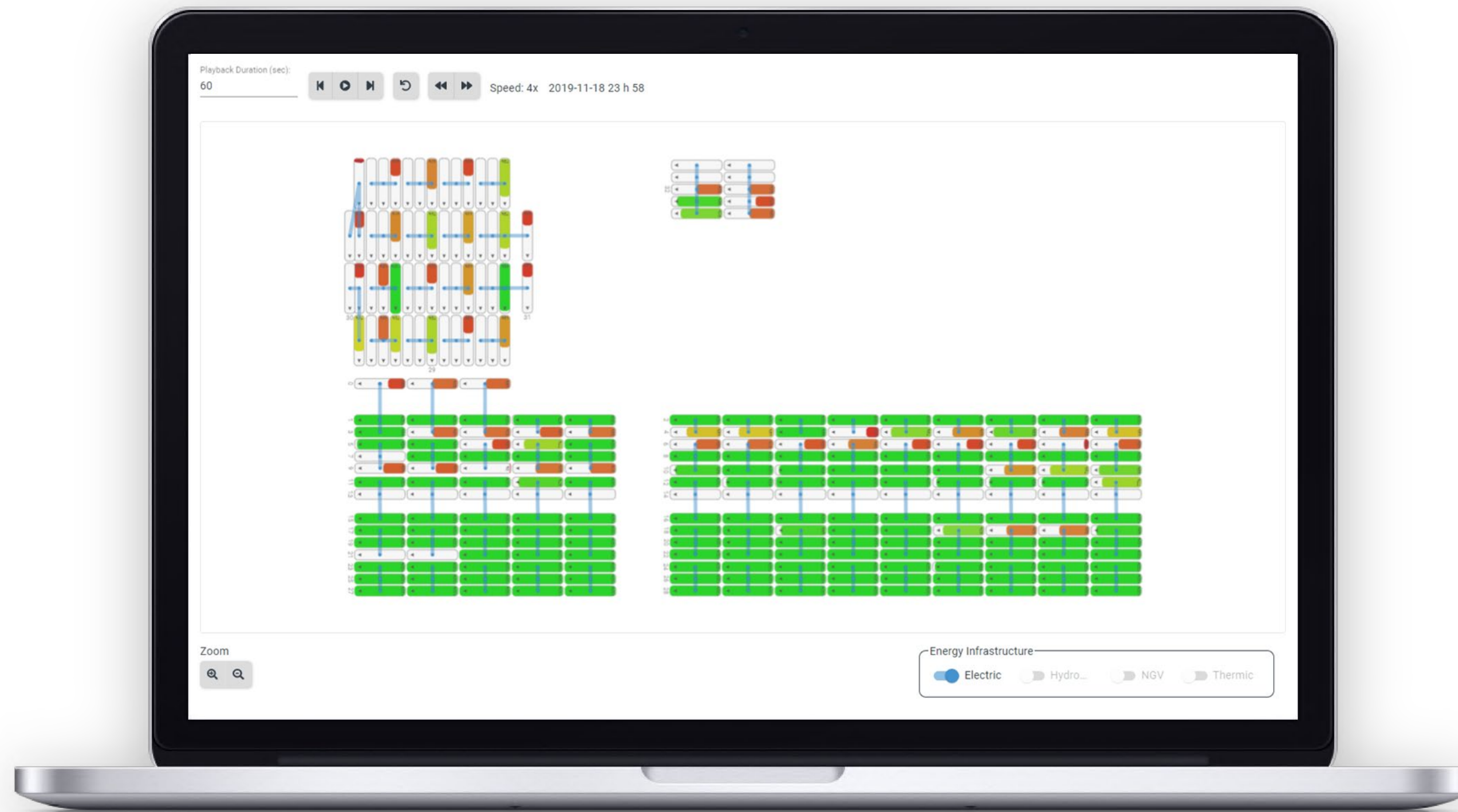
Définition d'une stratégie de charge optimisée

Interprétation et évaluation de données opérationnelles

Émulation d'un CANBus sur banc d'essai

Génération des itinéraires de véhicules sur une carte interactive

Simulation de stratégies spécifiques de stationnement et de dégagement



	ESTIMATION INITIALE	SOLUTION OPTIMISÉE
INFRASTRUCTURE DE RECHARGE	271 chargeurs 150 kW	90 chargeurs 150 kW
CAPEX (INFRA. DE RECHARGE)	47,4 M\$	31,3 M\$
APPEL DE PUISSANCE	14,0 MW	10,0 MW

-67 %

-34 %

-28 %

Questions?



in

CARLOS HERNANDEZ

Chef de projet, électrification,
développement des affaires

chernandez@systra.com



in

VINCENT BERDUCOU

Directeur, exploitation et
entretien, e-mobilité

vberducou@systra.com



in

FRÉDÉRIC TOGUYÉNI

Ingénieur, électrification

ftoguyeni@systra.com



contact.tess@systra.com



LA CONFIANCE TRANSPORTE LE MONDE