

«Swisstrolley plus»

TST assemblée annuelle 2017

11. Mai 2017

Adrian Vogel

Leiter Flottenmanagement Bus



Ein Unternehmen
der Stadt Zürich



Umsteigen lohnt sich.

Aperçu

- Vision «eBus VBZ»
- Stratégie de charge des bus électriques
- Hypothèses et bilan intermédiaire des VBZ
- Choix de la bonne technologie
- Flexibiliser le système „trolleybus“
- Swisstrolley plus

Notre vision du eBus:

«En 2030 les VBZ roulent presque sans émissions»



Heureusement, nos véhicules électriques ne sont pas construits pour 4 personnes.

Stratégies de charge pour bus électriques



Charge occasionnelle



Charge nocturne (dépôt)

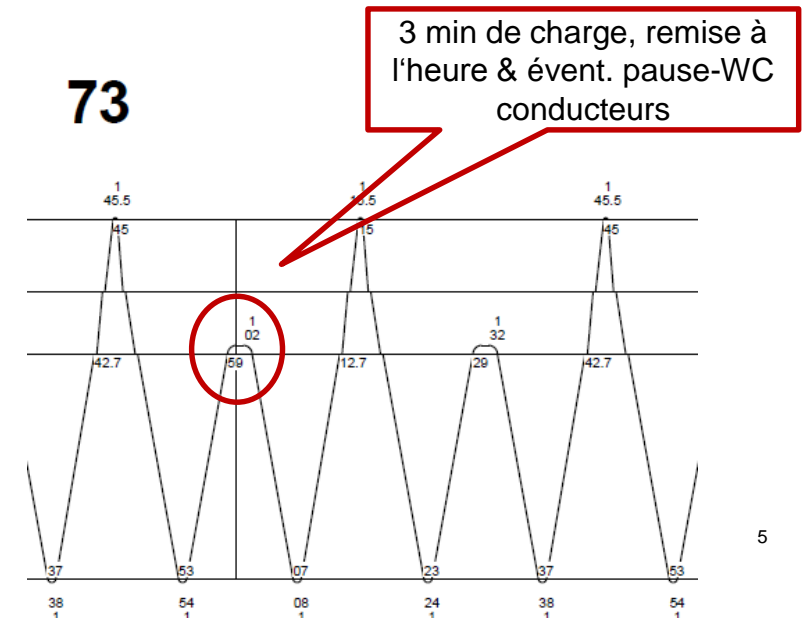


Charge en ligne - «In Motion Charging (IMC)»

Charge occasionnelle: facteurs limitant le transfert d'énergie

Trois facteurs limitent la quantité d'énergie transférée [kWh] :

- **Durée [SEC.]**: limitée par les exigences d'exploitation et d'économie (temps au terminus, ...)
- **Energie nécessaire [kWh]**: topographie, longueur de ligne, capacité de la batterie, etc..
- **Le transfert de l'énergie au véhicule est un goulot d'étranglement défini par la physique et le temps**
- **Le goulot d'étranglement persiste même avec des batteries plus performantes!**



Charge nocturne : le goulot d'étranglement au dépôt

Hypothèse:

Recharger une flotte de 100 bus articulés pendant le stationnement de 3hrs (entre 01h15 et 04h15) nécessiterait un branchement au dépôt de **21 MW**.

*[250km/Bus/j *2,5 kWh/km = 625 kWh/Bus/j → *100 Bus /3h]*



21 MW de puissance de branchement pendant 3hrs



Correspond à 5x la centrale de ZH-Letten

(4,2 MW)

Trolleybus avec «In Motion Charging»

- Aucun temps „non-productif“ grâce à l'énergie disponible en continue
- Le trolleybus avec une batterie de traction devient plus flexible et plus économique
- La faisabilité en service batterie a été éprouvée par les VBZ depuis 2015
- **Le trolleybus reste indispensable pour Zurich: en service sur des lignes très fréquentées avec une topologie exigeante**



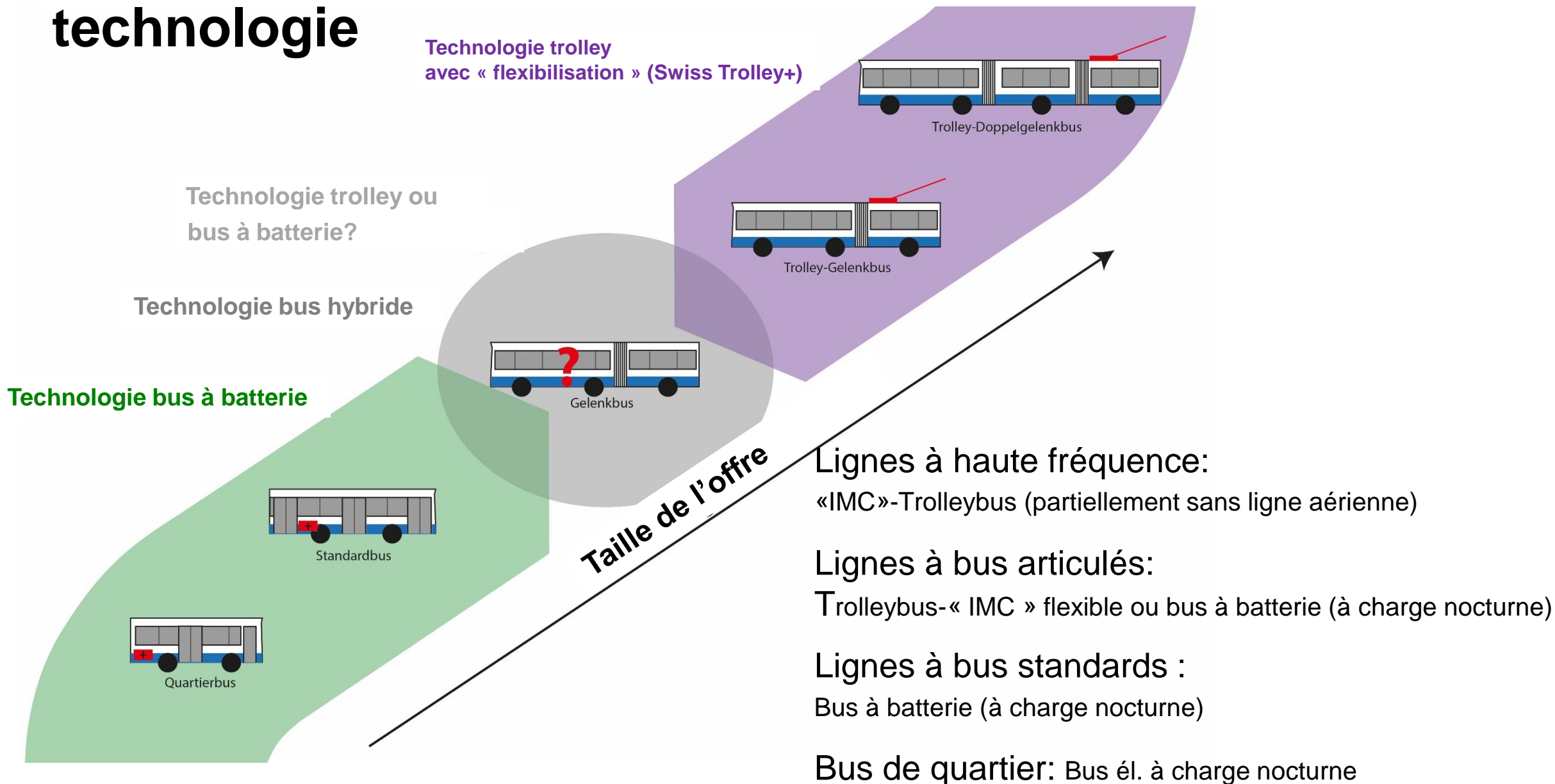
75 ans de service: depuis 1939



à ce jour

- L'électromobilité s'imposera largement pour les bus
- L'hybride diesel joue un rôle important comme technologie de transition
- Les VBZ sont sceptiques concernant la technologie de charge occasionnelle
- La charge nocturne se prête pour des flottes partielles et des véhicules plus petits
- Le trolleybus-“IMC“ reste le préféré pour les lignes à haute fréquence

Pour chaque application, la bonne technologie

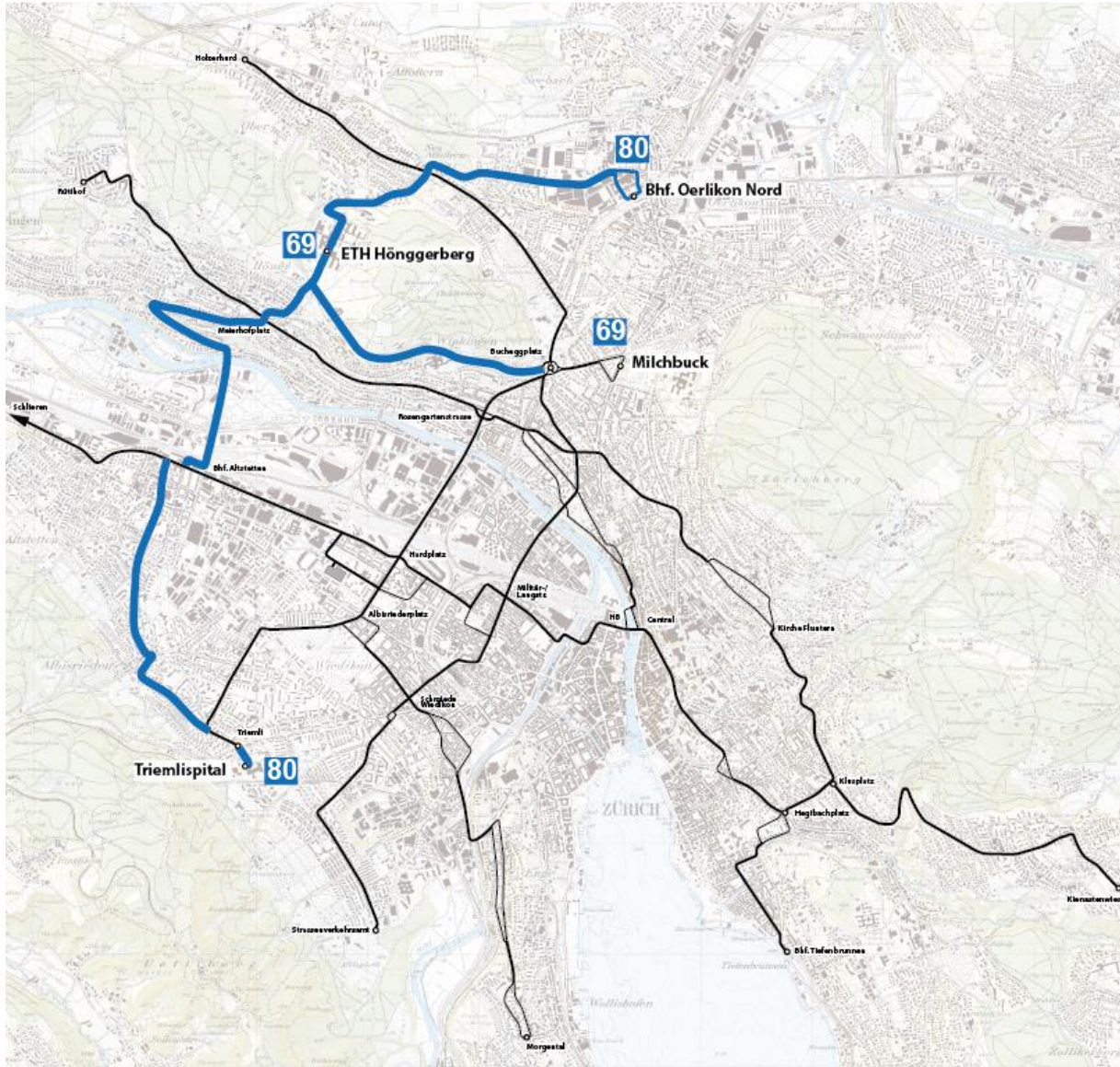


Mesures à prendre concernant l'«eBus VBZ»

1. Système trolleybus: implémenter le trolley „flexible“ et étendre l'offre
2. Lignes de quartier: tester le bus à batterie et lancer l'acquisition
3. Lignes des bus articulés et bus standards (réseau actuel des bus diesel): préparer le concept d'électrification et utiliser la technologie hybride
4. Préparer l'infrastructure nécessaire à l'exploitation



Systeme de trolleybus Zurich

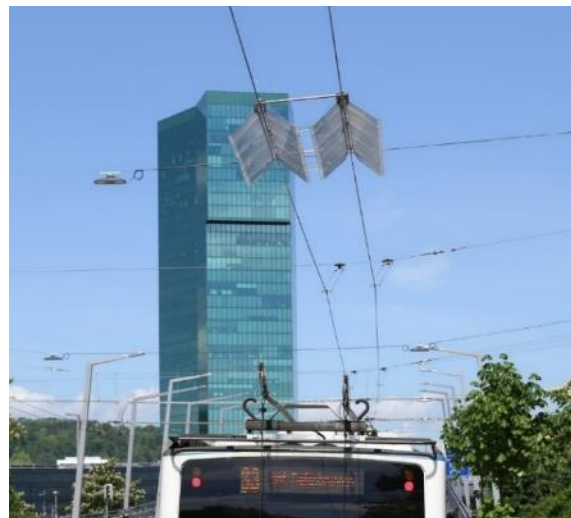
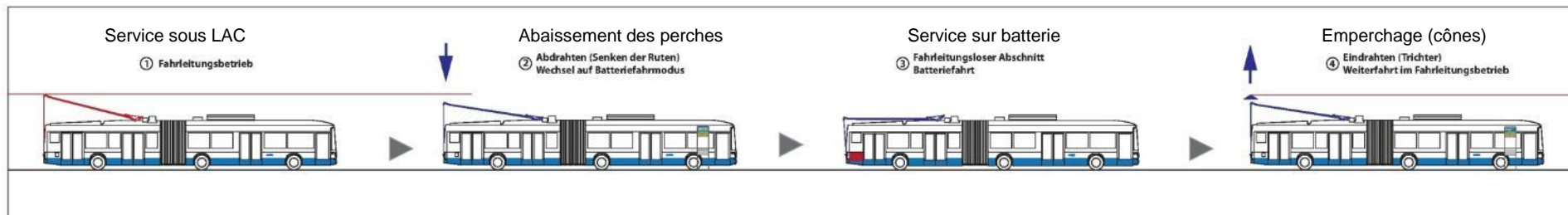


- Première ligne 1939
- 54 km de ligne, 125 arrêts
- 6 lignes principales en service, 2 planifiées
- 39 trolleybus articulés (2007-2013)
- 31 trolleybus double-articulés (2007-2014)
- 180'000 passagers par jour



Extension et „flexibilisation“ du trolleybus

- Service régulier sur batterie de traction depuis 2015 sur la place Hardplatz-Albisriederplatz
- Refit de la série-I des trolleybus HESS avec une batterie de traction avant fin 2017
- Extension prévue:
 - Li 69 Höggerberg – Milchbuck
 - Li 80 Bahnhof Oerlikon – Triemli



Service régulier sur batterie depuis 2015

- Prise de décision au printemps 2015 et mise en service régulier sur batterie de traction sur la place Hardplatz-Albisriederplatz (env. 600m)
- Service régulier depuis août 2015 : env. 650 courses / jour
- Prochaines étapes:
 - simplification des croisements complexes (Bueheggplatz)
 - démontage des liaisons de service peu utilisées

Albisriederplatz 2014



Albisriederplatz depuis 2015



Bueheggplatz



SwissTrolley plus

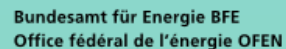
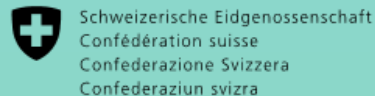


- Un projet de recherche d'un nouveau concept de trolleybus 100% él. à batterie
- Une technologie de pointe de batterie combinée avec une exploitation trolleybus éprouvée
- Projet phare de l'office fédéral de l'énergie
- Concentration du savoir-faire de l'industrie suisse, de la recherche et d'entreprises de transports (Carrosserie HESS AG, VBZ, ETH Zürich und Berner Fachhochschule)
- Voir aussi sous www.swisstrolleyplus.ch

Ein Projekt von:



Unterstützt durch:



SwissTrolley plus



- Mise en service et tests depuis janvier 2017
- Performances atteintes concernant l'autonomie, la puissance de traction et le comportement sur route
- Grand intérêt de spécialistes suisses et étrangers
- Service régulier prévu dès l'été 2017



SwissTrolley plus – Details (I)



Coûts d'exploitation réduits, moins d'entretien de l'infrastructure et meilleure flexibilité

- Extension de lignes possible sans infrastructure de la ligne aérienne
- Simplification de l'infrastructure complexe aux croisements, nœuds de lignes, etc.
- Modifications temporaires (par ex. chantiers) possibles sans déplacement provisoire de la ligne aérienne



Exploitation avec un minimum d'émissions

- Le concept d'énergie permet une exploitation toute électrique, même en dehors de la ligne aérienne
- Chauffage et climatisation électriques



Efficiences énergétique améliorée

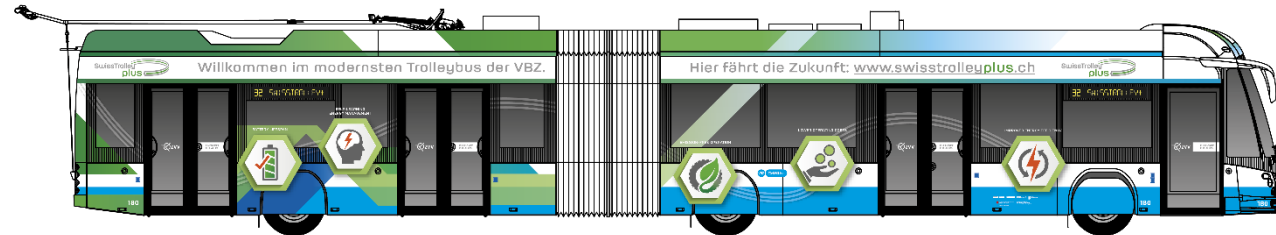
- La batterie de traction et la gestion d'énergie permettent une récupération à 100% au freinage.
- Réduction de 15% des besoins en énergie par rapport au trolleybus conventionnel.

Système de gestion d'énergie à optimisation automatique (apprentissage)

- Les algorithmes de commande et de régulation gèrent la charge de batterie de manière prédictive
- Prise en compte des informations localisées de la ligne afin d'optimiser l'autonomie, la durée de vie de la batterie et l'efficacité d'énergie

Durée de vie de la batterie

- Développement de modèles prédictifs pour augmenter la durée de vie des batteries





Merci pour votre intérêt!