
Prochain arrêt – nouvelle énergie pour les transports urbains

Les transports urbains sont en plein essor. C'est d'autant plus évident dans les villes qui font revivre les lignes de tramway longtemps laissées à l'abandon. Lugano, par exemple, avait mis en service en 1897 un tramway, équipé par l'ancienne société BBC, avant de le remettre au placard dans les années 1950. Aujourd'hui, de nouveaux projets de construction sont en cours dans cette ville du Tessin. À Karlsruhe et Mayence aussi apparaissent de nouvelles lignes de tramway et de métro. La demande en solutions modernes de transport urbain augmente, favorisée par une croissance démographique continue. Les statistiques corroborent la stabilité de la croissance. Le trafic des tramways en Suisse en 2016 était d'environ 1,18 milliards de voyageurs-kilomètres, alors qu'il n'atteignait que 786 millions en 2006. Dans la seule zone de la communauté de transport de Zurich (ZVV), les transports publics ont acheminé en 2016 plus de 638 millions de voyageurs, presque 8% de plus que cinq ans auparavant.

Mobiles et peu polluants

La croissance des transports urbains s'explique aussi par les innombrables embouteillages, la pollution de l'air et l'interdiction de circulation



Intelligents et puissants, des caractéristiques nécessaires aux futurs transports urbains pour empêcher une paralysie du trafic dans les agglomérations. Ils se doivent d'être respectueux de l'environnement et plus confortables que jamais. C'est là qu'entrent en jeu les solutions numériques pour améliorer la commande des systèmes de transport et le service pour les voyageurs.

—
Technique moderne pour le RER de Berlin: 70 trains chacun équipé de deux nouveaux systèmes d'entraînement d'ABB.

— La technologie flash en vidéo – la recharge de la batterie des bus dure seulement 15 secondes: <http://tiny.cc/15secondes>



pour les moyens de transport individuels qui plane comme une épée de Damoclès sur les centres-villes. Les voyageurs sont de plus en plus nombreux à apprécier le confort et la fluidité des tramways et des bus.

Des frontières toujours plus floues

Harald Hepp, directeur Traction chez ABB Suisse a déclaré: «Nous assistons au développement de toutes les structures de transport public et constatons surtout que les frontières entre les différents types de transport sont de plus en plus floues. Un double bus articulé devient presque un tramway en termes de proportions et les systèmes d'alimentation énergétiques se développent de manière toujours plus analogue. Par exemple, de plus en plus de bus et de tramways sont équipés de systèmes d'accumulation d'énergie.» Le développement de nouvelles technologies est en plein essor. Les exploitants et les fournisseurs doivent s'assurer d'avoir des infrastructures de transport durables. C'est aussi ce qui explique que l'équipement des transports urbains soit un sujet politique important et qu'il soit soumis à des processus de décision complexes. «Pour l'industrie, cela signifie que vous devez proposer des solutions technologiques modulaires et flexibles capables d'évoluer», explique M. Hepp.

«Chez ABB, nous nous considérons comme un «outil» qui veille à fournir aux constructeurs de véhicules et aux exploitants la meilleure solution.»

Compacts et légers

Les produits et services d'ABB pour les systèmes d'entraînement des véhicules ferroviaires incluent toute l'électronique de puissance et tous les équipements de commande des véhicules. Harald Hepp présente la gamme: «Nous

—
«Pour l'industrie, cela signifie que vous devez proposer des solutions technologiques modulaires et flexibles capables d'évoluer».

équipons tous les types de véhicule et tous les niveaux de puissance: les tramway, les RER, les trains de banlieue à un et deux étages, jusqu'aux trains à grande vitesse comme le SMILE de Stadler – également connu sous le nom de Giruno – qui sont à la pointe de la pyramide de puissance.

Convertisseur compact CC400 DC



Le BORDLINE CC400 destiné aux véhicules ferroviaires légers transforme la tension du réseau de courant continu de 600 V ou 750 V en puissance d'entraînement pour la commande et l'alimentation

des moteurs de traction et fournit l'énergie nécessaire aux charges embarquées. Le CC400 peut être équipé d'un hacheur pour alimenter directement un système de stockage d'énergie.

La conception des entraînements des tramways présente principalement deux problématiques. Les véhicules ont souvent une charge par essieu autorisée très limitée qui est généralement imposée par les ponts. Par ailleurs, pour des raisons de confort, les tramways doivent avoir un plancher surbaissé. Cela limite l'espace entre le compartiment voyageurs et les rails, mais aussi l'espace sur le toit entre les pantographes. ABB solutionne cette double problématique en proposant des systèmes compacts qui contiennent à la fois l'entraînement et l'alimentation de bord – une solution unique dans les entraînements de tramway. «Notre modèle haut-de-gamme est le convertisseur compact BORDLINE CC400 DC, qui pèse 600 kg de moins que les anciennes solutions», souligne M. Hepp.

Jusqu'en 1990 environ, les tramways fonctionnaient avec des moteurs à courant continu. Aujourd'hui, on utilise des moteurs à courant alternatif plus performants. Pour permettre l'entraînement des moteurs triphasés, les convertisseurs transforment la tension continue de 750 V en courant alternatif triphasé. Le changement de technologie avec l'adoption de moteurs triphasés, les anciennes pièces de rechange toujours plus coûteuses et le renforcement des exigences comme une alimentation



— Pendant que les voyageurs descendent et montent aux arrêts, le système flash recharge la batterie du bus.

de bord plus puissante imposent de moderniser les tramways. C'est dans le cadre d'un projet de mise à niveau de ce type qu'ABB fournit le nouveau système d'entraînement pour 33 trains des Kölner Verkehrsbetriebe.

L'avenir sera numérique

Selon Harald Hepp, la principale tendance dans le secteur du transport urbain est la numérisation progressive: «Qu'il s'agisse de télétransmission, d'analyse des données de diagnostic, de maintenance préventive ou surtout d'analyse des données d'exploitation, les services numériques connectés, associés à des informations géographiques, ouvrent de toutes nouvelles

«Notre plateforme technologiquement ouverte permet de coopérer avec tous les constructeurs de bus.»

perspectives pour les entreprises de transport.» Par exemple, si un capteur signale un problème d'entraînement toujours au même endroit du réseau de chemin de fer, il est possible qu'il y ait un problème comme une aiguille défaillante, ce qui aurait été bien plus difficile à identifier avec d'autres méthodes.

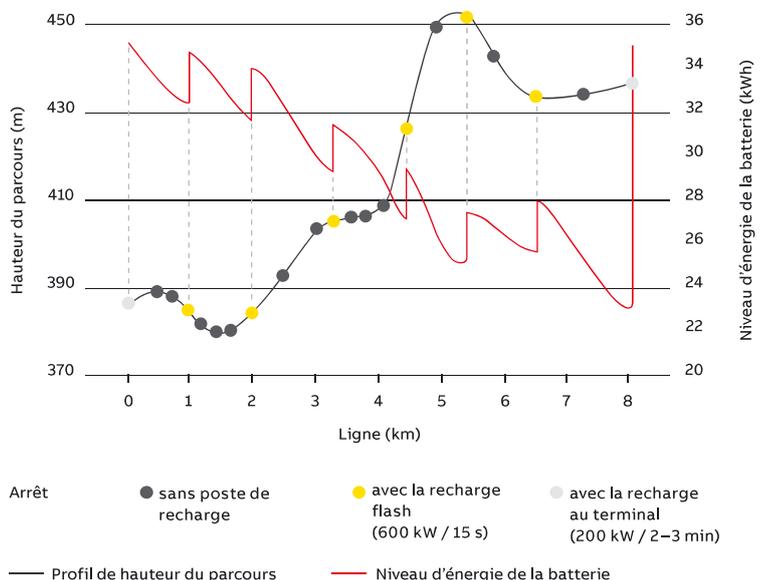
Plateforme ouverte pour les bus électriques

L'électrification des bus présente un grand potentiel. Elle réduit les émissions nocives et améliore la performance des transports publics urbains. Thierry Jenelten, Global Sales Manager E-Bus Drivetrain Solutions chez ABB Suisse,

présente ainsi le rôle d'ABB dans ce domaine: «Notre plateforme technologiquement ouverte permet de coopérer avec tous les constructeurs de bus. ABB est en mesure de fournir tous les éléments, du moteur jusqu'à l'interface et l'infrastructure de recharge en passant par les convertisseurs de traction, les batteries et le raccordement au réseau.»

ABB distingue trois moyens de recharger les bus électriques. Dans le cas de la recharge au dépôt,

Recharge sur la ligne de bus avec la technologie flash



la batterie doit être conçue pour tout le kilométrage journalier et la recharge ne s'effectue que le soir au dépôt. Dans le cas de l'OppCharge, dont le nom est tiré de l'Opportunity Charging, les bus électriques s'approvisionnent en énergie sur des arrêts sélectionnés lors d'arrêts ordinaires plus longs de trois à six minutes lors desquels des pantographes du poste de recharge s'abaissent sur le toit du bus. La recharge durant la journée permet de dimensionner la batterie de manière à atteindre un équilibre entre les exi-

gences de l'exploitation et la capacité de transport du véhicule. L'OppCharge et la recharge au dépôt sont les techniques qui enregistrent les plus grosses parts de marché.

Quelques secondes de recharge

La troisième technologie d'ABB est le système TOSA avec la technologie de recharge flash. La recharge flash est une très bonne option, en particulier pour les lignes à forte demande et donc très fréquentées. Les bus se rechargent en 600 kW en 15 à 20 secondes sur les arrêts le long de la ligne. Ils ne nécessitent qu'une petite batterie de 70 à 80 kWh, ce qui a également pour avantage de conserver une grande capacité de transport. Les véhicules de la ligne se connectent à l'infrastructure de recharge flash en l'espace d'une seconde sur un arrêt.

Cette performance est possible grâce à un système de transfert d'énergie laser qui utilise une étiquette RFID pour identifier l'infrastructure comme étant l'objectif et qui débute le processus de connexion dès l'entrée du véhicule dans la zone d'arrêt. Le rail de contact sur le poste flash permet une distance avec le système de

«Nous devrions nous autoriser davantage d'essais»

RAPIDE INTERVIEW
DE PROF. DR.
ARND STEPHAN
UNIVERSITÉ TECHNIQUE
DE DRESDE



Quelles sont selon vous les tendances dans les transports urbains électriques?

Le transport urbain – électrique – de voyageurs se développe dans de nombreux endroits, mais les moyens financiers insuffisants des communes et les longues procédures expliquent que peu de gros projets voient le jour. Les petites zones de transport doivent être constamment exploitées, autrement dit empruntées, ce qui n'est possible qu'avec un transport de masse performant, car électrifié.

Quelles technologies sont déterminantes pour des moyens de transport urbain performants?

Le moyen de transport urbain le plus performant et le plus durable est le train électrique avec un raccordement à la caténaire. Les moteurs triphasés alimentés par des convertisseurs sont puissants

et performants sur le plan énergétique. La technique de récupération s'est imposée partout depuis au moins 20 ans. Les véhicules hybrides électriques équipés de batteries ne sont guère que des solutions de niche ou complémentaires sur ce segment.

De quelle manière les innovations peuvent-elles s'imposer dans la technique ferroviaire?

Du fait de la faible quantité d'unités, la technique ferroviaire ne peut pas s'appuyer sur de nombreuses années de développement et d'essai. Je pense que nous devrions nous autoriser davantage d'essais sans craindre immédiatement une pénalité contractuelle lorsqu'il s'agit d'une nouvelle technologie.



L'interview complète:
<http://tiny.cc/stephan-fr>

«Les services numériques connectés ouvrent de toutes nouvelles perspectives pour les entreprises de transport.»

transfert de 3 m dans le sens longitudinal et de 0,5 m dans le sens transversal. Le système tolère en outre le baraquage, autrement dit l'abaissement des bus du côté de la montée. Ce système est utilisé depuis 2017 à Genève où douze bus circulent sur la ligne reliant l'aéroport, l'hôpital et quelques zones résidentielles. Ces bus articulés entièrement électriques peuvent transporter jusqu'à 133 voyageurs simultanément et utilisent la technologie de recharge flash sur 13 des 50 arrêts. À Nantes aussi, des doubles bus articulés entièrement électriques se rechargeront avec la technologie flash à partir de 2019.

Le trolleybus déjà éprouvé vit lui aussi une nouvelle étape. Les véhicules modernes de ce type sont équipés d'une batterie et profitent ainsi d'une plus grande flexibilité dans l'exploitation au quotidien, que ce soit pour contourner exceptionnellement des chantiers ou des embouteillages ou pour prolonger des lignes existantes sans caténaire. Il peut aussi être intéressant pour les exploitants de démonter des caténaires sur des croisements compliqués ou sur des



— Depuis 2009 circule à Dubaï un métro dont le réseau couvre 75 km.

tronçons exigeant beaucoup d'entretien et d'y circuler en mode batterie. En outre, le véhicule gagne en performance énergétique puisque l'énergie de freinage peut être stockée dans la batterie. ABB fournit pour ce type de trolleybus le groupe d'entraînement constitué de convertisseurs et de moteurs à aimant permanent. Ce genre de trolleybus est déjà en service ou le sera prochainement à Zurich, Berne et Bienne.

— «Nous fournissons pour le métro du Qatar cinq installations de distribution, incluant le montage et la mise en service.»

Une GIS pour le métro de Dubaï

Étonnamment, les transports publics urbains se développent aussi dans la péninsule arabe riche en pétrole. Depuis 2009 circule à Dubaï un métro dont le réseau couvre 75 km. À l'occasion de l'Expo 2020 qui se tiendra dans la plus grande ville des Émirats arabes unis, une ligne fera l'objet d'une extension de 15 km du centre-ville vers le site de l'exposition. ABB participe à ce grand et prestigieux projet par le biais du Ministère de l'Énergie des Émirats arabes unis en fournissant trois installations de distribution isolées au gaz (GIS), chacune équipée de six travées. Les installations sont une composante importante de trois postes



— Deux lignes de métro circulent actuellement dans Dubaï. Une des lignes fera l'objet d'une extension pour l'Expo 2020.

de transformation qui transforment la haute tension de 132 kV du réseau de distribution en 33 kV, la moyenne tension nécessaire au métro.

Un métro pour le mondial de foot en 2022

Le métro de Dubaï a servi de modèle pour le métro Doha au Qatar en cours de construction en prévision de la coupe du monde de football en 2022. Là encore, ABB participe en fournissant des installations de distribution haute tension isolées au gaz. Le chef de projet Robert Schönherr d'ABB déclare à ce sujet: «Nous fournissons pour le métro du Qatar cinq installations de distribution, incluant le montage et la mise en service dans le cadre de la phase 12 du marché du Qatar qui compte au total à 23 installations.» Les cinq sous-stations de distribution alimentent en courant certains tronçons de ligne du nouveau métro, dont trois sont déjà raccordés au réseau.

Informations:
harald.hepp@ch.abb.com
thierry.jenelten@ch.abb.com
robert.schoenherr@de.abb.com

— OUTIL D'ANALYSE POUR UN SYSTÈME DE RECHARGE OPTIMAL

ABB Ability participe au choix du système de recharge de bus électrique le mieux adapté: ABB aide les exploitants en leur proposant un outil d'analyse numérique de son programme qui regroupe produits et services numériques. L'outil simule différents concepts de recharge en tenant compte des besoins individuels et des principaux paramètres comme la vitesse ou la topologie. Il met en corrélation au sein d'un scénario prévisionnels les données géographiques, les taux d'utilisation prévisionnels, les exigences relatives aux horaires, les spécifications des véhicules et divers concepts de recharge. Le client obtient ainsi un concept adapté à ses besoins avec la technologie idéale et la plus économique, la taille de batterie adéquate et les points les mieux adaptés pour les postes de recharge.