



InnoTrans 2026 Report

B2B-Magazine pour le ferroviaire

N° 2 ■ 29^e année ■ Octobre 2025

THÈME PRINCIPAL

RAILWAY INFRASTRUCTURE

Des approches innovantes pour l'infrastructure ferroviaire

Des technologies telles que la surveillance numérique, les processus de construction automatisés, la ventilation assistée par IA, les tapis de ballast durables et les plateformes de formation virtuelles garantissent à long terme l'efficacité, la qualité et la sécurité de l'exploitation ferroviaire.

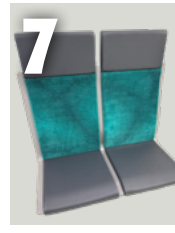


3 L'InnoTrans pour la première fois en Asie

En 2027, l'InnoTrans Asia fera ses débuts à Singapour. Ce nouveau salon réunira tous les deux ans les acteurs du secteur ferroviaire et de la mobilité, en mettant clairement l'accent sur le marché asiatique en pleine croissance.



6 Le rail durable en Norvège
La Norvège modernise son réseau ferroviaire de 4 200 kilomètres et sa flotte de plus de 400 trains grâce à une technologie numérique de contrôle et de signalisation. Ce projet d'envergure vise à accroître l'efficacité et à réduire considérablement les émissions de CO₂ dans le secteur des transports.



7 Des sièges repensés
La durabilité ferroviaire : les sièges ont été modernisés selon le principe de l'économie circulaire dans les S-Bahn de Cologne. Les composants ont été réutilisés et des processus de recyclage ont été mis en place, permettant ainsi de réduire les déchets et l'empreinte carbone.

Les postes d'aiguillage numériques : précurseurs d'une nouvelle commande ferroviaire



Interfaces utilisateur centrales dans le poste d'aiguillage numérique de Donauwörth

Photo : Deutsche Bahn AG/Dominic Dupont

Les postes d'aiguillage numériques sont considérés comme une technologie clé pour la transformation de l'infrastructure ferroviaire en Allemagne. Leurs architectures de commande innovantes permettent des processus opérationnels plus efficaces, plus fiables et plus prévisibles.

■ Alors que la commande des aiguillages et des signaux dans les postes d'aiguillage électroniques s'effectue via des circuits électriques classiques et des kilomètres de câbles, les postes d'aiguillage numériques reposent sur une architecture de communication entièrement numérique. Les instructions de commande sont transmises via des câbles à fibres optiques sur une base IP aux éléments de terrain, tels que les aiguillages et les signaux. Cette technique permet une modularisation, une standardisation et une commande décentralisées complètes. Les mises à jour et les adaptations du logiciel et du matériel peuvent être effectuées sans transformations profondes.

Diagnostic à distance, modularité, efficacité du personnel

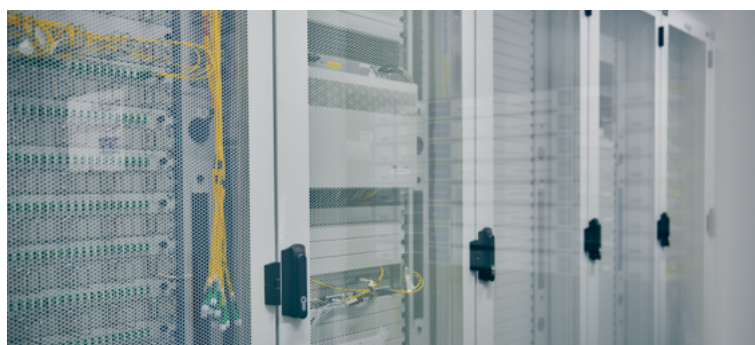
L'introduction de la technologie numérique dans les postes d'aiguillage offre de nombreux avantages techniques et organisationnels. Grâce au diagnostic à distance, il est possible d'analyser et de

corriger en temps réel les états de fonctionnement et les erreurs. Cela réduit les intervalles de maintenance et augmente la fiabilité. La conception modulaire du poste d'aiguillage numérique permet de moderniser progressivement les installations existantes et de faciliter l'intégration de nouveaux composants. Les processus automatisés et les interfaces utilisateur centralisées réduisent par ailleurs les besoins en personnel. Parallèlement, les concepts de redondance modernes garantissent une sécurité et une résistance accrues aux pannes, car les défaillances

des composants numériques peuvent être rapidement détectées et compensées.

Innovation et réalisation

En Allemagne, le projet imposant d'Emden-Oldenburg et le poste d'aiguillage numérique d'Annaberg-Buchholz, mis en service en 2018, sont considérés comme des projets pilotes novateurs. Premier poste d'aiguillage numérique d'Europe, Annaberg-Buchholz marque le point de départ de la mise en œuvre à l'échelle nationale de cette génération de



Salle des serveurs dans le poste d'aiguillage numérique de Donauwörth

Photo : Deutsche Bahn AG/Dominic Dupont

technologies. Il illustre parfaitement la numérisation des technologies de commande et de sécurité et sert de référence pour l'extension progressive du réseau ferroviaire allemand.

Le poste d'aiguillage numérique Emden-Oldenburg est mis en œuvre sur une ligne principale d'environ 120 kilomètres. Il est considéré comme le premier projet dans le Nord-Ouest avec commande en fonctionnement réel et à grande échelle d'un axe central. Ce projet joue un rôle décisif pour le trafic voyageurs à longue distance, mais aussi pour le fret en forte croissance en direction des ports de la mer du Nord. La numérisation permet d'augmenter le nombre de trains, de renforcer les cadences et de fiabiliser l'utilisation des capacités. Siemens Mobility, Alstom, Thales et voestalpine SIGNALING, qui fournissent des composants et des architectures de commande pour l'exploitation et la mise en œuvre, participent de manière décisive à la réalisation.

Pénurie de main-d'œuvre qualifiée et délais de livraison

La mise en œuvre des postes d'aiguillage numériques n'est pas seulement freinée par le manque de main-d'œuvre qualifiée. Les longues procédures de planification et d'autorisation ainsi que les retards dans la livraison des composants technologiques allongent également la durée des projets.

Le poste d'aiguillage numérique d'Erzgebirge – un projet numérique phare

Grâce à son intégration cloud innovante et à ses éléments numériques sur le terrain, le poste d'aiguillage numérique d'Erzgebirge, situé à Annaberg-Buchholz, illustre parfaitement les performances et la flexibilité de cette approche. Un « laboratoire d'essai réel » pour l'exploitation ferroviaire numérique a également été créé pour la première fois dans les monts Métallifères. Il permet de tester les nouvelles solutions logicielles et matérielles des fabricants, de simuler des processus opérationnels, de former le personnel et d'optimiser en continu les processus. Le poste d'aiguillage sert également de site de formation initiale et continue pour les spécialistes. Depuis sa mise en service en 2018, les coûts d'exploitation ont pu être réduits et la disponibilité du réseau a été durablement améliorée. Le projet des Monts Métallifères est donc considéré comme une réussite, tant sur le plan technique qu'économique. Il sert désormais de référence aux compagnies ferroviaires internationales pour leurs propres projets de modernisation.

COMMENTAIRE

Transformation numérique

Enno Wiebe,
directeur général de
l'Union des Industries
Ferroviaires
Européennes (UNIFE)



Photo : UNIFE

Sous l'impulsion des progrès technologiques et de la demande croissante de solutions de transport économiques et durables, l'industrie ferroviaire va connaître une transformation numérique profonde au cours des prochaines années. Les postes d'aiguillage numériques en sont un exemple, mais ils sont aussi le symbole d'un système ferroviaire numérique moderne et décentralisé. Ce n'est qu'un début. Pour le secteur, la numérisation des voies ferrées offre des opportunités considérables pour améliorer la gestion des infrastructures, optimiser l'exploitation et renforcer la sécurité, grâce à l'intégration de l'Internet des objets, de l'intelligence artificielle et de l'analyse des mégadonnées. Des innovations, telles que la maintenance prédictive, la surveillance en temps réel et les systèmes de signalisation automatisés, contribueront à réduire les temps d'arrêt et les coûts d'exploitation, tandis que la technologie des jumeaux numériques permettra de réaliser des simulations et des planifications virtuelles pour la modernisation des infrastructures. L'industrie de la sous-traitance ferroviaire encourage activement l'utilisation et la migration vers des technologies clés, comme l'ETCS, le FRMCS ou encore l'attelage automatique numérique. Avec une croissance annuelle mondiale d'environ 3 pour cent, le secteur envisage l'avenir avec confiance. Nous devons toutefois continuer à développer de nouveaux marchés et à saisir les opportunités qui se présentent. Dans ce contexte, nous présenterons notre nouvelle « World Rail Market Study » numérique lors du salon InnoTrans 2026. Il s'agit d'une approche totalement inédite, entièrement numérique, qui offre une nouvelle vision de l'analyse de la situation actuelle et des perspectives d'avenir de l'industrie des équipements ferroviaires. La numérisation des chemins de fer européens est encore loin d'être achevée. Les instances européennes devront continuer à soutenir ce processus, car nous aspirons à une plus grande harmonisation et nous osons prendre des mesures courageuses.

SUITE À LA PAGE 2

Plus qu'un simple CV

L'Eurailpress Career Boost numérique a montré comment des présentations de 90 secondes mettent efficacement en relation les talents et les entreprises : de jeunes professionnels du monde entier se sont présentés en direct et ont noué des contacts avec des recruteurs du secteur ferroviaire.

■ Le 17 septembre 2025, la deuxième édition de l'Eurailpress Career Boost s'est tenue en ligne. Comme lors de la première édition, il y a deux ans, Georg Kern, rédacteur en chef d'Eurailpress, a ouvert l'événement et a guidé les talents participants ainsi que les recruteurs d'entreprises tout au long de la manifestation. 14 participants, issus des secteurs Railway, Transport, Urban Mobility, Sustainability, Computing, Engineering et Construction, se sont présentés à tour de rôle lors de pitchs de 90 secondes diffusés en direct. Les recruteurs d'entreprises telles que Spitzke SE, CAF, Stadler Rail ou Quattron ont suivi ces présentations et ont ensuite pu prendre rendez-vous avec

les candidats via la plateforme InnoTrans Plus. « Nous ne sommes pas stressés, les échanges sont très aisés », a souligné Georg Kern dès le début. Après les présentations, il a organisé des échanges personnels et a repris des éléments des CV qui n'avaient pas été abordés en 90 secondes.

Le contact personnel à l'ère de l'IA

Les présentations ont fourni des informations intéressantes. Ajay Vishnu Sridhar, étudiant en master « Transport, ingénierie et mobilité », détient déjà deux brevets dans le domaine du textile. Faute d'offres adaptées, Lars Hilken a lui-même fondé une équipe



14 talents internationaux ont donné un aperçu intéressant de ce qui les motive à travailler dans le secteur ferroviaire

Photo : Messe Berlin GmbH

de recherche sur la technologie de lévitation magnétique. La planificatrice de transport, Katja Jaschke, a expliqué comment un service de remplacement ferroviaire chaotique l'avait incitée à développer des solutions plus conviviales. « Naturellement, les présentations tournent beaucoup autour des diplômes. Mais, je trouve passionnant de découvrir le profil de la personne qui s'exprime », a déclaré le modérateur, Georg Kern.

Les talents ont également apprécié le format : « C'est formidable de pou-

voir se présenter en personne, à une époque où beaucoup rédigent leur CV avec ChatGPT et où les recruteurs utilisent l'IA », a déclaré Nils Heising qui a découvert sa passion pour les trains grâce à l'émission allemande éducative « Sendung mit der Maus ». Les recruteurs tels que Lucas Briesenick de Spitzke SE ont également souligné l'importance de l'impression acquise en direct : « Nous pouvons nous concentrer de manière ciblée sur les candidats les plus intéressants. »

Perspectives et possibilités diverses

Les motivations et les formations des participants étaient aussi variées que leurs origines géographiques, à savoir la Lettonie, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suisse, la Roumanie et Hambourg en Allemagne. « J'ai été impressionné par leurs talents. C'était passionnant de découvrir à quel point chacun avait une vision différente du secteur ; cela aide à mieux comprendre les perspectives », a déclaré Ali Zarroug, diplômé d'un master et déjà expérimenté dans le domaine ferroviaire après une collaboration sur des projets au Soudan, en Malaisie et en Australie. Ajay Vishnu Sridhar a également salué le format : « En tant qu'ingénieur ferroviaire, Career Boost m'a beaucoup aidé à nouer des contacts. J'aimerais qu'il ait lieu chaque année, voire tous les six mois. »

La prochaine occasion de donner un coup de pouce à sa carrière se présentera lors du salon InnoTrans 2026, qui se tiendra du 22 au 25 septembre 2026 à Berlin. En effet, l'Eurailpress Career Boost sera de retour en direct sur la scène du Campus InnoTrans.



Lors du hackathon organisé dans le cadre du salon InnoTrans 2026, les défis réels du secteur ferroviaire seront soumis à l'intelligence collective

Photo : MESSE BERLIN GMBH

Hackathon InnoTrans – L'IA sur les rails

Les développeurs, les start-ups et les exposants développent des solutions intelligentes pour le rail de demain.

■ De nouvelles idées plutôt que de vieilles solutions : l'« InnoTrans Hackathon – AI on Track » 2026 apporte un vent de fraîcheur au salon international de la mobilité. Des développeurs créatifs se penchent sur des défis concrets du secteur ferroviaire lors de cet événement. L'objectif est de développer, grâce à l'intelligence artificielle, des solutions qui rendent l'exploitation plus efficace, plus sûre et plus durable. L'accent est mis sur des problèmes réels définis par les sponsors. Il en résulte un échange unique : les entreprises ont

directement accès à de nouvelles idées, à des solutions non conventionnelles et à des talents externes. Dans le même temps, elles se positionnent clairement comme des moteurs du progrès et des technologies d'avenir. Pour les participants, le hackathon offre la possibilité de présenter leurs concepts à un public international de spécialistes et de nouer des contacts avec les entreprises. Le point d'orgue : la remise des prix, lors de laquelle les meilleures équipes et leurs visions sont récompensées. Plus d'informations sur [Hackathon](#)

MENTIONS LEGALES

EDITEUR :
MESSE BERLIN GMBH
Mobility
Messedamm 22
14055 Berlin
ALLEMAGNE
T +49 30 3038 3131
innotrans@messe-berlin.de
www.innotrans.de

CONCEPTION :

DVV Media Group / Eurailpress,
Hambourg

ANNONCES :

ilkay.witthuhn@dvvmedia.com

DIRECTION ÉDITORIALE :

Messe Berlin GmbH, Berlin
Ingrid.mardo@messe-berlin.de et
marion.frahm.extern@dvvmedia.com

EN COOPÉRATION AVEC

mechtild.seiler@dvvmedia.com
jennifer.schacha@dvvmedia.com

MISE EN PAGE ET P.A.O. :

Christoph Jöns, mail@grafik-joens.de

TRADUCTION :

CHRISTINE OMSLS OMSLS@T-ONLINE.DE

ILLUSTRATIONS :

Messe Berlin GmbH,
photos des fabricants cités et DVV Media Group

RIEGL Laser Scanning Technologie für die Eisenbahnvermessung

Extrem schnell - außergewöhnlich präzise.



Dichte, genaue und aussagekräftige Daten für verschiedene Anwendungen – von der Gleisinspektion bis zur Lichttraumanalyse.

RIEGL VZ-600i
Vielseitiger 3D terrestrischer
Hochleistungs-Laserscanner
unerreichter Detailgrad

RIEGL VUX-120²³ mit RILOC®-F
Komplett-UAV-LIDAR-System für
maximale Benutzerfreundlichkeit
konkurrenzlose Effizienz



Entdecken Sie die
LIDAR-Technologie von RIEGL
www.riegl.com



Austria | USA | Japan | China | Australia | Canada | United Kingdom | South America | Asia Pacific | Germany | France

INTERVIEW DE ...

KAI MANGELBERGER,
DIRECTEUR DU
SECTEUR MOBILITÉ
DE LA SOCIÉTÉ MESSE
BERLIN



Kai Mangelberger est responsable du secteur Mobility de la société Messe Berlin depuis novembre 2024 Photo : Messe Berlin GmbH

Première édition de l'InnoTrans Asia

En 2027, l'InnoTrans Asia fera son entrée dans le calendrier international des salons. À l'avenir, il se tiendra tous les deux ans, en alternance avec le salon phare de Berlin. Il s'adresse à l'ensemble de la chaîne de valeur de la technologie des transports, des entreprises de transport aux fabricants et fournisseurs, en passant par l'administration, les autorités, la recherche et le développement. Le salon est destiné aux acteurs asiatiques ainsi qu'aux entreprises internationales actives en Asie ou souhaitant y conquérir des marchés.

Kai Mangelberger : L'InnoTrans Asia vient compléter le salon international de Berlin, qui est le cœur et le lieu de rencontre central du secteur mondial des technologies de transport. L'objectif est de faire de l'InnoTrans Asia un trait d'union entre les marchés émergents et les innovations mondiales. À la différence des salons de la mobilité en Asie, qui ont généralement une orientation nationale, l'InnoTrans Asia vise à couvrir l'ensemble de la région Asie-Pacifique et à réunir les différents marchés dans un lieu neutre.

? *Combien de temps ont pris la planification et l'organisation de l'InnoTrans Asia et quels ont été les défis à relever ?*

Kai Mangelberger : L'idée d'un salon InnoTrans Asia existe depuis longtemps. Le moment idéal nous semblait venu avec tous les projets d'infrastructure très ambitieux actuellement menés dans toute l'Asie. Le projet a pris forme au début de cette année, lorsque nous avons mené des discussions prometteuses avec Singapour. Tout s'est ensuite déroulé très rapidement : le lancement a eu lieu à Singapour en juin, et parallèlement, nous avons constitué notre équipe InnoTrans Asia lors du salon Messe Berlin Asia Pacific. L'équipe travaille déjà d'arrache-pied pour faire en sorte que la première édition de l'InnoTrans Asia, qui se tiendra en septembre 2027, soit un véritable succès.

? *Quelles sont vos attentes personnelles pour l'avenir du marché asiatique de la mobilité, et comment le salon InnoTrans Asia peut-il contribuer à la mise en réseau et à l'innovation dans ce domaine ?*

Kai Mangelberger : Qu'il s'agisse de la construction d'une ligne ferroviaire à grande vitesse à Bangkok pour relier trois

aéroports, de l'extension du réseau de métro à Sydney, de la liaison ferroviaire transfrontalière à grande vitesse entre Singapour et la Malaisie, ou de la ligne à grande vitesse qui réduira le temps de trajet entre Hanoï et Hô Chi Minh-Ville de 30 à 6 heures, le marché de la mobilité dans la région Asie-Pacifique est en pleine effervescence. Je trouve cela très passionnant. Fort de l'expérience et du savoir-faire du salon leader mondial, l'InnoTrans Asia offre aux entreprises une plateforme reconnue et sur mesure pour se présenter en Asie, nouer des contacts avec des clients et partenaires potentiels, et obtenir une vue d'ensemble complète des innovations mondiales dans le secteur des transports. Un programme parallèle spécialement adapté au marché asiatique leur permet également d'acquérir de précieuses connaissances sur ce marché.

? *En quoi le profil des exposants et des visiteurs de l'InnoTrans Asia sera-t-il différent de celui du salon de Berlin ? Quels thèmes particuliers ou nouveaux groupes cibles attendez-vous ?*

Kai Mangelberger : L'InnoTrans Asia s'adresse clairement aux exposants et aux visiteurs intéressés par le marché de l'Asie-Pacifique. En tant que salon ferroviaire central et indépendant, il offre notamment aux petites et moyennes entreprises une plateforme attrayante pour se lancer sur ce marché très fragmenté, avec ses nombreux salons nationaux. Aucun autre salon ferroviaire asiatique ne propose une visibilité comparable à celle de l'InnoTrans Asia.

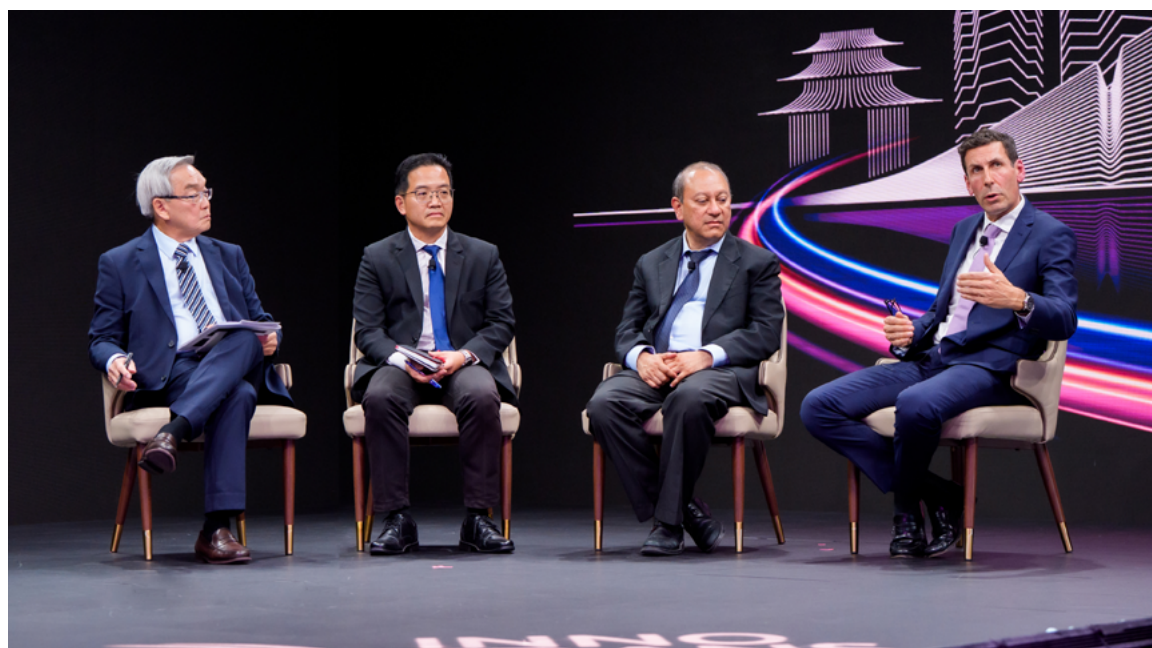
? *Pourquoi avoir choisi Singapour comme lieu où se déroulera le salon ?*

Kai Mangelberger : Singapour séduit par sa situation centrale dans la région Asie-Pacifique. La ville est considérée comme un lieu favorable aux affaires, sûr et innovant. Elle est également reconnue dans le monde entier comme un lieu d'accueil de salons et de congrès, et dispose de l'infrastructure nécessaire. Le parc des expositions Singapore Expo, situé à proximité immédiate de l'aéroport, est le lieu idéal pour l'InnoTrans Asia. À cela s'ajoute la neutralité du site, qui correspond parfaitement à notre concept. Elle permet de réunir les différentes nations ferroviaires en un seul endroit, sans trop mettre l'accent sur le pays hôte. Par ailleurs, avec la Messe Berlin Asia Pacific, nous disposons d'une équipe expérimentée sur place.

? *InnoTrans Report : Quelles sont les raisons qui ont motivé la décision d'organiser le salon leader des technologies de transport, l'InnoTrans, également en Asie ?*

Kai Mangelberger : L'Asie est un marché en pleine expansion qui investit massivement dans le développement des infrastructures ferroviaires, tant pour le transport de passagers que de marchandises, notamment en Chine, en Inde et en Asie du Sud-Est. La demande de technologies ferroviaires modernes, d'automatisation et de solutions durables y est en constante augmentation. Avec l'InnoTrans Asia, nous créons une plateforme centrale pour ce marché, directement sur place, à Singapour.

? *Le nouveau salon de Singapour fera-t-il concurrence au salon InnoTrans, déjà bien établi à Berlin, ou les deux formats seront-ils complémentaires ?*



Panel des leaders du secteur du transport lors du lancement de l'InnoTrans Asia à Singapour : des experts discutent de l'avenir d'une mobilité urbaine durable, fiable et intégrée (de gauche à droite) : le modérateur TC Chew, Managing Director Asia, Arup, en conversation avec Yee Boon Cheow, directeur général adjoint Infrastructure & Développement chez Land Transport Authority, Prodyut Dutt, Group Chief Operating Officer chez Prasarana Malaysia, et Daniel Williams, directeur général chez Metro Trains Sydney

Photo : MESSE BERLIN GMBH

THÈME
PRINCIPALRAILWAY
INFRASTRUCTURE

La numérisation fait avancer les technologies ferroviaires

Le secteur ferroviaire mise de plus en plus sur des solutions innovantes, comme les systèmes de diagnostic intégrés InspectRails, les procédures automatisées de voie sans ballast ou encore la qualité de l'air contrôlée par intelligence artificielle dans le réseau métropolitain de Barcelone. S'y ajoutent les recherches de SOGO sur les tapis sous ballast et la formation en réalité virtuelle de l'ADIF pour assurer une maintenance efficace.

L'IA améliore la qualité de l'air dans le métro de Barcelone



L'intelligence artificielle au service de la ventilation du métro de Barcelone

Photo : Sener

Les métros forment un écosystème complexe composé de tunnels et de rames bondées de passagers, ainsi que d'une multitude de particules, de gaz et de micro-organismes invisibles à l'œil nu. Les trains arrivent et repartent, les portes s'ouvrent et se ferment, les passagers se hâtent vers leur quotidien. Mais qu'en est-il de la qualité de l'air que l'on respire dans ce labyrinthe souterrain ? Le système de ventilation intelligent Respira® de la société Sener surveille et optimise le climat dans les réseaux de métro.

La ventilation est l'un des éléments centraux permettant de garantir une qualité de l'air adéquate. À la différence des bâtiments traditionnels, dans lesquels les systèmes CVC régulent la température et la qualité de l'air, l'air intérieur du métro est renouvelé par

un système de ventilation mécanique. Cette méthode permet d'éviter les concentrations de polluants susceptibles de nuire à la santé des voyageurs et du personnel, et de maintenir des conditions de température et d'humidité adéquates.

La ventilation des infrastructures souterraines, comme le métro, est une science complexe. L'interaction de nombreux facteurs, tels que la qualité de l'air extérieur, l'usure des trains ou encore les conditions météorologiques, crée un environnement dynamique.

Dans ce contexte, l'analyse des données et l'intelligence artificielle sont considérées comme des outils essentiels pour contrôler de manière optimale l'infrastructure, notamment en ce qui concerne la qualité de l'air, le confort thermique et l'efficacité énergétique.

Contrôle intelligent de la ventilation

Le système de contrôle intelligent de la ventilation Respira® de la société Sener permet de surveiller et d'optimiser la température, la qualité de l'air et l'efficacité énergétique des stations de métro et des tunnels. Basé sur des algorithmes dynamiques, il recherche l'équilibre entre des variables complexes telles que la température, la qualité de l'air, le confort et la consommation d'énergie des installations. Il contribue ainsi à l'amélioration de la qualité de l'air tout en réduisant la consommation d'énergie. Il contrôle l'ensemble du réseau de métro conventionnel de Barcelone, qui compte plus de 130 stations et plus de 170 kilomètres de voies. Au total, 324 ventilateurs axiaux sont contrôlés par le système sur l'ensemble du réseau. Au cours des mois d'été, grâce à ce système, la température dans les stations a été réduite de plus de 1,3 °C et des économies de 7,2 GWh par an ont été réalisées, soit 1,7 million d'euros. Afin de respecter à tout moment les valeurs fixées par les réglementations et les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé, la qualité de l'air a été surveillée en permanence et la ventilation a été contrôlée pendant cette période.

La surveillance numérique des infrastructures facile à gérer

Grâce à son approche intégrée du diagnostic basé sur les données, InspectRail permet aux opérateurs, y compris ceux des réseaux régionaux et urbains, d'accéder à des fonctions de surveillance avancées auparavant réservées aux systèmes à grande échelle.

Alors que la numérisation transforme l'industrie ferroviaire, les gestionnaires d'infrastructures sont sous pression pour moderniser leurs stratégies de maintenance tout en maîtrisant les coûts. Cependant, les systèmes de surveillance avancés sont souvent hors de portée de nombreux réseaux, en raison de leur complexité et de leur coût.

InspectRail a développé une solution de surveillance à 360° entièrement intégrée, conçue pour répondre aux besoins des gestionnaires et propriétaires d'infrastructures dont le degré de numérisation est variable. En combinant des capteurs embarqués robustes avec une analyse basée sur le cloud, la start-up technologique espagnole propose une approche évolutive et plug-and-play pour



Le matériel InspectRail est modulaire et évolutif

Photo : InspectRail

la surveillance des voies, des caténaires et des systèmes de communication.

L'un des éléments centraux est IR_COM, un système embarqué ou portable qui capture et cartographie les performances des réseaux de communication sans fil dans des conditions d'exploitation réelles. IR_COM est conçu pour prendre en charge les technologies LTE/5G, TETRA et autres technologies spécifiques aux chemins de fer. Il enregistre aussi bien les paramètres RF que les paramètres de qualité de service tels que la latence et la gigue. Toutes les données collectées sont géoréférencées et téléchargées sur une plateforme cloud. Les utilisateurs y ont accès à des tableaux de bord interactifs qui permettent d'établir des diagnostics de réseau, de valider la

couverture et de comparer les performances.

Surveillance des infrastructures avec une qualité digne d'un laboratoire

Dans la perspective de la prochaine migration FRMCS, IR_COM sert également d'outil central pour évaluer la disponibilité des réseaux existants, identifier les lacunes dans la couverture radio et aider à la planification des nouveaux déploiements.

« Notre objectif est de permettre aux opérateurs - qu'ils soient publics ou privés, grands ou petits - de surveiller et de valider les performances des réseaux critiques avec un minimum d'efforts et un maximum de transparence », a ex-

pliqué Unai Alvarado, directeur technique et cofondateur d'InspectRail. « Nous offrons une grande flexibilité, depuis la propriété complète jusqu'aux inspections adaptées aux besoins, en passant par une surveillance continue sous forme de service. »

IR_COM est déjà utilisé dans le commerce et illustre parfaitement la stratégie globale d'InspectRail, qui consiste à fournir des outils modulaires éprouvés pour rendre la maintenance numérique plus intelligente, plus rapide et plus accessible.

En transformant n'importe quel véhicule en plateforme de diagnostic mobile, InspectRail offre de nouvelles possibilités auparavant réservées aux trains de mesures spécialisés.

La voie ferrée fixe maîtrisée de A à Z



RhoMAT combine plusieurs étapes de travail tout en augmentant la précision du produit final



Assistance à la construction de voies ferrées fixes

Photos: Rhomberg Sersa Rail Group

Les systèmes de voies ferrées fixes sont essentiels dans la construction ferroviaire pour garantir une exploitation nécessitant peu d'entretien et une grande disponibilité des voies. Cependant, leur fabrication est souvent coûteuse et les méthodes de construction efficaces font défaut. C'est là qu'intervient le groupe Rhomberg Sersa Rail Group (RSRG) avec ses solutions.

Fort de son expérience dans la construction et la maintenance de superstructures les plus diverses, RSRG développe de nouvelles approches visant à améliorer durablement l'efficacité de ces systèmes. Le dispositif automatique de levage et d'alignement de voies Rho-

MAT, commandé par tachymètre, en est un exemple. Il combine plusieurs étapes de travail tout en augmentant la précision du produit final.

Le cadre longitudinal de 14 mètres de long du RhoMAT permet un placement grossier de la grille de voie en termes de

position et de hauteur, réduisant ainsi les tensions sur les rails et accélérant considérablement le processus d'alignement contrôlé par tachymètre.

Le prototype, développé en collaboration avec des partenaires, a été testé avec succès dans le cadre du projet

« ARGE S21 Feste Fahrbahn Fildern ». La combinaison du levage et du redressement a permis de réduire la durée des chantiers de manière significative et d'augmenter le rendement de pose de 15 pour cent. Grâce à un contrôle qualité intégré, le système garantit un fonctionnement efficace et sûr. Les besoins en personnel sont réduits de moitié et les travaux physiquement pénibles sont en grande partie supprimés. Le système mobile et modulable fournit des rendements journaliers allant jusqu'à 300 mètres selon le système de voie. Dans les applications moins exigeantes, le

RhoMAT peut même prendre en charge l'ensemble du processus d'alignement fin, contribuant ainsi de manière significative à l'amélioration de la qualité, de l'efficacité et de la sécurité au travail dans le secteur de la construction ferroviaire. Les systèmes de marquage robotisés, les mesures d'assurance qualité en temps réel ou la surveillance de l'avancement des travaux à l'aide de caméras sont d'autres solutions d'amélioration de l'efficacité proposées par le groupe Rhomberg Sersa Rail à ses clients pour optimiser en continu l'infrastructure ferroviaire.

Formation virtuelle aux travaux de maintenance



Formation avec le simulateur d'infrastructure ferroviaire chez ADIF

Photo : Virtualware

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) et Virtualware ont développé une plateforme modulaire de réalité virtuelle destinée à la formation technique et opérationnelle dans le domaine des infrastructures ferroviaires.

L'ADIF, l'organisme public espagnol chargé de la gestion du réseau ferroviaire national, a mis en place, en collaboration avec Virtualware, un simulateur de réalité virtuelle (RV) pour soutenir la formation à l'exploitation et à la maintenance des infrastructures. Basé sur la plateforme VIROO® de Virtualware, ce système couvre l'ensemble du cycle de formation, de la création de contenu à l'évaluation des performances, en passant par la réalisation des sessions de formation.

Le simulateur dispose d'une bibliothèque d'infrastructures ferroviaires et d'un environnement 3D synthétique régi

par des règles d'exploitation réelles. Les formateurs utilisent des outils de création pour élaborer des exercices combinant modules d'apprentissage en réalité virtuelle et contenus multimédias. Les sessions de formation peuvent se dérouler sur des ordinateurs de bureau, avec des casques, dans des espaces immersifs (CAVE) ou dans de vastes arènes, permettant ainsi un fonctionnement multi-utilisateurs et une participation à distance.

Le système dispense une formation personnalisée avec des tâches individuelles et un suivi en temps réel des progrès effectués par les apprenants. Grâce à son architecture modulaire, il peut être

adapté à différents opérateurs et autorités ferroviaires.

En janvier 2024, plus de 30 personnes ont été formées pour développer des contenus de manière autonome.

Actuellement, le simulateur est utilisé au centre de formation technologique de l'ADIF à Valence. Il a également été présenté lors de l'UIC World Congress on Rail Training 2025 qui s'est tenu à Chengdu. Il s'est révélé extrêmement efficace pour l'enseignement, notamment grâce à une participation accrue des apprenants, à une meilleure mémorisation des connaissances et à une formation pratique plus efficace.

NEWS

SOGO mène des recherches sur un tapis sous-ballast européen

SOGO mène des recherches sur un tapis sous-ballast européen. Les tapis sous ballast (UBM) utilisés dans les structures ferroviaires sur ballast permettent de réduire les vibrations et le bruit, tout en protégeant la couche de ballast d'une usure prématurée. SOGO a réalisé une série de tests expérimentaux conformes à la norme européenne EN 17282 afin de développer une gamme complète de tapis sous ballast pour les structures de voies ferrées ballastées. Différentes valeurs ont été déterminées pour le module statique du ballast (Cstat), le module dynamique du ballast à basses fréquences (Cdyn à 5, 10 et 20 Hz) et le module du ballast à hautes fréquences. Au cours de la phase de R&D, les matériaux suivants ont été définis : le néoprène à cellules fermées (caoutchouc expansé) et le monomère d'éthylène-propylène-diène à cellules fermées (EPDM, également caoutchouc expansé), d'une épaisseur de 10 à 25 mm et d'une densité de 150 à 700 kg/m³. Parallèlement, un outil semi-analytique, basé sur une analyse numérique

avec charge statique ou mobile, a été utilisé pour étudier les déformations statiques et dynamiques des rails à différentes vitesses et charges par essieu, ainsi que l'efficacité de l'isolation vibratoire (amortissement d'insertion). D'ici la fin de l'année 2025, un essai sur le terrain sera réalisé sur un tronçon de voie urbaine équipé d'un tapis sous ballast en caoutchouc EPDM expansé. SOGO a récemment développé et fourni un tapis sous ballast en caoutchouc recyclé lié avec un liant polyuréthane (densité : 600 kg/m³, épaisseur : 20 mm) pour les lignes à grande vitesse. Sur la base des résultats de R&D, les activités futures viseront à développer des tapis antivibratoires en caoutchouc recyclé de différentes densités et épaisseurs.



Photo : SOGO S.p.A.

Tapis sous-ballast en caoutchouc recyclé

■ À l'échelle mondiale, le secteur des transports est responsable de plus d'un tiers des émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie. Le besoin de solutions durables est donc important. La Norvège, connue pour ses fjords impressionnants et son engagement environnemental, est à la pointe de cette transition. Le pays modernise en effet l'ensemble de son réseau ferroviaire. Alstom est en grande partie responsable de l'intégration de systèmes embarqués intelligents.

Le projet ferroviaire norvégien illustre de manière impressionnante l'approche multiforme visant à réduire les émissions dans le secteur des transports. Cette initiative vise à améliorer la connectivité et à promouvoir l'utilisation des trains comme alternative écologique au sein du système de transport. Plus de 4 200 kilomètres de voies ferrées seront modernisés et plus de 400 trains seront équipés d'un système de contrôle de pointe. Le succès de ce projet repose sur la coopération de différents acteurs, dont Alstom, ainsi que sur son rôle central dans l'intégration de systèmes embarqués intelligents qui connectent le réseau ferroviaire.

Au cœur de cette évolution se trouve le système européen de gestion du trafic ferroviaire (ERTMS). Initialement conçu pour harmoniser les différents systèmes de signalisation européens, il est désormais considéré comme la référence mondiale en matière de sécurité et d'efficacité ferroviaires. Son intégration dans la flotte ferroviaire diversifiée



Une locomotive hybride Traxx d'Alstom passant sur un pont à Oslo
Photo : ALSTOM SA. YAN-TV | Traxx™

Modernisation du système ferroviaire norvégien

À l'échelle mondiale, le secteur des transports est responsable de plus d'un tiers des émissions de dioxyde de carbone liées à l'énergie. Le besoin de solutions durables est donc important. La Norvège, connue pour ses fjords impressionnants et son engagement environnemental, est à la pointe de cette transition. Le pays modernise en effet l'ensemble de son réseau ferroviaire. Alstom est en grande partie responsable de l'intégration de systèmes embarqués intelligents.

de la Norvège illustre la complexité de l'équipement de chaque train avec des systèmes embarqués spécifiques. Un travail d'ingénierie précis et une planifi-

cation minutieuse sont indispensables. Alstom utilise des outils de modélisation 3D avancés et des flux de travail intégrés pour créer des jumeaux nu-

mériques basés sur le cloud des trains et du réseau ferroviaire, ce qui est une condition préalable à la visualisation efficace des défis techniques.

Décarbonisation du transport ferroviaire

Le système de signalisation Onvia™ d'Alstom apporte une amélioration supplémentaire en renforçant la sécurité, l'efficacité et l'interopérabilité du réseau ferroviaire grâce à une technologie numérique de pointe. Cette initiative ne se limite pas à une simple mise à niveau technologique ; elle marque un changement fondamental dans la philosophie opérationnelle. « L'ERTMS permet d'augmenter la capacité des lignes ferroviaires existantes. Il s'agit d'une approche fondamentalement différente : un système de communication continu qui réduit la distance de sécurité entre les trains, augmentant ainsi la capacité et la fiabilité », souligne Jean-Philippe Garbit, directeur général Digital & Integrated Systems Nordics chez Alstom.

La modernisation du réseau ferroviaire norvégien illustre parfaitement la nécessité mondiale de décarboniser les transports. En se concentrant sur les technologies numériques, les stratégies à long terme et la coopération partenariale, la Norvège démontre le potentiel du transport ferroviaire en tant que solution de transport durable. Alors que d'autres nations cherchent à réduire leurs émissions de CO₂, la voie empruntée par le pays vers un réseau ferroviaire connecté numériquement et respectueux de l'environnement constitue un modèle précieux pour l'avenir.

NEWS

■ Savoir ce qui se passe sur la voie

Sous le slogan « Condition Monitoring for Predictive Maintenance » (« Surveillance de l'état pour une maintenance prédictive »), WAGO, spécialiste des technologies d'automatisation et de connexion, propose une solution de télécommande prête à l'emploi sur le réseau ferroviaire mondial : le WAGO Monitoring Health System. Cette solution permet aux exploitants ferroviaires et aux opérateurs de signalisation de surveiller à distance l'état et le bon fonctionnement de leurs composants sur les voies, de recevoir des messages d'erreur et, si nécessaire, de contrôler leurs installations à distance. Le chauffage des aiguillages, qui est régulièrement activé, même en été, en est un exemple. S'il consomme de l'électricité, il est considéré comme fonctionnel et donc prêt à l'emploi pour l'hiver. L'avantage est que, en cas de panne, les techniciens n'ont pas nécessairement besoin de se rendre sur place pour intervenir sur des tronçons de voie souvent éloignés. Les cycles de maintenance

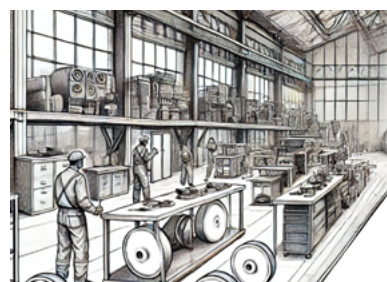
et les commandes de pièces détachées, qui impliquent souvent de longs délais de livraison, sont plus faciles à planifier. Le système E/S 750 XTR de WAGO est au cœur de cette solution, pour les nouvelles lignes ou les lignes existantes. Ce composant industriel standard, doté d'un logiciel renforcé, a été spécialement adapté au marché ferroviaire. Il fonctionne de manière fiable dans des conditions extrêmes, entre -40 et +70 °C. Il résiste également aux vibrations, aux secousses et aux chocs. La configuration, la programmation, le diagnostic et la visualisation sont assurés par l'environnement d'ingénierie CODESYS V3. Des connecteurs M12 robustes peuvent remplacer les connecteurs RJ-45 encore courants, si souhaité. Ils constituent le type de connexion le plus fiable pour le matériel de câblage Ethernet lourd et rigide utilisé dans le secteur du transport ferroviaire. Protégés contre la saleté et l'humidité, ils garantissent un contact fiable et une transmission de données sans erreur. Le système est complété par diverses techniques de connexion qui, grâce à la technologie des bornes à ressort, ne nécessitent aucun entretien et permettent de connecter et de déconnecter les conducteurs sans outil, à l'aide d'un levier, ce qui constitue un avantage pour les techniciens sur le terrain.



Le système E/S 750 XTR de WAGO constitue un élément central de la solution de surveillance d'état.
Photo : PMF WAGO

Optimisation des ateliers ferroviaires

L'affectation des machines, les processus de travail, la sécurité et la gestion budgétaire sont des facteurs qui peuvent influencer considérablement l'efficacité et l'efficacité des processus de maintenance. Afin d'éviter les retards et les coûts supplémentaires, ACYGS mise sur l'optimisation de la conception et du fonctionnement de l'atelier.



Intégration de technologies avancées



Photo : Luca Bigolin, Service graphique ACYGS

■ Cette approche se base sur le plan de maintenance du matériel roulant, qui décrit les activités à effectuer et les équipements nécessaires. Un plan d'atelier détaillé est élaboré sur cette base, afin de déterminer la taille appropriée des zones de travail, de définir des postes spécifiques pour chaque tâche et d'optimiser le flux des composants au sein de chaque zone. Cette planification garantit que le projet est conçu dès les premières phases avec tous les éléments nécessaires, afin d'éviter d'éventuels problèmes lors de la mise en œuvre et de l'exploitation.

Cette nouvelle méthodologie se distingue par l'intégration de techno-

logies de pointe telles que l'automatisation, l'industrie 4.0, l'intelligence artificielle (IA) et la modélisation des informations du bâtiment (BIM). Ces outils améliorent la précision de la planification et permettent une surveillance ainsi qu'une optimisation continues des processus de maintenance.

Transformation de la gestion de la maintenance

L'automatisation permet notamment d'exécuter des tâches répétitives plus facilement et de réduire les erreurs liées à l'intervention humaine, ce qui accroît la sécurité et l'efficacité.

Grâce à des capteurs et à des systèmes en réseau, l'industrie 4.0 facilite la collecte et l'analyse des données en temps réel, ce qui constitue une base pour la prise de décisions éclairées et la détection à temps des pannes potentielles. L'intelligence artificielle (IA) permet d'analyser de grandes quantités de données historiques et actuelles afin d'optimiser les cycles de maintenance, de mieux répartir les ressources et de prévoir les pannes potentielles à un stade précoce. Enfin, avec l'utilisation du BIM, la conception de l'atelier est simulée et visualisée en détail avant même le début de la construction. Il garantit ainsi une répartition correcte de tous les éléments ainsi que leur conformité aux exigences opérationnelles.

La mise en œuvre de ces technologies dans les ateliers ferroviaires transforme la gestion de la maintenance et permet d'accroître l'efficacité et l'efficacité des opérations. ACYGS intègre ces méthodologies avancées à ses projets et assure ainsi des processus optimisés, de la conception à l'exécution.



Laser à l'état solide de 1500W

Photo : Oliva Torras Railway

Soudage au laser pour l'équipement intérieur des trains

Grâce à sa grande précision et à son efficacité, la technologie laser est utilisée pour la découpe, le soudage et le marquage, mais aussi, de plus en plus, dans la fabrication additive, notamment par frittage et fusion sélectifs de métaux. Chez Oliva Torras, la technologie laser est principalement utilisée pour le soudage de composants.

■ Le terme « laser » signifie « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » (amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement)

et désigne une technologie présentant trois avantages décisifs : premièrement, le laser génère des ondes lumineuses synchronisées qui concentrent le fais-

ceau de manière ciblée ; deuxièmement, la lumière se propage en ligne droite sans se disperser. Troisièmement, sa forte intensité permet de concentrer de

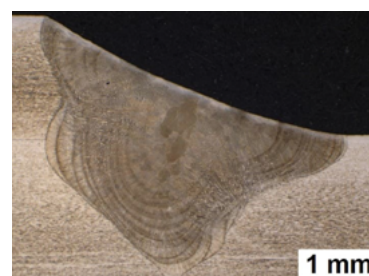
grandes quantités d'énergie avec une grande précision. Dès les années 1970, les premiers lasers CO₂ utilisant la lumière infrarouge ont été utilisés pour le soudage. Au fil du temps, des lasers à cristal d'yttrium-aluminium-grenat dopé au néodyme (lasers Nd:YAG) et des lasers à fibre ont été développés, permettant une précision et un contrôle encore plus élevés, notamment dans des secteurs exigeants comme l'industrie automobile et aéronautique.

Une vitesse de soudage plus élevée minimise les déformations

Oliva Torras Railway utilise cette technologie de pointe pour souder des équipements ferroviaires intérieurs, comme les pupitres de commande, les couvre-fenêtres, les montants de porte, les parois latérales et les parois frontales. L'entreprise est certifiée conforme aux exigences de qualité du secteur ferroviaire selon les normes ISO 13919-1 pour le soudage de l'acier et ISO 13919-2 pour le soudage de l'aluminium. Pour le soudage laser manuel, l'entreprise utilise un laser à solide de 1 500 watts pouvant être employé avec ou sans matériau d'apport. Ce procédé est particulièrement adapté aux tôles minces d'une épaisseur comprise entre 0,8 et 4,0 mm, ainsi qu'aux soudures longues.

Par rapport aux procédés de soudage conventionnels, le soudage laser offre une vitesse nettement supérieure : alors que le soudage des métaux avec des gaz actifs (MAG) atteint environ 5 mm/s et le soudage au tungstène sous gaz inerte (TIG) 1 à 2 mm/s, le laser permet d'atteindre jusqu'à 10 mm/s. Cette vitesse plus élevée réduit la charge thermique et minimise ainsi les déformations.

Le soudage au laser est donc idéal pour les composants esthétiques sans exigences structurelles, les assemblages soudés polis, les pièces présentant des soudures apparentes exigeantes, ainsi que les composants étanches non soumis à des contraintes de pression. Cette technologie est adaptée aux pièces en acier, en aluminium et en acier inoxydable. Elle permet notamment d'obtenir des assemblages soudés de très haute qualité et polissables sur la tôle galvanisée, supérieurs à ceux obtenus avec les procédés de soudage conventionnels.



Coupe transversale métallographique

Photo : Oliva Torras Railway

Un projet durable pour le S-Bahn de Cologne

Dans le cadre de son projet pour le S-Bahn de Cologne, l'entreprise familiale néerlandaise BMS Project Upholstery a mis en œuvre les principes de l'économie circulaire dans le secteur ferroviaire. Pour ce faire, elle s'est appuyée sur les « 6 R » : rénovation, réparation, reconception, réutilisation, réduction et recyclage.

■ Dans le cadre du projet « S-Bahn Köln », BMS a modernisé les sièges existants, réparé les composants endommagés des cadres et redessiné les sièges en collaboration avec la Deutsche Bahn et le studio de design neomind, basé à Munich. Les anciens sièges et les composants métalliques ont été remis à neuf pour une utilisation immédiate ou ultérieure. Grâce à la réutilisation des composants, BMS a pu réduire considérablement les déchets généralement générés lors de l'achat de nouveaux sièges. Pour ce faire, des matériaux tels que les coques métalliques, la mousse, les retardateurs de flamme, les revêtements en tissu et en cuir synthétique (Gen Phoenix) ont été recyclés.

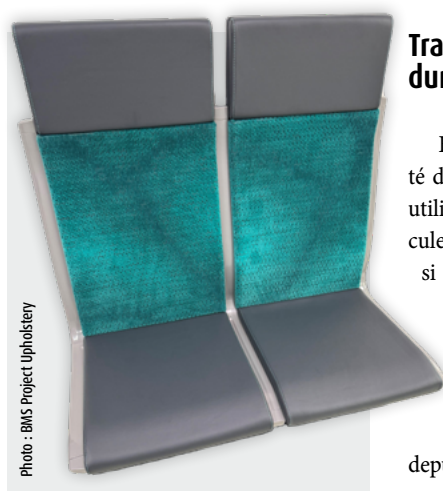


Photo : BMS Project Upholstery

Sièges du S-Bahn de Cologne

Transport et emballage durables

BMS veille également à la durabilité du transport et de l'emballage. Elle utilise des véhicules Euro 6 et des véhicules électriques pour le transport, ainsi que des cartons réutilisables pour éviter les emballages en plastique.

La durabilité, la neutralité carbone et la réduction de l'empreinte écologique sont ancrées dans l'identité de BMS depuis sa création en 1968. L'entreprise se concentre sur la prolongation de la durée de vie des sièges grâce à des services d'entretien et de réparation. Si un siège ne peut plus être réparé, ses composants sont repensés et perfectionnés afin d'être réutilisés. BMS aide également ses clients à rénover des flottes entières et veille à ce que tous les composants soient recyclés à la fin du cycle de vie d'un siège.

Si les processus de recyclage deviennent la norme, ils contribueront à assurer un avenir plus durable à l'industrie ferroviaire.

Méthodes de recyclage

Le processus de recyclage de BMS se déroule comme suit : à la fin de son cycle de vie, la mousse est broyée afin d'être réutilisée ; les retardateurs de flamme et les revêtements en tissu sont également broyés, puis réutilisés

pour fabriquer de nouveaux tissus. Le cuir synthétique, fabriqué à partir de chutes de cuir, présente un fort potentiel de recyclage. Les adhésifs sont séparés par des procédés thermiques. Pour minimiser la consommation d'adhésifs, BMS utilise des fermetures velcro, ce qui facilite également la réutilisation future des composants.

NEWS

■ Exploitation ferroviaire plus efficace et moins coûteuse

Le NROK 6231 de NEXCOM International, une entreprise taïwanaise, est un ordinateur industriel particulièrement robuste et fiable, spécialement conçu pour être utilisé dans les trains. Il répond à des normes de sécurité élevées et fonctionne sans ventilateur, ce qui lui confère une grande longévité. Il permet au train et au centre de contrôle de communiquer facilement et rapidement entre eux. Grâce à ses nombreuses interfaces, il peut être connecté au réseau du train, au Wi-Fi et aux réseaux de données mobiles. Avec une capacité d'accueil pouvant atteindre huit cartes SIM, ce dispositif assure une connexion Internet à la fois fiable et

particulièrement réactive, quelle que soit la situation. Grâce à une commande intelligente, il est possible de démarrer l'ordinateur à distance, par exemple en tournant la clé de contact, à un moment défini ou par SMS. Le nROK 6231 offre de nombreuses possibilités de connexion pour des écrans et autres accessoires, ce qui permet également de l'utiliser pour l'information des passagers, la gestion de la circulation des trains ou la vidéosurveillance. Grâce à des cartes supplémentaires, comme celles permettant le comptage des passagers, le système peut être étendu en fonction des besoins.



Version spéciale pour les applications dans le secteur ferroviaire

Photo : NEXCOM

Efficacité énergétique dans la ventilation des tunnels

La ventilation est l'un des systèmes essentiels pour garantir la sécurité et le confort dans les tunnels de métro, ferroviaires et routiers. Elle permet de maintenir des conditions ambiantes agréables et d'évacuer la fumée en toute sécurité en cas d'incendie, mais elle entraîne également des coûts énergétiques élevés. Les ventilateurs axiaux de ZITRÓN permettent, grâce à leur rendement élevé, de réduire ces coûts.

■ Les systèmes de ventilation des lignes de métro, par exemple, fonctionnent pratiquement 24 heures sur 24, ce qui entraîne des coûts énergétiques annuels élevés. Une étude menée par les Transports métropolitains de Barcelone (TMB) pour analyser la consommation énergétique des différents systèmes montre clairement que la ventilation est le système non lié à la traction qui consomme le plus d'énergie. Dans un premier temps, TMB a donc décidé d'améliorer la gestion de la ventilation afin de réduire cette consommation. Cela commence par la mise en place de programmes d'innovation utili-



Hochleistungsventilator

Foto: ZITRÓN

sant la collecte régulière de données de mesure (températures, concentrations de fumée et de gaz, conditions météorologiques externes, etc.) pour ajuster les débits et optimiser la consommation d'énergie. Conformément à la réglementation, la directive européenne (UE) 2019/1781 doit être mise en œuvre. Celle-ci stipule que les moteurs électriques doivent atteindre au moins les rendements IE3 ou IE4, en fonction de leur classe de puissance, ce qui améliore le rendement des moteurs d'environ 1,5 à 2 pour cent. De nombreux autres aspects ne sont pas traités dans cette directive, mais ils ont

une influence beaucoup plus importante sur le potentiel d'économie d'énergie. Ils concernent directement le groupe. ZITRÓN utilise désormais des ventilateurs axiaux de dernière génération dans la plupart de ses projets de métro. Alors que les ventilateurs conventionnels atteignent un rendement d'environ 65 pour cent, ces nouveaux modèles atteignent des rendements d'environ 75 pour cent grâce à leur conception sophistiquée (rails de guidage spéciaux, moteurs encapsulés et symétrie particulière). Si le coût d'acquisition d'un tel ventilateur est supérieur de 25 à 40 pour cent, sa consommation énergétique annuelle est toutefois inférieure d'environ 10 pour cent à celle d'un appareil classique, et sa durée de vie moyenne est d'environ 15 ans. Un investissement dans des équipements de haute qualité génère donc des économies d'énergie considérables sur le long terme. Dans le domaine de la gestion énergétique des systèmes de ventilation, qui entraînent une consommation d'énergie très élevée dans certaines installations, le potentiel d'amélioration de l'efficacité est encore considérable.

Mobility Cleaning Circle : Rouler proprement

Comment l'hygiène, l'innovation et des partenariats solides rendent le transport public plus attrayant - retour sur le quatrième Mobility Cleaning Circle.

■ La propreté dans les transports publics est plus qu'un simple détail esthétique : elle influence en partie l'appréciation des usagers. C'est dans cet esprit que s'est tenu, le 24 septembre 2025, lors du salon CMS Berlin, le quatrième Mobility Cleaning Circle (MCC), organisé conjointement par le

CMS et l'InnoTrans. Cette plateforme de dialogue a réuni 88 participants issus d'entreprises de transport et du secteur du nettoyage. L'objectif était de créer des réseaux, de discuter des exigences et des solutions, mais aussi de découvrir des produits innovants dans le domaine du nettoyage des

transports publics. Après les mots de bienvenue, le buffet et les tables hautes ont été le cadre idéal pour le réseautage et les échanges entre les représentants des secteurs ferroviaire et du nettoyage. Les discussions axées sur la pratique étaient au centre des rencontres : Gero Schotte, de DB Systemtechnik, a présenté les procédures de contrôle complexes des nouveaux produits de nettoyage, tandis qu'Edvin Kosaric, responsable des tramways de Stuttgart, a souligné l'importance des informations actuelles sur le secteur. Isabella Caliva et Lisa Versemann, de la société ferroviaire Metronom, ont également recueilli des idées précieuses, notamment sur le traitement durable des peintures de train. Pour les fabricants de produits de nettoyage, comme Dr.

Schnell, partenaire des entreprises de transport depuis des décennies, il était tout aussi important de faire la connaissance des participants que de présenter leurs propres solutions, par exemple lors d'une démonstration en direct d'élimination des graffitis. Le programme a également inclus des aperçus d'applications numériques, comme l'application Fresh Fleet qui utilise l'intelligence artificielle pour contrôler les cycles de nettoyage, ainsi que des présentations de machines de nettoyage des exposants Tennant et Numatic. Le MCC 2025 a montré l'importance des échanges et des partenariats entre les secteurs des transports et du nettoyage. Ce format couronné de succès sera reconduit : l'événement de réseautage aura à nouveau lieu en 2026 lors du salon InnoTrans.

Vos contacts pour l'InnoTrans

Messe Berlin

SOCIÉTÉ ORGANISATRICE MESSE BERLIN GMBH

Kai Mangelberger,
Senior Vice Président
Business Unit Mobility
Messedamm 22, 14055 Berlin,
ALLEMAGNE
T +49 30 3038 3131
innotrans@messe-berlin.de
www.innotrans.de

DIRECTION InnoTrans

Kerstin Schulz
T +49 30 3038 2032

DIRECTION DU PROJET ADJOINT

Lena Ritter
T +49 30 3038 2389

GESTION DES PRODUITS

Tim Hamker
T +49 30 3038 2376

Vera Hasche
T +49 30 3038 2331

Josephine Ruhp
T +49 30 3038 2358

ORGANISATION DU PROJET

Julia Rachele
T +49 30 3038 2276

Anne Theresia Scholte van Mast
T +49 30 3038 4675

Marlena Schubert
T +49 30 3038 2390

Lisa Simon
T +49 30 3038 2124

Melissa Tugay
T +49 30 3038 5900

Wilhelm Trupp
T +49 30 3038 2603

Hugo Sütterlin
T +49 30 3038 4770

Lisa Sterz
T +49 30 3038 4771

PRESSE

Ingrid Mardo
Attachée de presse
T +49 30 3038 2282

PUBLICITÉ

Markus Woschnik
T +49 30 3038 1859

Partenaires de l'InnoTrans



Railway Gazette GROUP

Eurail press

tunnel

MASS TRANSIT

Exhibition grounds InnoTrans 2026

- | | |
|--|--|
| ■ Railway Technology | ■ Opening Ceremony
Eröffnungsveranstaltung |
| ■ Interiors incl. Travel Catering & Comfort Services | ■ InnoTrans Convention |
| ■ Railway Infrastructure | ■ Speakers' Corner |
| ■ Tunnel Construction | ■ Business Lounge (Marshall-Haus) |
| ■ Public Transport incl. Mobility+ | ■ Press Center
Pressezentrum |
| ■ AI Mobility Lab | ● FoodCourt |
| ■ Outdoor Display
Gleis- und Freigelände | ● Jelbi hub shared mobility
Pickup & Drop-off for rental
two-wheeled vehicles
Mobilitätsflächen für
Miet-Zweiräder |
| ■ Bus Display | |
| ■ InnoTrans Campus | |

BILLETTERIE EN LIGNE À PARTIR DE MARS 2026!

