

**Liebherr-Transportation Systems** Ce qui change dans l'entreprise | p. 12-31

**Sites** Partenaire d'une croissance fulgurante en Chine | p. 20

**Le Groupe Liebherr** Aperçus | p. 38 ff.





De g. à d. : Holger Dörre, Adrian Gunis, Stefan Pachowsky, Dirk Junghans

## Chère lectrice, cher lecteur,

Dans le contexte actuel de prise de conscience, au niveau mondial, de la problématique environnementale et de mutation croissante de la mobilité, le transport ferroviaire de voyageurs et de marchandises est voué à un avenir florissant. Mais les exigences en matière de fiabilité, d'efficacité énergétique et de compatibilité environnementale augmentent également. Pour pouvoir survivre à long terme dans le secteur très concurrentiel du transport, le rail doit donc évoluer en permanence.

Liebherr-Transportation Systems relève les défis de cette branche en accélérant dans tous les domaines le développement de technologies et de produits innovants et en offrant un bénéfice client incontestable. Ce numéro de notre magazine vous réserve à ce sujet une multitude d'articles passionnants.

Dans le domaine de la climatisation, nos activités se concentrent toujours sur le développement de technologies respectueuses de l'environnement. On constate une forte augmentation de la demande de systèmes utilisant des réfrigérants naturels, notamment suite à la prescription UE sur les gaz à effet de serre fluorés. Nous avons ainsi encore intensifié nos investissements dans ces technologies d'avenir, afin de proposer bientôt à nos clients une gamme de produits élargie. Outre les systèmes de climatisation à cycle à air, nous proposerons une nouvelle version améliorée offrant une puissance frigorifique supérieure, ainsi que les premiers systèmes de climatisation à vapeur froide de série, qui utilisent le CO<sub>2</sub> comme réfrigérant.

Les perspectives pour notre département Hydraulique sont également très positives. Liebherr a en effet considérablement élargi son portefeuille de produits dans ce segment, avec notamment des amortisseurs pour systèmes de régulation de niveau. Nous travaillons également, dans le cadre d'un projet de recherche avec des partenaires locaux en Grande-Bretagne, au développement d'un système actif d'amortissement radial. L'objectif de ce projet est de réduire l'usure des roues et des rails.

Nos activités de service clients ont également pris de l'ampleur, au-delà des marchés européens et nord-américains déjà développés : nous sommes très fiers des premiers contrats promoteurs signés par notre équipe en Chine pour la révision complète de systèmes de climatisation. Ces premiers succès sont très significatifs en raison du dynamisme du secteur des transports en Chine.

Le développement de notre entreprise est bien sûr toujours étroitement lié à l'engagement et à la compétence de nos collaboratrices et collaborateurs. Sans eux, les succès que nous vous racontons dans ce numéro n'auraient pas été possibles. Nous tenons par conséquent à vous proposer à nouveau quelques aperçus intéressants du travail quotidien de nos professionnels.

Nous vous souhaitons une bonne lecture.

Bien à vous,

Holger Dörre  
Managing Director,  
Head of Research et  
Development

Adrian Gunis  
Managing Director,  
Head of Production et  
Supply Chain

Stefan Pachowsky  
Managing Director,  
Head of Finance et  
Administration

Dirk Junghans  
Managing Director,  
Head of Sales, Marketing &  
Customer Service

**Impressions** ..... 4

**Technologie**

Le développement de systèmes performants, durables et respectueux de l'environnement fait partie des axes prioritaires chez Liebherr ..... 12

**Sites**

Les 1 000 kilomètres qui séparent les sites Liebherr de Marica et Korneuburg ne posent aucun problème pour une coopération fructueuse ..... 18

**Service clients**

Liebherr-Transportation Systems assure dorénavant le suivi de ses clients suisses à partir de son nouveau centre de services situé dans le canton de Lucerne ..... 26

**Programmes & contrats**

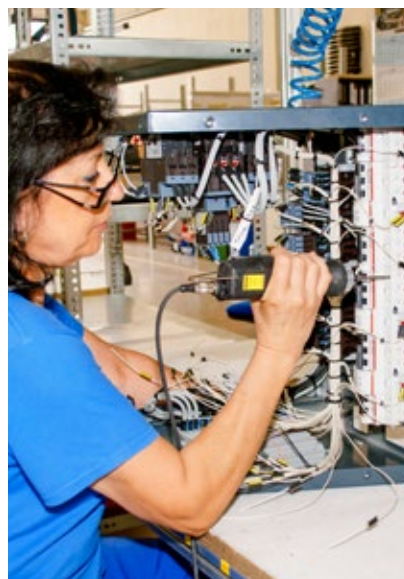
Nouvelle approche de la climatisation : Liebherr-Transportation Systems équipe des stations de charge pour véhicules électriques avec une unité de refroidissement active ..... 28

**Liebherr-Aerospace**

Des solutions innovantes pour les commandes de vol, les trains d'atterrissage et les systèmes d'air. L'impression 3D à le vent en poupe ..... 32

**Le Groupe Liebherr**

Actualités ..... 38



# Impressions

Des technologies de dernière génération d'un côté, une forte expertise métier de l'autre – telles sont, en plus d'un personnel hautement qualifié, les bases du développement de systèmes et solutions d'avenir par Liebherr-Transportation Systems. Liebherr ne perd jamais de vue les standards de qualité exigés : le confort des passagers et la précision absolue des pièces spéciales, dont la fabrication requiert un excellent doigté. Le transfert de connaissances et le travail en équipe revêtent une importance cruciale pour le développement des compétences au sein de l'entreprise.





**Un savoir-faire  
qui traverse les générations**

Liebherr-Transportation Systems favorise l'apprentissage par la pratique. Ainsi, il n'est pas rare d'assister à des scènes comme celle-ci, où des ingénieurs expérimentés transmettent leurs connaissances à de jeunes talents. Le transfert de connaissances va bien sûr dans les deux sens. L'entreprise garde ainsi toujours un œil orienté vers l'avenir et garantit dans le même temps ses standards de haute qualité.





### **Battre le fer**

Le brasage est une technique d'assemblage traditionnelle, utilisée par Liebherr dans de nombreuses applications. On y fait appel tous les jours dans les domaines du refroidissement et de la climatisation conformément à un cahier des charges très strict, afin de garantir les standards de qualité. Ces critères s'appliquent aux matériaux, aux processus et aux contrôles. Mais aussi au « facteur humain ». En effet, seuls les collaborateurs correctement formés peuvent fabriquer des produits d'une qualité élevée et constante.







### **Sur mesure**

Des matériaux à la pointe de la technologie travaillés par des mains d'expert : c'est ainsi que naissent des produits de qualité. On voit ici des cadres en tôle fabriqués à la main, qui sont notamment utilisés pour les systèmes de climatisation. Chacun de ces cadres est le fruit d'innombrables étapes de fabrication parfaitement synchronisées et garantissant une qualité constante.





### **Le cœur du moteur**

Que ce soit dans les trains régionaux ou les tramways : les passagers des véhicules ferroviaires modernes voyagent confortablement. Liebherr n'y est pas étranger : ses différents systèmes hydrauliques, assurant par exemple la régulation de niveau, la compensation active de roulis ou la compensation d'articulation, veillent à ce que les passagers voyagent sur tous les tronçons en toute sécurité et sans à-coups désagréables. Cette photo montre le cœur de ces actionneurs électrohydrauliques : l'unité moteur-pompe.



# Technologie

## Des systèmes de climatisation écologiques qui prouvent leur efficacité

**Quels sont les avantages des systèmes de climatisation avec réfrigérants naturels par rapport aux systèmes conventionnels au R134a, et comment contribuent-ils au développement de transports publics plus respectueux de l'environnement ? Liebherr-Transportation Systems vient de réaliser une étude portant sur des systèmes de climatisation dans les transports publics pour le compte de l'UBA (Dessau-Rosslau, Allemagne), dans le cadre du Programme de recherche environnemental du ministère de l'Environnement. Les résultats de l'étude ont été présentés en ce début d'année.**



Dans le cadre de ce projet, le système de climatisation à cycle à air conçu par Liebherr-Transportation Systems a été testé et évalué pendant deux ans dans des voitures exploitées par la Deutsche Bahn. La technologie déve-

loppée par Liebherr est réputée particulièrement écologique, car elle n'utilise aucun réfrigérant chimique. Le refroidissement est exclusivement assuré par l'air ambiant.

Les essais ont été réalisés sur un train de la flotte ICE-3 (type 403, première série) dont les voitures ont été équipées de systèmes de climatisation cycle à air sur le site de la Deutsche Bahn à Nuremberg. Le train préparé pour la phase d'essais de plusieurs mois a commencé à circuler en exploitation quotidienne fin juin 2015. L'équipe de Liebherr-Transportation Systems avait installé des capteurs et des dispositifs de mesure supplémentaires spécifiques

à cet essai de longue durée, afin de recueillir d'importantes données en exploitation et de procéder à une analyse détaillée des systèmes. L'objectif principal était de calculer la consommation d'énergie du système pendant la totalité de son cycle de vie en exploitant des données recueillies en exploitation et en toutes saisons. Le train testé a fait l'objet d'une surveillance particulière, notamment pendant les fortes chaleurs de juillet et août. L'étude a mis en avant l'efficacité énergétique des systèmes de Liebherr en service commercial. Les données recueillies ont été systématiquement analysées et évaluées par les équipes de l'UBA, de la Deutsche Bahn et de Liebherr.

### Réduction de la consommation d'énergie et des coûts d'exploitation

Globalement, la technologie cycle à air est indiscutablement supérieure en conditions réelles d'exploitation. La réduction de la consommation d'énergie induit une diminution immédiate de l'impact environnemental de la production d'énergie (variable selon le mix énergétique).

Autre objectif du projet : réaliser une analyse réaliste des coûts totaux par rapport aux systèmes conventionnels au R134a. Là encore, la technologie cycle à air se démarque des systèmes conventionnels. En effet, la diminution de la consommation d'énergie se traduit non seulement par un plus faible impact environnemental, mais aussi par une réduction des coûts d'exploitation. Dans ce contexte, les faibles coûts de maintenance constituent un atout concurrentiel décisif. Étant donné que le système de climatisation à cycle à air est composé d'un nombre réduit de pièces, il est très facile à entretenir. Enfin, les employés des fabricants de système de climatisation traditionnels ainsi que ceux qui assurent la maintenance des groupes de climatisation en service doivent être for-

més et habilités à la manipulation des réfrigérants, alors qu'aucune formation particulière n'est nécessaire pour manipuler l'air.

### Une technologie de pointe respectueuse de l'environnement

Avec sa technologie innovante de climatisation à cycle à air, Liebherr-Transportation Systems contribue activement au développement d'un transport de passagers plus respectueux de l'environnement. Les résultats de l'étude ont été salués par les représentants du ministère allemand de l'Environnement lors de sa présentation à Berlin. La technologie Liebherr offre une alternative avant-gardiste, notamment dans le contexte du règlement UE n° 517/2014 relatif aux gaz à effet de serre fluorés, qui prévoit une limitation progressive des quantités d'hydrocarbures partiellement fluorés d'ici à 2030. La technologie cycle à air ne produit aucun gaz à effet de serre et sera disponible si le volume de réfrigérants est réduit à 21 pour cent comme prescrit par le règlement, ce qui pourrait limiter considérablement l'exploitation et la maintenance des systèmes conventionnels.

Actuellement, plus de 100 systèmes de climatisation à cycle à air conçus par Liebherr-Transportation Systems sont en exploitation dans des trains de la Deutsche Bahn et font preuve d'une remarquable efficacité. Pour Liebherr, les résultats encourageants de cette étude représentent plus qu'une simple confirmation ; ils sont une incitation à poursuivre résolument la politique de développement de systèmes de climatisation respectueux de l'environnement pour un grand nombre d'applications destinées à des véhicules ferroviaires. Après plus de dix ans d'exploitation, la technologie cycle à air mise au point à l'origine pour l'industrie aéronautique et adaptée par Liebherr à l'industrie ferroviaire constitue une alternative fiable et écologique.

Dans le cadre de ce projet, Liebherr-Transportation Systems a recueilli des informations très précises qui lui permettront de répondre encore mieux à l'avenir aux besoins des clients.



© DB AG

Les climatiseurs cycle à air de Liebherr ont fait leurs preuves dans les trains.

## Climatisation 100 % verte : le train « Eco-Clim » circule en Occitanie

Le démonstrateur de climatisation cycle à air « Eco-Clim » a été installé il y a trois ans sur un TER de la SNCF. Après une phase de test de 24 mois, les premières conclusions sont très positives : le système écologique dépasse toutes les prévisions pour ce qui est du confort passagers, de la puissance de refroidissement effective ou de la finesse de la régulation de température dans le compartiment passagers. Il marque aussi des points en matière de maintenance.

Le TER circulera encore dans le sud de la France jusqu'en août 2019, sur différents trajets régionaux offrant un large éventail de conditions climatiques et d'altitudes, comme au cours des deux dernières années. « SNCF est un groupe engagé dans l'amélioration de sa performance environnementale. Nous avons souhaité poursuivre l'expérimentation de cette technologie sur les TER en Occitanie afin de prolonger notre collecte de données autant techniques que de ressenti client », explique Jacques Rascol, Directeur régional SNCF Mobilités Occitanie.

Le climatiseur « Eco-Clim » repose sur une technologie Liebherr utilisée à l'origine en aéronautique et qui utilise l'air comme réfrigérant à la place des réfrigérants chimiques traditionnels. Cette technologie, qui s'inscrit parfaitement dans la lutte contre le réchauffement climatique, pourra être appliquée aux systèmes de climatisation de la prochaine génération de trains.



Le système de climatisation « Eco-Clim » utilise l'air à la place des réfrigérants chimiques.

# Réduire l'usure des roues et des rails permet de faire des économies

**Dans de nombreux pays, les réseaux ferroviaires s'usent de plus en plus rapidement en raison de l'augmentation du nombre de passagers et de la croissance du transport de marchandises. Afin de combattre l'usure des infrastructures britanniques, le Rail Safety and Standards Board (RSSB) a lancé un appel d'offres, que le consortium formé par Liebherr-Transportation Systems et New Rail et dirigé par Grand Central Rail, a remporté avec cette idée : le développement d'un système actif d'amortissement radial permettant de réduire l'usure des rails et de limiter ainsi les coûts d'exploitation.**

Liebherr-Transportation Systems, ainsi que ses partenaires, la compagnie ferroviaire britannique Grand Central Railway et l'institut de recherche NewRail de l'université de Newcastle, ont reçu une subvention de RSSB – ainsi qu'une aide du ministère britannique des Transports – pour le développement d'un système actif d'amortissement radial pouvant être monté sur un bogie existant (rétrofit). Cette technologie permet de réduire l'usure des infrastructures et des véhicules. Le système actif d'amortissement radial permet de corriger la position des roues des véhicules ferroviaires de manière optimale dans les virages en fonction du rayon de la courbe.

Cette solution est très rentable pour les exploitants de véhicules ferroviaires en Grande-Bretagne, mais aussi dans d'autres pays européens comme la Suisse. Pour pouvoir utiliser les sillons, ils doivent en effet payer une redevance proportionnelle à l'usure provoquée par les véhicules concernés. Le système développé par Liebherr permettrait de réduire considérablement l'usure des rails et par conséquent le montant de ces redevances. Le système actif d'amortissement radial permet de régler les roues tangentiellement et au millimètre près au moyen d'actionneurs électrohydrauliques. Cette technologie requiert une détection très précise du rayon des courbes. « Ce système actif est beaucoup plus efficace que les commandes passives déjà disponibles,

car il s'adapte de manière optimale à la géométrie de l'interface rail/roue et aux spécificités des rails selon les tronçons », explique Paul Hofbauer, chef de produit Hydraulique chez Liebherr-Transportation Systems.

Liebherr-Aerospace a mis au point la technologie des actionneurs électrohydrauliques pour l'industrie aéronautique il y a environ trente ans. Ces actionneurs illustrent parfaitement l'efficacité du transfert de technologies entre les branches du groupe Liebherr et l'exploitation des synergies entre les secteurs aéronautique et ferroviaire. En 2007, les actionneurs ont été adaptés pour le transport ferroviaire et ils sont utilisés depuis 2011 dans différentes applications, comme les systèmes de compensation du roulis qui permettent d'augmenter la vitesse et le confort.

Dans le cadre du projet, le consortium va dans un premier temps réaliser une modélisation des effets du retrofit du

système d'amortissement de Liebherr sur un modèle de bogie britannique existant. Si cette modélisation confirme les avantages espérés, le système sera installé sur un véhicule d'essai et testé au Royaume-Uni. Le projet devrait s'achever à la fin de l'année 2019 et Liebherr pourra, en cas de succès, lancer son exploitation commerciale au Royaume-Uni et dans d'autres pays.

Du point de vue économique, la pose d'un système actif d'amortissement radial est doublement rentable pour les exploitants de véhicules ferroviaires : il permet d'une part de limiter le montant des redevances d'utilisation des sillons en minimisant l'impact sur la voie, et d'autre part de réduire l'usure des roues en optimisant leur comportement dans les virages. Conséquence : des intervalles de maintenance plus longs et donc, par exemple, un report dans le temps du très onéreux remplacement des roues.



# Grâce aux modules, c'est possible

**Les flux de personnes, de marchandises et de services sont permanents dans le monde entier. La numérisation progresse. Rien ne semble pouvoir arrêter les avancées technologiques. Le rail doit lui aussi évoluer pour rester compétitif. En tant que fournisseur des constructeurs de trains, Liebherr-Transportation Systems développe des systèmes et des solutions pour les véhicules ferroviaires de demain. Les experts en climatisation ont mis au point MACS 8.0, un système modulaire de chauffage, ventilation et climatisation qui se distingue par son degré de standardisation très élevé.**

MACS signifie « „Modular Air Conditioning System ». Le système répond aux exigences les plus strictes du marché de l'industrie ferroviaire. Son architecture modulaire lui permet de s'adapter à toutes les applications. La puissance de refroidissement et de chauffage de chaque module s'élève à 8 kW. Pour délivrer une puissance de refroidissement de 24 kW, le système fait donc intervenir trois modules. Les modules peuvent être disposés librement en fonction de la configuration de chaque voiture et de la puissance de refroidissement demandée. MACS 8.0 peut être utilisé à la fois pour la climatisation de compartiments passagers et de postes de conduite.

Grâce à leur profil plat de seulement 220 mm de hauteur et à leur faible poids de 125 kg chacun, les modules s'intègrent parfaitement dans différents types de véhicules ferroviaires. Ils ne consomment que très peu d'électricité, notamment en raison de la désactivation de modules complets à faible charge. Des circuits multiredondants garantissent une disponibilité et une fiabilité maximales, y compris en cas de panne d'un module, permettant ainsi de réduire au strict minimum les temps d'immobilisation non planifiés.

## Une maintenance s'étendant sur tout le cycle de vie

La conception des modules et leur simplicité d'utilisation permettent de réduire le coût des réparations (concept « Off-Car »), notamment grâce à leur faible poids. Un module défectueux peut ainsi être remplacé très rapidement par un module neuf, et le train peut être remis en service pendant la réparation du module MACS dans l'atelier du client ou chez Liebherr. Liebherr propose également à ses clients un système d'approvisionnement de pièces de rechange sur mesure. L'intégration de modules MACS 8.0 offre par conséquent des avantages pour l'exploitation et permet de réduire d'environ 10% les coûts de cycle de vie par rapport à un système traditionnel. L'approche globale du cycle de vie adoptée par Liebherr consiste à apporter des améliorations régulières aux produits et à maintenir un niveau de maturité élevé.

## Un produit standard garantissant la compétitivité à long terme

L'architecture modulaire de MACS 8.0 facilite la conversion CO<sub>2</sub> tout en garantissant une sécurité d'exploitation et un besoin de maintenance inchangés. Ce concept d'installation permettra de dopper la compétitivité des véhicules ferroviaires dans le contexte actuel. Mais les activités de Liebherr-Transportation Systems en tant que fournisseur de l'industrie ne s'arrêtent pas là : avec ses systèmes de climatisation cycle à air, Liebherr fait un pas de géant vers l'objectif de trains 100% respectueux de l'environnement (voir article suivant).





# Climatisation écologique

**L'air et le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont des substituts écologiques des réfrigérants conventionnels utilisés jusqu'à présent dans les systèmes de climatisation de véhicules ferroviaires. Liebherr-Transportation Systems travaille activement à l'élaboration de solutions durables. Le premier système de climatisation au CO<sub>2</sub> est actuellement testé en conditions réelles d'exploitation quotidienne. La nouvelle génération de systèmes cycle à air est lancée. L'équipe d'ingénieurs de Korneuburg étudie également des solutions respectueuses de l'environnement pour les équipements existants.**

La directive européenne sur les gaz à effet de serre est l'élément déclencheur de la focalisation sur les climatisations à réfrigérants écologiques. En limitant fortement les ventes de réfrigérants conventionnels, elle vise à réduire l'impact environnemental des gaz à effet de serre fluorés. D'ici à 2030, les quantités de HFC doivent avoir diminué à un cinquième de la quantité disponible en 2010.

## Utilisation exclusive de l'air pour refroidir

Les systèmes de climatisation cycle à air représentent une alternative écologique : ils utilisent exclusivement l'air ambiant pour le refroidissement. Ce procédé, initialement mis au point pour l'aéronautique, s'est aujourd'hui généralisé. « Liebherr a été la première entreprise à adapter cette technologie pour le rail. Entre temps, nous avons acquis plus de quinze ans d'expérience avec les climatisations cycle à air dans les trains et nous sommes, tout comme nos clients, totalement satisfaits des performances de ces systèmes sur cette longue période », déclare Dirk Junghans, Managing Director et Head of Sales Marketing & Customer Service à Korneuburg. La prochaine génération de systèmes cycle à air offrira une puissance frigorifique supérieure avec des volumes réduits : ils seront moins encombrants grâce à un design plus compact. Cette évolution est un bon exemple de collaboration interdisciplinaire au sein du groupe Liebherr.

Le cœur d'une climatisation cycle à air réside dans la turbomachine de refroidissement qui tourne à une vitesse comprise entre 30 000 et 40 000 tours par minute. Elle est conçue par Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, le centre de compétence pour les systèmes d'air, en fonction des contraintes imposées par Korneuburg. « Nous disposons dans notre groupe de toutes les compétences requises pour maintenir une température agréable dans le compartiment voyageurs et la cabine du conducteur et pour la fabrication de tous les composants. Nous avons, dans le groupe, un accès direct à différentes technologies issues de branches variées, au profit de développements plus rapides et moins coûteux », explique Dirk Junghans.

## Refroidissement CO<sub>2</sub> : plus sûr et plus efficace

La technologie CO<sub>2</sub> est également respectueuse de l'environnement car ce gaz présente un potentiel de réchauffement global inférieur aux réfrigérants conventionnels. Dans le cadre d'un projet de développement commun avec des partenaires autrichiens, notamment les chemins de fer fédéraux autrichiens ÖBB, une climatisation CO<sub>2</sub> est testée en exploitation normale depuis le printemps 2018. Les valeurs de mesure permettent de savoir comment les différents composants et le système com-

plet se comportent dans des conditions réelles. « Ce démonstrateur CO<sub>2</sub> moderne est un projet phare. L'une des principales gageures pour les systèmes utilisant du CO<sub>2</sub> réside dans le haut niveau de pression dans le circuit de réfrigérant. Afin de le maîtriser, nous avons conçu une architecture de sécurité conforme à toutes les normes industrielles. La pompe à chaleur installée dans le système garantit en outre une grande efficacité énergétique, puisqu'elle est entraînée par le CO<sub>2</sub> », explique Dirk Junghans. Les économies d'énergie de chauffage réalisées en présence de températures extérieures basses sont considérables. En effet, en inversant le circuit, on produit une chaleur plus respectueuse des ressources naturelles.

La directive UE s'adresse également aux exploitants d'installations existantes. Les prix des réfrigérants conventionnels ont déjà augmenté de manière significative, et la raréfaction imposée par la loi pourra bientôt provoquer des problèmes d'approvisionnement. La durée de vie des systèmes de climatisation pour véhicules ferroviaires est comprise entre 30 et 40 ans. « Nous aidons nos clients à maintenir durablement leurs installations en exploitation en toute sécurité. Là aussi, nous recherchons donc activement de nouvelles solutions plus respectueuses de l'environnement », explique Dirk Junghans. L'une de ces possibilités réside dans les nouveaux réfrigérants synthétiques, dont le potentiel de réchauffement global (PRG) est plus faible que celui des réfrigérants chimiques R 134a et R 407c. Mais avant cela, il faut tester les effets du changement de réfrigérant sur les systèmes de climatisation, afin de garantir leur bon fonctionnement. Liebherr travaille par conséquent parallèlement à la mise au point de nouveaux systèmes de climatisation et à d'équipements déjà installés dans les trains, afin de garantir un refroidissement plus écologique pour le futur.



Aucune chimie : les systèmes cycle à air utilisent exclusivement l'air ambiant pour le refroidissement.



# Sites

## Plein temps au service de la flotte

**Le Product Life-Cycle Engineer Richard Regner a de multiples talents. Sur le site Liebherr de Saline, Michigan (USA), il fait le lien entre l'équipementier (OEM) et les exploitants et répond à toutes les questions susceptibles d'apparaître pendant la durée de vie des systèmes Liebherr utilisés aux USA et au Canada. Rapidité, expertise et curiosité, telles sont les qualités requises pour son travail. En retour, son expérience et ses connaissances sont prises en compte dans le développement des produits.**

Simplicité, serviabilité et franchise – telles sont les premières impressions que l'on ressent quand on parle avec Richard Regner. Des atouts majeurs pour le métier de Product Life-Cycle Engineer qu'il exerce depuis quatre ans à Saline, dans l'État américain du Michigan. Cela fait 17 ans qu'il travaille chez Liebherr, où il a occupé différentes fonctions. Auparavant, Richard Regner était basé à Lindenberg, Allemagne, et travaillait pour la division aéronautique. Un jour, une opportunité de présente pour une mutation à Saline pour lui et sa femme américaine. « Je trouvais cela très intéressant de changer de domaine et de découvrir de nouvelles missions », se souvient-il. Alors qu'il avait auparavant travaillé dans l'électronique, les commandes et les capteurs, Richard Regner plonge à Saline dans le monde de l'hydraulique. « Mes collègues m'ont prévenu que c'est un travail salissant. Mais ça m'allait », dit-il en riant. Le contact direct avec les clients et les tâches très diversifiées lui plaisaient particulièrement. Depuis, il s'occupe aux USA et au Canada de produits « en service », c'est-à-dire en exploitation, pour le compte de Liebherr-Transportation Systems, Korneuburg (Autriche). Il est amené pour cela à voyager à Chicago, Toronto ou San Francisco. Il est le premier interlocuteur des exploitants des systèmes. Il assiste également les constructeurs tels que Bombardier, Stadler ou Siemens pendant la mise en service et l'intégration de produits Liebherr.



En tant que Product Life-Cycle Engineer, Richard Regner accompagne les exploitants de systèmes Liebherr aux USA et au Canada pendant toute la durée de vie des produits.

## Une vie de produit

La durée de vie des systèmes Liebherr et des gammes de produits des constructeurs de véhicules ferroviaires s'élève à 30 ans ou plus. C'est après leur livraison que commence le travail de Richard Regner. Il est le premier interlocuteur pour tout ce qui touche au produit, prend connaissance des questions et des problèmes, transmet le feed-back des clients concernant les systèmes aux équipes développement et aux sites de fabrication de Liebherr, qui en tiennent compte pour l'amélioration des produits. Parfois, après une longue durée d'utilisation, les pièces de rechange d'origine ne sont plus disponibles. Richard



En cas de questions, Richard Regner (casque blanc) et Ian Fetterolf, Technical Support (casque bleu) conseillent et assistent les collaborateurs des exploitants, comme ici chez Chicago Transit Authority (CTA).

Regner organise alors leur remplacement avec ses collègues de Korneuburg. Les systèmes sont en outre révisés par roulement par les exploitants tous les cinq à sept ans. Richard Regner forme à cet effet les collaborateurs sur place, leur donne des conseils et des astuces ou leur procure des outils spéciaux. « Il nous est déjà arrivé d'installer des bancs d'essais complets pour nos clients ».

Même quand tout roule pour les systèmes en exploitation, il n'y a jamais de temps morts pour Richard Regner. En effet, en plus du suivi des clients, il s'occupe également à Saline de l'organisation et de l'amélioration continue des réparations. Les endommagements et les défauts sur les groupes hydrauliques, les amortisseurs, les actionneurs ou les composants électroniques simples peuvent être rapidement réparés sur place. Le Product Life-Cycle Engineer élabore à cet effet les documentations nécessaires et assure la formation des techniciens.

## Le goût du défi

La prochaine période cruciale pour Richard Regner sera probablement la mise en service des nouveaux systèmes de régulation de niveau de Liebherr dans les tramways Série 7000 de Chicago Transit Authority (CTA) fabriqués par CRRC Sifang America, prévue à partir de 2020. « C'est passionnant, car c'est nouveau. En général, la collaboration avec le client pendant la phase de lancement est très intense. Et Chicago n'est qu'à quatre heures en voiture – c'est facile de prévoir un rendez-vous à court terme. » Et c'est justement cette diversité que Richard Regner apprécie dans son travail.

# Double première aux USA

**Liebherr-Transportation Systems a participé pour la première fois en octobre 2017 à l'APTA Expo à Atlanta, en Géorgie (États-Unis). Et ce fut également l'occasion de présenter pour la première fois le système modulaire MACS 8.0 aux États-Unis – deux premières d'un seul coup et une entrée réussie dans ce salon.**

MACS 8.0, le nouveau produit de Liebherr-Transportation Systems, propose une nouvelle approche en termes de standardisation des systèmes de climatisation. Conçu pour les véhicules ferroviaires de tout type, ce nouveau système convainc par sa grande légèreté et sa très faible hauteur d'installation. Sa conception particulière la rend extrêmement flexible et garantit une disponibilité en service jusqu'alors inédite et une longue durée de vie. Le système se distingue en outre par son fonctionnement très économe en énergie.

« Le salon APTA est une excellente plateforme nous permettant de démontrer notre engagement auprès de nos clients et partenaires en Amérique du Nord et dans le monde entier, et de présenter nos produits à la pointe de l'innovation »,

explique Nicolas Bonleux, Directeur Général et Directeur Commercial, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. Parmi les autres produits phares présentés sur le stand du salon APTA figurait un actionneur électrohydraulique, utilisé pour l'amortissement latéral actif des véhicules ferroviaires afin de réduire l'usure de l'interface roue/rail, tout en améliorant le confort des passagers.

## Redécouverte des systèmes HVAC

Sur le stand Liebherr du Georgia World Congress Center, les visiteurs intéressés ont pu découvrir le fonctionnement des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC) de Liebherr-Transportation Systems à l'aide de lunettes de réalité virtuelle et d'animations vidéo.

# Partenaires d'une évolution vertigineuse

**Les secteurs des transports et des infrastructures est en plein boom en Chine. Une opportunité, mais aussi un défi majeur pour les constructeurs de véhicules ferroviaires et leurs fournisseurs comme Liebherr-Transportation Systems. Ils n'ont en effet d'autre choix, parallèlement aux commandes en cours, que de développer leurs propres compétences afin de répondre aux évolutions et aux contraintes du marché avec des solutions innovantes. Et ce, directement chez le client.**

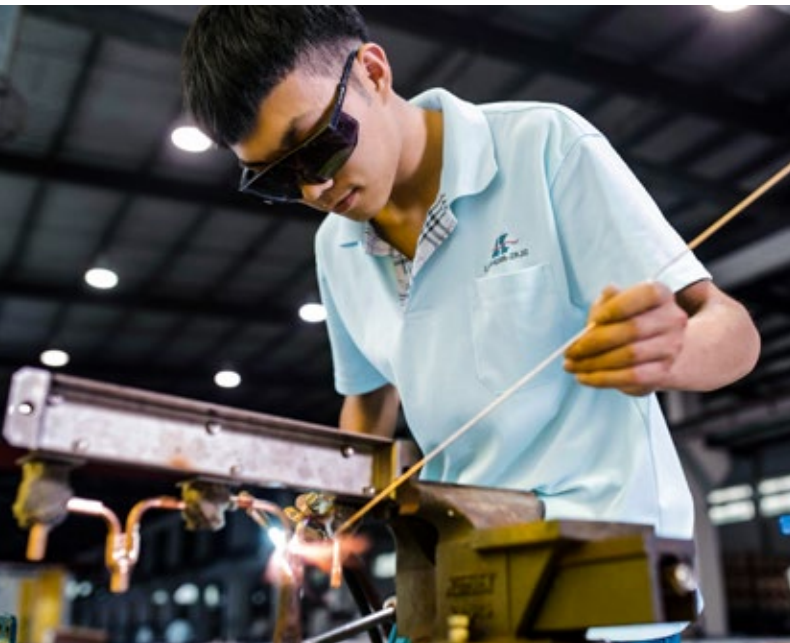
Nous sommes au petit matin. La journée de travail vient de commencer chez Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation Systems à Zhuji. Le site de presque 25 000 m<sup>2</sup> accueille les halls de production, les bancs d'essai et les ateliers ainsi que le bâtiment administratif de cinq étages, avec le service après-vente et le service développement. Dans l'une des salles de réunion, Song Lixin, directeur technique HVAC, et ses ingénieurs et designers sont déjà concentrés et échangent de nouvelles idées. Il s'agit d'adapter un système de climatisation aux contraintes individuelles du client et aux caractéristiques techniques de ses véhicules ferroviaires.

Les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (HVAC) pour véhicules ferroviaires ainsi que leurs composants sont la spécialité de Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation System Co., Ltd.. C'est par l'intermédiaire de cette coentreprise que le groupe Liebherr livre les constructeurs de véhicules ferroviaires chinois depuis 2007. L'entreprise, certifiée selon la norme IRIS (International Railway Industry Standard) IRIS:2009/ISO 9001:2008, emploie 120 collaboratrices et collaborateurs, dont Shi Shaojie. Ce jeune soudeur fixe des tubes de cuivre

qui font partie d'un sous-groupe du circuit de refroidissement. D'une main agile, il manipule le fil de soudure et le chalumeau afin d'assembler les matériaux à l'aide d'une flamme bleutée. Sur un autre poste de travail, son collègue Li Yanjie monte des câbles électriques et des connecteurs avec une pince à sertir. Quelques mètres plus loin, une équipe d'électriciens pose toute une série de câbles dans une armoire de commande. La concentration est au maximum.

## Développement massif de l'infrastructure

1 500 unités HVAC sortent chaque année de l'usine. Elles peuvent être utilisées dans tous types de véhicules ferroviaires : véhicules grandes lignes, tramways et métros. Dans un pays comptant de nombreuses villes de plus d'un million d'habitants, l'efficacité des moyens de transport est déterminante pour le bon fonctionnement des transports publics. Afin de garantir la mobilité des gigantesques flux de pendulaires, la ville investit massivement dans ces domaines. Il faut en effet d'une part équiper de nombreuses grandes villes qui ne sont pas encore dotées d'un réseau métropolitain et d'autre part raccorder les zones suburbaines aux métropoles.



Le soudeur Shi Shaojie assemble des tubes de cuivre à l'aide d'un chalumeau.



La concentration est au maximum sur la ligne d'assemblage.



Le contrôle qualité est un élément central de la fabrication de systèmes de climatisation.

Liebherr-Transportation Systems s'est donné pour mission d'aider la Chine à développer cette infrastructure à l'aide de solutions innovantes. Le spécialiste de la climatisation se focalise sur de nouvelles technologies, comme par exemple les systèmes de climatisation écologiques à cycle à air. Ces systèmes suscitent un grand intérêt de la part des constructeurs de véhicules ferroviaires, car cette technologie n'utilise aucun réfrigérant chimique et est donc respectueuse de l'environnement. Elle ne nécessite en outre que peu d'entretien. Un argument imparable pour les exploitants, qui doivent garantir un service sans faille. Les actionneurs hydrauliques de Liebherr-Transportation Systems s'imposent eux aussi progressivement auprès des constructeurs chinois.

#### Qualité certifiée

Song Lixin, directeur technique responsable des unités HVAC, et son équipe d'ingénieurs veillent, parmi d'autres, à ce que les systèmes de climatisation respectent les exigences requises. Avant qu'un produit sorte des chaînes de production, il est bien sûr vérifié sous toutes les coutures. Et les résultats des nombreux essais ne sont bien sûr pas simplement archivés, mais aussi analysés dans un souci d'amélioration continue. Il n'est donc pas rare de croiser Song Lixin au bout d'une ligne de production avec des chefs de produit, des électriciens et, si nécessaire, des ouvriers, en train de vérifier à l'aide d'une liste de contrôle que tous les éléments sont conformes aux exigences du client.



Chez Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation Systems à Zhuji, le travail en équipe est très important.

#### Plus-values individuelles

Le groupe Liebherr est présent depuis 1978 en Chine, sur différents sites de bureaux commerciaux ou de production. Grâce à cette longue expérience, à sa volonté d'améliorer systématiquement ses propres produits et de les adapter aux exigences locales, et grâce aussi à une production locale respectant les normes de qualité Liebherr, il occupe une place de choix dans les différents segments du marché de ce gigantesque pays. C'est la raison pour laquelle Liebherr-Transportation Systems continue avec détermination à qualifier ses usines en Chine. Avec pour objectif de proposer aux clients sur place une plus-value supplémentaire en tant que fournisseur direct et dans le domaine des pièces de rechange et de la maintenance, dans un contexte actuellement très dynamique.

C'est dans cet esprit que la réunion du matin se poursuit, en début d'après-midi. Mais avec de nouveaux participants et directement devant l'écran affichant le modèle CAO du système de climatisation devant être adapté. Les ingénieurs, designers et chefs de secteur commentent les résultats du matin et leur mise en œuvre optimale. Toutes leurs compétences et leur passion sont mobilisées – la pression est palpable. Le donneur d'ordre veut en effet la solution idéale. Et s'il y a quelque chose de rare dans ce pays qui connaît une évolution vertigineuse, c'est de perdre son temps...

## En route vers le futur à très grande vitesse

**Peter Mnich est un expert reconnu dans le domaine des technologies liées à l'industrie ferroviaire. Il est également considéré comme l'un des pionniers de la technologie Maglev, ou « sustentation magnétique » pour les transports urbains, régionaux et longues distances. En tant que représentant en chef de la fédération allemande de l'industrie ferroviaire (VDB) en Chine, il est chargé de favoriser la coopération entre les entreprises allemandes et l'industrie chinoise. Il nous explique le dynamisme de la branche chinoise des transports, les tendances actuelles et les opportunités pour les entreprises occidentales sur ce marché.**



### **Pourquoi le marché chinois est-il actuellement si prometteur et incontournable, notamment dans le domaine des transports ?**

J'entretiens d'étroites relations sur le marché chinois depuis les divers projets de recherche Maglev, notamment dans les années 1990. À l'époque, de nombreuses grandes entreprises ont exporté leurs produits en Chine et développé le réseau ferroviaire existant. Cette phase d'export de produits et de coopération avec des partenaires chinois autour d'un produit est finie. Une nouvelle phase de collaboration d'égal à égal a commencé – et elle s'accompagne d'opportunités supplémentaires pour les entreprises européennes, à de nombreux points de vue. En effet, le marché du transport chinois est le plus dynamique du monde. Il se distingue par une extraordinaire capacité d'innovation, qui se traduit par l'adaptation et surtout la mise en

œuvre de nombreuses technologies d'avant-garde, comme le prouvent la tendance manifeste pour l'électromobilité, les progrès et le développement du réseau de trains à grande vitesse, l'utilisation rentable de la technologie de sustentation magnétique – tout d'abord pour les transports urbains et régionaux jusqu'à 200 km/h, plus tard pour les grandes lignes jusqu'à 600 km/h – et l'interconnexion des différentes offres de transports intermodulaires via des prestataires numériques.

**Quand on connaît la Chine, on connaît son réseau ferroviaire ultramoderne et ses trains high-tech, comme par exemple le train à grande vitesse Fuxing Hao, produit 100 % chinois. Pourtant les constructeurs européens élaborent eux aussi des concepts très modernes – Qu'est-ce qui fait la différence ?**

Les dimensions et les structures de la réflexion et de l'action. En Allemagne, par exemple, il n'existe pas de moyens financiers généraux permettant d'investir dans des projets d'innovation et high-tech et de les tester. La Chine, quant à elle, favorise simultanément le développement de différents moyens de transport. Ces développements vont beaucoup plus loin que la création de nouveaux véhicules. N'oublions pas que ces projets de référence sont déterminants pour le succès de la commercialisation dans le monde entier.

### **Pouvez-vous nous donner des exemples concrets ?**

On peut par exemple évoquer la ligne rail-route à grande vitesse entre Pékin et Shanghai ; il faut aujourd'hui quatre heures pour effectuer ce trajet de 1 300 km. Avec un train à sustentation magnétique, on pourrait même descendre jusqu'à trois heures. Ce voyage porte à porte bimodulaire constituerait ainsi une solution de remplacement imbattable en matière de durée, de coût, de ponctualité et de fiabilité par rapport aux combinaisons actuelles train-avion.

On peut aussi parler des trains à grande vitesse de la China Railway Rolling Stock Corporation (CRRC), qui circuleront à partir de 2020 à 400 km/h au lieu de 300-350 km/h actuellement. Le constructeur de trains chinois CRRC Zhuzhou Institute Co. Ltd. a quant à lui développé un métro autonome : Autonomous Rail Rapid Transit (ART), mélange de bus et de tramway, qui n'a plus besoin de rails et roule sur des roues en caoutchouc. Et comme si cela ne suffisait pas pour transformer entièrement les transports, les ingénieurs chinois travaillent intensément à la mise au point de véhicules électriques autonomes. Rien que l'année dernière, 770 000 New Electrical Vehicles, c'est-à-dire des véhicules routiers purement électriques ou hybrides, ont été immatriculés en Chine.

Sans oublier que le consortium Commercial Aircraft Corporation of China (Comac) développe sa propre famille d'avions de ligne, le C 919, et entre ainsi en concurrence directe avec les deux leaders mondiaux actuels – du moins en Asie.

### **Et tous les modules sont très faciles à utiliser grâce à la numérisation avancée ...**

La Chine devance l'Europe de plusieurs années dans ses efforts pour rendre les différents modes de transport plus conviviaux. Ici, la numérisation fait déjà partie intégrante du quotidien, notamment grâce à des applications de transport comme DiDi. Cette plateforme d'autopartage comparable à Uber permet par exemple de commander des taxis en Chine. Le paiement est également numérique, via WeChat. Outre l'Instant Messaging, cette application contient également d'autres fonctions utiles comme le service de paiement WeChat Pay. Elle est ainsi devenue incontournable dans la vie des Chinois, qui organisent pratiquement tout via WeChat.

### **Le groupe Liebherr est déjà actif en Chine depuis environ 40 ans : d'abord avec des engins de chantier, puis dans les domaines de l'aéronautique et du transport ferroviaire. Le groupe est-il bien préparé pour relever les défis actuels du marché chinois ?**

Les PME et les entreprises familiales comme Liebherr ont perçu très tôt l'importance du marché chinois. Je constate également qu'elles revoient leur conception et réfléchissent à la position de la Chine en tant que centre de développement potentiel. Ce qui résulte notamment du nombre croissant de diplômés en technique ferroviaire des universités Southwest Jiaotong de Chengdu ou Tongji de Shanghai. Le pays s'efforce aussi d'intensifier les coopérations en matière de recherche afin de devenir là aussi un marché mondial reconnu. Cette évolution globale se reflète à mon avis aussi dans les activités de Liebherr dans les domaines de l'aéronautique, du ferroviaire et, plus largement, de la mobilité électrique. L'entreprise est bien inspirée de développer ses propres ressources en matière d'ingénierie dans la recherche et le développement, ce qui lui permettra de profiter durablement de la dynamique sur le marché chinois et mondial, notamment dans la perspective inverse de l'avenir de l'industrie ferroviaire en Europe.

#### **Prof. Dr.-Ing. Peter Mnich**

est depuis 2016 Special Expert Advisor pour la l'industrie ferroviaire allemande et Distinguished Expert au Tianjin Research Institute for Advanced Equipment de l'université de Tsinghua. Ingénieur en électrotechnique, il prend mi-mai 2018 le poste de « VDB Chief Representative » pour

la fédération allemande de l'industrie ferroviaire VDB en Chine. En juin 2018, il est nommé au programme chinois « High Level Foreign Experts/Talents ». Avant de s'engager en Chine, il a occupé différentes chaires de professeur et exercé plusieurs missions d'enseignement, notamment

auprès des universités de Dresde, Berlin et Nanjing. Peter Mnich a également été expert, conseiller et directeur dans le cadre de différents instituts et projets, comme le centre de tests Transrapid et Maglev.

## Une collaboration transfrontalière efficace

Plus de 1 000 kilomètres séparent les deux lieux de travail de Heinz Holzer – une distance considérable pour un navetteur. Depuis dix ans, le coordinateur général de la production de Liebherr-Transportation Systems Marica EOOD travaille quatre jours par semaine à Radinovo (Bulgarie) et le cinquième jour à Korneuburg (Autriche), au siège de Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG. Il contribue ainsi de manière décisive à l'étroite coopération entre ces deux entreprises indépendantes.



Heinz Holzer (2e à partir de la gauche) s'entretient avec deux collègues de la production dans l'usine de Radinovo.

Sur ces deux sites, tout tourne autour des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC). Alors que Liebherr-Transportation Systems assure en Autriche le développement et la fabrication de prototypes, le site bulgare est responsable de la production de série des systèmes. Le nouvel atelier de production d'une surface de 1 500 m<sup>2</sup> inauguré il y a plus d'un an a constitué une étape importante pour la production de série. Pour Heinz Holzer, « cette extension crée les conditions requises pour

notre croissance dans le futur. Nous voulons par exemple encore augmenter notre capacité de production et étudions dans cette optique un nouveau modèle commercial ». Le site produit actuellement environ 2 300 installations HVAC par an. Plusieurs lignes tournent parallèlement et avec une grande flexibilité, permettant la production de petites séries de seulement 30 pièces par an jusqu'à des grands programmes de 700 appareils d'un même type par an.

### Un haut niveau de qualité à nouveau attesté

Heinz Holzer planifie et coordonne tout ce qui concerne la capacité du site : les programmes et le personnel, les investissements et les coûts. Il s'appuie pour cela sur sa très longue expérience dans la planification de production dans les deux pays. La certification IRIS (International Railway Industry Standard), référence de la gestion de la qualité dans l'industrie ferroviaire, prouve depuis de nombreuses années l'efficacité de son



travail en Bulgarie. « Nous devons notre haut niveau de qualité à nos investissements et à nos collaboratrices et collaborateurs, qui font pour un grand nombre d'entre eux partie de notre effectif depuis la création de l'entreprise il y a 14 ans. Grâce à cette constance du personnel, nous développons des connaissances qui nous permettent d'optimiser notre production ». Les équipes de tous les secteurs de la production travaillent notamment selon un processus d'amélioration continue.

Mais la croissance du site de Marica implique également le développement de compétences supplémentaires, comme par exemple les achats opérationnels, que Korneuburg a cédés à Marica. Depuis, l'équipe de Bulgarie ne planifie plus seulement les pièces HVAC pour ses propres besoins, mais aussi pour l'usine en Autriche. « Nous sécurisons ainsi à long terme notre production de série pour nos clients », explique Heinz Holzer. Le succès de cette collaboration transfrontalière s'explique aussi par l'excellente communication entre les équipes, qui ont su surmonter les barrières linguistiques. Outre l'anglais, la plupart des collaboratrices et collaborateurs bulgares maîtrisent l'allemand. Liebherr encourage également l'apprentissage d'une langue étrangère. Cette bonne entente repose aussi sur la présence de Heinz Holzer sur les deux sites en alternance. Le coordinateur général peut ainsi prendre connaissance direc-



La ligne de production d'installations HVAC à Radinovo



Heinz Holzer contribue activement à l'étroite collaboration entre Korneuburg et Radinovo.

tement des différents points de vue et en faire part à ses collègues de l'autre côté de la frontière.

### Liebherr-Transportation Systems Marica EOOD à Radinovo

Le groupe Liebherr est présent depuis de nombreuses années sur le marché bulgare. Depuis 1999, Liebherr-Hausgeräte Marica EOOD fabrique des réfrigérateurs et congélateurs haut de gamme à Radinovo, au sud de la Bulgarie. La réussite de Liebherr-Transportation Systems en Bulgarie commence en 2004 avec un « petit coin » de 300 m<sup>2</sup> dans cette usine et 7 collaborateurs. Entre temps, c'est devenu un site de production autonome, avec plus de 270 collaboratrices et collaborateurs et une surface de production de plus de 10 000 m<sup>2</sup>. Avec suffisamment de capacités pour assurer l'intégralité de la production de série des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (HVAC).





# Service clients

## Renforcement du service en Suisse

Afin d'offrir aux constructeurs et aux opérateurs ferroviaires suisses un support plus performant et plus rapide, Liebherr-Transportation Systems a ouvert un nouveau site de service dans le canton de Lucerne. L'équipe expérimentée est implantée dans les locaux de Liebherr-Baumaschinen AG à Reiden. Ce site offre des conditions idéales pour permettre aux clients de bénéficier de prestations sur mesure pour leurs systèmes de climatisation et leurs systèmes hydrauliques.

La gamme de services comprend la maintenance préventive et corrective, l'optimisation des systèmes, l'assistance en garantie et la gestion des pièces détachées. « Notre devise est d'être présent là où nos clients ont besoin de nous », a déclaré Wolfgang Boettcher, Directeur du Service Clients de Liebherr-Transportation Systems. « Nos installations de service dans le monde entier nous permettent de garantir un service clients haut de gamme et extrêmement réactif, et nous sommes heureux de pouvoir désormais offrir à nos clients en Suisse plus de valeur ajoutée lors de la maintenance de leurs flottes ».



Les voitures à deux niveaux TWINDEXX Express de Bombardier exploitées par les Chemins de fer fédéraux suisses (CFF) sont équipées d'un actionneur pour la compensation de roulis fourni par Liebherr.

## La technologie pour un concentré de puissance sur rails

Siemens AG a sélectionné Liebherr-Transportation Systems pour la livraison systèmes actifs de compensation de roulis destinés aux locomotives Vectron fabriquées par Siemens pour les Chemins de fer fédéraux autrichiens (ÖBB). Grâce à cette commande de Siemens, ces systèmes seront utilisés pour la première fois en série dans des locomotives.

Le système actif de compensation de roulis est un système hydraulique compact, entièrement hermétique et sans entretien composé d'un vérin, d'un capteur de position, d'une pompe, de vannes et d'un réservoir d'huile, le tout relié à une commande électronique sophistiquée. Il assure la fonction d'un système de compensation de roulis conventionnel et sert également d'amortisseur, renforçant activement l'action du boggie pendant le redressement. Lors du passage des locomotives sur des courbes serrées, le système actif de compensation de roulis réduit les forces de cisaillement entre les roues et le rail. Cela se répercute positivement sur l'usure et sur la force motrice.

Les Chemins de fer fédéraux autrichiens ont présenté en mars 2018 à Vienne leur première locomotive de la série 1293 – un concentré de puissance de presque 19 mètres de long et 90 tonnes, performante à la fois pour le transport de marchandises et de voyageurs. La Vectron atteint une vitesse maximale de 160 km/h, voire 200 km/h après modifications. Siemens livrera aux ÖBB 30 locomotives dans le cadre de la première tranche d'un contrat incluant 200 véhicules au total. L'efficacité du système actif de compensation de roulis a été démontrée avec succès lors des essais en conditions réelles d'exploitation.

En tant que locomotive multisystèmes exploitable dans de nombreux pays et s'adaptant à différentes contraintes techniques, la Vectron établit de nouvelles références dans le transport transfrontalier de marchandises et de voyageurs. Conçues pour les quatre principaux systèmes électriques d'Europe, les nouvelles locomotives des ÖBB desserviront, au départ de l'Autriche et de la Hongrie, l'Italie, la Croatie, la Pologne, la Roumanie, la Slovaquie, la Slovénie, la Tchéquie et l'Allemagne.



Les nouvelles locomotives Vectron des ÖBB pèsent 90 tonnes. Elles ont à leur bord des amortisseurs latéraux actifs fabriqués par Liebherr.



## Programmes & contrats

### Accessibilité optimale dans la « Windy City »

**Nouveau client et nouveau contrat important pour Liebherr-Transportation Systems : l'entreprise développe et fournit 400 systèmes hydrauliques de régulation de niveau à CRRC Sifang America, Inc. dont le siège se trouve à Chicago, dans l'Illinois. Grâce à ce contrat qui inclut jusqu'à 446 systèmes supplémentaires, Liebherr renforce sa position de leader en tant que fournisseur de systèmes de régulation de niveau sur le marché nord-américain.**

Le système ajuste la hauteur d'accès du véhicule au niveau des plateformes de métro de Chicago pour permettre l'embarquement et le débarquement sans encombre des passagers à mobilité réduite.

Ces systèmes devraient entrer en service en 2020 dans les véhicules ferroviaires urbains de série 7000 exploités par Chicago Transit Authority (CTA). Ces véhicules remplaceront d'abord les véhicules de série 2600 qui circulent ac-

tuellement sur les lignes reliant les deux aéroports Chicago O'Hare International Airport et Chicago Midway Airport au centre-ville de Chicago.

### Cure de jouvence pour les systèmes de climatisation du métro de Ningbo

La société Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation System Co., Ltd. de Zhuji (Chine) a été sélectionnée pour l'entretien et la maintenance de 263 systèmes de climatisation pour voiture passagers. Le donneur d'ordre est l'entreprise chinoise Ningbo Rail Transit Group Co., Ltd. Les systèmes de climatisation garantissent une température agréable dans les 132 rames de métro du constructeur CSR

Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd. (Chine), qui circulent sur la ligne 1 du métro de Ningbo.

La ligne 1 a été mise en service en 2014 dans la ville côtière de Ningbo, dans la province de Zhejiang, à l'est de la Chine. Elle s'étend sur plus de 46 km et comporte 29 stations – entre Gaoqiao, à l'ouest dans le district de Haishu de la

mégapole, et Xiapu, dans le district de Beilun.

« Ce nouveau contrat est une preuve supplémentaire de la confiance du Ningbo Rail Transit Group dans la technologie et le service de Liebherr ici en Chine », se réjouit Yuan Lue, directeur général de Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation System Co.,Ltd.

## Des tramways plus confortables à Mile

Liebherr-Transportation Systems équipe neuf tramways avec des systèmes de compensation d'articulation à Mile, une ville de plus de 500 000 habitants dans la province du Yunnan, au sud de la Chine. Le client est CRRC Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd. ; le contrat sera exécuté par la société Zhejiang Liebherr Zhongche Transportation Systems Co., Ltd.. Cette société est une coentreprise entre Guangzhou Zhongche Railway



Les systèmes de compensation d'articulation améliorent le confort et réduisent l'usure des roues.

Vehicles Equipment Joint Stock Co., Ltd. et Liebherr. Son siège est à Zhuji, en Chine.

Le système de compensation d'articulation hydraulique de Liebherr-Transportation Systems permet de maintenir le profil de dégagement spécifié quelles que soient les conditions d'exploitation. Il est contrôlé par un dispositif électronique standard BK3 intégré par Liebherr. Le système de compensation d'articulation améliore sensiblement le confort et réduit l'usure sur les roues car la position des bogies est commandée simultanément par un circuit hydraulique commun.

Dirk Junghans, directeur des ventes, du marketing et des services clients de Liebherr-Transportation Systems GmbH & Co KG à Korneuburg a déclaré à ce propos : « Le contrat signé avec CRRC Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd. souligne la compétitivité des solutions proposées par Liebherr dans le domaine de l'actionnement hydraulique pour les véhicules ferroviaires. Nous assurons non seulement l'équipement des tramways avec les systèmes de compensation d'articulation, mais également leur maintenance pendant la totalité de leur cycle de vie. »

## Des températures agréables pour les usagers du métro de Wuhan

La société chinoise Wuhan CRRC Co., Ltd. a sélectionné Liebherr-Transportation Systems pour l'équipement des rames du métro de Wuhan avec des systèmes de climatisation. 372 systèmes de climatisation pour voitures passagers et 62 systèmes de ventilation pour poste de conduite seront montés dans 31 trains afin d'offrir un confort optimal aux usagers et aux conducteurs.

Le métro de Wuhan, dans la province chinoise de Hubei, comporte des tronçons souterrains et aériens. Il est exploité par Wuhan Metro Co., Ltd., qui prévoit d'utiliser les véhicules dans le district de Caidian pour la ligne 4.

Le système de climatisation a été spécialement adapté aux spécifications techniques des rames de Wuhan et aux normes correspondantes. Il régule la température du compartiment passagers et l'humidité dans les rames. Le système se compose de deux éléments : le premier est constitué de deux unités montées sur le toit, au niveau du premier et du troisième

quart de chaque rame, et qui alimentent en air les compartiments passagers situés en dessous. Le deuxième élément est un système de ventilation monté dans la cabine du conducteur, qui absorbe l'air des rames voisines après traitement.



## Évolution de l'e-mobilité

Il arrive que l'on sursaute en saisissant le connecteur de recharge d'une voiture électrique. La raison : la chaleur qui peut s'accumuler au niveau du câble et du connecteur pendant le processus de recharge. Pour éviter ce désagrément, Liebherr-Transportation Systems a spécialement mis au point une unité de refroidissement active pour les stations de charge. Les premiers prototypes de ces Thermal Conditioning Units (TCU) ont déjà été testés par ITT Cannon (Weinstadt, Allemagne), l'un des leaders des connecteurs, avec Efacec Electric Mobility, S.A., Moreira da Maia (Portugal), dans un réseau de stations de charge High-Power (HPC) aux USA et en Europe. Ce réseau offre une puissance de sortie de 350 kW, un courant maximum de 350 A et une haute tension de 1 000 V. Les résultats des tests sont très positifs : la technologie de Liebherr refroidit efficacement le câble de charge



© ITT Cannon

hautes performances et le connecteur, quelles que soient les conditions environnementales.

Avec ces unités de refroidissement actives, Liebherr lance une nouvelle gamme de produits et travaille déjà au développement d'autres unités, qui permettront

de répondre à la demande croissante dans le monde. Autre exemple de solution dans le domaine du refroidissement et de la mobilité électrique : les refroidisseurs de batterie de bus électriques également fabriqués par Liebherr.

## Confort optimal pour les usagers des transports en région Île-de-France

Bombardier a sélectionné Liebherr-Transportation Systems pour l'équipement de 52 trains régionaux (Nouvelle Automotrice Transilien)

avec des systèmes de climatisation compacts. Ces trains, également appelés « Franciliens », circulent

entre les gares parisiennes de Saint-Lazare, Paris-Nord et Paris-Est et toute la région Île-de-France, reliant les villes et banlieues à la capitale française.



© Bombardier C. Recoura

Les systèmes de climatisation hautes performances offrent un confort optimal aux conducteurs et aux passagers de ces rames à sept caisses communicantes. Liebherr livrera au total 104 systèmes pour les cabines conducteur et 364 systèmes pour les compartiments passagers. Les rames sont construites par Bombardier à Crespin, dans le nord de la France, près de la frontière belge. Les 52 nouvelles NAT remplaceront notamment les anciennes rames de type Z 6100 et VB 2N. La livraison des systèmes de climatisation à la SNCF est prévue à partir de juin 2019 et devrait durer jusqu'au milieu de l'année 2020.

## Confort climatique pour le réseau ferroviaire national hongrois

Liebherr-Transportation Systems va livrer cette année 20 systèmes de climatisation sous plancher pour les compartiments passagers des nouvelles voitures de voyageurs InterCity de type IC+ (série Bpmz) à l'opérateur national hongrois MÁV-START Zrt. à Budapest. Les voitures seront tout d'abord exploitées pour le transport ferroviaire intérieur et international, notamment sur la ligne Budapest – Debrecen – Nyiregyhaza, puis,

dans un deuxième temps, à Sopron, Szombathely, Pecs, Kaposvar, Dombóvár et Miskolc.

Les voitures ont été assemblées dans l'atelier de MÁV-Start à Szolnok. Dix d'entre elles seront utilisées comme voitures salon de deuxième classe, les dix autres comme voitures polyvalentes. « Nous collaborons depuis de nombreuses années avec l'industrie ferro-

viaire d'Europe de l'Est. Les contrats comme celui-ci nous confirment que notre portefeuille de services répond aux besoins des clients de la branche », explique Pascal Rapp, responsable de la zone de distribution Est. « Nous nous réjouissons de la confiance de nos partenaires hongrois dans nos produits et notre expertise ».

## Maintenance des systèmes d'attelage rotatif des tramways Combino à Bâle



Liebherr-Transportation Systems a été sélectionné par Basler Verkehrs-Betriebe, la société de transports de Bâle (Suisse), pour la maintenance des systèmes d'attaches rotatifs hydrauliques de 28 tramways Siemens Combino à plancher bas jusqu'à 2020. Les travaux concernent 156 cylindres de commande et 78 accumulateurs hydrauliques, qui avaient été mis au point par Siemens et Liebherr pour les rames Combino de Berne et Bâle.

Sur des voies irrégulières ou sinueuses, ces systèmes permettent des mouvements rotatifs entre les voitures, réduisant la tension exercée entre la caisse et le châssis. Une barre de couplage transversal absorbe la torsion au niveau des articulations et élimine le roulis entre les caisses. Un programme breveté configurant le trajet corrige automatiquement les distorsions. Le système offre ainsi une sécurité accrue contre les déraillements et contribue à améliorer la résistance à la fatigue et fonctionnelle des tramways à plancher bas.

## Climatisation efficace des trains de voyageurs slovaques

Le constructeur slovaque de véhicules ferroviaires ŽOS Trading s.r.o, Vrútky, a commandé à Liebherr-Transportation Systems des systèmes de climatisation et de chauffage. Les unités seront installées sous châssis dans les wagons à couloir central de la compagnie ferroviaire slovaque Železničná spoločnosť Slovensko (ZSSK), Bratislava. Chaque unité se com-

pose d'un système de refroidissement de l'air, des conduites de réfrigérant et d'une commande intégrée dans une armoire électrique. Les appareils sont bien sûr conformes à la norme de protection contre les incendies EN 45545 HL2. Les livraisons ont commencé en décembre 2017. Les derniers appareils sortiront des usines Liebherr fin 2020.



# Liebherr-Aerospace

## L'impression 3D made by Liebherr : prochains jalons

**En mars 2017, un Airbus A380 a volé pour la première fois avec à son bord un bloc vanne d'actionneur de spoiler imprimé en 3D par Liebherr-Aerospace. Depuis, la fabrication additive a beaucoup évolué chez Liebherr-Aerospace – et le développement continue à un rythme soutenu.**

Pendant que les vols d'essai sur l'A380 permettent d'acquérir des expériences de long terme avec cette technologie, les équipes de Liebherr-Aerospace à Lindenberg continuent à travailler à l'optimisation des différentes étapes du processus et à leur documentation. L'entreprise a franchi en automne 2017 une étape cruciale : Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH est l'une des trois sociétés allemandes ayant obtenu des autorités fédérales de l'aviation l'autorisation de produire des composants aéronautiques en utilisant la fabrication additive. Un grand succès, puisque cette autorisation confirme la position de Liebherr comme précurseur et partenaire solide pour l'industrie aéronautique. Concrètement, Liebherr planifie actuellement l'industrialisation de pièces jugées non critiques pour la sécurité, comme les supports pour les capteurs de trains d'atterrissage et les systèmes de commandes de vol. Il est prévu, à moyen terme, de fabriquer des pièces plus complexes et critiques pour la

sécurité, qui exploitent au maximum le potentiel de la fabrication additive. C'est l'une des raisons pour lesquelles le site de Lindenberg a récemment acquis une deuxième imprimante 3D. Il est également prévu que les concepteurs produits soient formés par leurs collègues à la fabrication additive afin d'harmoniser les connaissances autour de cette technologie.

Liebherr-Aerospace Toulouse SAS (France) continue son développement sur l'alliage nickel 718 : un composant série imprimé en 3D est en cours de qualification sur une vanne de prélèvement d'air moteur d'un ATR 42/72. Les premières livraisons des équipement sont planifiées pour la fin de l'année 2018. En 2017, l'équipe de Toulouse a également imprimé en 3D des pièces en alliage d'aluminium, permettant à l'entreprise d'avoir un panel élargi de matériaux 3D adaptés à ses besoins. Liebherr-Aerospace Toulouse travaille par ailleurs sur des pièces plus complexes et plus critiques à forte

valeur ajoutée dans les systèmes d'air en collaboration avec certains avionneurs et qui pourraient être proposées pour leurs futures plateformes.

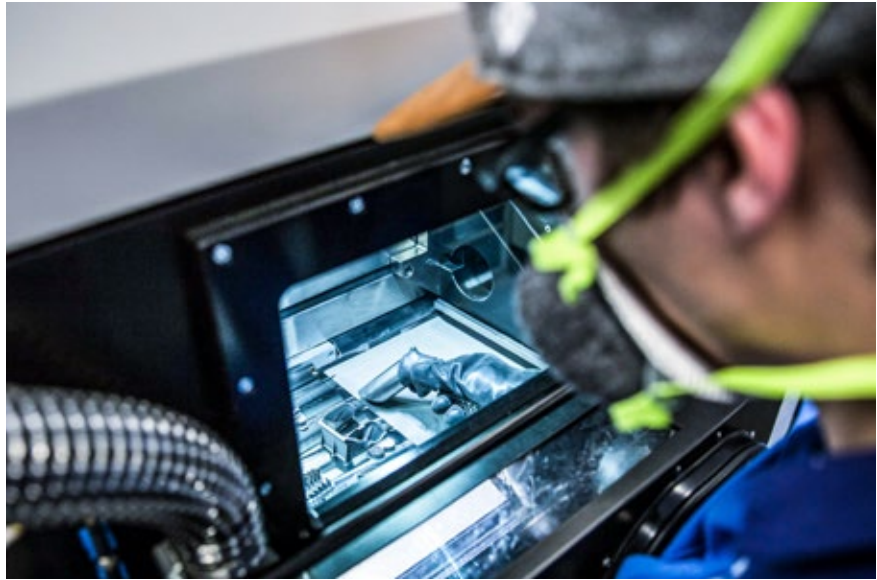


Corps de vanne semi-fini produit à Toulouse, avant élimination des supports de production.



### Deux sites – une stratégie commune

Les deux sites de Liebherr-Aerospace suivent une stratégie commune dans toutes leurs activités. L'échange est par conséquent primordial pour pouvoir exploiter les effets de synergie. Cela concerne notamment l'élaboration des documentations techniques nécessaires pour la fabrication de série de certains composants. Les experts de Lindenberg et Toulouse sélectionnent également des composants susceptibles de gagner en poids ou en fonctionnalités avec la fabrication additive. Les équipes des deux sites travaillent en outre en étroite collaboration avec les constructeurs aéronautiques, non seulement au développement et au perfectionnement de composants, mais aussi à l'allègement et à l'optimisation des processus, clés de la rentabilité en production. Les experts de Toulouse ne perdent jamais de vue les futures étapes majeures : la mise à disposition pour les avions de composants imprimés en 3D en alliage



Vue dans la chambre de fabrication de l'imprimante 3D à Lindenberg.  
Le collaborateur sort le composant fini.

de nickel, la fabrication de pièces plus complexes et critiques et la qualification de fournisseurs externes. Cette branche est très dynamique et se caractérise par une forte croissance des

fournisseurs de nouvelles machines et des fabricants de poudre.



**En savoir plus :**  
[www.liebherr.com/3d-printing](http://www.liebherr.com/3d-printing)

## Impression 3D primée

En mars 2017, Liebherr est entré dans l'histoire : pour la première fois, un bloc vanes d'actionneur de spoiler imprimé en 3D a volé à bord d'un avion d'essai A380. Il s'agissait du premier composant hydraulique de commande de vol primaire imprimé en 3D ayant volé à bord d'un Airbus. Liebherr-Aerospace a conçu le composant hydraulique en collaboration avec Airbus et l'Université technique de Chemnitz, dans le cadre d'un projet en partie financé par le ministère allemand de l'Économie et de l'Énergie. Le constructeur aéronautique a décerné à Liebherr-Aerospace le prestigieux prix « Golden Concept Plane ».



Alexander Altmann (au centre), Liebherr-Aerospace, reçoit le « Golden Concept Plane » d'Airbus.

# La boîte de transmission du moteur Rolls-Royce UltraFan® établit un nouveau record

70 000 ch – C'est la puissance record atteinte l'année dernière par la plus puissante boîte de transmission principale à réducteur au monde pour les moteurs d'avion. C'est un élément essentiel du nouveau moteur UltraFan® de Rolls-Royce, qui sera probablement opérationnel à partir de 2025. Il consommera 25 pour cent de moins de kérosène que les moteurs Trent de la première génération et émettra d'autant moins de gaz polluants. Le développement de la capacité de production de cette nouvelle boîte de transmission est assuré par la jeune joint-venture « Aerospace Transmission Technologies » créée par Rolls-Royce et Liebherr-Aerospace à Friedrichshafen.

La boîte de transmission est l'élément central du futur moteur UltraFan®. Elle permet d'exploiter le fan (la gigantesque soufflante bien visible à l'avant du moteur) dans une plage de vitesses basse et optimale du point de vue aérodynamique et acoustique.

La boîte de transmission est développée sous la responsabilité de Rolls-Royce à Dahlewitz et testée sur un nouveau banc d'essai. Elle est conçue pour des puissances pouvant atteindre 100 000 ch, ce qui en fait la boîte de transmission aéronautique la plus puissante au monde.

Paul Stein, Chief Technology Officer de Rolls-Royce, a commenté la puissance de 70 000 ch atteinte lors des tests comme suit : « Ce record est un énorme succès pour notre équipe, et je suis très fier que nous y soyons parvenus aussi

rapidement. La technologie Power Gearbox est un élément essentiel de la prochaine génération de moteurs Rolls-Royce, et je suis d'autant plus heureux que notre travail ouvre la voie à de nouvelles performances. » Pour prendre conscience des forces gigantesques qui sont en jeu, il suffit de convertir la puissance en chevaux : l'engrenage réducteur du nouveau système doit pouvoir transformer une puissance équivalente à celle d'environ 500 voitures de gamme moyenne. En pleine charge, un seul engrenage transmet plus de puissance que la grille de départ complète d'une course de formule 1 – donc pour la boîte de transmission, avec ses cinq engrenages planétaires au total, environ autant que 100 voitures de formule 1. « Ce palier et cette impressionnante prouesse sont la preuve de l'excellente collaboration de toutes les personnes impliquées et de l'expertise que nous avons acquise grâce à notre joint-venture avec Rolls-Royce. Ensemble, nous écrivons l'histoire de l'aéronautique », selon Arndt Schoenemann, Managing Director, Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH.



Au centre de test Rolls-Royce à Dahlewitz



Nouveau banc d'essai pour les nombreux tests

## Une température agréable à bord

Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, Toulouse (France) a été sélectionné par Airbus Helicopters pour fournir les vannes du système de chauffage installé sur son hélicoptère H160. Liebherr-Aerospace assurera le développement, la certification, la fabrication ainsi que la maintenance des composants du système de conditionnement d'air.

Liebherr fournira deux vannes du système de chauffage qui sera installé dans l'hélicoptère pour produire l'air chaud nécessaire à la régulation de la température de la cabine et au désembuage de la verrière de l'hélicoptère.

Liebherr-Aerospace a intégré les toutes dernières innovations en matière de commandes électromécaniques haute précision lors de la conception de ses vannes de haute fiabilité. Ces composants en aluminium léger contribueront ainsi à l'optimisation des coûts d'exploitation de l'appareil.

Il s'agit pour Liebherr-Aerospace du deuxième contrat signé avec Airbus dans le cadre du programme H160. En effet, en septembre 2012, l'entreprise avait déjà été sélectionnée pour la fourniture de l'actionneur du rotor principal de l'hélicoptère bimoteur de taille moyenne qui devait succéder au modèle Dauphin.

Liebherr fournit les systèmes de commandes de vol, trains d'atterrissage et systèmes d'air pour la plupart des familles d'aéronefs à voilure tournante d'Airbus Helicopters.



© Airbus Helicopters – A. Pecchi



### Le prix « Best Innovator Overall » d'Airbus pour Liebherr

Parmi un total de 10 000 fournisseurs référencés dans le monde entier, Airbus Defence and Space a élu Liebherr-Aerospace « Best Innovator Overall ». Le prix a été remis en novembre 2017 dans le cadre de la 4e conférence annuelle des fournisseurs à Munich. Le constructeur honore

ainsi le fournisseur de systèmes pour ses performances et sa fiabilité dans l'élaboration de solutions innovantes et de feuilles de route technologiques – notamment pour la nouvelle génération de systèmes d'air et de systèmes de commandes de vol.

# Just-in-Time : montage de trains d'atterrissage au Canada

**Sur le site canadien de Liebherr, à Laval, les activités de montage final et de contrôle des composants de trains d'atterrissage pour le C Series de Bombardier ont débuté comme prévu en août 2017. Liebherr-Canada Ltd. à Laval s'agrandit d'un site de services et de montage proposant de nouvelles prestations, notamment pour les clients du secteur ferroviaire.**



Montage d'un châssis à Laval (Kanada)

Depuis l'inauguration solennelle d'un nouvel atelier de montage à Laval, près de Montréal, en octobre 2017, la division aéronautique et ferroviaire de Liebherr au Canada est en mesure de réaliser des livraisons juste-à-temps directement sur la ligne de montage de Bombardier Aerospace. Liebherr a investi environ 2,9 millions d'euros à cet effet. Le bâtiment d'une surface de 1 400 m<sup>2</sup> contient sept cellules de montage final ainsi que des installations d'essai pour les trains d'atterrissage des C Series, qui sont assemblés par Bombardier Aerospace à Mirabel, à environ 35 km de là. Liebherr-Aerospace assure le soutien logistique, le montage final et les essais du train d'atterrissage et du système d'air.

## **Certifications et respect des normes environnementales**

L'assurance qualité de la division aéronautique et ferroviaire de Liebherr au Canada a récemment obtenu sa recertification selon les dernières normes AS9120 Rev. B et ISO 9001:2015. Ce succès a été obtenu suite à un audit rigoureux de plusieurs mois, au cours desquels l'équipe a mis à jour la documentation des processus et méthodes internes afin de se conformer aux exigences de la certification. Ce travail a été récompensé et a permis de confirmer que l'assurance qualité remplit toutes les exigences actuelles relatives à la distribution d'équipements pour l'industrie aéronautique civile et militaire. L'équipe a également actualisé pour la division aéronautique et ferroviaire de Liebherr au Canada toute la documentation en vue de la prochaine recertification du système d'air selon ISO 14001:2015.

## **Distances réduites et meilleure réactivité**

Avec presque 423 000 habitants, Laval est la troisième ville du Québec. Elle est stratégiquement très bien située, à proximité des sites Bombardier Aerospace de Montréal et Mirabel, pour lesquels Liebherr-Canada assure un support technique et logistique. Le nouvel atelier de montage permet de réagir plus rapidement aux demandes des clients et optimise les flux des pièces. C'est là que sont stockés, montés et contrôlés les composants des trains d'atterrissage de C Series fabriqués par Liebherr-Aerospace Lindenberg, Allemagne, ainsi que des pièces livrées par des fournisseurs implantés au Canada et aux USA, avant livraison au client. Le cinquantième composant de train d'atterrissage a été monté et contrôlé à Laval mi-mars 2018.

« Notre nouvel atelier de montage nous ouvre encore d'autres opportunités », affirme Stéphane Rioux, General Manager pour la division aéronautique et ferroviaire de Liebherr au Canada. « Nous utilisons déjà une partie du nouveau bâtiment pour des travaux de maintenance et de réparation pour nos clients du secteur ferroviaire. Et nous souhaitons élargir notre offre dans ce domaine également. »

# Le centre de services clients de Shanghai en pleine croissance

Afin de garantir la disponibilité des pièces de rechange et des réparations rapides pour tous ses clients en Chine, Liebherr-Aerospace élargit continuellement l'offre de son centre de liaison et de services clients de Shanghai. Le site dispose depuis peu d'un nouveau banc d'essai permettant de tester, de maintenir et de réparer des vannes pour les systèmes d'air. L'administration générale de l'aviation civile en Chine a

officiellement certifié l'installation, ce qui autorise Liebherr à proposer à ses clients une prestation supplémentaire dans le domaine de la réparation et de la maintenance. Liebherr-Aerospace envisage également de mettre en service cette année un banc d'essai pour turbomachines, permettant la maintenance du cœur des systèmes de conditionnement d'air en Chine.

Liebherr-Aerospace utilise en outre un nouveau logiciel spécialement développé pour les réparations, afin d'améliorer encore davantage son service auprès des compagnies aériennes. Offrir plus de proximité et une offre de services complète, telle est l'ambition de Liebherr pour ses clients.



Des professionnels assurent un service clients efficace.



## Le groupe Liebherr

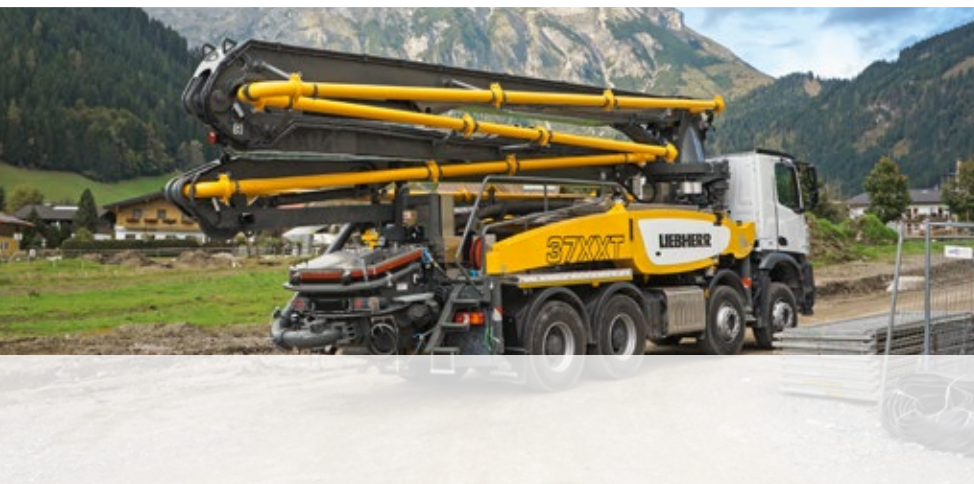
**Avec un chiffre d'affaires de 9 845 millions d'euros en 2017, le Groupe Liebherr a réalisé le plus gros chiffre d'affaires de son histoire.**

Le chiffre d'affaires a connu des évolutions très variables en fonction des régions. Liebherr a réalisé une croissance remarquable en Europe de l'Ouest, sa région de vente la plus significative, notamment grâce à une nouvelle progression en Allemagne, son plus gros marché, et à un développement positif en France. Le chiffre d'affaires a stagné au même niveau que l'année précédente en Grande-Bretagne.

Les chiffres d'affaires du groupe ont connu une évolution très positive en Europe de l'Est, notamment en Russie. En revanche, il a diminué en Pologne. En Extrême-Orient/Australie

et en Amérique, les recettes ont également été supérieures à celles de l'année précédente. Par contre, le chiffre d'affaires a diminué au Moyen-Orient et en Afrique.

Le nombre d'employés du groupe a de nouveau augmenté en 2017. Le groupe employait 43 869 personnes dans le monde entier, soit 1 561 de plus que l'année précédente, ce qui correspond à une augmentation de 3,7%. Le nombre de collaborateurs et collaboratrices dans les entreprises Liebherr augmentera encore en 2018.



Liebherr a toujours accordé une grande importance aux investissements réguliers dans les sites de production et à son réseau mondial de vente et de service. L'année dernière, le groupe a investi 749 millions d'euros, ce qui représente une légère baisse de 0,3%, qui est compensée par les amortissements à hauteur de 485 millions d'euros. Le groupe va poursuivre ses considérables investissements dans ses sites de production internationaux et son réseau de vente et de service.

Selon les pronostics actuels, la croissance de l'économie mondiale va encore s'accroître cette année. La dynamique va notamment prendre de l'ampleur dans les pays émergents et en voie de développement, alors que la croissance économique va stagner dans les pays industrialisés. Le groupe s'attend à une nouvelle croissance de son chiffre d'affaires en 2018. Liebherr compte sur une évolution positive, tant dans le secteur des engins de construction et le secteur minier que dans les autres secteurs de produits.

 **En savoir plus :**  
[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)

Technique d'engrenages

## Skiving<sup>3</sup> : Machine – Outil – Process



Liebherr rend le taillage au couteau-fraise plus fiable avec les nouvelles machines LK 300 et LK 500. L'invention du principe de taillage au couteau-fraise remonte déjà à plus de 100 ans. Cependant, la cinématique à forte dynamique de cette méthode a toujours posé d'importants problèmes dans la pratique. Jusqu'à présent, le procédé était très désavantageux pour les outils. Les outils de taillage au couteau-fraise sont très complexes et un outil mal conçu a des répercussions négatives sur l'usure des outils et la qualité de la finition.

Sur les machines à tailler au couteau-fraise LK 300 et 500, les process, les outils et la machine proviennent de la même source, y compris le changeur d'outil et le système d'automatisation. Dans Skiving<sup>3</sup>, la fourniture d'une solution intégrée pour le client est du plus grand intérêt. Skiving<sup>3</sup> convient particulièrement aux engrenages internes de taille et de quantité intermédiaires, car cette méthode est plus rapide que le limage et plus économique que le brochage. La machine peut être commandée à l'aide du système tactile LH Geartec, qui guide les opérateurs de la machine dans les menus de façon intuitive.

Appareils ménagers

## Économiques en énergie, silencieux, avec un grand volume utile



BluPerformance, la série d'appareils la plus innovante de Liebherr, a quelques nouveautés. Dans la catégorie de 70 cm de large, les réfrigérateurs et congélateurs offrent encore plus de place pour entreposer de la nourriture. L'intégration

de la technologie de réfrigération dans le socle de l'appareil a libéré 20 % de volume utile supplémentaire. Combinée à des compresseurs montés spécialement, cette innovation présente un autre avantage: les appareils sont particulièrement silencieux en fonctionnement. Et ils consomment encore moins d'énergie. Tous les appareils BluPerformance sont disponibles dans la classe d'efficacité énergétique maximale A+++ et certains offrent même 20 % d'économies supplémentaires. Néanmoins, ils offrent aussi les dernières technologies de réfrigération, telles que les zones tempérées BioFresh innovantes qui gardent les aliments frais plus longtemps. La gamme se distingue par ses matériaux de qualité, la finition parfaite jusque dans les moindres détails et l'électronique tactile précise et facile d'utilisation. Dans le cadre de sa nouvelle stratégie de digitalisation, Liebherr présente des solutions numériques qui facilitent la gestion des aliments. Tous les réfrigérateurs de la série BluPerformance peuvent être équipés de la SmartDeviceBox nouvelle génération, une solution pratique de mise en réseau des réfrigérateurs et congélateurs. Elle permet aux consommateurs d'interagir numériquement avec leur réfrigérateur Liebherr et ouvre de nouvelles perspectives en matière de gestion des aliments et des courses.



Grues maritimes

## La plus grande grue jamais conçue

Avec la HLC 295000, Liebherr a développé une grue d'une capacité de charge de 5 000 tonnes à 35 mètres à la hauteur de levage supérieure à 180 mètres au-dessus du pont. Il s'agit de la plus grande grue jamais conçue par Liebherr. Son premier exemplaire sera fourni pour Orion, le nouveau navire d'installation de parcs éoliens et de démantèlement de plateformes commandé par DEME à COSCO (QiDong) Offshore, une filiale de COSCO Shipping Heavy Industry. La grue sera livrée au printemps 2019. « La diversification de notre offre de grues offshore entre grues ordinaires, grues pour mer profonde et grues de grande capacité nous ouvre de nouveaux marchés », déclare Daniel Poll, directeur commercial pour les grues de navire et offshore Liebherr. Le fait d'avoir décroché cette commande prouve que nous avançons dans la bonne direction. Ce sera une autre étape importante pour accéder à un nouveau potentiel de croissance », ajoute Leopold Berthold, directeur général de la division

grues maritimes. Le pôle maritime du groupe à Rostock se prête parfaitement à la fabrication de ce type d'énormes machines offshore.

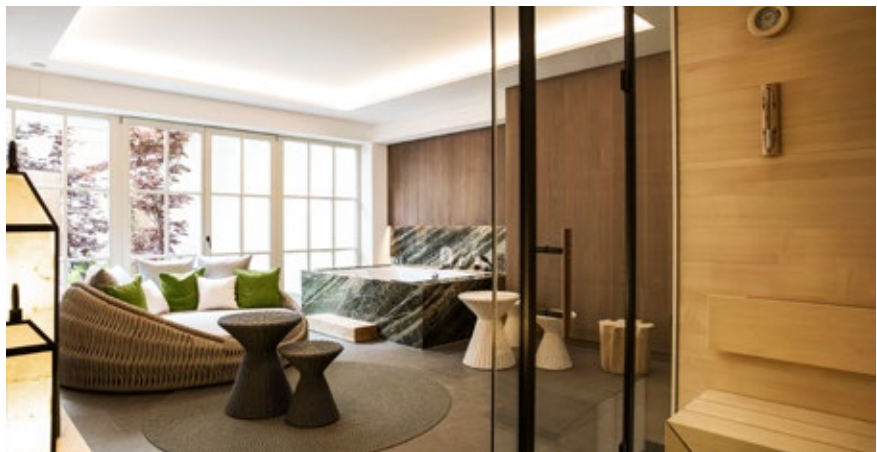


Hôtels

## Des lieux de détente

Le groupe Liebherr possède six hôtels : trois en Irlande, deux en Autriche et un en Allemagne. Ils ont en commun une exigence de qualité, qui se reflète dans le spa de 5 300 m<sup>2</sup> maintes fois primé de l'Interalpen-Hotel Tyrol en Autriche. Suite au réaménagement des salons d'esthétique et de massage, l'hôtel propose un spa privatif. Massage dans la luxueuse suite spa, détente dans le sauna privé ou dans la baignoire balnéo : ici, l'intimité est le mot d'ordre.

Depuis le mois de juin, l'hôtel 5 étoiles supérieur près de Seefeld propose en plus de ses onze salles de conférence un chalet tyrolien entièrement équipé pour des événements exclusifs dans une ambiance montagnarde. Événement post-conférence typiquement tyrolien dans le chalet, fête privée avec musique live ou soirée fondue conviviale : ce charmant chalet peut



accueillir jusqu'à 150 personnes et allie une ambiance décontractée à des prestations de luxe et un service impeccable.

# La plus grande pelle à câbles dans le port de Piombino

**La plus grande pelle à câbles de Liebherr à ce jour, la HS 8300 HD, a récemment effectué des travaux de dragage à Piombino. Le but du projet était de retirer les sédiments déposés à l'embouchure du port et également d'augmenter la profondeur de l'eau. Pour ce faire, la pelle à câbles hybride a été équipée d'une benne preneuse hydraulique d'une capacité de remplissage de 22 m<sup>3</sup>.**

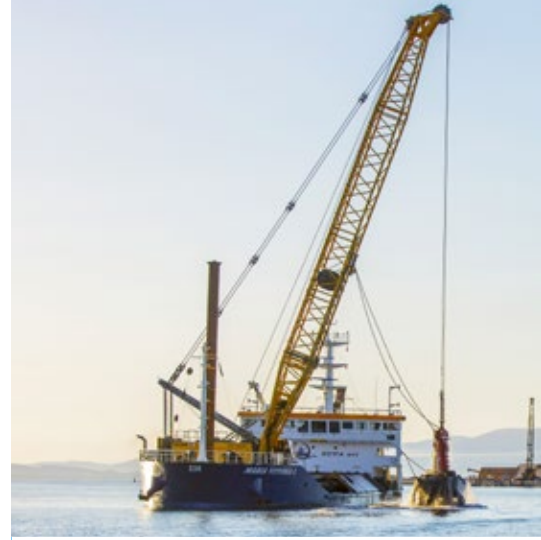
Avec sa capacité de 300 t, la HS 8300 HD est l'une des plus grandes pelles à câbles du monde, et ce colosse a récemment effectué des travaux de dragage dans le port de Piombino. Au fil des ans, la profondeur de l'eau à l'embouchure du port avait été grignotée par les sédiments jusqu'à ne mesurer plus que 8 m. Le travail ne s'est pas limité au retrait des sédiments. La profondeur de l'eau a également été ramenée à 14 m pour permettre aux grands navires de pénétrer dans le port. La fluidité du trafic maritime est d'autant plus importante que plus de trois millions de passagers transitent par le port à destination de l'archipel toscan, de la Sardaigne ou de la Corse. Les travaux à Piombino ont été effectués par le spécialiste italien du dragage Zeta S.r.l. dans le cadre d'un projet de six mois.

Un total de 600 000 m<sup>3</sup> de matériaux ont dû être évacués de l'entrée du port. Zeta S.r.l. a trouvé dans la pelle à câbles HS 8300 HD une véritable bête de somme. Le défi consistait d'une part à atteindre des rendements élevés et d'autre part à extraire non seulement les sédiments, mais aussi de grands rochers. C'est pourquoi Zeta S.r.l. a opté pour une benne preneuse hydraulique d'une capacité de remplissage de 22 m<sup>3</sup>, du constructeur italien Rossi.

Zeta S.r.l. a installé la HS 8300 HD sans chenilles sur sa nouvelle drague Maria Vittoria Z, capable de charrier 3 000 t de matériaux au total. Grâce au grand volume de la benne et aux cycles de travail courts de 45 secondes seulement, la pelle à câbles Liebherr a pu traiter 2 000 t de matériaux par heure, ce qui signifie qu'il fallait moins de deux heures pour charger complètement la Maria Vittoria Z.

La pelle à câbles est équipée du propre entraînement hybride hydraulique de Liebherr, Pactronic®. Le stockage et la réactivation ultérieure du surplus d'énergie permettent d'augmenter le rendement tout en réduisant considérablement la consommation de carburant. Combiné à Pactronic®, le moteur diesel 725 kW atteint une performance système comparable à celle d'un entraînement traditionnel de 1 250 kW. Malgré ses rendements élevés, la pelle à câbles consomme jusqu'à 50 % de gazole en moins (60 l/h) que les modèles similaires. Le chantier du port de Piombino a confirmé sans équivoque que la HS 8300 HD était un engin de manutention de charges lourdes.

1. Feu vert pour le trafic maritime après l'élimination des sédiments.
2. Les grands projets ont besoin de grands engins.
3. Le bateau et la pelle à câbles travaillent comme une même unité.
4. La HS 8300 HD offre un rendement de 2 000 tonnes par heure.
5. Mission de dragage avec vue, dans le port de Piombino.

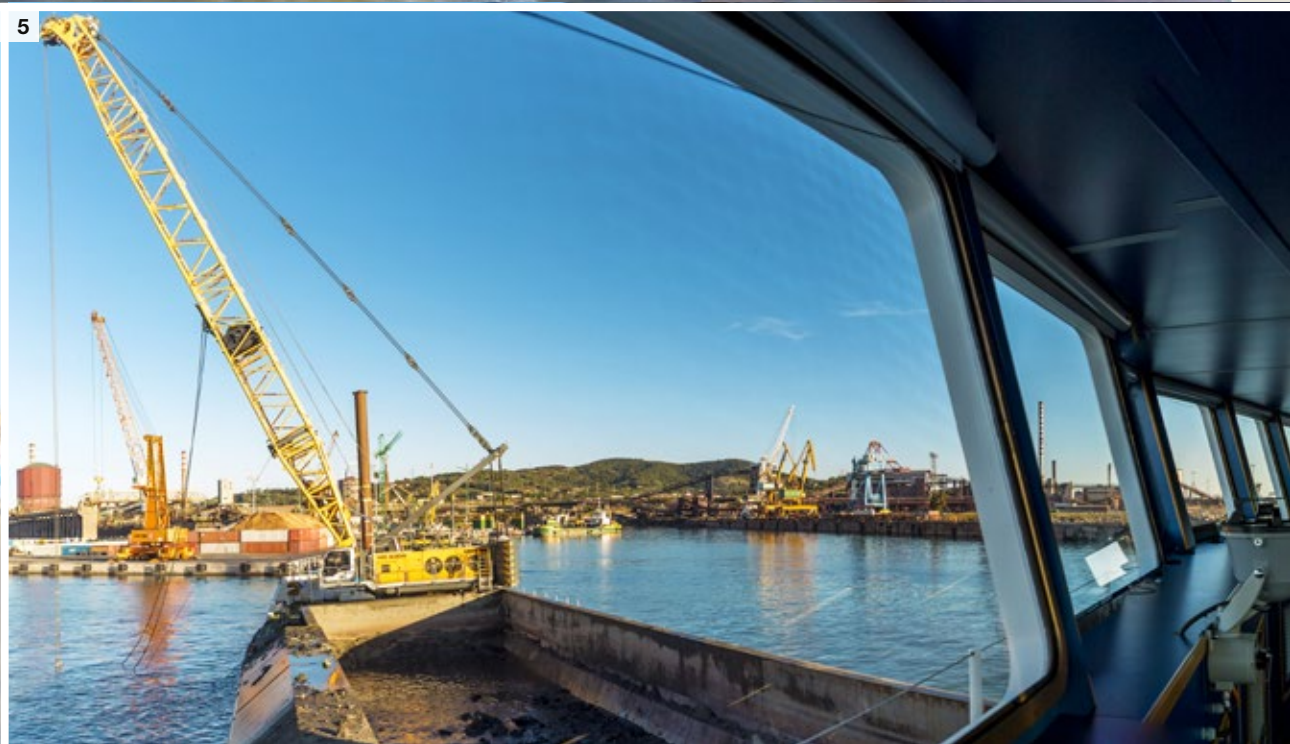




1 2



4 5



# LIEBHERR



**Éditeur :** Liebherr-International Deutschland GmbH · 88400 Biberach an der Riss · Allemagne

Imprimé en Allemagne. Sous réserve de modifications. Reproduction même partielle interdite sans l'accord préalable écrit de l'éditeur.

**Photos / Copyrights :** Hans Leitner (2, 4, 6, 8, 10), SBB CFF FFS (3, 26), DB AG (13), SNCF (14), ÖBB (27), CRRC Sifang America (28), ITT Cannon (30), Bombardier-C. Recoura (30), BVB (31), Schneeweiss (33), Airbus (33), 2018 Rolls-Royce plc (34), Airbus Helicopters-A. Pecchi (35)

**[www.liebherr.com](http://www.liebherr.com)**

