

**Liebherr-Aerospace** Actualités | p. 14–35

**Service clients** L'offre USM de Liebherr | p. 38

**Le Groupe Liebherr** Faits marquants | p. 46





François Lehmann, Josef Gropper, Francis Carla, Nicolas Bonleux et Alex Vlieland (de gauche à droite)

# Chère lectrice, cher lecteur,

La confiance que nous ont témoignée l'ensemble de nos clients lors de l'année écoulée –qu'ils soient avionneurs, opérateurs ou centres de service- nous a permis d'atteindre des objectifs toujours plus ambitieux. Cette confiance est illustrée par le nombre de nouveaux contrats qui nous ont été attribués, par la quantité de nouveaux projets R&D que nous avons entrepris en commun avec nos clients, par la diversité des nouveaux programmes aéronautiques à bord desquels nous avons été invités à embarquer, par l'étendue des nouveaux partenariats que nous avons forgés, par l'amplitude des nouvelles capacités de réparation et de maintenance que nous avons déployées, mais aussi par les nombreux et prestigieux trophées qui nous ont été remis !

Etre reconnu par nos clients pour notre excellence est notre objectif. La satisfaction de nos clients est la boussole qui guide notre stratégie de long terme. Nous sommes convaincus que la rentabilité vertueuse de nos opérations est la conséquence logique de la focalisation de notre culture sur nos clients, qui imprègne chacune de nos sociétés et anime chacune et chacun de nos employés.

L'attribution par Airbus du prestigieux trophée de la meilleure performance, l'attribution par Boeing du trophée de fournisseur de l'année 2018 dans la catégorie excellence, l'attribution par COMAC du trophée de la collaboration la plus réussie, et l'attribution par Embraer du trophée de "Meilleur parmi les Meilleurs" sont autant de signes que nous sommes dans la bonne direction, et la reconnaissance qu'ils constituent nous inspire la plus profonde gratitude.

Nous sommes convaincus que nos efforts continuels pour un transport aérien plus vert, pour une exploitation toujours plus optimisée de nos équipements par les compagnies aériennes, pour le développement de nouveaux programmes d'avions dans les délais spécifiés, pour la ponctualité et le haut niveau de qualité des livraisons, ont joué un rôle-clé dans ces témoignages de reconnaissance. Nous continuerons à nous donner des objectifs ambitieux dans ces domaines, que nous appuierons sur des investissements soutenus dans l'excellence et l'innovation.

A travers les pages de cette édition 2019, vous découvrirez un aperçu de notre gamme unique de produits et de technologies.

Nos équipes dans le monde entier jouent un rôle clé dans la construction d'un avenir prometteur pour notre société comme pour notre industrie toute entière, et nous les en remercions vivement, ainsi que nous remercions nos fournisseurs, pour leur engagement remarquable.



François Lehmann  
Directeur Financier



Josef Gropper  
Directeur des Opérations



Francis Carla  
Directeur Technique



Nicolas Bonleux  
Directeur Commercial



Alex Vlielander  
Directeur des Services Clients



**Impressions** ..... 6

**Regard sur l'industrie**

Liebherr s'est entretenu avec l'un des observateurs les plus renommés de notre industrie, Dr. Kevin Michaels, au sujet des perspectives du secteur aéronautique, notamment en ce qui concerne les équipementiers et systémiers. .... 14

**Recherche & développement**

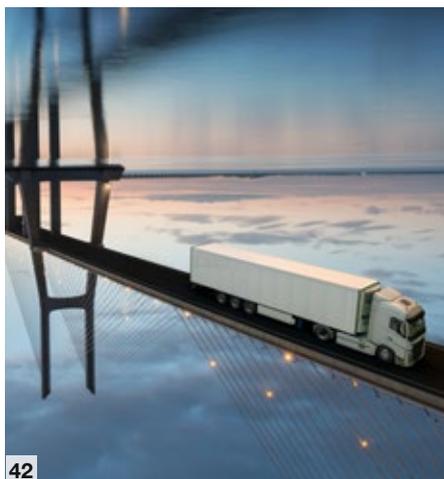
Liebherr-Aerospace fait d'énormes progrès en matière de développement de composants grâce à l'utilisation de la fabrication additive ou impression 3D. .... 18

**Focus International**

La Chine prend la tête : d'ici le milieu des années 2020, le trafic aérien chinois sera le plus important au monde; Liebherr-Aerospace renforce également sa présence dans la région. .... 20



36



42



46

**Service clients**

Le bureau de Liebherr-Aerospace à Dubaï se concentre sur l'approvisionnement de matériaux issus des démantèlements d'avions et sur leur remise sur le marché avec l'étiquette OEM. ... 36

**Participation aux programmes** ..... 40

**Liebherr-Transportation Systems**

Krone et Liebherr ont conclu un partenariat pour le développement, la vente et le service d'un système innovant pour le transport frigorifique : CELSINEO. .... 42

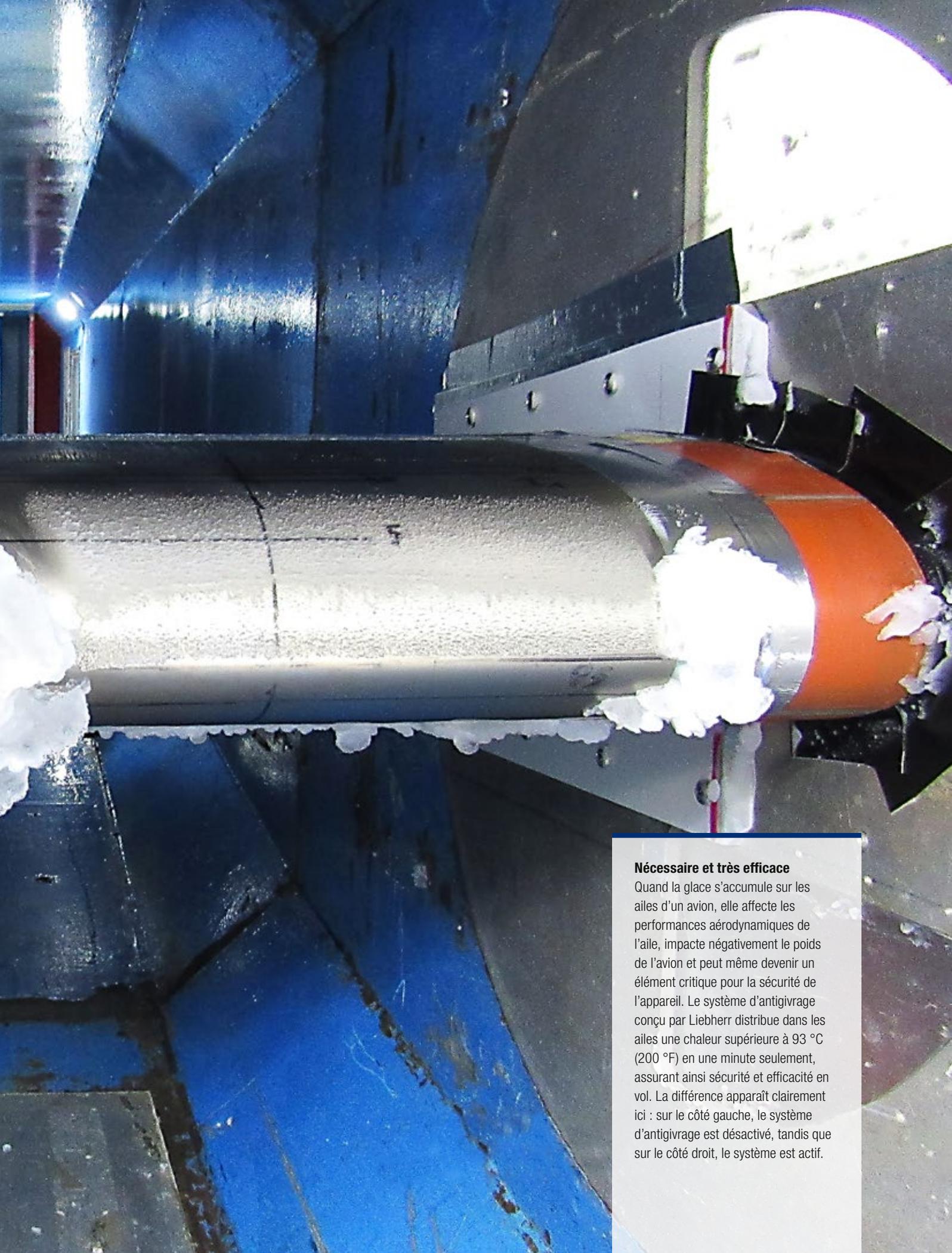
**Le Groupe Liebherr**

Actualités ..... 46

# Impressions

Le savoir-faire, la dextérité et la précision sont essentiels pour garantir une qualité irréprochable. Grâce à ses collaboratrices et collaborateurs hautement qualifiés et à la mise en œuvre de méthodes de production et d'essais à la pointe de la technologie, Liebherr-Aerospace garantit la fiabilité de chacun des systèmes et composants qu'il fournit pour l'industrie aéronautique.





### **Nécessaire et très efficace**

Quand la glace s'accumule sur les ailes d'un avion, elle affecte les performances aérodynamiques de l'aile, impacte négativement le poids de l'avion et peut même devenir un élément critique pour la sécurité de l'appareil. Le système d'antigivrage conçu par Liebherr distribue dans les ailes une chaleur supérieure à 93 °C (200 °F) en une minute seulement, assurant ainsi sécurité et efficacité en vol. La différence apparaît clairement ici : sur le côté gauche, le système d'antigivrage est désactivé, tandis que sur le côté droit, le système est actif.





### **Essais rigoureux en Russie**

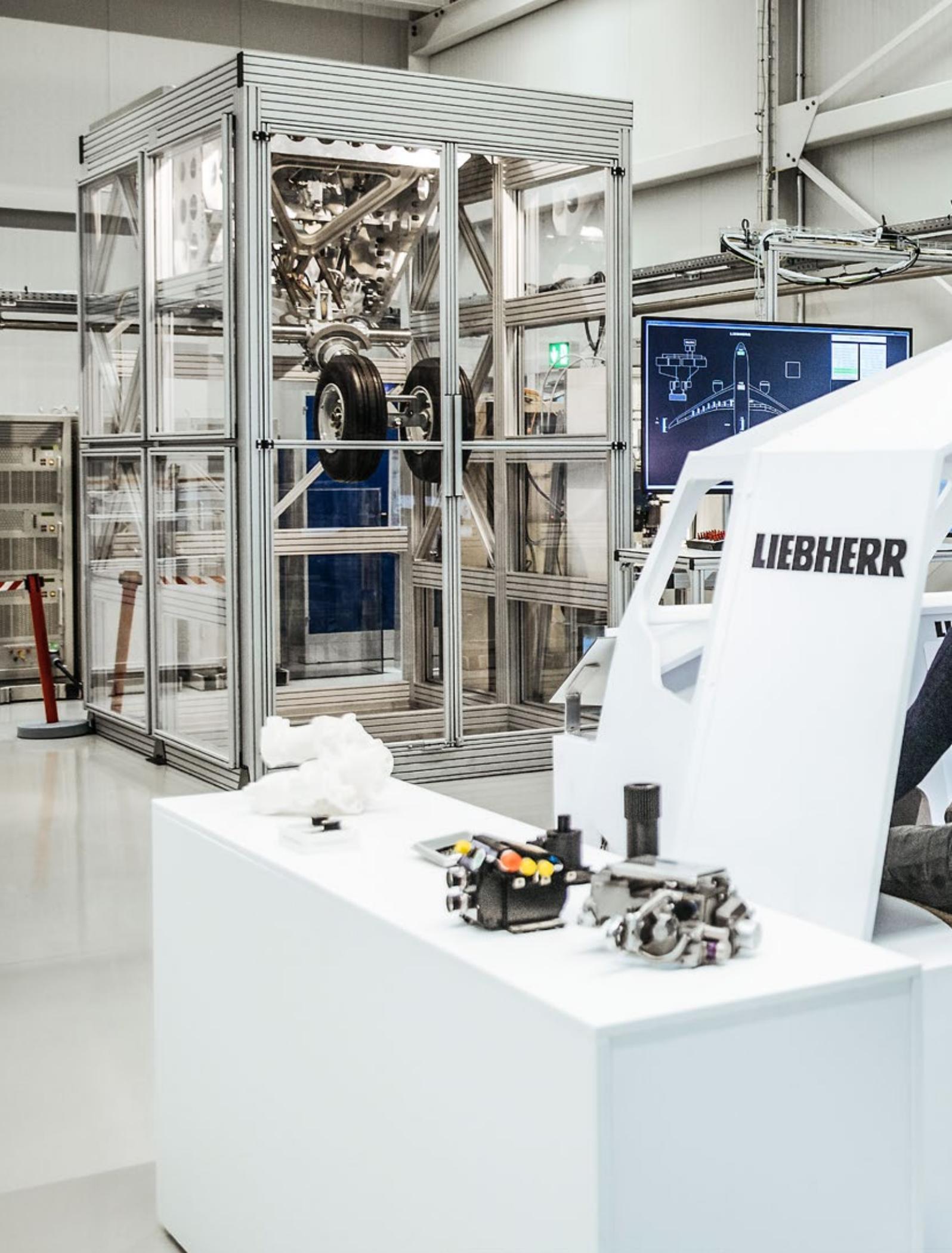
Sur le site de production de Liebherr-Aerospace à Nijni Novgorod, divers actionneurs de systèmes de commandes de vol sont minutieusement testés pour prouver leur fiabilité. Chaque unité assemblée fonctionne pendant 16 heures au cours de quatre « cycles », exposée à des températures comprises entre 5 °C et 85 °C, avant d'être livrée à la chaîne de montage finale de l'avionneur.





### **Affroner les extrêmes**

La chambre d'essais HALT (Highly Accelerated Life Time) de Liebherr-Elektronik à Lindau (Allemagne) est utilisée ici pour soumettre des composants électroniques à des tests de résistance combinant très haute température et vibrations intenses. Les tests sont effectués plusieurs fois au cours de la phase de développement d'un composant afin d'améliorer la maturité du produit final. En soumettant les pièces à des tests en conditions environnementales extrêmes de  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ , leur qualité et leur fiabilité peuvent être analysées et éprouvées.



**LIEBHERR**



### **Prêt à décoller!**

Travailler dans le cockpit demande la plus grande concentration. L'avion accélère et décolle. Sur la pression d'un bouton, le train d'atterrissage se rétracte juste sous les yeux des pilotes. C'est parce que le train d'atterrissage avant est situé directement devant la fenêtre du poste de pilotage. Les pilotes sont des ingénieurs qui commandent un simulateur de vol au centre de recherche E-WING de Liebherr-Aerospace à Lindenberg (Allemagne). Les concepteurs de Liebherr travaillent d'arrache-pied pour savoir comment remplacer à l'avenir ces systèmes hydrauliques par des systèmes électromécaniques ou électrohydrostatiques. Ils maintiennent le cap vers la prochaine génération d'avions : l'avion plus électrique.



# Regard sur l'industrie

## À la une : l'aéronautique aujourd'hui

Liebherr s'est entretenu avec l'un des observateurs les plus renommés de notre industrie, Dr. Kevin Michaels, au sujet des perspectives du secteur aéronautique, notamment en ce qui concerne les équipementiers et systémiers



### **Dr. Michaels, quels sont les enjeux importants auxquels fait face l'industrie aéronautique aujourd'hui ?**

Aujourd'hui, l'un des enjeux majeurs qui revient dans les conversations lorsqu'il s'agit de l'industrie aéronautique, c'est la consolidation majeure qui est en train de se produire sur le marché. Nous sommes rapidement passés de deux duopoles (Boeing/Airbus pour le marché des avions commerciaux, et Embraer/Bombardier pour le marché des avions régionaux) à un super duopole, avec la prise de participation de Boeing dans Embraer, et d'Airbus dans le programme CSeries de Bombardier.

### **D'après vous, comment ces changements dans le paysage de l'aviation commerciale vont-ils affecter des sociétés comme Liebherr ?**

Il est vrai que ce super duopole, à la fois nouveau et unique, va poser certains défis aux fournisseurs. Les deux géants auront chacun une capacité de négociation largement supérieure à tout ce que le marché avait pu connaître jusqu'à présent.

Cette capacité de négociation accentuera significativement la pression à la baisse des prix dans la chaîne d'approvisionnement, et cela concernera aussi bien les fournisseurs de premier rang, comme Liebherr, que les ateliers d'usinage et les fournisseurs de matières premières plus petits.

### **Pouvez-vous nous donner quelques exemples des autres changements qui surviennent actuellement sur le marché ?**

Oui, il y a plusieurs autres changements. La première chose qui me vient à l'esprit, c'est que les avionneurs sont en train de

s'intégrer verticalement et ont commencé à produire en interne des équipements qu'ils sous-traitaient auparavant. Ils sont aussi en train de redéfinir leurs relations avec les fournisseurs en ce qui concerne les prix, les programmes spéciaux ou encore les conditions de paiement. Citons par exemple les programmes « Partnering for Success » de Boeing et « Scope+ » d'Airbus. Ces deux programmes sont des initiatives de réduction des coûts au niveau des fournisseurs, et le phénomène est appelé à prendre beaucoup plus d'ampleur à l'avenir. Et enfin, les OEM sont aussi en train de pénétrer agressivement le secteur lucratif des services après-vente, lequel constitue un tout nouveau modèle commercial pour eux.

#### **Cela pourrait-il constituer une menace potentielle pour les entreprises de la chaîne logistique ?**

Cela dépend, car il pourrait aussi s'agir d'une opportunité si les fournisseurs parviennent à s'adapter rapidement aux nouvelles exigences liées à ce scénario. Les fournisseurs qui seront capables d'anticiper les pressions à la baisse des prix s'en sortiront bien, alors que ceux qui s'opposeront au changement perdront en compétitivité.

#### **Selon vous, comment les fournisseurs OEM peuvent-ils non seulement s'adapter, mais aussi prospérer dans ce nouvel environnement ?**

Il existe quelques stratégies qui peuvent les aider à faire face aux défis à venir. L'amélioration de la productivité sera primordiale.

Premièrement, l'automatisation et les nouvelles technologies de production (en plus des technologies traditionnelles). De même, les programmes Lean et Six Sigma peuvent les aider à réussir.

Deuxièmement, ils ont besoin de renforcer la capacité de leur chaîne logistique. Le regroupement de fournisseurs, l'approvisionnement à faible coût et des conditions commerciales améliorées. Une intégration verticale sélective aussi peut s'avérer utile pour renforcer leur pouvoir de négociation auprès des fournisseurs.

Troisièmement, ils peuvent accroître leur présence et améliorer leur performance dans le service après-vente. L'époque où les fournisseurs d'équipements et de systèmes s'adressaient uniquement aux aviateurs pour le service après-vente est révolue depuis longtemps.

Finalement, ils peuvent modifier leurs portefeuilles d'activités de manière à se focaliser davantage sur les segments du marché plus intéressants et à éliminer les activités peu rentables.

#### **Deux nouveaux super systémiers ont été créés suite aux fusions de Safran et de Zodiac d'une part, et d'UTAS et de Rockwell Collins d'autre part. Quelles en seront les conséquences pour Liebherr ?**

Ceci ne va pas forcément nuire à la compétitivité de Liebherr. En effet les aviateurs attribueront les contrats de systèmes et d'équipements à venir de façon plus morcelée que pour les programmes lancés dans un passé récent. Les futurs programmes aéronautiques donneront lieu à un nombre accru de contrats de systèmes et d'équipements, et qui seront de plus petite taille. Les fournisseurs tels que Liebherr qui répondent aux besoins du client sauront tenir tête à ces géants. La taille n'est pas le seul déterminant de la réussite ; une approche centrée sur le client est la clé pour sortir vainqueur de cette bataille.

#### **Dr. Michaels, merci beaucoup de nous avoir fait part de vos réflexions.**

---

#### **Dr. Kevin Michaels**

Kevin Michaels est un expert de l'industrie ayant à son actif 33 ans d'expérience dans le secteur de l'aéronautique et des centaines de missions de consultation. Son expertise et sa connaissance exhaustives du secteur sont souvent citées dans les publications les plus prestigieuses, telles qu'Aviation Week & Space Technology et Forbes. C'est un orateur passionné qui s'exprime régulièrement lors d'événements organisés par l'industrie. Il occupe actuellement le poste de directeur général d'AeroDynamic Advisory, une société de conseil spécialisée dans l'industrie aéronautique mondiale.

---

# Plus d'avantages pour les clients

**Une nouvelle organisation pour de nouveaux produits : Liebherr-Elektronik GmbH a créé une nouvelle entité : Aerospace Electronics. Ulrich Geier, membre du directoire de Liebherr-Elektronik GmbH depuis 2018 et responsable de cette nouvelle entité, explique en quoi cette solution apportera des avantages supplémentaires aux clients.**



## **Pourquoi Liebherr a décidé de créer une nouvelle entité aéronautique chez Liebherr-Elektronik GmbH ?**

L'objectif consistait principalement à concentrer l'expertise électronique au sien de la division Aéronautique et Ferroviaire. Nous voulions répondre aux besoins de nos clients avec flexibilité tout en optimisant les délais. Il n'aurait pas été judicieux de disperser l'expertise électronique sur divers sites notre division, cela aurait compliqué la communication et entravé la réactivité. L'un des avantages vient du fait que notre entité aéronautique est située à Lindau, à proximité directe du site de production de composants électroniques de Liebherr. Les compétences en matière de développement et de fabrication sur le site de Lindau se complètent parfaitement, sans avoir à créer des structures organisationnelles distinctes pour les sujets dits transversaux. En outre, l'entité aéronautique bénéficie des connaissances étendues acquises par le site industriel de Liebherr et peut donc appliquer aux produits aéronautiques des approches optimisées en termes de coûts pour la conception, les essais et la fabrication.

## **Quels sont les avantages de la restructuration pour les clients ?**

Nos clients bénéficient de délais de réponse nettement plus courts, d'une communication très claire et d'une concentration d'expertise en électronique sur un seul site. La réduction au minimum des structures organisationnelles non productives et le recours aux synergies entre les entités fonctionnelles du site de Lindau se traduisent finalement par une réduction des coûts de développement et de fabrication pour les clients. Ces avantages concernent l'ensemble de notre offre, que ce soit le développement technologique et le développement produits, les capacités de test, la fabrication ou les services clients.

## **Lindenberg et Lindau sont situés à deux endroits différents. Qui sont les interlocuteurs et où sont-ils ?**

Les interlocuteurs concernant nos produits électroniques aéronautiques sont regroupés dans les départements marketing et ventes des deux sociétés OEM Liebherr-Aerospace à Toulouse et à Lindenberg. Nos collègues sont en

contact direct quotidien avec l'entité aéronautique de Lindau. Pendant les phases d'acquisition et de développement des projets, ainsi que pour la production et les services, nous sommes également en contact direct avec les clients mais toujours dans le cadre des programmes aéronautiques de Liebherr.

**Quels sont les objectifs de l'entité électronique aéronautique ? Et quelles sont les prochaines étapes ?**

Nous travaillons actuellement sur plusieurs projets technologiques et sur le développement de produits très prometteurs pour les programmes d'avions de prochaine génération. En collaboration avec Liebherr-Aerospace Lindenberg et Toulouse, nous développons des solutions-système pour les commandes de vol, les systèmes d'air, les trains d'atterrissage et l'électronique autonome qui apporteront divers avantages pour nos clients, notamment une qualité accrue, une construction plus légère, une meilleure efficacité énergétique et des réductions de coûts. Outre ces avantages pour les clients, nous travaillons à la réalisation des objectifs mondiaux en termes d'environnement avec notre nouvelle offre en électronique de puissance. Nous considérons l'électrification progressive des systèmes aéronautiques, ainsi que la maintenance et le remplacement des équipements au mode d'entraînement conventionnel, comme notre contribution à la future génération d'« aéronefs écologiques ». Pour les

programmes d'avions actuels, nous proposons des produits et des services optimisés en permanence, qui aident nos clients à garantir le succès technique et commercial de ces avions sur le marché.

En outre, nous élargissons actuellement notre portefeuille de services EMS et permettons également à nos clients de fabriquer des produits de conception tierce respectant nos normes de qualité. Enfin, nous proposons des services de test et de qualification dans notre centre d'essais à la pointe de la technologie et entièrement équipé pour les modules électroniques.



Electronique de commande de bec pour le programme Airbus A350



Liebherr-Elektronik GmbH, Lindau (Allemagne) – siège de l'entité électronique aéronautique et de l'entité électronique industrielle du groupe Liebherr



# Recherche & développement

## Bienvenue dans le futur

**Liebherr-Aerospace fait d'énormes progrès en matière de développement de composants grâce à l'utilisation de la fabrication additive ou impression 3D.**

Les experts sont unanimes : la fabrication additive est là pour durer. Cette technologie est qualifiée de « disruptive » et de nombreux équipementiers s'y intéressent actuellement. « Pour nous, ce n'est pas une nouveauté. », déclare Francis Carla, Directeur Général de Liebherr-Aerospace Toulouse SAS. Liebherr a découvert la fabrication additive en 2010 et depuis lors, elle a continuellement et massivement investi pour l'évaluer et la tester. « ce qui fait de Liebherr l'un des pionniers dans le domaine aéronautique. », ajoute Francis Carla.

Les avantages à long terme pour les équipementiers sont nombreux : une production plus efficace avec une réduction des déchets et la possibilité de produire des pièces offrant une valeur ajoutée plus élevée et davantage de fonctionnalités. En outre, le processus de fabrication additive permet aux fabricants d'optimiser les coûts en matière de logistique et de stockage car ils n'ont plus besoin de créer et de gérer des stocks de pièces pour les équipements pouvant être fabriqués selon cette méthode. Les ressources brutes - plastique ou métal - peuvent être facilement stockées sous forme de poudre.

Pour les clients, ce procédé s'avère supérieur aux méthodes de fabrication traditionnelles car, dans un avenir proche, la disponibilité des pièces sera accrue grâce à un délai de production plus court, et les équipements seront plus légers que ceux issus de processus de fabrication traditionnelle. Les réductions de poids et de coûts sont des éléments essentiels des plans stratégiques de chaque opérateur pour les prochaines années.

Cependant, comme pour toute innovation, il existe d'énormes barrières à l'entrée : les coûts de R & D sont considérables, non seulement pour l'acquisition des imprimantes, mais aussi pour la formation et les essais nécessaires avant d'atteindre la précision et la fiabilité requises. Toutefois, la stratégie à long terme de Liebherr a, sans aucun doute, été essentielle pour surmonter ces obstacles et Liebherr-Aerospace reste attaché à sa vision à long terme. Pendant les 9 dernières années, l'entreprise a évalué et testé la fabrication additive avec des partenaires universitaires et un institut de recherche. La stratégie a été prudente, en commençant avec les composants les plus petits, les plus simples et les moins critiques, pour ensuite passer à des composants plus complexes.

## La société s'attend à une croissance exponentielle du nombre de pièces imprimées en 3D dans les 25 prochaines années.

Liebherr-Aerospace a démarré début 2019 la production en série de composants imprimés en 3D. La société a certifié et livré avec succès un support de capteur de proximité imprimé en 3D pour le train avant de l'A350. Ce support représente la toute première pièce d'un système destiné à Airbus ayant obtenu la qualification pour impression titane 3D. C'est aussi la preuve de l'engagement et de l'étroite collaboration entre Airbus et Liebherr-Aerospace. Un capteur de position intégré dans une vanne de prélèvement d'air est en cours de développement. Cette pièce non critique sera très probablement déclarée apte au vol et pourra entrer en service d'ici la fin de l'année.

De nouveaux investissements sont en cours, de nouvelles machines étant acquises pour accroître les capacités de production. Liebherr prévoit également d'investir dans des machines de nouvelle génération, dotées de chambres de fabrication plus grandes permettant à la société de produire des pièces plus grandes et plus critiques.

Liebherr-Aerospace reconnaît les avantages potentiels et futurs de la fabrication additive et ne ménage pas ses efforts pour approfondir la recherche et le développement dans ce domaine. Il reste encore beaucoup de recherches à faire en la matière. En effet, le processus implique de multiples paramètres et des années d'expérience sont indispensables à son perfectionnement afin d'accroître le niveau de confiance concernant la qualité et la fiabilité de ces équipements. Toutefois, le retour sur investissement sera visible dans un avenir proche pour la nouvelle génération d'aéronefs beaucoup plus légers qui va gagner considérablement en efficacité. La fabrication additive permet des réductions de poids allant de 20 à 60 %, ce qui changera indéniablement la donne dans ce secteur d'activité.

La société s'attend à une croissance exponentielle au cours des 25 prochaines années en termes de mise sur le marché de pièces imprimées en 3D. L'objectif de Liebherr est de remplacer un grand nombre de pièces installées sur les programmes existants pour développer son expertise et recueillir les informations qui permettront d'intégrer de nouveaux programmes en toute confiance.

Les sites de Liebherr en Allemagne (Lindenberg) et en France (Toulouse) sont en charge de la recherche et du développement de composants en titane imprimés en 3D pour les trains d'atterrissage, les systèmes de commandes de vol et des systèmes hydrauliques, tandis que le site de Toulouse (France) travaille au développement d'alliages à base d'aluminium et de nickel pour les systèmes d'air.

Avec beaucoup de travail et une vision à long terme, les experts de Liebherr en matière de conception, technologie, matériaux et fabrication, poursuivront leurs initiatives dans le domaine de la fabrication additive pour rester à la pointe des innovations technologiques de ce nouveau et passionnant segment de l'industrie ; une « disruption » qui se traduira par des gains en durabilité et en efficacité pour tous les acteurs.



Deux supports de capteurs de proximité pour le train d'atterrissage avant de l'A350 après l'impression

---

La fabrication additive est un procédé de fabrication qui consiste à ajouter des couches de matière pour créer un objet, alors que, traditionnellement, les objets sont créés en retirant la matière en excès d'une pièce brute pour obtenir la forme souhaitée.

---



# Focus International

## Transformation numérique

**Liebherr-Aerospace investit dans le développement de capacités numériques afin d'obtenir un effet de levier pour réduire les coûts, rationaliser les processus et améliorer l'expérience client. En cette ère de disponibilité des données, des décisions basées sur les informations peuvent être prises pour éviter les problèmes et rationaliser les opérations.**

La société adopte une approche holistique de la numérisation dans trois principaux domaines : usine numérique, poste de travail numérique et services numériques. Ces trois domaines impliquent dix technologies numériques clés. La transformation numérique a un impact sur l'organisation, les processus et nécessite certainement un changement de mentalité.

« La transformation numérique est en constante évolution et des changements et des innovations continus sont essentiels à la réussite », déclare Fabien Petit, Vice President of Digital Transformation pour Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. Il est chargé d'accélérer la transformation numérique de la division. Plusieurs projets ont déjà été menés à bien : L'un des premiers jalons de l'initiative de transformation numérique a été la création de laboratoires numériques chez Liebherr-Aerospace à Toulouse et à Lindenberg. Grâce à ces laboratoires, des idées de projets ont été lancées, mises en œuvre, testées et déployées. Concernant le domaine de **l'usine numérique**, les équipes ont développé des lunettes de réalité augmentée 3D pour l'inspection de produits, des étiquettes RFID pour localiser géographiquement des conteneurs ou des produits. Elles testent actuellement des véhicules terrestres autonomes pour réduire le temps de travail à faible valeur ajoutée des employés des ateliers. Toutes ces initiatives visent à aider les employés dans leurs tâches quotidiennes, en leur permettant de se concentrer davantage sur leur domaine d'expertise et leur activité à valeur ajoutée tout en éliminant les tâches non essentielles.

En ce qui concerne le **poste de travail**, les outils de comptabilité et de gestion des clients sont améliorés pour accroître l'automatisation et rationaliser les processus avec une précision accrue, minimiser les erreurs humaines et offrir

des fonctionnalités supérieures d'interface utilisateur. En outre, Liebherr met en place une nouvelle génération de progiciels de gestion intégrés (ERP) et améliore ainsi l'efficacité des employés en éliminant les tâches manuelles tout en simplifiant le nombre d'applications nécessaires à l'exécution de nos processus.

D'autres initiatives promettant de transformer l'activité commerciale, sont également développées dans le cadre du concept « Model Based Enterprise ». Ce concept modifiera profondément les interfaces des clients vers les ateliers de fabrication et de maintenance grâce à la modélisation 3D et aux interfaces numériques, en éliminant le transfert manuel d'informations et en créant un environnement sans papier dans l'atelier d'usinage.

« Dans le cadre d'un travail en collaboration avec une compagnie aérienne, l'analyse des données d'environ 24 000 vols effectuée par notre équipe a généré une réduction des coûts d'exploitation pour notre client. Nous aimerions adapter et commencer à offrir ce même type de service à tous nos clients », déclare Fabien Petit. « La combinaison des données des compagnies aériennes et de notre connaissance spécifique en OEM crée de la valeur pour les deux parties. Ces **services numériques** enrichiront nos offres clients. »

Pour Liebherr, c'est très clair : en fin de compte, la technologie numérique est là pour rester et elle modifie en effet les attentes des clients sur la façon avec laquelle les entreprises mènent leurs activités. Avec des données et des informations facilement disponibles, il devient nécessaire de pouvoir les utiliser pour rester compétitif et évoluer dans un secteur qui exige en permanence des innovations rapides.

# Des nouvelles de Toulouse

**La Liebherr-Aerospace Toulouse SAS (France) est le centre d'excellence du Groupe Liebherr pour les systèmes d'air embarqués. Au cours des derniers mois, l'entreprise a atteint deux jalons importants: d'une part la conclusion d'un partenariat avec «IoT Valley », une société qui encourage les échanges entre les entreprises établies et les jeunes start-up, et d'autre part la certification NADCAP du laboratoire d'essais matériaux.**



Vue aérienne de Liebherr-Aerospace Toulouse SAS

## Un partenariat avec IoT valley

IoT valley est une association créée par des entrepreneurs toulousains pour répondre à cinq objectifs principaux : (1) familiariser et former les dirigeants de sociétés innovantes ; (2) accélérer le développement de projets innovants ; (3) coopérer dans le cadre de projets innovants au moyen de partenariats ; (4) développer/lancer des projets innovants ; et (5) communiquer grâce à une plateforme dédiée aux créateurs de start-ups et cadres dirigeants expérimentés afin qu'ils se rencontrent et partagent leurs idées.

Fondée en 2009, l'association s'est transformée en un écosystème de 37 start-ups et 18 partenaires de divers secteurs. Liebherr-Aerospace a conscience de la chance que représente la possibilité de partager des idées avec de jeunes start-ups et autres entreprises qui évoluent dans des industries très différentes. Elle peut s'éloigner quelque peu de ses activités habituelles et s'ouvrir à de nouvelles perspectives. Certains concepts et philosophies s'appliquent à toutes les activités, quel que soit le secteur concerné. En matière d'innovation technologique, sortir des sentiers battus tout en allant au-delà des défis spécifiques à votre propre industrie peut générer des résultats significatifs. Faire partie d'une association comme IoT valley présente de nombreux avantages. « L'un des avantages de ces partenariats est qu'ils consolident la culture d'innovation de l'entreprise. Nous pouvons donc proposer à

nos clients de nouvelles idées compétitives » précise Nicolas Perrier, Responsable du service General Methods de Liebherr-Aerospace à Toulouse.

## Un laboratoire d'essais matériaux accrédité par le NADCAP

L'accréditation NADCAP (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) est une reconnaissance importante de la qualité du laboratoire d'essais matériaux de Liebherr-Aerospace Toulouse. Cette accréditation a été octroyée à la suite d'un audit mené par des professionnels extrêmement qualifiés du secteur, possédant de grandes connaissances et une expérience approfondie de l'industrie aéronautique – le Performance Review Institute (PRI).

Cet audit s'est concentré sur le système de qualité global du laboratoire et sur la pratique des essais mécaniques statiques et dynamiques. Son objectif est d'améliorer la qualité des produits et des procédés, tout en réduisant les coûts. Ainsi, Liebherr-Aerospace Toulouse respecte les normes et critères de qualité et sécurité exigées par l'industrie aéronautique.



Les employés de Liebherr-Aerospace Toulouse sont fiers du Laboratoire d'essai matériaux certifié NADCAP

# Ensemble, nous pouvons atteindre des sommets

**Lorsque deux sociétés sœurs joignent leurs forces, cela peut mener à de grandes innovations. La société Liebherr-Verzahntechnik GmbH, l'un des constructeurs leaders en machines-outils dont le siège est à Kempten, et l'usine Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH de Friedrichshafen, centre de compétences de Liebherr pour la fabrication d'engrenages de haute précision pour l'aéronautique, ont travaillé ensemble pour développer le processus de skiving sur une nouvelle machine LK 500 de Liebherr-Verzahntechnik.**

Ce processus basé sur un nouveau concept de machine répond à toutes les exigences de l'industrie aéronautique. Par exemple, ses vitesses de coupe élevées réduisent les temps de cycle et améliorent la qualité avec une précision extrême. Liebherr continue d'utiliser des techniques de taillage classique lorsque le skiving n'est pas une option viable. Mais depuis août 2018, lorsque la machine LK 500 est devenue opérationnelle, la technologie du skiving a été étendue au processus de fabrication des engrenages pour le secteur aéronautique.

Avec la LK 500, Liebherr-Aerospace a mis en œuvre une nouvelle technologie sur une ligne de production déjà existante. En 2017, le site de Friedrichshafen avait commencé à réorganiser sa production, passant des îlots de fabrication aux lignes de production (production axée sur la chaîne de valeur).

La première ligne de production, pour des couronnes dentées, a été mise en place en juillet 2017. Environ un an plus tard, la nouvelle machine de skiving LK 500 était installée. Toutes les couronnes dentées fabriquées auparavant au moyen de machines à tailler par outil-pignon peuvent désormais être faites par skiving, un procédé bien plus efficace. Tous les employés travaillant sur la ligne sont spécialisés sur les couronnes dentées et formés pour travailler de façon flexible sur la LK 500 et les autres machines. Le développement des prochaines lignes de production a déjà commencé et l'équipe s'appuie sur l'expérience acquise lors de la première installation.

## Investir dans la formation des employés

Liebherr-Aerospace prévoit une croissance constante du secteur aéronautique en accord avec le développement de nouvelles technologies de production et la conclusion de nouveaux contrats. Par conséquent, la demande d'usineurs qualifiés est à la hausse. Pour inspirer et motiver les employés à entrer sur le marché du travail, Liebherr a décidé d'investir afin de proposer un programme d'apprentissage pour la fabrication de composants et de systèmes de haute précision à Friedrichshafen, en plus du programme d'apprentissage existant à Lindenberg. Grâce à l'élargissement du programme aux installations de Friedrichshafen, les employés n'ont plus besoin de faire des allers-retours entre les deux sites. C'est pourquoi durant le troisième trimestre 2019, le site de Friedrichshafen établira son propre département d'apprentissage pour proposer un programme en 3 ans qui permettra aux jeunes étudiants d'acquérir une expérience pratique tout en continuant de suivre les cours. Liebherr-Aerospace estime qu'investir dans le développement professionnel de ses employés est d'une importance cruciale.

L'établissement de Friedrichshafen joue un rôle crucial dans la fabrication de composants pour le prestigieux programme Boeing 777X (voir page 30). Exemple de compétences en matière de production d'engrenages de haute précision : les carters de boîtes de transmission à parois extrêmement minces pour l'actionneur de bord de fuite du système de commandes de vol secondaire du Boeing 777X. À l'échelle mondiale, seuls une poignée de fabricants a cette capacité et Liebherr-Aerospace est fière d'être une entreprise pionnière dans ce domaine. Cet avantage concurrentiel n'aurait pas été possible sans les synergies dérivées des divers sites de Liebherr qui ont partagé leurs connaissances et leurs ressources pour obtenir des résultats brillants avec un niveau de qualité supérieure en un temps record.



## Il y a toujours matière à amélioration

**Le site de Liebherr-Canada Ltd. Aerospace and Transportation Division à Laval a passé un processus d'audit exigeant afin d'obtenir une certification pour les systèmes de gestion de la qualité et de l'environnement.**

Liebherr-Aerospace a établi une présence permanente au Canada en 1997 afin d'apporter un meilleur support à ses clients canadiens. Cela comprenait l'élaboration d'un système de gestion de la qualité certifié en 2001, et qui n'a cessé d'évoluer pour rester en harmonie avec les besoins et les attentes des clients. La certification du système de gestion de la qualité selon la norme AS9100D a été obtenue et le certificat a été remis le 29 janvier 2019. Cette révision a été le résultat de plusieurs mois de dur labeur. La norme AS9100D est une norme de qualité applicable au marché aéronautique et spatial. L'obtention de ce certificat signifie que l'entreprise dispose d'un processus permettant d'assurer le niveau de qualité le plus élevé dans ses activités, dans des domaines comme la sécurité de production, l'atténuation des risques, les actions préventives, la gestion de projet et la prévention contre les pièces contrefaites, pour n'en citer que quelques-uns. Le principal objectif du système de gestion de la qualité est de garantir la pleine satisfaction des clients.

Outre le système de gestion de la qualité, le système de gestion de l'environnement de Liebherr aussi a passé l'audit en répondant à la norme rigoureuse ISO14001:2015 début février 2019. Selon l'Organisation internationale de normalisation, la norme ISO 14001:2015 spécifie les exigences concernant un système de gestion de l'environnement que peut utiliser une organisation



afin d'améliorer ses performances sur le plan environnemental. Cette certification est d'une importance capitale pour Liebherr-Aerospace car elle démontre l'engagement de la société à appliquer des pratiques systématiques qui contribuent à la durabilité. Liebherr est déterminée à réduire le plus possible l'impact environnemental de ses produits et services.

Liebherr-Canada Ltd. Aerospace and Transportation Division a commencé l'assemblage final des composants de trains d'atterrissage pour l'Airbus A220 en 2017. Le site canadien de Liebherr à Laval a une position stratégique sur l'autoroute 13, entre les sites d'assemblage aéronautique de Mirabel et Montréal. Liebherr est ainsi proche de ses clients se trouvant dans la zone de Montréal.

De plus, un grand nombre de fournisseurs livrant des composants tels que ceux-ci se trouvent en Amérique du Nord. Par conséquent, ajouter les capacités d'assemblage final à l'installation de Laval a apporté des avantages considérables sur le plan logistique, contribuant finalement à améliorer la satisfaction des clients. Avoir des clients satisfaits est le moteur de toutes les mesures stratégiques de Liebherr. Il règne une culture généralisée dans l'entreprise qu'il est toujours possible d'améliorer les activités.



## La Chine prend la tête

**Selon l'Association internationale du transport aérien (IATA), le trafic aérien de la Chine sera le plus important au monde d'ici au milieu des années 2020, dépassant celui des États-Unis ! Les prévisions indiquent que plus de la moitié du nouveau trafic passagers dans le monde proviendra de cette région. La croissance de l'économie chinoise contribue à une augmentation significative de la consommation globale, qui comprend la demande de voyages aériens. Pour faire face à cette croissance, Liebherr-Aerospace a également renforcé sa présence dans cette région avec un centre de service client situé à Shanghai.**



Avec une surface de 370 mètre carré le centre de service client propose à ses clients des services de maintenance, de réparation et de révision tous les systèmes fournis par Liebherr. Ces services incluent, par exemple, les réparations internes et les essais dynamiques de composants de systèmes de conditionnement d'air et pneumatiques (ATA 21, 36) pour avions Airbus mono-couloir et long courrier, avions Bombardier, Embraer et ARJ21-700 de COMAC. En outre, Liebherr-Aerospace China assure également la maintenance des composants de commandes de vol et des composants hydrauliques (ATA 27, 29), ainsi que des trains d'atterrissage (ATA 32). Le centre de service a développé une expertise sur site avec une équipe solide, démontrant l'engagement de l'entreprise à contribuer à l'économie locale en générant des emplois dans les domaines de la vente, du service clients et de l'ingénierie, pour n'en nommer que quelques-uns.

Récemment, de nouvelles capacités pour la réparation des composants de l'avion ARJ21 de COMAC ont été ajoutées au site. En outre, les équipes de support technique, d'ingénierie et de tests en vol ont été élargies pour fournir un soutien plus important aux avions de ligne de COMAC, pour l'exploitation quotidienne de l'ARJ21 ainsi que pour le programme de tests en vol C919.

Au cours des 16 dernières années, COMAC a attribué à Liebherr plusieurs contrats, montrant que nos relations évoluent dans le sens de la prospérité et de la confiance mutuelle, en commençant par l'ARJ21 et en poursuivant avec le C919 couvrant les systèmes d'air intégrés, les systèmes de train d'atterrissage, ainsi que les tuyaux haute et basse pression.

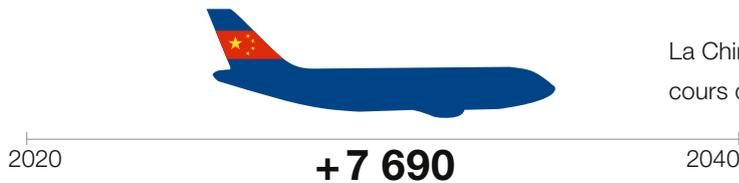
Le biréacteur régional ARJ21 est en service depuis 2015 et le C919 devrait entrer en service en 2021. China Eastern Airlines sera le premier opérateur à exploiter le C919. Les compagnies aériennes chinoises devraient acheter environ 7 000 nouveaux avions commerciaux pour répondre à la demande croissante dans cette région. Liebherr-Aerospace s'est positionné comme un acteur solide sur ce marché, en partenariat stratégique avec les principales entreprises en créant ainsi des relations gagnant-gagnant sur le long terme. Un exemple en est la joint-venture entre Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH (Allemagne) et LAMC (AVIC Landing Gear, société de fabrication avancée), appelée Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd., créée en 2012. La coentreprise se porte très bien ; les expériences combinées et le savoir-faire ont contribué au succès de la transition des activités d'assemblage et de test des trains d'atterrissage C919 pour passer de Lindenberg à Changsha. La coentreprise est également responsable de l'assemblage et de la livraison du système de train d'atterrissage du programme ARJ21 de COMAC. Elle travaille aussi, de manière soutenue, à l'extension de son réseau de chaînes d'approvisionnement avec des fournisseurs agréés locaux et s'engage dans des achats directs à partir de ses installations de Changsha. La coentreprise peut donc continuer à rester compétitive sur le plan international avec un site de plus en plus indépendant.

En outre, Liebherr-Aerospace Toulouse SAS (France) coopère avec le NEIAS (Nanjing Engineering Institute of Aircraft Systems) pour concevoir et produire des composants pour le système d'air du C919.

Dans l'ensemble, Liebherr-Aerospace est bien consciente de l'immense opportunité que représente le marché chinois avec des prévisions de croissance toujours aussi fortes pour le marché aéronautique. La société est prête à poursuivre ses investissements locaux pour mieux servir ses clients,

non seulement à travers l'infrastructure, les partenariats et le développement des services offerts, mais également par un engagement envers ses employés, en recherchant les talents localement et en se développant de manière organique dans la région en utilisant les ressources que ce grand pays a à offrir.

## Le marché de l'aviation en Chine



La Chine devra acheter **7 690** nouveaux avions au cours des **20 prochaines années.**



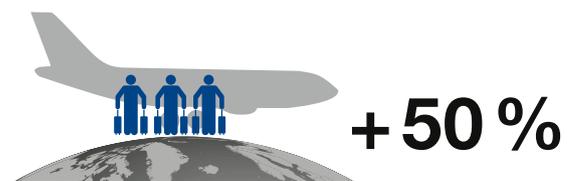
La Chine compte neuf **compagnies aériennes publiques**, parmi lesquelles Air China, China Eastern Airlines, China Southern Airlines et Hainan Airlines, qui constituent les « Quatre Grandes » compagnies aériennes en Chine.



D'ici **2024**, la Chine deviendra le plus grand marché de l'aviation au monde, **remplaçant les États-Unis.**



La Chine **doublera** pratiquement le nombre d'aéroports au cours des **16** prochaines années, avec **216 nouveaux aéroports** en 2035, pour faire face à l'augmentation du trafic aérien.



La **région Asie-Pacifique** représentera **plus de la moitié** du nombre total de nouveaux passagers dans le monde au cours des 20 prochaines années.

Entre 2017 et 2037, la Chine passera de **0,6 milliard** à **1,6 milliard de nouveaux passagers.**



## « Je vois le futur »

**Trois questions à Vivian Yao, planificatrice chez Liebherr-Aerospace China à Shanghai.**

**Qu'est-ce qui vous a attirée chez Liebherr-Aerospace quand vous avez décidé de faire évoluer votre carrière ?**

Vivian Yao : J'ai rejoint Liebherr-Aerospace à Shanghai en juillet 2012 parce que c'est un industriel leader dans de nombreux domaines et dont la réputation est irréprochable. Quand j'ai commencé, l'équipe était restreinte, seulement 15 personnes au total. Je savais donc qu'il y aurait de nombreuses opportunités d'évolution au sein de l'entreprise. Les efforts de notre équipe se sont concentrés sur le recrutement du personnel de maintenance. J'étais principalement responsable des travaux administratifs au sein de l'équipe commerciale du service clients, et l'entreprise m'a offert la possibilité d'intégrer les achats pendant la phase de construction de l'atelier de réparation. J'ai découvert les besoins spécifiques d'un atelier de réparation, ainsi que les nombreuses pièces fournies par Liebherr-Aerospace pour différents programmes aéronautiques.

**Vous étiez l'une des premières employées de ce bureau ; comment décririez-vous la progression et**

**le développement de Liebherr-Aerospace à Shanghai ?**

Vivian Yao : Mon sentiment est que les opérations ont progressé et se sont développées très rapidement et notre activité est devenue très diverse. Nous avons été très vite en mesure de fournir le support technique et la maintenance de Liebherr-Aerospace dans cette région qu'est la Grande Chine, qui elle-même connaît une croissance très rapide. Pour faire face à la progression de ce secteur d'activité, il y a eu beaucoup de changements au sein du bureau. Par exemple, mon rôle a considérablement évolué au fil des années, ce qui me passionne. Je suis actuellement responsable de la planification de la production de l'atelier de réparation et le volume mensuel de maintenance augmente régulièrement.

Pour améliorer la satisfaction de nos clients, nos efforts ne sont pas comptés. L'année dernière, nous avons été certifiés selon la norme AS9110. Nous disposons d'un système qualité complet axé sur la sécurité et la fiabilité des produits, incluant les processus d'amélioration continue des systèmes et l'as-



surance de conformité aux exigences des clients et aux normes en vigueur. Nous développons également de plus en plus nos installations et, avec l'augmentation du personnel, notre performance en termes de ponctualité des livraisons s'améliore sans cesse. Nous pouvons donc fournir un service encore meilleur à nos clients en Chine.

**Pendant toutes ces années passées chez Liebherr-Aerospace, y a-t-il un détail qui vous a le plus impressionnée ?**

Vivian Yao : Un jour, Eric Thévenot, responsable du service clients, Didier Dubaele, notre premier responsable d'atelier de réparation et moi-même travaillions tard le soir dans la bulle de notre bureau pour mettre en place notre atelier de réparation situé à proximité. Il était très tard et soudain, Didier a montré la fenêtre du bureau et m'a demandé : « Que vois-tu ? » J'ai répondu que je ne pouvais rien voir, car il faisait noir et que les lumières étaient éteintes. Mais alors, il a répondu, très inspiré : « Je vois le futur ». Il a déclaré que nos travaux avaient jeté les bases du développement de notre futur magasin MRO. Ce moment m'a tellement touchée qu'il est resté dans ma mémoire jusqu'à ce jour. Je suis très fière d'avoir tenu un rôle clé dans ce que nous avons ici aujourd'hui.



Vivian Yao en train de parler à l'un de ses collègues, Alan Huang, responsable logistique

# Succès des opérations Lean au Brésil

**Alors que la présence d'Embraer sur le marché mondial de l'aviation s'est accrue au cours des 50 dernières années, la présence de Liebherr-Aerospace dans le pays d'origine de ses clients, le Brésil, s'est également développée. La croissance a créé le besoin d'améliorer et de rationaliser les processus. C'est ce qui a motivé Liebherr-Aerospace pour s'engager dans la mise en œuvre des méthodologies Lean.**

Liebherr a fondé Liebherr-Aerospace Brasil Comércio e Indústria de Equipamentos Aeronáuticos Ltda. (LAB) en 2005. La décision d'établir une présence forte à proximité de ses clients s'inscrit dans la vision à long terme de Liebherr-Aerospace pour se développer de manière organique et fournir un service de classe mondiale. La société a pu tirer parti de l'infrastructure déjà existante dans la ville de Guaratinguetá, où le groupe Liebherr possède un site d'environ 54 hectares à la pointe de la technologie. Aujourd'hui, LAB opère sur ce site et se spécialise dans l'usinage, les traitements de surface et l'assemblage de pièces de précision de haute technologie pour les systèmes de commandes de vol, les trains d'atterrissage et les systèmes d'air embarqués à bord d'un large éventail de programmes d'avions commerciaux. En outre, elle fabrique, traite et pré-assemble des pièces structurelles complexes de taille moyenne en aluminium telles que des nervures, des longerons et des supports pour ailes et fuselage d'avion.

En 2014, LAB a créé un nouveau service pour suivre les efforts déployés en termes d'amélioration continue. Il s'agit du premier pas vers l'intégration de la méthodologie Lean sur l'ensemble du site. La société a fait appel à des consultants Kaizen pour développer et déployer de manière méthodique une approche holistique de la fabrication et des opérations Lean en quatre phases. Premièrement, la direction et les employés stratégiques ont été formés, puis ont appliqué leurs nouvelles compétences dans deux départements pilotes de LAB. La phase deux comprenait un atelier destiné à tous les employés de LAB, soulignant que l'objectif n'était pas de réduire le nombre d'employés, mais d'accroître

l'efficacité, ce qui à terme pourrait générer une croissance exponentielle pour l'entreprise. Les phases trois et quatre visaient déployer les autres départements et à s'assurer que chaque employé de LAB avait reçu la formation et était doté des connaissances et des compétences nécessaires pour effectuer les activités quotidiennes, le plus efficacement possible, en éliminant le gaspillage et en augmentant la productivité.

La mise en œuvre de ce programme a été un succès retentissant. La société a pu réduire considérablement les coûts grâce aux gains d'efficacité dans les processus liés à la qualité, à l'environnement et à la sécurité. Mais cette victoire financière ne se compare même pas aux autres indicateurs de performance clés non financiers qui se sont améliorés à la suite de cette initiative, du délai de mise en œuvre à la logistique, toutes les opérations de la société ont bénéficié de la méthode Kaizen. Enfin, l'équipe de LAB est encore plus motivée à exceller, au bénéfice de ses clients et de l'entreprise.

## 97 %

d'attente en moins pour les outils de l'entrepôt

Augmentation de la productivité de

## 220 %

sur le projet pilote

Réduction de

## 91 %

des délais de production de l'assemblage de trusses à outils (projet pilote)

Plus gros gain constaté : changement de culture, tous les employés évaluent leurs tâches quotidiennes pour réduire les déchets de manière continue. Par conséquent : amélioration continue.



## Une présence renforcée en Inde

**Le marché indien de l'aéronautique est en plein essor. Selon l'IATA, d'ici 2025 l'Inde sera le troisième marché national. Il n'est donc pas surprenant que Liebherr-Aerospace y renforce sa présence en agrandissant son bureau à Bangalore et en forgeant un nouveau partenariat avec un acteur local de premier plan, deux initiatives qui consolideront sa présence dans la région.**



L'équipe Liebherr-Aerospace basée à Bangalore soutient les compagnies aériennes, les avionneurs et les fournisseurs indiens. L'équipe de Bangalore apporte plus de 50 ans de connaissances et d'expertise basées sur une expérience combinée en ingénierie et en aéronautique.

« L'accroissement de notre équipe nous place sur la bonne voie pour devenir un acteur majeur en Inde. »

Nicolas Bonleux

Le bureau coordonne également des projets avec Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH, Lindenberg (Allemagne), le centre d'excellence de Liebherr pour les systèmes de commande de vol, les boîtes de transmission, les trains d'atterrissage ainsi que pour l'électronique, et Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, Toulouse (France), le centre d'excellence pour les systèmes d'air.

Le bureau sert de base aux différentes actions stratégiques de Liebherr-Aerospace sur le marché aéronautique indien. « Nous nous réjouissons de constater que notre plan d'expansion en Inde progresse à bon rythme. L'accroissement de notre équipe et l'agrandissement de nos bureaux nous placent sur la bonne voie pour devenir un acteur majeur en Inde », a déclaré Nicolas Bonleux, Directeur Général et Directeur Commercial de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS, lors de la cérémonie d'inauguration au début de cette année.

En plus de ce nouveau bureau plus spacieux, Liebherr-Aerospace s'apprête à devenir un acteur majeur sur le marché de la maintenance et de la réparation avec la signature d'un accord de coopération avec Max Aerospace – une entreprise de maintenance indienne de premier plan basée à Mumbai.

L'accord de coopération porte sur la réparation, la révision et la maintenance de divers composants, dont les échangeurs thermiques. L'accord a été annoncé lors de la conférence Aero India 2019 qui s'est tenue à Bangalore en février de cette année. Selon les termes de cet accord, Liebherr-Aerospace renouvelle

une licence de réparation existante sur les composants d'Airbus et aide Max Aerospace à développer des capacités industrielles dédiées aux échangeurs thermiques fabriqués par Liebherr pour les avions Airbus. Ainsi, l'accord permettra à Liebherr-Aerospace d'étendre son réseau mondial d'installations de maintenance d'échangeurs thermiques.

« Nous voyons l'Inde évoluer pour devenir l'un des principaux marchés mondiaux de l'aéronautique, y compris dans le domaine des activités MRO », a déclaré Joël Cadaux, Directeur du département Business & Services – Customer Services de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. « Le partenariat avec Max Aerospace est essentiel pour que Liebherr apporte son soutien et son expertise localement aux opérateurs indiens, grâce à l'appui conjugué de notre bureau de Bangalore et de notre centre de services régional Liebherr-Aerospace basé à Singapour. »

Bharat Malkani, président du conseil et directeur de Max Aerospace & Aviation Ltd, a ajouté : « Le rapprochement des deux sociétés apporte un service de classe mondiale et de proximité aux compagnies aériennes opérant des systèmes Liebherr en Inde et dans toute la région. Nous considérons qu'il s'agit là d'une occasion d'implanter solidement et durablement la société pour la maintenance des composants Liebherr. Avec la croissance encourageante du secteur de l'aéronautique, nous chercherons à développer ce partenariat afin d'y inclure la maintenance de nombreux autres produits Liebherr. »

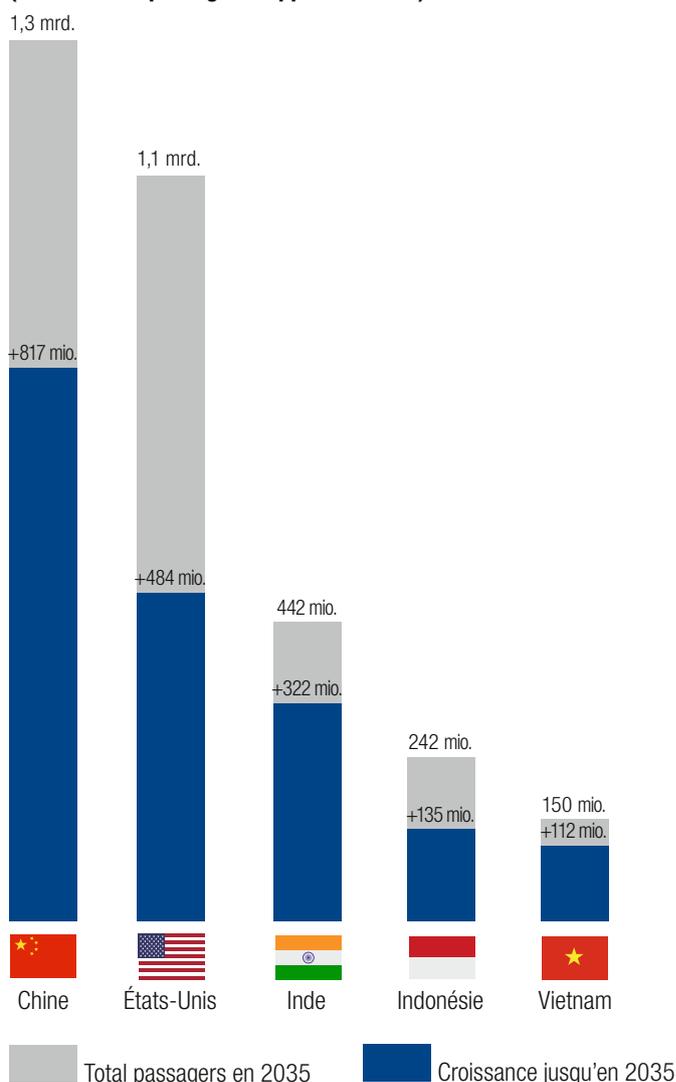
La nouvelle de cet accord a été bien accueillie par les opérateurs locaux, les équipementiers et les fournisseurs lors du salon Aero India 2019, car elle confirme encore davantage les perspectives solides du marché aéronautique dans cette région. Liebherr-Aerospace y a présenté ses compétences dans les domaines des systèmes d'air, des commandes de vol, des boîtes de transmission, des trains d'atterrissage et de l'électronique. L'entreprise a eu l'occasion de rencontrer et d'interagir avec les clients de la région et de présenter son programme de support couvrant l'intégralité du cycle de vie des produits, ainsi que sa gamme complète de services clients.

Dans sa large gamme de produits destinés aux projets aéronautiques à venir, Liebherr-Aerospace offre aux avionneurs indiens des systèmes hautement intégrés et de haute technologie. De fait, Liebherr fournit et assure déjà la maintenance de nombreux composants pour des avions fabriqués en Inde par le constructeur Hindustan Aeronautics Limited (HAL). La maintenance des produits est assurée localement ou au sein du réseau de centres de service Liebherr.

### Prévisions IATA à 20 ans du nombre de passagers

L'Association du transport aérien international (IATA) prévoit que 7,2 milliards de passagers voyageront en 2035, soit presque le double des 3,8 milliards de voyageurs aériens en 2016. L'Inde supplantera le Royaume-Uni en 2025 en prenant la troisième place. Sur les cinq marchés dont la croissance est la plus rapide en termes de passagers supplémentaires par an sur la période de prévision, quatre seront asiatiques.

### Les marchés à plus forte croissance (en termes de passagers supplémentaires)



D'ici 2035, 1,8 milliard de passagers annuels supplémentaires seront transportés à destination, en provenance et à l'intérieur de l'Asie-Pacifique, ce qui représente un marché total de 3,1 milliards. La région connaîtra également une croissance annuelle de 4,7 %.

## Un partenariat fondé sur la confiance

**Liebherr a reçu le premier contrat de Boeing en 1979, lorsque Liebherr-Aero-Technik GmbH (ancien nom de Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH) a conçu et fabriqué l'actionneur de traction au sol du train d'atterrissage principal du Boeing 767. Aujourd'hui, Liebherr-Aerospace est un partenaire de confiance pour les deux dernières générations d'avions de Boeing, le 777 et le 787 Dreamliner.**

En 2014, Liebherr-Aerospace a remporté une belle victoire grâce à sa sélection en tant que fournisseur du premier système de repli des extrémités d'ailes (commandes électroniques) pour un avion commercial. La dernière famille d'avions bi-couloirs de Boeing, le 777X, qui entrera en service en 2020, sera équipée du système de repli des extrémités d'ailes conçu par Liebherr-Aerospace. C'est la première fois dans l'histoire qu'un avion de ligne commercial sera doté d'une extrémité d'aile repliable. L'avantage de cette technologie vient du fait que la très large envergure procure une efficacité énergétique accrue et des économies de carburant en vol, tandis que la capacité de repli offre une meilleure accessibilité à l'aéroport et une meilleure compatibilité sur les aires de roulage.

Autre succès notable quelques mois plus tard, renforçant encore davantage les relations entre l'équipementier et Boeing : en 2015, Liebherr-Aerospace a été sélectionné pour fournir les actionneurs, le moteur hydraulique et l'unité de génération de puissance du système de commandes de vol secondaires du 777X. Liebherr fabrique les actionneurs de bord de fuite suivant le concept développé par Boeing (built-to-print), tandis que pour les actionneurs de bord d'attaque, Boeing a confié à Liebherr-Aerospace la conception et la fabrication des systèmes (built-to-spec).

Lorsque Liebherr-Aerospace a été sélectionnée pour fournir les bancs d'essai de la partie des commandes de vol secondaires

de l'iron bird du 777X, la société a décidé d'investir dans la construction d'un tout nouveau bâtiment qui est pleinement fonctionnel depuis 2017. En outre, Liebherr-Aerospace a adapté et harmonisé un grand nombre de processus de conception et de production afin de se conformer aux exigences de Boeing, tout en faisant preuve de flexibilité et avec le souci de la satisfaction client à long terme.

L'engagement et le travail acharné ont porté leurs fruits, car au dernier trimestre de 2018, Liebherr-Aerospace a pu faire une autre annonce remarquable : la société a été sélectionnée par Boeing pour la fourniture de l'unité de commande de direction du train principal et du cap-



Le 777 X intègre les toutes dernières technologies, dont le moteur destiné à l'aviation commerciale le plus perfectionné de tous les temps et une toute nouvelle aile composite haute performance dont la portée est plus longue que celle de l'actuel 777



Avec son système de repli des extrémités d'ailes, Liebherr-Aerospace sera à bord du Boeing 777X, qui deviendra le premier avion de ligne commercial de l'histoire ayant des ailes repliables

teur de position du système de direction du train avant pour les programmes 777 et 777X.

Aujourd'hui, le 777X présente un carnet de commandes de 364 unités pour 8 compagnies aériennes dans le monde. Liebherr-Aerospace collabore étroitement avec Boeing pour garantir la satisfaction totale des clients. Boeing peut compter sur l'équipe de Liebherr en place à Seattle pour fournir un support technique complet 24h/24, 7j/7, selon les besoins.

La relation entre Boeing et Liebherr s'étend même au-delà des programmes 777 et 777X : depuis 2003, Liebherr est à bord du programme 777-300 en tant que fournisseur des vannes de pressurisation du réservoir de carburant. Quelques années plus tard, l'entreprise a été sélectionnée pour la fourniture du système d'air complet pour le 747-8, ainsi que des vannes de pressurisation du réservoir de carburant du KC 46. Et peu de temps après la 787e livraison par Boeing de son 787 Dreamliner, au dernier trimestre 2018, Boeing a annoncé

que Liebherr serait le fournisseur du boîtier électronique déporté contrôlant la direction du train avant de l'avion de ligne.

Ce qui a commencé il y a 40 ans avec un contrat pour la fourniture d'un composant de train d'atterrissage, est devenu au fil des années un partenariat de confiance entre Boeing et Liebherr, qui continuera à prospérer avec beaucoup d'engagement et de dévouement au cours des années à venir.

### Fournisseur de l'année

Liebherr-Aerospace a été nommé « Fournisseur de l'année » dans la catégorie « Excellence » par Boeing. Liebherr fait partie des 13 sociétés qui ont reçu une distinction le 8 mai pour leurs performances remarquables dans le cadre de leur collaboration avec Boeing.

Les lauréats de cette année représentent un groupe d'élite sélectionné parmi plus de 12 000 fournisseurs actifs de la société Boeing à travers le monde. Ils ont été choisis sur des critères de performance rigoureux en matière de qualité, de livraison, de coût, d'initiatives environnementales, de service client et d'expertise technique. Lors de la cérémonie de remise des prix qui s'est déroulée à Los Angeles, Liebherr a reçu le prix « Excellence » pour sa contribution et son sens aigu de l'ingénierie.

« Liebherr et Boeing ont établi une très bonne relation de confiance et d'ouverture. Notre équipe est vraiment fière et heureuse de rece-

voir ce prix. Nous avons beaucoup appris et nous en sommes extrêmement reconnaissants. Nous nous réjouissons de poursuivre notre collaboration fructueuse avec Boeing », a déclaré Josef Gropper, Chief Operations Officer, Liebherr-Aerospace & Transportation SAS.



# Un agenda bien rempli se profile avec COMAC

**Le constructeur aéronautique chinois COMAC a annoncé récemment son ambitieux objectif de réaliser cent livraisons de l'ARJ21 d'ici 2021. Liebherr se tient à ses côtés et fournit les systèmes d'air intégrés, les systèmes de train d'atterrissage (y compris les freins, les roues et les pneus) ainsi que les tuyaux haute et basse pression du biréacteur régional.**

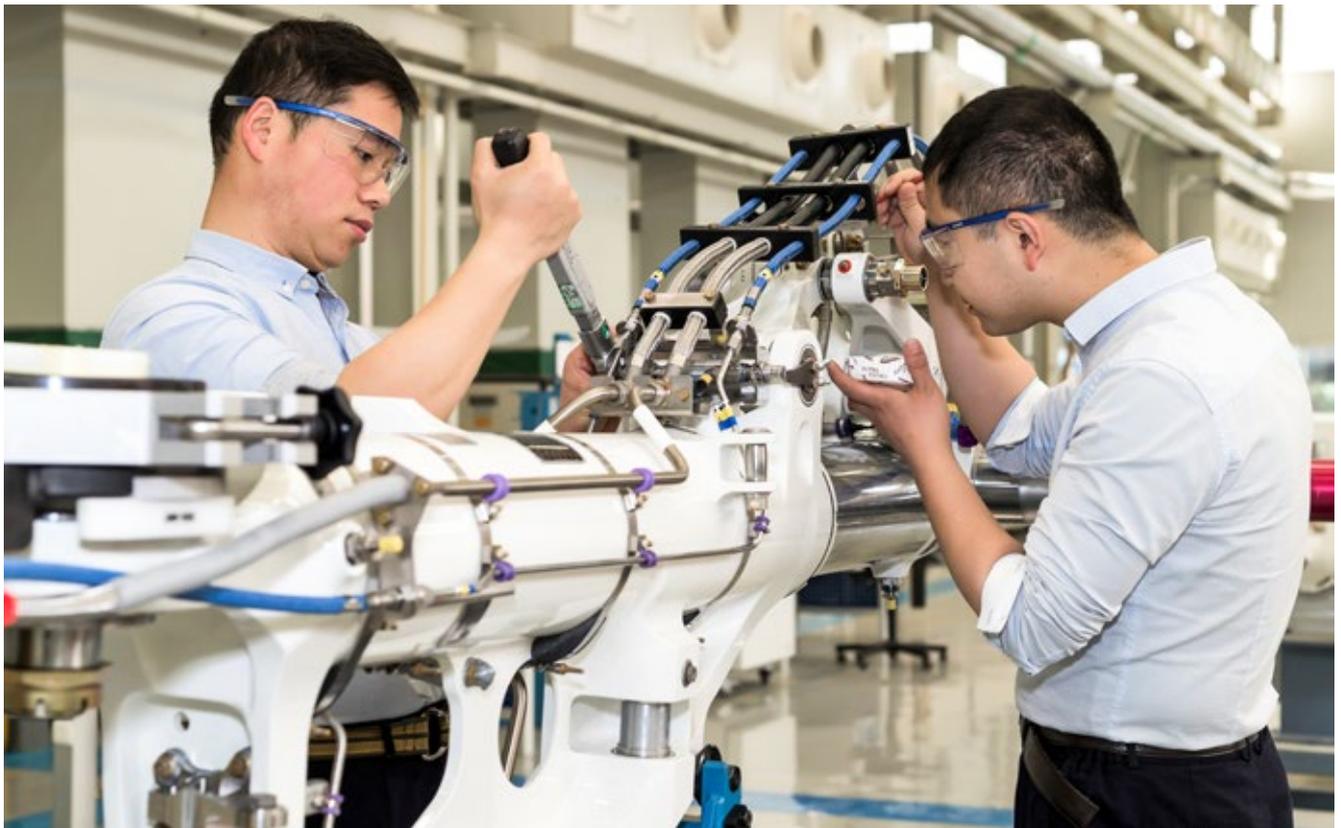
Liebherr-Aerospace a renforcé sa présence en Chine pour soutenir COMAC, non seulement dans sa production accrue et son calendrier de livraison intense pour l'ARJ21, mais également pour le développement du C919. La coentreprise, nommée Liebherr LAMC Aviation (Changsha) Co., Ltd., qui supervise l'assemblage final et la livraison des systèmes de trains d'atterrissage pour l'ARJ21 et le C919, illustre parfaitement l'engagement de Liebherr à soutenir COMAC de la manière la plus efficace possible. En outre, Liebherr s'efforce de déployer une stratégie progressive pour élargir sa chaîne d'approvisionnement dans la région en étendant son réseau de fournisseurs approuvés.

Le C919 est un avion à réaction à fuselage étroit qui a été lancé en 2008. Aujourd'hui, Liebherr prend en charge les essais en vol sur deux aéroports majeurs en Chine, Yanliang et Dongying, dans le but de soutenir les efforts de COMAC visant à obtenir la certification du modèle (CAAC, EASA, FAA, etc.) en 2020. Trois avions de test C919 se trouvent actuellement à Shanghai et trois autres devraient être utilisés en 2019. La mise en service devrait avoir lieu en 2021.

Liebherr-Aerospace Toulouse SAS en France a également décerné le prix de la meilleure collaboration internationale à l'Institut d'ingénierie des systèmes aéronautiques de Nanjing (NEIAS) lors du

salon aéronautique 2018 à Zhuhai, en Chine, pour le travail effectué dans la qualification du système d'air du C919 de COMAC. NEIAS a participé à la conception et à la fabrication de plusieurs composants du système d'air sur son site de Nanjing. La collaboration est très prometteuse pour d'éventuels projets futurs.

Liebherr-Aerospace est le fournisseur de confiance de COMAC depuis 16 ans et s'engage à le rester pour les systèmes majeurs des ARJ21, C919 et leur future plate-forme. En effet, favoriser les relations à long terme et gagner la confiance de ses clients est un objectif majeur de Liebherr.



Travaux de montage d'un train d'atterrissage à Changsha (Chine)

## Best of the Best

**Lors d'une cérémonie réunissant des dizaines de fournisseurs internationaux et des centaines d'invités, Embraer a surpris Liebherr-Aerospace en lui décernant non pas un, mais trois trophées du « Meilleur Fournisseur ». La cérémonie a eu lieu le 28 février 2019 à São José dos Campos (Brésil) à l'occasion de la Conférence annuelle des Fournisseurs.**

Liebherr-Aerospace a reçu le prix du « Meilleur fournisseur pour les programmes en développement » pour le travail qu'elle a réalisé sur les systèmes d'air et les systèmes de commandes de vols secondaires du E-Jet E2, ainsi que sur les systèmes d'air du KC-390. L'entreprise a également reçu un deuxième prix dans la catégorie « Meilleur fournisseur pour les systèmes mécaniques » pour le train d'atterrissage de la famille E1.

Ces deux prix constituaient déjà en soi une grande source de fierté pour les équipes de Liebherr, mais Embraer a surpris Liebherr avec une troisième catégorie de trophée sans précédent nommée « Best of the Best » !

Dans l'histoire des deux sociétés, cette triple reconnaissance était une première. Ces trois prix témoignent du véritable partenariat qui s'est établi entre Liebherr-Aerospace et Embraer. C'est sans aucun doute le résultat de 40 ans de travail acharné et d'engagement réciproque entre les deux sociétés. Ces trophées reflètent l'engagement exceptionnel et la priorité donnée au client par Liebherr dans le monde entier.

Plusieurs représentants de Liebherr assistaient à l'événement, dont Josef Gropper, Directeur Général et Directeur des Opérations de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. Josef Gropper a remercié Embraer pour les prix et a partagé le souvenir d'une réunion qu'il avait eue avec l'avionneur brésilien dans le passé : « Au cours de cette discussion, nous avons promis à Embraer que Liebherr-Aerospace deviendrait leur meilleur fournisseur – et nous avons tenu cette promesse. »



Francis Carla, Directeur Général et Directeur Technique de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS, a ajouté : « Respecter le calendrier de développement établi par Embraer a été un véritable défi, et nous remercions Embraer d'avoir collaboré de manière si étroite avec notre équipe pour que nous y parvenions ensemble. »

En 2019, Embraer fêtera ses 50 ans d'existence et Liebherr-Aerospace se réjouit de la perspective d'une collaboration continue d'encore au moins un demi-siècle avec eux. La philosophie de l'entreprise, qui consiste à traiter ses clients comme des partenaires plutôt que d'établir de simples relations client/fournisseur, a été clairement reconnue.

Liebherr-Aerospace fournit des commandes de vol, des systèmes de trains d'atterrissage, des composants électroniques et des systèmes d'air pour les E-Jets d'Embraer ainsi que pour le KC-390.

## Global 7500 : confort et prestige à bord

Liebherr-Aerospace est toujours très fière de voir un nouvel avion entrer en service et de célébrer son succès avec toutes les parties prenantes. Le 20 décembre 2018, le Global 7500, l'avion d'affaires très long-courrier de Bombardier, est officiellement entré en service, un événement qui a été célébré au cours

d'une grande cérémonie au siège social de Dorval, au Québec.

En septembre 2011, Liebherr-Aerospace a été choisie comme fournisseur exclusif du système d'air intégré pour le Global 7500. Le contrat inclut la vanne de prélèvement d'air, le système de pres-

surisation cabine, le système de conditionnement d'air et le système d'anti-givrage. Ces composants sont fabriqués par Liebherr-Aerospace Toulouse SAS, le centre d'excellence de Liebherr pour les systèmes d'air.

Le système d'air permet de contrôler la température dans la cabine et le débit d'air dans tout l'appareil. Par conséquent, il contribue fortement au confort à l'intérieur de l'avion. Et le confort est l'un des principaux atouts du Global 7500, lequel a été conçu d'un bout à l'autre dans le but de garantir de bonnes conditions de vol à ses passagers sur de longues distances. De New York à Hong Kong, par exemple, les passagers et le personnel se trouvant à bord du Global 7500 profiteront d'un confort sans égal durant leur vol dans sa cabine incroyablement spacieuse.



## Satisfaction client durable

En 2018, Airbus a récompensé Liebherr-Aerospace Toulouse SAS avec la mention « Best Performer », lors de la cérémonie annuelle de remise des prix aux fournisseurs qui s'est tenue à Montréal. Liebherr attribue ce succès à un certain nombre de facteurs de réussite critiques et est fermement convaincue que la satisfaction client ne se limite pas à la qualité des produits. Un autre élément clé contribuant à la relation durable entre Liebherr et ses clients, est la qualité de son réseau de fournisseurs

stratégiquement diversifiés, permettant une maîtrise des coûts afin de répondre aux exigences croissantes des constructeurs aéronautiques en matière de réduction des coûts. De plus, le réseau logistique de Liebherr contribue à un service client performant. En développant et en ouvrant des installations dans le monde entier, la société est en mesure de satisfaire et de dépasser les attentes de ses clients.

## A330neo : prêt à prendre son envol

Le dernier trimestre de 2018 a été passionnant pour Liebherr-Aerospace et Airbus, qui ont célébré avec TAP Portugal l'entrée en service du nouvel avion de ligne gros porteur d'Airbus,



l'A330neo. La livraison a eu lieu en novembre 2018 au siège d'Airbus à Toulouse.

Voir un nouvel avion entrer en service et être livré à son tout premier client est en effet un moment de fierté pour les équipementiers. En tant que fournisseur de premier rang pour divers systèmes et composants de l'A330neo, Liebherr-Aerospace partage la fierté et la joie avec Airbus à ce moment précis. Liebherr-Aerospace Toulouse SAS est le fournisseur du système de conditionnement d'air, du groupe de refroidissement avionique, du système de prélèvement d'air, du système de chauffage de soute, du système d'humidification du compartiment repos de l'équipage, ainsi que du système de pré-conditionnement d'air pour l'inertage des réservoirs de cet avion. Le système de commandes de vol secondaires, les actionneurs de spoilers, les vérins de portes de train d'atterrissage, l'actionneur de la porte de soute ainsi que la contrefiche sont fournis par Liebherr-Aerospace Lindenberg GmbH.

## Liebherr élargit son offre aux moteurs d'avions

En décembre 2018, Liebherr-Aerospace a annoncé que la société sera le fournisseur de vannes d'antigivrage qui seront utilisées sur un système d'habillage moteur conçu par NORDAM et destiné aux Airbus A320neo.

L'A320neo est un avion à fuselage étroit équipé des moteurs PW1100G de Pratt & Whitney. Il est entré en service en 2016 avec des livraisons auprès de Lufthansa Airlines. Aujourd'hui, Airbus enregistre plus de 6 000 commandes de cet appareil et a assuré près de 700 livraisons à ce jour. Un bon carnet de commandes qui se répercutera certainement sur Liebherr et Nordam pendant encore quelques années.

Les vannes d'antigivrage, comme leur nom l'indique, empêchent la formation de glace sur le capot moteur et seront fabriquées sur le site de Liebherr à Toulouse, centre de compétences de la société pour les systèmes d'air. Des ensembles de deux vannes pneumatiques par nacelle seront expédiés à Nordam pour y être installés.

« Ce contrat est une étape essentielle dans notre stratégie à long terme dont l'objectif est de proposer des solutions techniques aux applications de moteurs d'avion et de développer et renforcer en permanence nos activités sur ce



marché », commente Nicolas Bonleux, Directeur Général et Directeur Commercial de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS. « Nous sommes heureux d'avoir trouvé cet accord avec NORDAM, le premier fabricant de nacelles à qui nous fournissons des produits. »



# Service clients

## Performance mondiale du MRO de Liebherr-Aerospace

**Selon l'Association internationale du transport aérien (IATA) le marché mondial du Maintenance, Réparation et Opérations (MRO) devrait connaître une croissance de près de 5 pour cent par an durant la prochaine décennie. Bien évidemment, ce n'est pas un hasard si Liebherr-Aerospace continue de faire des progrès pour maintenir un réseau stratégique de service client.**

La gamme d'équipements aéronautique produits et réparés par Liebherr pour les secteurs civil et militaire inclut les systèmes de commande de vol, les trains d'atterrissage, les systèmes d'air ainsi que les engrenages, les boîtes de transmission et l'électronique. Ces systèmes sont déployés dans les avions gros porteurs, les avions monocouloir et régionaux, les avions d'affaires, les avions militaires (transporteurs et avions d'entraînement) ainsi que dans les hélicoptères.

La présence mondiale de Liebherr-Aerospace comprend deux usines de production d'équipements aéronautiques en Allemagne et en France, respectivement à Lindenberg et à Toulouse. Ces sites de production proposent un service mondial avec des centres de services clients supplémentaires à Saline (MI/États-Unis), Dubaï (Émirats Arabes Unis), Singapour et Shanghai (République populaire de Chine). En plus de ses propres implantations, Liebherr travaille avec un réseau international de prestataires de services hautement qualifiés pour des échangeurs thermiques. Un bon exemple de l'engagement de Liebherr à toujours améliorer sa présence locale pour le service après-vente est la collaboration depuis plus de cinq ans avec Avia Technique Ltd. au Royaume-Uni et avec Singapore Component Solutions à Singapour.

Être présent localement sur différents marchés et être à proximité de ses clients sont des éléments cruciaux pour favoriser des relations étroites qui contribuent à une plus grande satisfaction des clients. La présence substantielle de Liebherr-Aerospace permet à la société d'optimiser la logistique pour aider ses clients de façon efficace et à moindres coûts, n'importe où, n'importe quand. Liebherr s'engage à respecter des objectifs stricts en matière de temps atelier total (TAT) qui sont largement acceptés dans le secteur.

La gamme de services de Liebherr-Aerospace est adaptée aux besoins des clients sur chaque marché : du simple procédé de test et de recertification aux réparations majeures et révision générale. La société offre aussi un support AOG 24/7 avec une assistance téléphonique AOG. Le système de gestion de réparation est identique sur tous ses sites, conservant le plus grand niveau de qualité reconnu par les autorités de certification aérienne à l'échelle mondiale (EASA, FAA, CAAC, ANAC et autres).

« Nous sommes continuellement tournés vers l'avenir et investissons de façon proactive dans des secteurs où nous prévoyons les besoins des clients », a déclaré Sven Dicke, Vice President MRO Operation & Strategic Investment. Par exemple,

la société investit dans des capacités supplémentaires pour les échangeurs thermiques aux États-Unis (investissement qu'elle fera aussi en 2020 à Singapour), ainsi que pour les composants statiques et dynamiques pour les systèmes d'air en Chine.

En qualité de leader en services clients pour la flotte actuelle, Liebherr-Aerospace ne cesse de réévaluer et améliorer ses processus de réparation pour répondre aux attentes du marché et rester compétitive. Être une organisation horizontale représente un avantage concurrentiel formidable qui permet à la société de faire des ajustements très rapidement.

La somme de connaissances de Liebherr, aussi issue du retour d'expérience des clients pendant des décennies, associée aux normes de qualité OEM sans précédent, permet d'obtenir des gains de productivité en réduisant en premier lieu les déposes avion chez les clients. Toutefois, lorsque des déposes sont nécessaires, les clients savent qu'ils peuvent compter sur des solutions personnalisées et rentables spécialement adaptées à leurs besoins. En effet, la flexibilité de Liebherr, laquelle repose sur une forte chaîne logistique et la capacité à disposer d'un stock important, permet de proposer une vaste gamme d'échanges standard, de tests et de réparations, d'USM (Used Serviceable Materials, équipements d'occasion) ainsi que de pièces neuves. C'est ainsi que Liebherr répond à 90 % aux objectifs de ponctualité. Autre exemple de solutions sur mesure : la possibilité pour les clients de Liebherr de compter sur son stock OEM, adapté à leurs flottes et leur garantie AOG afin de maîtriser les coûts.

« Aujourd'hui, nous effectuons environ 40 000 réparations par an, et nous employons environ 450 professionnels dédiés et très qualifiés dans nos installations de MRO dans le monde



Test méticuleux d'une vanne à Singapour

entier. Nous suivons de près notre chaîne logistique, nous améliorons en permanence les processus et les procédures et nous mettons en place de nouvelles technologies », déclare Sven Dicke, VP MRO Opération et investissement stratégique. « Notre priorité absolue est de continuer à chercher des opportunités pour accroître notre réseau afin d'aider nos clients au-delà de leurs attentes. »



Un soudeur à Saline (MI/États-Unis), réalise un cordon de soudure sur un échangeur thermique



Révision d'un composant de système de conditionnement d'air à Lindenberg (Allemagne)

# USM by Liebherr : la qualité OEM à prix optimisés

**Le bureau de Liebherr-Aerospace à Dubaï se concentre sur l'approvisionnement de matériaux issus des démantèlements d'avions et sur leur remise sur le marché avec l'étiquette OEM.**

Dans le but d'apporter des réponses aux préoccupations des clients sur la maîtrise des coûts d'exploitation, Liebherr-Aerospace s'adapte pour renforcer sa présence sur le marché des pièces de rechange. Outre les services de réparation offerts directement aux opérateurs et aux fournisseurs de pièces dans le monde entier, Liebherr approvisionne activement des stocks disponibles via son centre de Dubaï et les distribue efficacement à son réseau international de centres de services avec des étiquettes de certification Liebherr.

Après recertification/réparation ou révision générale, les pièces rentrent dans des stock de mise à disposition et d'échange standard, procurant aux clients la flexibilité dont ils ont besoin pour réduire leurs coûts d'exploitation. Les USM (Used Serviceable Materials, équipements d'occasion) sont le résultat de l'attention que Liebherr prête aux besoins des clients et de l'élaboration de plans d'action pour les satisfaire.

Cette vision à long-terme et cette envie d'innover ont pour but l'adaptation aux changements et aux défis du marché. L'initiative « USM by Liebherr » garantit que les revendeurs et les courtiers partenaires aient facilement accès aux pièces et services certifiés OEM à la juste valeur marchande attendue pour les USM, permettant ainsi de jouer sur les deux tableaux : un bon niveau de qualité à moindre coût.

Liebherr sait que les opérateurs de la flotte actuelle attendent un éventail de solutions permettant de répondre à leurs besoins en pièces de rechange et en réparation.

La disponibilité des pièces au moment opportun, l'efficacité en matière de frais de réparation et la réduction des stocks sont des attentes légitimes des clients ayant des objectifs de compétitivité spécifiques. « USM by Liebherr, parmi tant d'autres services de Liebherr, est disponible à travers notre vaste réseau de centres de services. Il offre des pièces USM certifiées Liebherr à proximité et à disposition pour nos clients, permettant ainsi de réparer des avions dans les délais », déclare

Damon Seksaoui, General Manager de Liebherr-Aerospace au Moyen-Orient. « Outre nos normes de qualité OEM, nos clients peuvent profiter de la performance optimale des services, de l'efficacité économique et de nos efforts continus pour innover avec des solutions privilégiées pour répondre à leurs attentes et assurer leur succès... qui est aussi le nôtre. »

De plus, avoir à disposition une équipe d'approvisionnement implantée sur un site unique, qui recherche sans cesse des opportunités, permet à Liebherr d'acquérir davantage de poids en termes de fixation des prix. Il en résulte des pièces en bon état de fonctionnement qui sont disponibles à des prix beaucoup moins élevés, tout en conservant les niveaux de qualité OEM pour ses clients.

L'année dernière, trois lots « démontés » d'avions A320 furent acquis par l'équipe de Dubaï qui a donné une nouvelle vie et un nouvel objectif à ces pièces désassemblées. Le bureau de Dubaï constitue un endroit neutre doté d'une dynamique de start-up et d'une expertise logistique pour faire entrer et sortir rapidement les pièces dans divers centres de services pour des travaux de réparation. Rentabilité, temps de réponse rapides et travail de qualité - les trois ingrédients clés nécessaires pour évoluer dans ce marché très compétitif - sont les piliers qui assurent un bon déroulement des activités du bureau de Dubaï.

Ce service supplémentaire a aussi permis à Liebherr d'établir de nouveaux partenariats avec des fournisseurs de pièces issues de démantèlements, contribuant à établir une cartographie détaillée du marché de l'USM.

Pour finir, l'industrie est sur le point de faire l'expérience d'un afflux important d'avions hors service au cours de la prochaine décennie. Le retrait des flottes actuelles et matures devrait continuer d'augmenter, puisqu'il est prévu de mettre hors service jusqu'à 8 000 appareils au cours des dix prochaines années. Par conséquent, une surabondance d'USM devrait suivre et affecter le secteur du MRO.

1. Démantèlement d'un avion
2. Le centre de services de Dubaï achète le lot de pièces Liebherr démontées de l'avion.
3. Le centre de service de Dubaï envoie les pièces à d'autres centres de services de Liebherr-Aerospace.
4. Les centres de réparation procèdent à des tests, réparent et recertifient les pièces.
5. Les pièces peuvent être achetées par les clients ou utilisées pour échange standard.

**Fin de vie d'un avion  
Mais des systèmes en bon  
état de fonctionnement**

**Les pièces peuvent à  
nouveau voler sur un  
avion en service**

## Singapour : la croissance continue

Singapour est sans aucun doute considérée comme une plaque tournante de la maintenance et de la réparation aéronautiques, avec une croissance continue à l'horizon. Plus de 130 compagnies aériennes ont installé des bureaux et des centres de maintenance à Singapour pour assurer le support de divers composants aéronautiques, et ce nombre va encore augmenter au cours des dix prochaines années. De plus en plus d'avions sont livrés dans la région Asie-Pacifique (APAC). On peut d'ailleurs estimer qu'environ 50 % de la flotte mondiale actuelle des A350 est exploitée par des compagnies aériennes de cette région. Liebherr-Aerospace est convaincue de la nécessité et de l'opportunité d'avoir une forte présence à Singapour et l'entreprise continue de déployer des efforts pour renforcer sa présence et ses services clients dans cette région.

### Renforcement des capacités de maintenance

Dans le cadre de cette stratégie, Liebherr-Singapore a franchi une étape importante en certifiant localement la capacité d'équilibrage du rotor des turbomachines. En effet, les rotors doivent être rééquilibrés après tout travail effectué sur ce type d'équipement. Le fait d'avoir la capacité de le faire à Singapour, plutôt que de devoir envoyer des unités à l'usine de l'équipementier de Toulouse, a considérablement réduit les temps d'immobilisation pour la réparation des composants de nos clients. Grâce à l'excellent travail d'équipe entre les sites du réseau aéronautique de Liebherr, ce projet a été mené à bien dans les délais et le budget prévus, et les clients de Liebherr en Asie-Pacifique peuvent bénéficier de ce renforcement des capacités de maintenance de l'entreprise dans la région.

Le prochain objectif est d'ores et déjà fixé : de nouveaux développements et investissements sont en cours chez Liebherr-Aerospace à Singapour pour mettre en place des capacités de maintenance des composants pour les avions A350. Avec l'augmentation de la flotte d'A350 au sein de l'APAC, l'entreprise prépare minutieusement son infrastructure afin de répondre aux besoins de ses clients et d'offrir des services couvrant la totalité du cycle de vie de chaque avion.

### Des solutions de maintenance de haute qualité

Au dernier trimestre 2018, Liebherr et Singapore Component Solutions (SCS), une coentreprise formée par la société AFI KLM E&M et la société Sabena technics (SNT) et dédiée à la maintenance des composants des flottes des avions ATR et Airbus A320, ont signé un accord de coopération. Selon les termes de l'accord, Liebherr-Aerospace et SCS collaboreront au développement de solutions de maintenance dédiées aux



échangeurs thermiques de l'A320 fabriqués par Liebherr. SCS rejoindra ainsi le réseau mondial de Liebherr pour la maintenance des échangeurs thermiques. Grâce à cet accord de partenariat, SCS sera habilitée à effectuer des travaux de maintenance sur les échangeurs conçus et fabriqués par Liebherr, notamment pour le nettoyage et les petits appareils. En contrepartie, le groupe Air France-KLM fera appel aux services de Liebherr pour les travaux nécessitant la révision ou la remise en état d'échangeurs thermiques défectueux.

En combinant le savoir-faire et l'expertise de Liebherr et de SCS, les deux sociétés sont en mesure d'offrir à leurs clients des solutions de support dédiées de haute qualité en termes de délais et de coûts pour les échangeurs thermiques. Cet accord définit le cadre d'un partenariat bénéfique pour les deux parties, qui permettra notamment à Liebherr de développer son réseau de maintenance en Asie.

Avec sa croissance continue, Liebherr-Aerospace à Singapour est sur la bonne voie et toujours plus proche de ses clients.

# Participation aux programmes

## Airbus

### Airbus A220

- Système de train d'atterrissage
- Système d'air intégré

### Airbus A300-600

- Actionneur de porte cargo supérieur
- Actionneur de verrouillage
- Système de commandes de vol secondaires
- Système de pressurisation cabine
- Train d'atterrissage avant
- Vérin Krüger
- Vérins de portes de train d'atterrissage

### Airbus A310

- Train d'atterrissage avant
- Système de commandes de vol secondaires
- Système de pressurisation cabine
- Vérin Krüger

### Airbus Single Aisle Family ceo/neo

- Collecteurs hydrauliques haute pression / Unité de transfert de puissance haute pression
- Groupe de refroidissement avionique sol
- Groupe de refroidissement d'air
- Servocommande de gouverne de direction
- Soupape de sécurité
- Système de chauffage de soute cargo
- Système de commandes de vol secondaires
- Système de conditionnement d'air
- Système de pré-conditionnement d'air pour l'inertage des réservoirs (sauf A319CJ)
- Système de prélèvement d'air moteur

### Airbus Long Range Family ceo/neo

- Actionneur de portes de train d'atterrissage
- Actionneur de porte cargo
- Actionneurs de spoilers
- Groupe de refroidissement avionique sol
- Groupe de refroidissement d'air
- Jambe de force
- Réducteur groupe auxiliaire de puissance (avion long-courrier)
- Servocommande de gouverne de direction (Airbus A340 enhanced)
- Système d'humidification de compartiment repos de l'équipage
- Système de chauffage de soute cargo
- Système de conditionnement d'air
- Système de commandes de vol secondaires
- Système de pré-conditionnement d'air pour l'inertage des réservoirs
- Système de prélèvement d'air moteur

### Airbus A350 XWB

- Amortisseur mobile
- Actionneurs de commande des becs
- Bielle de mesure de charge
- Réducteur différentiel actif de volets
- Train d'atterrissage avant

### Airbus A380

- Actionneurs de spoilers
- Échangeur de refroidissement de bâche hydraulique
- Système de chauffage de soute cargo
- Système de commandes de vol secondaires
- Système de distribution pneumatique
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de refroidissement additionnel
- Système de refroidissement hydraulique

## Airbus Military

### A400M

- Dégivrage d'entrée d'air nacelle
- Frein d'extrémité d'aile

- Servo-commande d'aileron, de profondeur et de direction
- Système de commande des vérins de porte de chargement
- Système de conditionnement d'air
- Système de pré-conditionnement d'air pour l'inertage des réservoirs
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine
- Système de ventilation
- Unité de puissance
- Vannes de dégivrage voilure
- Vérin de spoiler

### Eurofighter/Typhoon

- Actionneurs de commandes de vol électriques primaires
- Contre-fiche du train d'atterrissage principal
- Ensemble filtre hydraulique
- Pompe hydraulique principale
- Relais d'accessoires moteur
- Servo commande d'aérofrein
- Train d'atterrissage avant
- Actionneur de rentrée du train d'atterrissage avant

### MRTT ARBS

- Actionneur de commande de vol : Ruddervator

### Cobham

#### Équipement de mission Cobham

#### Pod de ravitaillement en vol

- Motorisation de treuil de tuyau de ravitaillement

## Airbus (Helicopters)

### AS350/355 Écureuil

- Composants du système de conditionnement d'air
- Engrenages pour boîte de transmission principale

### AS365

- Système de conditionnement d'air

### BK117

- Engrenages pour boîte de transmission
- Génération de puissance hydraulique
- Servocommande de rotor principal et de queue

### H120

- Composants du système de conditionnement d'air

### H130

- Système de conditionnement d'air

### H135 / H135M

- Engrenages pour boîte de transmission
- Génération de puissance hydraulique
- Servocommande de rotor principal et de queue

### H145

- Génération de puissance hydraulique
- Boîte de transmission de rotor anti-couple
- Engrenages pour boîtes de transmission
- Servocommande de rotor principal et de queue

### H160

- Actionneurs du rotor principal
- Boîte de transmission du rotor de queue
- Composants du système de conditionnement d'air

### H175

- Composants du système de conditionnement d'air

### H225 / H225M

- Composants du système de conditionnement d'air
- Système de chauffage

### NH90

- Contrôleur d'actionnement
- Réducteur de groupe auxiliaire de puissance
- Servocommande de rotor principal et de queue
- Vannes de conditionnement d'air

## Tiger

- Engrenages pour boîte de transmission du rotor de queue
- Système de conditionnement d'air
- Servocommande de rotor principal et de queue
- Train d'atterrissage arrière

### UH-72A Lakota LUH

- Bâche et bloc vannes hydrauliques
- Engrenages pour boîte de transmission
- Servocommande de rotor principal et de queue

## Antonov

### AN-74/AN-140

- Système de pressurisation cabine

### AN-132/AN-148/AN-158/AN-178-Prototyp

- Système d'air intégré

## ATR

### ATR 42/72

- Système d'air intégré

## AVIC

### MA700

- Actionneur de vanne

## AVIC HAIG

### AC 312

- Système de conditionnement d'air

## Boeing

### B747-8

- Système de conditionnement d'air
- Système de prélèvement d'air moteur

### B777

- Soupape de pressurisation du réservoir de carburant

### B777-200LR

- Système de pressurisation de réservoir auxiliaire

### B777 / B777X

- Système de direction du train principal

### B777X

- Système de repli des extrémités d'ailes
- Actionneurs de commandes de vol secondaires
- Unité de génération de puissance et moteur hydraulique pour le système de commandes de vol

### B787

- Electronique de direction du train d'atterrissage avant

### KC-46

- Vannes du système de préconditionnement
- d'air pour l'inertage des réservoirs
- Système d'enroulement/déroulement du tuyau d'avitaillement

### MH-139

- Système de conditionnement d'air
- Système de train d'atterrissage

## Bombardier Aerospace

### Challenger 300/350

- Système de commande de volets
- Système d'air intégré
- Tuyauteries haute et basse pression

### CRJ700/900

- Système d'air intégré
- Tuyauteries haute et basse pression

### CRJ1000

- Système de commande de gouverne de direction électrique
- Système d'air intégré
- Tuyauteries haute et basse pression

### Dash8-400

- Système de pressurisation cabine

### Global Express

- Amortisseur de train d'atterrissage avant
- Système d'humidification cabine
- Système d'air intégré

### G5000/G5500

- Amortisseur de train d'atterrissage avant
- Système d'humidification cabine
- Système d'air intégré

### G6000/G6500/G7500/G8000

- Système d'air intégré

## COMAC

### ARJ21

- Système de train d'atterrissage incluant le système de contrôle de freinage, les roues et les freins
- Tuyauteries haute et basse pression
- Système intégré de gestion des systèmes d'air

### C919

- Système de train d'atterrissage
- Système d'air intégré
- Tuyauteries haute et basse pression

## Daher-Socata

### TBM850/900

- Système de conditionnement d'air
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine

## Dassault Aviation

### Falcon 50EX/900/2000/2000EX

- Système de conditionnement d'air
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine

### Falcon 6X

- Système d'air intégré
- Système d'humidification d'air

### Falcon 7X / 8X

- Système de prélèvement d'air moteur
- Système d'humidification d'air cabine

### Mirage 2000

- Système de conditionnement d'air
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine

### Rafale

- Composants de conditionnement d'air
- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine

## Embraer

### ALX

- Système de pressurisation cabine

### E-Jets E1

- Système de train d'atterrissage incluant le système de contrôle de freinage, les roues et les freins

### E-Jets E2

- Système de commande de vol secondaire
- Système d'air intégré
- Système de direction du train avant
- Usinage des trains d'atterrissage principaux (E175 E2)

### Embraer 135/145/Legacy 650

- Système de commande de volets
- Système de pressurisation cabine
- Train d'atterrissage avant

### Legacy L500ER

- Système de pressurisation des réservoirs

### Lineage

- Système de train d'atterrissage incluant le système de contrôle de freinage, les roues et les freins

### KC-390

- Système de conditionnement d'air
- Système de pressurisation cabine
- Vannes de prélèvement d'air moteur
- Système d'enroulement/déroulement du tuyau d'avitaillement
- Vannes d'anti-givrage

## FAdeA

### IA-63 Pampa III

- Actionneurs et autres équipements-clés de commandes de vol primaires et secondaires
- Équipements des systèmes de conditionnement d'air, de chauffage et de ventilation
- Équipements du système de train d'atterrissage

## Leonardo (Aircraft)

### C27-J

- Système de pressurisation cabine
- MELTEM III-MMI Groupe de refroidissement
- MELTEM III-MMI Système de refroidissement auxiliaire

### M-346

- Système de commande direction du train d'atterrissage avant
- Système du train d'atterrissage avant
- Système du train d'atterrissage principal

## Leonardo (Helicopters)

### AW109

- Système de conditionnement d'air

### AW139

- Système de conditionnement d'air
- Système de train d'atterrissage

### AW149/AW189

- Système de conditionnement d'air
- Système de train d'atterrissage
- Actionneur de commande de vol électrique de rotor principal et de rotor anti-couple

### AW169

- Système de conditionnement d'air

### T129

- Système de conditionnement d'air

## HAL

### ALH

- Systèmes de chauffage et de ventilation

### Dornier 228

- Actionneur de train d'atterrissage
- Système de commande des becs.
- Système de commande direction du train d'atterrissage avant

### HJT 36

- Système de pressurisation cabine

### Jaguar

- Système de pressurisation cabine

### Tejas

- Système de pressurisation cabine

## IAI

### Elta

- Unité de climatisation pour pod

### G200

- Composants du système de pressurisation cabine
- Système de commandes de vol secondaires

## Kamov

### KA-226T

- Système de conditionnement d'air

## Korean Aerospace Industries

### KHP

- Système de pressurisation cabine

### KT-1

- Système de prélèvement d'air moteur
- Système de pressurisation cabine
- Système de ventilation

## NORDAM

### A320neo Nacelle

- Vanne d'antigivrage

## Northrop Grumman

### Litening

- Système refroidissement pour pod

## Rafael

### Litening

- Groupe de refroidissement pour pod

## Rolls-Royce

### Trent 7000

- Clapet anti-retour haute pression

## RUAG Aerospace

### Dornier 228 New Generation

- Actionneurs de train d'atterrissage
- Système de commande des volets
- Système de commande direction du train d'atterrissage avant

## Sukhoi Civil Aircraft Company

### SuperJet 100

- Système de commandes de vol électriques
- Système intégré de gestion des systèmes d'air

## Textron Beechcraft

### 750/850XP/900XP

- Système de pressurisation cabine

## Thales

### Damocles

- Système de refroidissement pour pod

### RECO NG

- Système de refroidissement pour pod

### MELTEM II

- Système de refroidissement auxiliaire

## TRJet

### 328 Series

- Système d'air
- Système de commande des volets et actionneur de spoiler

## Turkish Aerospace

### Turkish Light Utility Helicopters (TLUH)

- Système de conditionnement d'air
- Système de refroidissement d'huile



# Liebherr-Transportation Systems

## CELSINEO – Innovation pour le transport frigorifique

**Krone et Liebherr ont conclu un partenariat pour le développement, la vente et la maintenance de systèmes de réfrigération pour remorques. Dans le cadre de cet accord de coopération, Liebherr développera, fabriquera et fournira des systèmes de réfrigération de marchandises pour le transport routier.**

Krone les installera dans ses remorques et semi-remorques frigorifiques et les proposera à ses clients dans le cadre d'une offre intégrée. Le vaste réseau de centres de services européens de Krone permettra également de proposer des services de maintenance et de réparation spécialisés ainsi qu'un approvisionnement rapide en pièces de rechange du nouveau système de refroidissement Celsineo.

Le concept breveté du système de Liebherr offre aux utilisateurs une solution moderne et innovante. La conception modulaire entièrement repensée garantit une disponibilité maximale, une rentabilité d'exploitation améliorée et une maintenance facilitée. Krone et Liebherr ont conçu le système de manière à optimiser les avantages pour le client. Les deux partenaires apportent, grâce à la complémentarité de leurs compétences et de leurs expériences, une valeur ajoutée significative au secteur du refroidissement pour le transport routier.

« Les deux sociétés se complètent par leurs forces, leur leadership technologique et leur présence sur le marché », explique Josef Gropper, Directeur Général et Directeur des Opérations, Liebherr Aerospace & Transportation SAS. « En ce qui concerne ce nouveau produit, nous appliquons notre vaste savoir-faire en matière de refroidissement et de climatisation pour les avions et pour les véhicules ferroviaires aux exigences spécifiques du transport routier de marchandises. La technologie unique de ce nouveau système témoigne également des capacités innovantes de Liebherr. »

Bernard Krone, associé et directeur du groupe Krone, ajoute : « La coopération avec Liebherr dans le domaine du transport frigorifique est une nouvelle étape confirmant l'intérêt croissant et systématique que porte le groupe Krone aux attentes des clients et aux demandes des marchés internationaux. La stratégie de notre société consistant à accroître substantiellement l'offre de services en Europe va dans ce sens, de même que le développement de nouveaux modèles commerciaux pour nos clients. »



Liebherr et Krone signent un accord de coopération : À gauche : Josef Gropper, Directeur Général et Directeur des Opérations de Liebherr Aerospace & Transportation SAS. À droite : Bernard Krone, propriétaire, co-Directeur du groupe Krone

© Stefan Schöning

# La modularité offre la solution parfaite

**CELSINEO répond aux exigences des entreprises logistiques en garantissant une disponibilité maximale, une rentabilité d'exploitation améliorée et une maintenance facilitée. Avec son concept unique, CELSINEO représente une nouvelle génération de systèmes de refroidissement pour semi-remorques.**



## Facilité de maintenance

Les systèmes de réfrigération peuvent être changés rapidement, notamment en même temps qu'un service de remorque. L'intervention d'un ingénieur certifié n'est pas nécessaire.

## Modules

Trois modules de réfrigération Plug & Play avec circuit frigorifique indépendant et hermétique.

## Efficacité énergétique

Le moteur diesel est parfaitement dimensionné de sorte qu'aucun post-traitement des gaz d'échappement n'est nécessaire.

# Une nouvelle société en Chine

**Le 29 janvier 2019, des représentants de Liebherr et des représentants officiels du gouvernement municipal et de la zone nationale de développement économique et technologique de Pinghu (PEDZ) ont signé les documents officialisant la création d'une nouvelle société dans la ville de Pinghu, située dans la province du Zhejiang. Il s'agit là du 7ème site créé par le Groupe Liebherr en Chine.**



Liebherr-Transportation Systems (China) Co, Ltd. assurera le développement, la fabrication et la maintenance de composants et de systèmes destinés aux activités ferroviaires du groupe dans le pays. La société introduira sur le marché les technologies les plus avancées de ses domaines d'activité, telles que le système de climatisation à cycle à air respectueux de l'environnement, l'actionneur électro-hydraulique utilisé pour l'amortissement latéral actif, ou encore le système de refroidissement haute performance pour l'électronique de bord nouvelle génération. Ses clients et ses partenaires seront ainsi en mesure de proposer des moyens de transport public confortables et fiables.

Cette création permet à Liebherr de rejoindre et de consolider le projet chinois Initiative Route et Ceinture. La nouvelle

société fournira des équipements respectueux de l'environnement qui contribueront à l'amélioration des conditions de vie des générations à venir.

## Des produits fiables et de très haute qualité

« Être présent physiquement sur notre marché est l'un des principes fondamentaux de notre entreprise. », a déclaré Josef Gropper, Directeur Général et Directeur des Opérations de Liebherr-Aerospace & Transportation SAS, pendant la cérémonie. « La Chine étant le plus grand mar-

« Être présent physiquement sur notre marché est l'un des principes fondamentaux de notre entreprise. »

Josef Gropper

ché de transport ferroviaire au monde, nous confirmons aujourd'hui, grâce à cet investissement, notre engagement à long terme envers elle. Développer et fabriquer des produits innovants, extrêmement fiables et de très haute qualité est depuis toujours notre mission. »

Avec une surface de production prévue d'environ 8000 mètre carré, l'usine de

Pinghu constituera une base très importante pour la croissance future de Liebherr en Asie ainsi que pour l'exportation des produits développés et fabriqués en Chine à destination du marché ferroviaire international.

Les produits fabriqués à Pinghu répondront aux normes et aux exigences très strictes des clients locaux et internationaux de Liebherr. « C'est grâce à l'étroite collaboration avec les autorités et les partenaires locaux que ceci a été possible. Nous nous réjouissons de faire

partie du pôle de développement et de production sino-allemand et de contribuer à l'essor de la Chine et de la PEDZ de Pinghu. », a ajouté Josef Gropper.

« L'implantation du projet de Liebherr-Transportation Systems en Chine permettra de développer davantage notre activité de fabrication d'équipements de pointe, et donnera un nouvel élan à notre parc industriel. », a commenté Shen Bingxing, Secrétaire du Comité de travail du Parti auprès du Comité d'administration de la PEDZ.



## One Belt, One Road

est un projet de la République Populaire de Chine visant à construire et à étendre une infrastructure et un réseau commercial depuis l'Europe jusqu'au Moyen-Orient en passant par l'Asie centrale. Avec la reprise de la route de la soie antique, la Chine veut étendre son rôle pionnier dans l'économie mondiale.

# Technologie pour la prochaine génération de pile à combustible automobile

**Liebherr-Aerospace développe un turbocompresseur électrique et son électronique de puissance pour un projet d'automobile propulsée par une pile à combustible de nouvelle génération. Ce véhicule est conçu par un grand constructeur automobile basé en Chine et sera capable de transporter jusqu'à cinq personnes.**

Dans le cadre de ce contrat, Liebherr-Aerospace fournit également des prototypes.

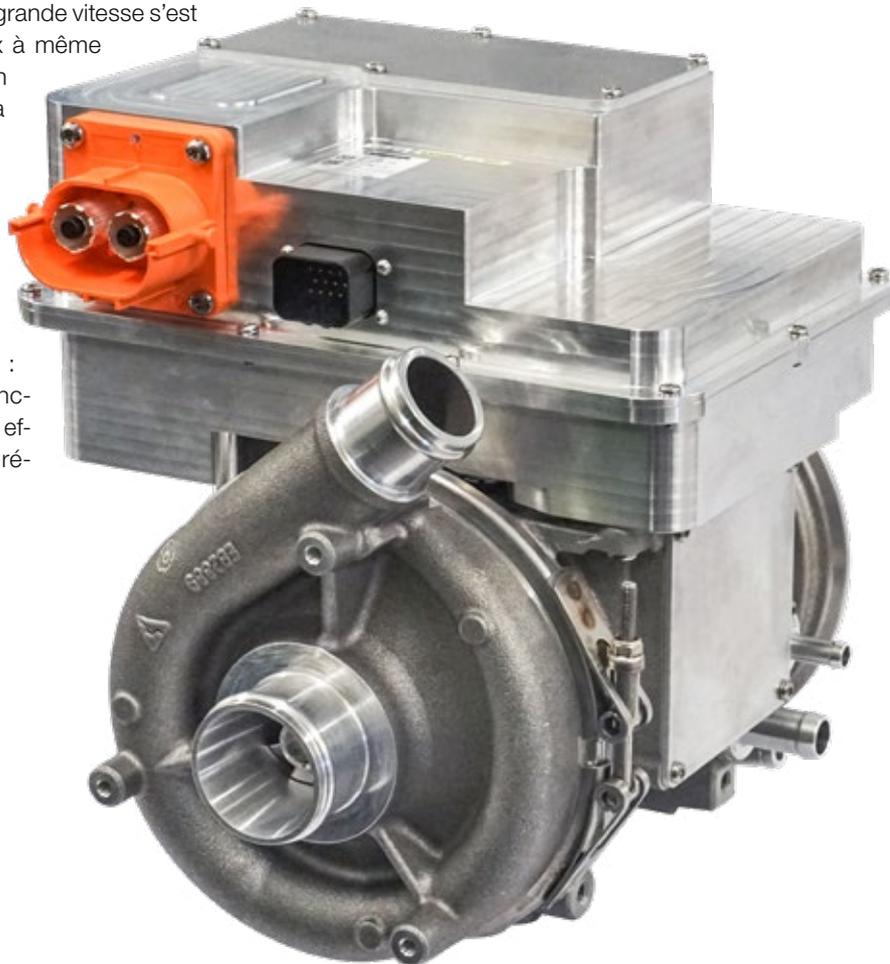
L'attribution de ce contrat à Liebherr atteste de son avance et de son expérience dans le domaine des turbocompresseurs électriques destinés aux systèmes aéronautiques et ferroviaires ainsi qu'aux applications automobiles.

Liebherr-Aerospace a initié, il y a plus de dix ans, une collaboration avec de grands constructeurs automobiles en vue de concevoir des véhicules à pile à combustible de nouvelle génération. Mis au point à l'origine pour ses activités aéronautiques, son système de palier à air pour compresseur centrifuge alimenté par un moteur électrique à grande vitesse s'est révélé être l'équipement le mieux à même de fournir de l'air à haute pression nécessaire au système de pile à combustible.

Outre sa réponse dynamique rapide, le turbocompresseur de Liebherr est à la hauteur des exigences appliquées aux systèmes de pile à combustible utilisés dans l'industrie automobile : grande robustesse et fiabilité, fonctionnement sans huile, compacité, efficacité, optimisation des coûts et réduction des émissions sonores.

Ces performances ont été établies sur le terrain, où plus d'une centaine de véhicules utilisant des turbocompresseurs motorisés fournis par Liebherr ont parcouru des millions de kilomètres sans subir de panne depuis 2007.

Ce contrat représente beaucoup plus qu'un simple accord entre deux parties. Il est la preuve de la contribution essentielle que la technologie de Liebherr peut apporter à la production d'automobiles à pile à combustible de nouvelle génération en Chine. Il constitue aussi une étape décisive dans la stratégie à long terme de Liebherr visant à accroître sa présence en Chine.





# Le groupe Liebherr

## Père et fils

**Monter l'un des plus grands stands d'exposition du monde est un véritable défi. Pour permettre à Liebherr de se présenter à nouveau sous son meilleur jour aux visiteurs de la Bauma venus du monde entier, le montage demande beaucoup d'expérience, d'habileté organisationnelle et technique, ainsi que des nerfs d'acier. Le chef de chantier Werner Haas réunit toutes ces qualités. Et cette fois, il a aussi reçu une aide d'un genre spécial : celle de son fils.**

C'est un moment délicat. Tout doit s'agencer au millimètre près. D'un mouvement circulaire de la main, le chef de chantier dirige la grue mobile. La cabine descend lentement, les hommes au sol la tournent dans la bonne position. Ensuite, tout va très vite. Quelques gestes, et la cabine est bridée à la plateforme tournante. Le jeune monteur sort la plaque de présentation de l'intérieur, avec la mention « 1000 EC-H 50 Litronic ». « Il vaut mieux que la plaque reste ici, en bas », dit-il. « Une fois la grue debout, ça m'étonnerait que quelqu'un la lise à 45 m de hauteur. »

Le « dirigeant » et le jeune monteur s'entendent manifestement à merveille. Rien d'étonnant à cela, puisqu'ils sont père et fils. Werner Haas, 48 ans, et son fils Julian, 21 ans, sont tous les deux monteurs chez Liebherr-Werk Biberach GmbH. Werner Haas travaille depuis 1991 dans l'entreprise, et a depuis 1998 la responsabilité de monter l'un des plus grands stands d'exposition du monde. Son fils Julian a débuté en 2014 un apprentissage de mécatronicien chez Liebherr et fait désormais partie de l'équipe de montage dirigée par son père.

Tous deux contribuent de façon équivalente. L'un à l'extérieur, sur les engins et les composants de grue, l'autre plutôt depuis son « pupitre de commande ». Il s'agit en fait d'une table de réunion dans le petit préfabriqué, d'où Werner Haas orchestre déjà depuis début novembre les différents corps de

métier : constructeurs de stands, installateurs de gaz, plombiers et électriciens, jardiniers et paysagistes, concepteurs médias et bien entendu les monteurs des plus de 60 engins Liebherr exposés.

« Ce n'est qu'ensemble que nous pouvons gagner, dans l'interaction entre les anciens et les jeunes, entre l'expérience et l'esprit d'innovation. »

Werner Haas

« Ce sont près de 60 collègues de Liebherr et 80 collaborateurs de l'entreprise de montage du salon qu'il faut coordonner pour notre stand hors du commun », rapporte Haas. « C'est moi qui fais l'interface. L'homme à tout faire. » Il affirme lui-même être « seulement à la hauteur de l'équipe – ce n'est qu'ensemble que nous pouvons gagner, dans l'interaction entre les anciens et les jeunes, entre l'expérience et l'esprit d'innovation ».

Pour ce qui est d'allier l'expérience des plus anciens à la curiosité et à l'enthousiasme des plus jeunes, Werner Haas donne le bon exemple lors de sa dixième Bauma en intégrant pour la première fois son fils aîné Julian a été intégré à l'équipe.

« Il ne pouvait pas faire autre chose », affirme son père avec un sourire malicieux. Il a toujours rapporté des maquettes du salon à ses enfants, qui adoraient jouer avec, surtout l'aîné. « Depuis tout petit, je suis fasciné par les grues, les engins de construction et la Bauma », confirme Julian. C'est pourquoi l'apprentissage de mécatronicien chez Liebherr-Werk Biberach s'est « imposé de lui-même » en 2014.

« Depuis tout petit, je suis fasciné par les grues, les engins de construction et la Bauma. »

Julian Haas

Depuis, ce handballeur amateur est lui aussi devenu monteur chez Liebherr, où il s'occupe essentiellement des grues à tour, du montage à la réparation en passant par la formation, l'instruction et la maintenance. « Les grues sont passionnantes à tous points de vue », s'emballe-t-il. « Surtout la statique de tout cet acier. » Quand il a du temps, il aime bien faire des calculs statiques pour approfondir les lois de la physique. « La curiosité et la soif d'apprendre ne peuvent pas faire de mal », affirme son père.

Le père et le fils ont déjà travaillé ensemble pour Liebherr sur un salon à Paris. « Cela nous a permis de prendre nos marques en vue de Munich et d'expérimenter ensemble certaines procédures », raconte Werner Haas. Tout signe d'attention particulière ou de favoritisme du père pour le fils est impensable, pour l'un comme pour l'autre. « Je trouve ça génial de participer à ce projet hors du commun et de pouvoir vraiment agir », souligne Julian. « C'est une mission spéciale, qui peut m'apprendre beaucoup chaque jour. »

Et l'équipe Liebherr est encore loin d'en avoir fini avec la préparation du salon. « Pendant la Bauma nous intervenons en permanence pour les démonstrations et pour l'entretien », se réjouit Julian Haas. « Et quand le salon ferme ses portes et que chacun rentre content chez lui, nous avons encore beaucoup à faire », ajoute Werner Haas avec satisfaction. Ce qui a été monté en 6 mois, il faut ensuite le démonter de A à Z en 5 semaines. « À ce moment-là, toutes les équipes ont encore beaucoup de pain sur la planche. »



« On nous demande souvent comment un père et un fils peuvent travailler ensemble. Si cela ne suscite pas de disputes familiales ou de stress », rapporte Werner Haas. « Bien sûr que nous avons parfois des divergences de point de vue. C'est tout à fait normal. Mais dans l'ensemble, nous nous entendons aussi bien au travail qu'à la maison », constate Julian. Si bien que la mère et épouse râtre parfois le week-end. « Si nous parlons travail à table, il arrive à ma femme de faire remarquer qu'il y a d'autres choses que la Bauma dans la vie », raconte Werner Haas. « Elle a certainement raison. Mais le salon est un événement exceptionnel, qui n'a lieu que tous les trois ans. C'est normal que tout tourne autour de lui. Presque tout, disons. »



Pour en savoir plus :  
[www.liebherr.com/fatherandson](http://www.liebherr.com/fatherandson)



## Aerospace

### La chancelière allemande en visite chez Liebherr

La chancelière allemande Angela Merkel et le ministre allemand des transports Andreas Scheuer ont visité le stand de Liebherr-Aerospace au salon ILA Berlin Air Show, un des plus grands salons du monde consacrés à l'aéronautique et l'aérospatiale. Dr. h.c. Willi Liebherr leur a présenté le travail de recherche du groupe sur des composants tout électriques pour l'avion du futur.

## Appareils ménagers

### Production d'appareils électroménagers en Inde

L'Inde, un marché en pleine croissance : Liebherr ouvre à Aurangabad une usine de production de 50 hectares. La société Liebherr Appliances India Private Limited est spécialisée dans la fabrication de réfrigérateurs et de congélateurs haut de gamme pour le marché indien. La transformation fulgurante du mode de vie indien devrait offrir à l'avenir d'excellents débouchés dans ce pays.



## Travaux de terrassement

### avant-première mondiale et projet du siècle

Engins de construction à Paris : à Intermat, l'un des plus grands salons du secteur de la construction, Liebherr a présenté des technologies innovantes ainsi que les nouveautés de sa large gamme de produits en avant-première mondiale. Le thème du salon de cette année concernait le projet du siècle : le « Grand Paris ». 200 kilomètres de nouvelles lignes de métro devraient être construites pour améliorer la situation du trafic dans la capitale française. Un très grand nombre d'engins de construction Liebherr sont déjà en service sur les chantiers à Paris et en région parisienne.



## Grues maritimes

### Nouvelle grue de grande capacité dans le port de Rostock

Liebherr débute l'installation d'une des plus puissantes grues portuaires de grande capacité au monde dans le port de Rostock. Haute de 164 mètres, la TCC 78000 permettra le transbordement de grues maritimes toujours plus grandes issues de notre production, et sera aussi à disposition d'autres entreprises présentes dans le port.

## Grues à tour

### le plus haut bâtiment d'Europe

Des hauteurs vertigineuses : la tour Lakhta, haute de 462 mètres, a été construite en seulement trois ans avec quatre grues à tour conçues par Liebherr. Six autres de ces grues ont été utilisées dans le bâtiment multifonctionnel adjacent. Les techniciens de service de Liebherr guident la construction du nouveau bâtiment, même dans des conditions climatiques difficiles.



## Hôtels

### Des chefs cuisiniers récompensés

Le guide gastronomique Gault&Millau a récompensé les chefs cuisiniers de deux hôtels Liebherr. À côté des étoiles du Michelin, les toques Gault&Millau sont la récompense la plus prisée de la gastronomie. Thomas Carvalho de Sousa (à gauche) a décroché deux toques pour l'hôtel Löwen Montafon de Schruns (Autriche). Quant à Mario Döring (à droite), chef cuisinier de l'Interalpen-Hotel Tyrol (Autriche), il a été récompensé de trois toques.



Pour en savoir plus :  
[www.liebherr.com/highlights](http://www.liebherr.com/highlights)

## En une ligne

**La conception technique donne forme aux bétonnières portées. Les méthodes de travail ont certes changé au cours des dernières décennies, mais les ingénieurs en génie civil sont toujours aussi friands d'innovation.**



Klaus Günther à son ancien poste de travail : la planche à dessin

Trouver une planche à dessin relève de l'exploit. « Elles ont fini par être jetées à la poubelle », affirme sciemment Klaus Günther. Agé de 79 ans, il a été agréablement surpris quand une lui a été présentée en son honneur dans la salle de formation de l'usine à Bad Schussenried. Justement à l'endroit où en 1954 l'une des premières sociétés de production du groupe Liebherr a vu le jour, et c'est en cette même année qu'il a fait ses débuts dans l'entreprise en tant que premier apprenti.

L'ancien directeur du bureau d'étude rend visite à son dernier lieu de travail pour échanger avec la nouvelle génération. Il a tant à raconter, il a eu pas moins de 30 ingénieurs en génie civil sous sa responsabilité en fin de carrière.

### **La tache à l'encre de chine comme marque de fabrique**

Autrefois, la « table à dessin » était la référence. Les règles étaient fixées sur la tête à dessiner à l'extrémité d'une structure parallélogramme à ciseaux. Comme ici dans la salle de formation. Günther passe affectueusement sa main sur l'instrument

de dessin. « Cela a permis une conception précise à l'angle près sur du papier A0 », dit Klaus Günther. À l'époque, le travail se faisait surtout en position debout. « La panoplie des ingénieurs en génie civil était la cravate, la blouse blanche et les stylos dans la poche de chemise où l'encre de chine faisait des siennes », ajoute-t-il avec un sourire.

« En principe, la bétonnière portée n'a pas connu tant de changements. La physique du malaxage reste donc la même. »

Klaus Günther

Il a même assisté au passage à l'ère numérique jusqu'à son départ à la retraite en 2001. Dans les années 90, les outils de conception numériques ont peu à peu supplanté la planche à dessin. La conception aidée par ordinateur (CAO) permet de nos jours les planifications les plus complexes au format 3D. Et ce – contrairement à la table à dessin – dans un espace réduit sur un PC.

### **Avec des idées d'en haut**

Klaus Günther se souvient que pour la conception sur une planche à dessin, il fallait que les ingénieurs en génie civil aient déjà à l'esprit le résultat final. « L'heure de la vérité sonnait donc toujours pendant les essais à l'atelier. »

Au cours des premières années, le créateur de l'entreprise a été une véritable source d'inspiration. « Hans Liebherr aimait passer nous voir dans le bureau d'étude pour nous dire : J'ai une idée en tête. Il a demandé une feuille de papier et un crayon et s'est mis à dessiner », raconte Günther.

« Nous avons eu des discussions passionnantes avec lui, ses idées étaient pour la plupart révolutionnaires, certaines ont mené à une impasse, d'autres étaient encore trop en avance sur le temps », selon Günther. « Les premières bétonnières portées hydrauliques, que nous avons présentées au salon de Hanovre en 1968, venaient en fait de tout en haut. »



Le poste de travail de construction en transition : de la planche à dessin au logiciel de CAO

### Des sujets toujours d'actualité

« La tradition compte beaucoup », dit Berthold Ruf. L'ingénieur de développement a intégré Liebherr Mischtechnik GmbH en 2002, c'est-à-dire un an après le départ de Klaus Günther. La planche à dessin avait déjà fait son temps pour donner la réplique aux programmes de conception CAO numériques. Même la blouse blanche et la cravate obligatoire des ingénieurs en génie civil sont déjà de l'histoire ancienne.

Berthold Ruf aime parler métier avec Klaus Günther, l'ingénieur en génie civil de la première heure. « Les sujets de cette époque restent d'actualité même pour les bétonnières portées actuelles de la cinquième génération. Il est question de détails dans l'optimisation de la charge utile et de la statique des charges d'essieu, mais aussi d'une efficacité optimale et d'une sécurité irréprochable », dit sciemment Ruf.

« Notre ambition est d'avoir toujours une longueur d'avance. Chez Liebherr, le renouvellement est vivement encouragé. »

Berthold Ruf

« De nos jours, nous sommes quelque peu privilégiés par rapport aux ingénieurs de génie civil des heures de début », dit Ruf. « La réalisation en trois dimensions à l'ordinateur nous a permis d'enrichir la conception de plus en plus de paramètres, mais aussi de varier la simulation et la modélisation des répartitions de charges et des dimensionnements. Nous avons pu gagner du temps et nous recentrer sur le produit et le processus de développement plutôt que sur la mise en œuvre technique. »

Propulsions électriques, télé-métrie, systèmes d'assistance à la conduite, mise en réseau et numérisation : « L'univers des bétonnières portées est en perpétuel mouvement. Et c'est nous qui tenons les commandes », raconte Berthold Ruf à son prédécesseur. Mais

il n'y a pas que les spécialistes informatiques qui sont sollicités. « Au contraire. Cela relève toujours de la maîtrise de l'ingénierie classique, quand il s'agit de concevoir des structures en acier toutes aussi résistantes et durables avec un poids plus léger. »

### Amicalement, le créateur

Il en toujours été ainsi, reconnaît Klaus Günther : « Chaque kilo qui pèse en moins sur la balance du camion peut être transporté en plus sur la route par le client. Cela lui fait gagner de l'argent. »

Les époques et les profils professionnels changent, mais les objectifs des ingénieurs en génie civil restent constants. Klaus Günther a emmené pour l'occasion une carte postale publicitaire des journées des créateurs. Auparavant, il fallait montrer la bétonnière portée HTM6 sous son meilleur jour au client – de tout en haut : « Jugez par vous-même des nombreux avantages. Vous pouvez même en tirer profit. Amicalement, Hans Liebherr. »



Klaus Günther et Berthold Ruf échangent leurs idées et leurs expériences



Pour en savoir plus :  
[www.liebherr.com/drawing-board](http://www.liebherr.com/drawing-board)

# 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 :** Summers Photography (Titelbild), Lionel Ruhier (2), Sebastian Grenzing (10, 12, 19), Heidi McClelland Photography (5, 36, 37), Charles Plumey Faye (14), Klaus Faaber (22), The Boeing Company (30, 31), Bombardier (34), Airbus S.A.S. 2018 - photo by A. Doumenjou/master films (35), Airbus S.A.S. 2016 - photo by A. Pecchi, Gregor Schläger (37), Stefan Schöning (42)

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