

Lorsque vous prenez du plaisir à fabriquer des turbines ...

Turbine Technology Days 2016

Processus sûr conforme à la loi relative à la pureté

Tour vertical VCE 1600/140 SM So
Dörries de Starrag Group

Toujours plus moderne – Cellule de fabrication 3

Solution d'usinage pour
Mercedes Benz à Sindelfingen

La flexibilité, un outil important pour conquérir le marché

Usinage moderne de vilebrequins, nouvel attribut des centres d'usinage de Starrag Group

Des produits innovants grâce à une production innovante

Un centre de tournage/fraisage permet l'usinage complet de pièces complexes pour des pompes

A detailed photograph of a complex industrial machine, likely a lathe or mill, with various metal components and a large rotating part. The machine is surrounded by a fine mist of coolant or oil, creating a hazy atmosphere. The lighting highlights the metallic textures and the precision of the machinery.

Focus et Solid Rock, la cerise sur le gâteau d'un programme bien mené

Starrag Group : Technology Days
Transportation & Industrial
Components 2016

Contenu

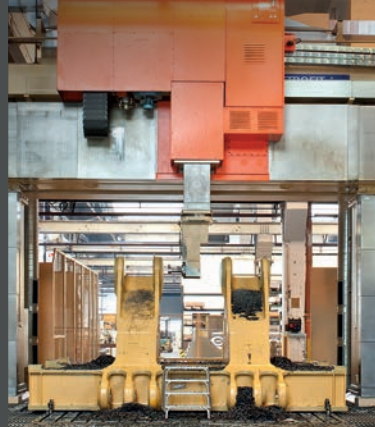
06

Turbine
Technology
Days 2016



09

Focus et Solid Rock, la cerise sur le
gâteau d'un programme bien mené



12

Un robuste colosse
s'engage sur la voie
de la modernité

05 Éditorial

Par Walter Börsch

ACTUALITÉS

06 Lorsque vous prenez du plaisir à fabriquer des turbines ...

Turbine Technology Days 2016

09 Focus et Solid Rock, la cerise sur le gâteau d'un programme bien mené

Starrag Group : Technology Days Transportation &
Industrial Components 2016

CUSTOMER SERVICE

12 Un robuste colosse s'engage sur la voie de la modernité

Opération peau neuve pour une fraiseuse-perceuse
à portique de Schiess vieille de 30 ans, désormais
parée pour l'avenir.

AEROSPACE & ENERGY

16 Des aubes de turbine à usinage adaptatif

Starrag développe un système de fabrication
flexible destiné à l'usinage personnalisé en série
d'aubes de turbine

MENTIONS LÉGALES

Star – Le magazine de Starrag Group

Éditeur :

Starrag Group Holding AG
Seebleichstrasse 61
9404 Rorschacherberg
Switzerland

Tel.: +41 71 858 81 11
Fax: +41 71 858 81 22
Mail: info@starrag.com

Direction :

Walter Börsch (PDG)
Gerold Brüttsch (DAF)

Rédaction :

Eva Hülser, Sabine Kerstan,
Angela Richter, Michael Schedler,
Saskia Schmitz, Ralf Schneider,
Isabelle Sieber, Stéphane Violante

Service photos :

© Photos et illustrations :
Starrag Group 2016
© Page 19–21, Ralf Baumgarten

Maquette :

Gastdesign.de

Impression :

Druckhaus Süd, Köln

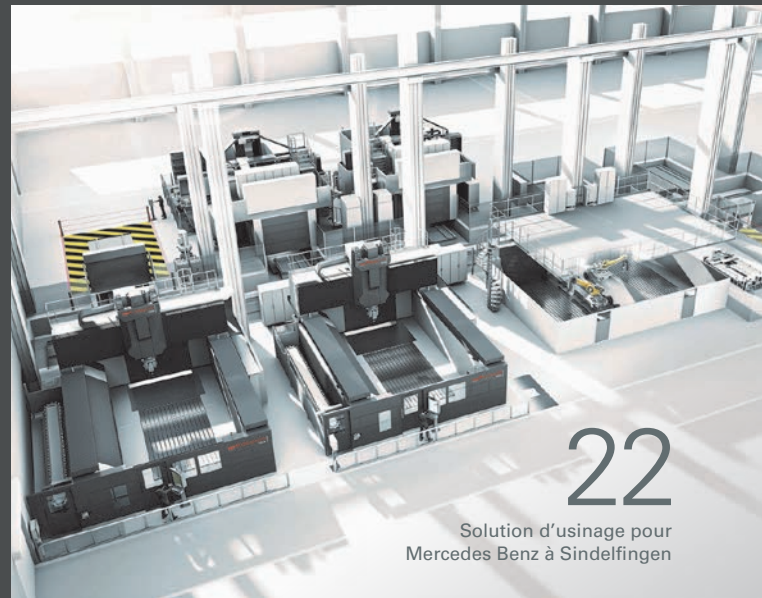
Réimpression :

Tous droits réservés. La repro-
duction des contenus est
interdite sauf autorisation écrite.
Star – le magazine de Starrag
Group paraît en allemand
(orthographe officielle suisse),
en anglais et en français. Malgré
le soin apporté à sa rédaction,
nous ne saurions lui accorder
aucune garantie. Star paraît
deux fois par an.

www.starrag.com

19

Processus sûr conforme à la loi relative à la pureté



22

Solution d'usinage pour Mercedes Benz à Sindelfingen

AEROSPACE & ENERGY

19 Processus sûr conforme à la loi relative à la pureté

Livré au client : Tour vertical VCE 1600/140 SM So
Dörries de Starrag Group

22 Toujours plus moderne – Cellule de fabrication 3

Solution d'usinage pour Mercedes Benz à Sindelfingen

TRANSPORTATION & INDUSTRIAL COMPONENTS

26 La flexibilité, un outil important pour conquérir le marché

Usinage moderne de vilebrequins, nouvel attribut des centres d'usinage de Starrag Group

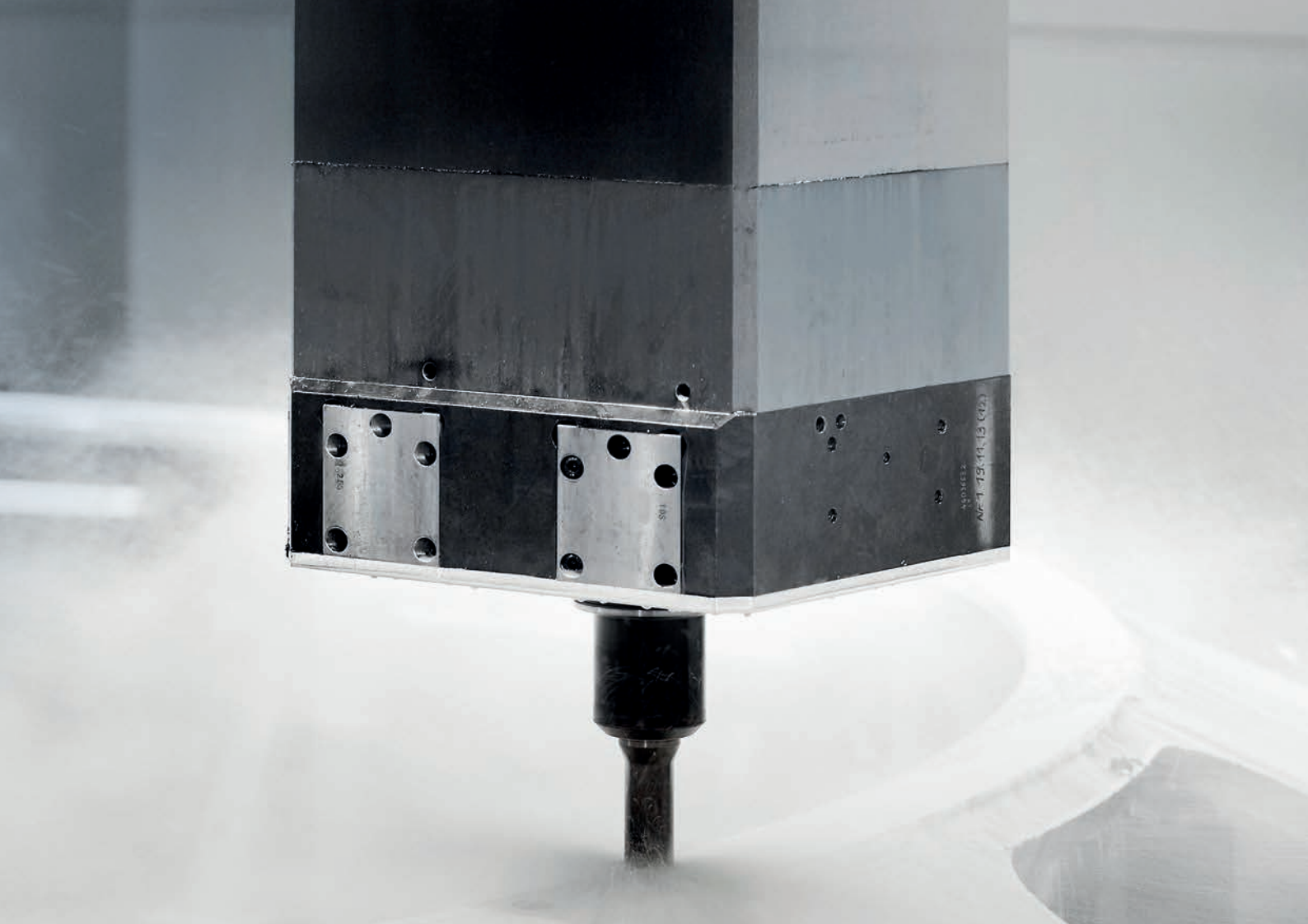
30 Des produits innovants grâce à une production innovante

Un centre de tournage/fraisage permet l'usinage complet de pièces complexes pour des pompes

PRECISION ENGINEERING

34 UCH & BUMOTEC : une relation de confiance

Interview avec Ahmed El Yamani, Gérant UCH SA



Expositions

20.–25.01.2017
T-Gold Vicenzaoro
Vicenza (Italy)

26.01.–01.02.2017
IMTEX
Bangalore (India)

03.–06.02.2017
IJS
Mumbai (India)

07.–10.03.2017
INTEC
Leipzig (Germany)

04.–07.04.2017
Industrie Lyon
Lyon (France)

17.–22.04.2017
CIMT
Beijing (China)

15.–19.05.2017
Metalloobrabotka
Moscow (Russia)

23.–26.05.2017
AMB
Teheran (Iran)

06.–09.06.2017
MACH-TOOL
Poznan (Poland)

19.–25.06.2017
Paris Airshow
Le Bourget (France)

20.–23.06.2017
EPHJ
Geneva (Switzerland)

15.–20.08.2017
Maks Airshow
Zhukovskiy (Russia)

18.–23.09.2017
EMO
Hanover (Germany)

09.–13.10.2017
MSV
Brno (Czech)

08.–09.11.2017
MDM
Minneapolis (USA)

13.–16.11.2017
Compamed
Düsseldorf (Germany)

www.starrag.com



Walter Börsch
PDG de Starrag Group

Chère lectrice, cher lecteur,

même après neuf années passées à travailler pour Starrag Group, je reste émerveillé par l'incroyable diversité des produits et services avec lesquels nous apportons de la valeur ajoutée à nos clients des marchés cibles Aerospace & Energy, Transport & Industrial Components et Precision Engineering.

Néanmoins, nos dix marques partagent une aspiration commune : notre slogan « Engineering precisely what you value ». Car notre force, c'est aussi d'offrir à nos clients la solution qui convient exactement à leurs besoins et à leurs exigences. Tout simplement. L'efficacité de ce principe ne se dément pas, bien au contraire.

Le secret de notre succès ? Être proches de nos clients. Afin de les connaître au mieux et de cerner précisément leurs besoins, nous sommes toujours à leur écoute,

de la prise de contact à la participation à des congrès, en passant par la réalisation des projets ainsi que les prestations de service et d'assistance. Sans oublier les événements internationaux tels que le Farnborough International Airshow ou l'International Manufacturing Technology Show (IMTS) de Chicago.

Les trois rencontres organisées spécialement pour nos clients, auxquelles étaient conviés des visiteurs issus des trois marchés cibles de Starrag Group, ont eu un franc succès. Quelque 500 experts du monde entier se sont rendus aux Aero Structures Technology Days 2016 à Mönchengladbach, aux Technology Days Transportation & Industrial Components 2016 à Chemnitz, et aux Turbine Technology Days à Rorschacherberg, au siège de Starrag, pour voir, écouter et échanger. Nos invités ont été particulièrement fascinés par les démonstrations de la centième machine de la série ECOSPEED et le remarquable gain de productivité atteignant 87 %. La présentation d'un concept d'une rare ampleur pour des systèmes de gestion de la fabrication (FFS) flexibles s'appuyant sur nos ordinateurs centraux a constitué un autre temps fort.

Deux avant-premières mondiales ont été dévoilées à Chemnitz : alors que le pack haute précision Solid Rock pour les centres d'usinage Heckert rend la climatisation des locaux superflue, le nouveau centre d'usinage horizontal Focus a quant à lui été optimisé pour répondre aux exigences élevées de nos clients. En nous concentrant sur l'essentiel, nous sommes parvenus à réduire les coûts d'investissement de 20 % et le délai de livraison de 60 %. Les nouvelles machines Focus ont suscité un tel intérêt auprès des utilisateurs que les douze centres d'usinage déjà disponibles ont été achetés peu de temps après la toute première présentation.

Vous pourrez en apprendre davantage sur ces machines et découvrir d'autres moments marquants dans la quatrième édition de notre magazine destiné à nos clients. Je vous invite par ailleurs à nous rencontrer à l'occasion des nombreux événements Starrag Group qui auront lieu en 2017. Nous y présenterons notamment nos solutions spécialement conçues pour le projet Industrie 4.0. Comme toutes les offres de service, celles-ci s'inscrivent dans la lignée de notre slogan. Je me réjouis de connaître votre opinion personnelle et vous invite à m'en faire part lors d'un entretien individuel.

Walter Börsch

Lorsque vous **prenez du plaisir** à fabriquer des turbines ...

Turbine Technology Days 2016





STARRAG et la société allemande Haimer GmbH ont promis un spectacle avec de nombreux partenaires ainsi que des démonstrations lors de la quatrième édition des Turbine Technology Days (TTD) 2016. Un fait important était mis en exergue sur le site de Starrag à Rorschacherberg : La fabrication des pièces de turbine est divertissante. « Nous présentons, conjointement avec de nombreux partenaires expérimentés de l'événement, les meilleurs produits et services relatifs à la fabrication de turbines », s'est félicité le Dr Bernhard Bringmann, directeur général de Starrag, devant environ 150 invités.

« **Je suis ici** car je pense qu'il est important de suivre les processus de fabrication », a souligné le Dr Ing. Gregor Kappmeyer, responsable du développement de la technologie d'usinage chez Rolls-Royce Deutschland Ltd & Co KG à Oberursel. Il est particulièrement important pour lui d'adopter une approche globale lors de la fabrication des composants aéronautiques, a expliqué le Dr. Kappmeyer dans son exposé intitulé « Modern Aero Engine Components : Efficient Machining, the Key for Success » (composants de moteurs aéronautiques modernes : usinage performant, la clé du succès).

Le Dr Kappmeyer a jugé parfait l'événement au cours duquel les partenaires de Starrag Group ont montré comment leurs différents produits et services sont combinés à ceux du fabricant de machines-outils pour offrir des solutions sur mesure. HAIMER GmbH à Igenhausen est un important partenaire de Starrag : « Les clients ont pu se faire une idée précise de la raison pour laquelle les éléments de serrage d'outils jouent un rôle clé dans l'ensemble du processus en tant qu'interface entre la broche de la machine et le tranchant de l'outil. L'importance de l'équilibrage de l'ensemble des outils pour la broche de la machine, la précision de la pièce à usiner et la durée de vie des outils a été examinée dans le détail. »

Les partenaires spécialisés en ingénierie représentés de manière tout aussi importante à l'événement étaient TDM Systems, CGTech Deutschland (Vericut), Boeing (recherche et production), Benz (outils d'usinage de carters),

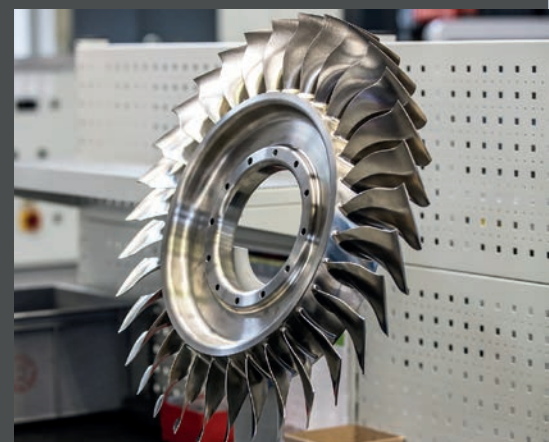


Blaser Swisslube (liquide de refroidissement et lubrifiant), Flexmill (polissage et meulage des aubes de turbine), Heule (outils d'ébavurage des deux côtés, de chanfreinage et de centrage en une passe), Moldtech (CAD/CAM), Oerlikon Surface Solutions (revêtements de l'outil), Thomson (soudage par friction linéaire) et Wenzel (technique de mesure des coordonnées).

En ce qui concerne les systèmes de fabrication flexibles (FMS) avec ordinateurs centraux grâce auxquels l'entreprise satisfait 90 à 95 % des demandes, Starrag Group va au-delà des partenariats avec d'autres sociétés. Les spécialistes suisses sont ainsi responsables de l'ensemble du système mis en place et dont l'extrême flexibilité est fonction des exigences du client. En guise d'exemple actuel, Marcel Leuch, chef de projet, a présenté un nouvel FMS constitué de quatre centres d'usinage couplés, d'une machine de rectification et de deux robots (pour manipulation des pièces), qui usine complètement en trois serrages sept pièces différentes (aubes directrices forgées et carter de réacteur) et assure également le nettoyage des pièces et le mesurage. Particulièrement ingénieuse, la mécanisation réduit les temps morts et d'immobilisation, ce qui améliore considérablement la productivité. Leuch : « Si un robot tombe par exemple en panne, un autre prend immédiatement la relève » : une bonne illustration de la satisfaction des besoins essentiels du client en matière de sécurité grâce à la mécanisation intelligente.

La grande habileté dans l'usinage complet de composants hybrides, en l'occurrence, une aube directrice (OGV : aube directrice de sortie) en aluminium, composite et en titane, a été démontrée par un expert de Starrag sur un modèle LX 151 de Starrag, un centre d'usinage spécial pour l'usinage sur 5 axes d'aubes

de turbines. Les pièces forgées en aluminium pesant 72 kg (AMS 4147) ont résulté en neuf étapes d'usinage (entre autres ébauchage 3D, fraisage en bout jusqu'aux finitions) d'une OGV de 2,65 kg dotée de deux poches. L'une des poches est remplie de composite et fermée à l'aide d'un composant en titane. Pour cette solution complète, la vitesse de rotation pourtant très élevée (jusqu'à 18 000 tr/min) de l'usinage à faible oscillation est un atout pour la pièce labile et en partie mince et permet une surface régulière de qualité supérieure ($Ra < 1,6$). Pour de telles solutions spéciales, Starrag a développé un outil approprié. Michael Straub, technicien d'application, affirme : « Les outils sur mesure également destinés aux pièces à paroi mince sont notre spécialité ». Grâce à de tels produits spéciaux, Starrag n'a pas à relever de défis très complexes (notamment l'usinage complet d'une aube directrice en aluminium, composite et en titane).



Comment les messages lors de telles présentations sont-ils donc passés auprès des invités des TTD ? Le Dr Ing. Gregor Kappmeyer de Rolls-Royce Allemagne résume les échos positifs de plusieurs participants en ces termes : « Je suis ravi que Starrag ait rassemblé les différents éléments de l'usinage, car c'est là l'unique manière d'obtenir un aperçu complet. Les Technology Days ont permis une parfaite transmission de l'approche globale relative à l'ensemble du processus ». Son visage visiblement joyeux à la fin de l'événement indiquait : « La fabrication de pièces de turbines est divertissante. »



Focus et Solid Rock, la cerise sur le gâteau d'un programme bien mené

Starrag Group : Technology Days Transportation & Industrial Components 2016

Début juin a eu lieu dans la ville industrielle allemande de Chemnitz, l'événement Technology Days Transportation & Industrial Components 2016 de Starrag Group. Starrag Group s'est réjoui d'avoir attiré plus de 200 visiteurs dans les halls de production, avec 2 nouveautés mondiales, des démonstrations sur 13 stations et 8 conférences sur trois jours.

Un événement réussi commence par un moment fort : fidèle à cette règle, Dr Marcus Otto, organisateur d'événement à succès et nouveau chef du département Business Unit Transportation & Industrial Components, a débuté les deuxièmes Technology Days du département avec deux nouveautés mondiales. Il a dévoilé un nouveau centre d'usinage horizontal Focus, optimisé pour bénéficier au maximum aux clients. En ce qui concerne les nouveaux centres d'usinage à 4 axes horizontaux HEC 400F, HEC 500F et HEC 630F, il s'agit de machines « Made in Germany ». Pendant le développement, l'accent a été mis sur l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts unitaires. Ainsi, les coûts

d'investissement sont réduits de 20 % et le délai de livraison est raccourci de 60 %. Pour l'utilisateur, cela signifie des taux horaires moindres et un début de production plus rapide. Par ailleurs, les machines Focus ont besoin de 10 % d'espace en moins. « Avec ces nouveaux centres d'usinage résolument orientés vers le coût total de possession (Total Cost of Ownership - TCO), nous mettons au point exactement ce dont beaucoup de nos clients ont besoin pour leurs applications typiques », a déclaré Dr Otto à Chemnitz.

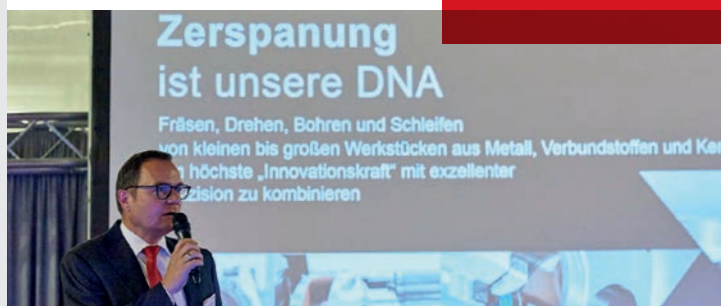
La seconde nouveauté mondiale, Solid Rock, présente des bancs en granit. À rigidité statique comparable,

le déplacement thermique est réduit de moitié, contrairement aux constructions traditionnelles en acier, en fonte ou en fonte minérale. La capacité thermique élevée liée aux propriétés du matériau rend les bancs particulièrement résistants aux brèves variations de température sans mesure de régulation supplémentaire. Ces propriétés conduisent à une stabilité thermique des bancs jamais atteinte jusqu'à présent.

Mais il ne s'agit pas ici de n'importe quel granit. Heckert a trouvé un fournisseur dont le granit dispose d'une structure très homogène, d'une bonne capacité d'amortissement et d'une très faible propension à absorber l'eau. Cette pierre naturelle est également utilisée par les principaux fabricants de machines à mesurer. Selon Dr Otto : « Ces machines Solid Rock possèdent une stabilité thermique et une résistance aux vibrations uniques. »



« Les délais de livraison ont été réduits de 60 %. »



En association avec le nouveau groupe de grande précision, le client peut profiter de la précision de position unique des centres d'usinage de Starrag Group sans utiliser de coûteuse climatisation d'atelier. Un élément important du groupe de grande précision est la mise à température du montant de la machine : tous les composants de la structure sont maintenus à un niveau de température constant. Ainsi, un déplacement induit par la température est évité. L'efficacité de cette mise à température a été doublée grâce à l'isolation brevetée. Elle protège le montant de la machine de la température ambiante et des sources de chaleur internes. Le responsable du développement, Matthias Brand, a ainsi déclaré : « Comme ni les bancs, ni le montant ne bougent, la précision est énormément améliorée. »

Les visiteurs des Technology Days se sont intéressés non seulement aux deux nouveautés mondiales, mais aussi aux nombreuses démonstrations (usinage

complet, intégration des processus, solutions clés en main), ainsi qu'aux offres de service et de formation. Une attention particulière a également été accordée à l'inauguration de la nouvelle salle de mesures fines, équipée de deux grandes machines à mesurer avec une haute précision allant jusqu'à 0,7 µm. Ainsi, les exigences de qualité de Starrag Group peuvent être mises en œuvre de manière optimale pour ses clients.

L'événement de trois jours a rencontré un grand succès, non seulement grâce à ces démonstrations, mais aussi en raison de la coopération intelligente avec les autres organisateurs de Chemnitz. Une collaboration a ainsi eu lieu avec le salon SIT (Sächsischen Industrie- und Technologiemesse) et les visiteurs ont pu faire la navette entre le site du salon et l'entreprise de Starrag Group.

Créer un pont avec le « 4e colloque ICMC (International Chemnitz Manufacturing

Colloquium) 2016 » ayant lieu aux mêmes dates relevait de la responsabilité du Dr Ing. Matthias Putz, directeur au Fraunhofer-Institut du département spécialisé dans les machines-outils et techniques de transformation (IWU) de Chemnitz. Il a évoqué les tendances actuelles de l'usinage (entre autres, le perçage profond avec soutien à ultrasons, le refroidissement cryogénique, les machines hybrides), sur lesquelles travaille également Starrag Group. Le scientifique de Chemnitz a toutefois fait valoir la nécessité pour les utilisateurs et les fabricants de repenser les machines-outils, en particulier au vu de l'industrie 4.0. « Parce que la connaissance de la production représente l'énergie de demain, nous devrions utiliser les machines-outils pour générer des données ».

Le Condition Monitoring au moyen de capteurs de vibrations, une condition préalable à la maintenance prédictive, est utilisé de série par Starrag Group depuis



« Grâce au nouvel accent mis sur les centres d'usinage horizontaux, le coût des investissements a été réduit de 20 % . »

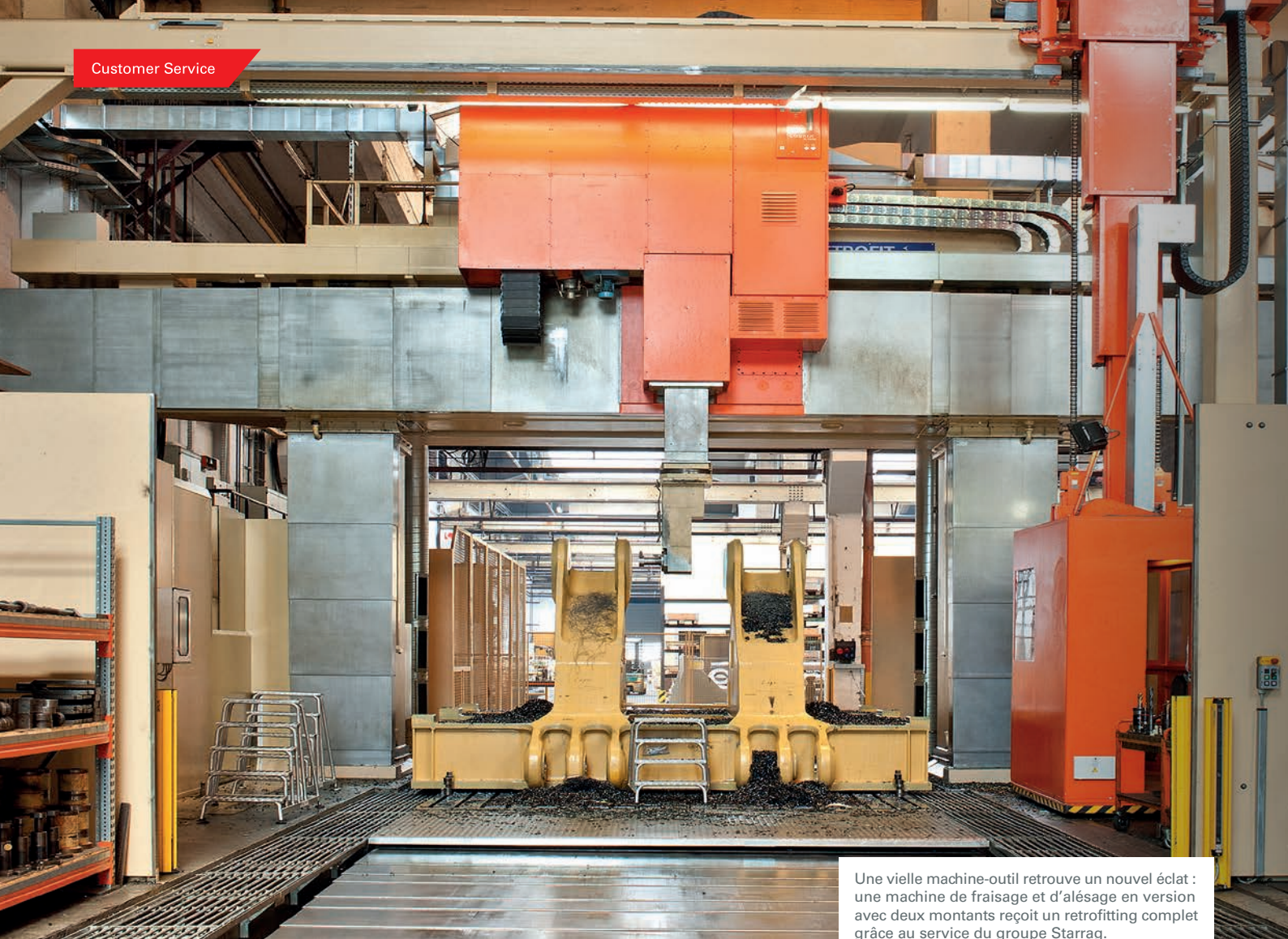


2011, comme ont pu l'apprendre les participants à la conférence de Frank Weirauch, responsable d'équipe du champ d'expérimentation. Les experts de l'entreprise ont ainsi déjà pu tirer parti de nombreuses expériences. Comme aucun autre, ils sont en mesure de transformer un centre d'usinage en une machine-outil transparente, grâce à l'interaction des capteurs avec le microprocesseur de diagnostic. Les utilisateurs peuvent même accéder aux données à distance via Ethernet. « Vous pouvez vérifier instantanément l'état d'une machine reliée au réseau de l'entreprise depuis votre bureau », a déclaré le conférencier à son auditoire. Cela offre des possibilités intéressantes pour les techniciens qui peuvent maintenant évaluer le fonctionnement souple d'un outil non seulement par l'écoute, mais également à l'aide de mesures. Les vibrations capturées avec précision permettent d'adapter les processus et les paramètres.

Grâce au Condition Monitoring, un composant ciblé peut être remplacé bien avant l'apparition de défaut sur la base d'une analyse des tendances. Ces mesures et les analyses ultérieures s'inscrivent dans une empreinte, qui peut être relevée par les techniciens de Starrag Group dans le cadre de l'entretien des installations de production. Ainsi, les installations de production deviennent plus productives et plus sûres.

Cela nécessite néanmoins le stockage de nombreuses données sur une longue période, ce qu'on appelle le Big Data. Karl-Heinz Welz, le directeur de production du site de Marktoberdorf de l'entreprise AGCO GmbH, fabricant mondial de machines agricoles, et également un client fidèle de Starrag Group qui a mis en service avec succès de nombreuses machines, ne craint pas la prétendue « suprématie froide des données ». Dans sa fascinante conférence, Karl-Heinz Welz a posé les questions suivantes face à

l'industrie 4.0 : « Mais qui nourrit réellement l'intelligence artificielle, est-ce vraiment la future mission des êtres humains ? Peut-on vraiment tout prévoir avec des algorithmes ? Quel rôle l'homme joue-t-il dans l'usine de demain, où ne travaillent que des robots ? » À Chemnitz, il a préconisé de développer le respect des collaborateurs et de leur faire confiance. Très étonnamment, une autre recommandation importante de sa part a été formulée : « Soyez important ! Dites quelque chose d'intéressant ! Laissez-vous le droit à l'erreur, parce que ce n'est que par elles qu'on peut apprendre quelque chose ! » Et cela souligne l'autre facteur important pour le succès des Technology Days : Ce ne sont pas seulement les ingénieurs et les scientifiques mécaniques, mais aussi les utilisateurs des machines-outils qui ont voix au chapitre. Ainsi chaque visiteur a pu se convaincre que la devise de Starrag Group « Engineering precisely what you value » n'était pas vide de sens. ▀



Une vieille machine-outil retrouve un nouvel éclat : une machine de fraisage et d'alésage en version avec deux montants reçoit un retrofiting complet grâce au service du groupe Starrag.

Un robuste colosse s'engage sur la voie de la modernité

Opération peau neuve pour une fraiseuse-perceuse à portique de Schiess vieille de 30 ans, désormais parée pour l'avenir.

Notre plus grande pelleteuse, la PC 8000, dispose d'un volume de pelletage de 42 m³ déclare Ralf Petzold, directeur d'usine de la Komatsu Mining GmbH, ce qui équivaut à environ 75 t de vrac solide. Cette quantité apparaît comme d'autant plus impressionnante lorsque l'on s'imagina que deux camions peuvent quasiment être remplis en intégralité avec une seule pelle. Dans la halle gigantesque, on est émerveillé par les immenses modules qui sont fabriqués sur le site de Düsseldorf et qui sont montés en pelleteuses hydrauliques de grande taille. L'usinage de modules d'une telle envergure est assuré, notamment depuis 30 ans déjà, par une fraiseuse perceuse à portique de Schiess, de type 40 FZT. Avec une hauteur totale de 7,80 m et une course d'usinage de 14 m au total, cette machine n'est pas moins impressionnante. Mais elle commence à prendre de l'âge, et la direction de la société Komatsu Mining, de pair avec Dörries Scharmman, a trouvé une possibilité pour rendre à nouveau viable cette machine pour l'avenir.

CROISSANCE :

« Ce fut une **collaboration réussie** et nous **sommes bien équipés pour l'avenir.** »



Aperçu de la nouvelle plateforme de levage à portique : ici de hautes pièces à usiner peuvent également être montées, avec une sécurité antichute.

Une décision pour une opération peau neuve d'exception

La décision de soumettre la machine à un rétrofit, c'est-à-dire de soumettre la 40 FZT à une révision générale, est le fruit de plusieurs facteurs conjugués: l'ancienne machine dispose d'une très bonne qualité de construction sur le plan technologique et très robuste. Komatsu était également d'avis que la technologie de fabrication valait le coup d'être conservée: la 40 FZT affichait un grand rendement tant au niveau de la précision d'usinage que de la performance d'excavation. Toutefois, les temps morts, l'usure et une technique de commande et de sécurité obsolètes entraînaient de plus en plus fréquemment des problèmes. Ce qui avait des conséquences directes sur la marche de l'entreprise, comme le souligne Ralf Petzold. Le flux des matériaux et la conception de la production ont été optimisés pendant plusieurs années. Ce sont donc des éléments que l'on ne souhaitait pas changer. De la même manière, la fondation pouvait elle aussi être réutilisée. L'alternative: une machine neuve. Là, c'est le coût de rachat qui posait problème.

Les qualités technologiques et de robustesse de l'ancienne machine méritaient d'être conservées, et c'est ainsi que la décision tomba: la solution la plus pertinente était de procéder à une mesure de mise à niveau. Lorsque l'on a le partenaire qu'il faut, un projet de rétrofit s'avère souvent très attractif en termes économiques: après avoir passé le marché au peigne fin et effectué des analyses de la concurrence, on opta pour l'organisation de service de Starrag Group. Au final, l'étude de la matrice d'évaluation correspondait à l'impression personnelle, révèle Ralf Petzold. En effet, ils retrouvèrent chez Starrag Group leur propre philosophie: un groupe aux reins solides, qui tient ses promesses.

Starrag Group Service modernise le savoir-faire de Schiess

Nous avons, à l'époque, choisi le partenaire qu'il nous fallait. Et cela se vérifie lorsque des problèmes inattendus surviennent. Starrag Group est bien équipé en la matière: en tant que propriétaire de tous les anciens documents de Schiess – des plans logiciels et plans hardware en

passant par tous les plans hydrauliques jusqu'à l'ensemble des documents de construction ainsi que tous les dessins de pièces détachées, Starrag Group est en mesure de restaurer toutes les pièces d'une machine dans la qualité testée. Le savoir-faire des marques Schiess, mais également Froriep, Wotan et Kollmann a été repris par Dörries Scharmman, parallèlement aux anciens collaborateurs. Et ce n'est pas tout: au sein de Starrag Group, DST a accès à toutes les données concernant les affaires de machines neuves. Cette offre très complète et spécifique à chaque client a permis au département de maintenance de se hisser parmi les secteurs les plus générateurs de recettes. La collaboration a été couronnée de succès et nous sommes bien armés pour affronter l'avenir, conclut Ralf Petzold. Et les résultats sont plus que satisfaisants: avec une rampe de démarrage très raide, la machine, après le réaménagement, affiche une disponibilité de 98 %. La performance de la machine est bien meilleure qu'au moment de la livraison initiale et les précisions correspondent aux valeurs d'une machine neuve.



Disponibilité de 98 %

Des composants d'un poids total allant jusqu'à 120 t sont usinés à la suite du retrofit avec une grande précision, correspondant à celle d'une nouvelle machine.

Des mesures complexes en termes de sécurité et de rapidité

Lorsque l'on s'approche de la machine, on voit tout de suite à l'en coffrage que l'une des priorités, lors du retrofit, a été la modernisation de la technique de sécurité. Les opérateurs sont protégés des situations à risque par un niveau de sécurité élevé, étudié toutefois pour ne pas les entraver dans leur travail. Ceci comporte également une nouvelle plateforme de levage à portique mobile. L'une des particularités, au niveau de ce concept, est la protection contre les risques de chute, qui permet d'accéder, en toute sécurité, à des pièces à usiner de grande taille, même à partir du poste de commande. Par ailleurs, l'éclairage de la pièce de travail a pu être nettement amélioré, ce qui contribue également à un meilleur aperçu et à davantage de sécurité. L'un des éléments importants du retrofit était la modernisation de la technique de l'installation. L'ancien manipulateur d'outils souvent sujet à des pannes a été remplacé par un robot industriel moderne qui réunit de nombreux avantages: outre sa configuration nettement plus simple, le robot est en mesure de réagir dorénavant de manière beaucoup plus flexible et rapide

étant donné qu'il dispose de tous les degrés de liberté nécessaires et qu'il n'est pas restreint à des conditions d'axe et de course définies. Résultat: la machine affiche désormais des durées de changement d'outils beaucoup plus courts. La révision complète d'une ancienne machine englobe également le contrôle et le renouvellement des composants de base importants. Starrag Group, à cet égard, est très bien placé puisqu'il peut recourir à une fabrication et à une construction interne et se référer à tous les dessins d'origine, presque toutes les tâches pouvant, ainsi, être menées à bien en interne. Ceci garantit une qualité élevée et des temps de cycle courts. Les composants principaux et d'entraînement tels que le moteur, la transmission et la tête de fraisage ont été soumis à un essai permanent réalisé sur des bancs d'essai internes de Starrag Group. Lorsque de nouveaux composants sont nécessaires, Starrag Group peut faire appel à ses homologues au sein du groupe et proposer des solutions prêtes à l'emploi, issues d'autres secteurs des machines-outils.

L'électronique obsolète a également été remplacée par des composants

modernes. Celles-ci sont des mesures qui contribuent de manière décisive à la sécurité d'exploitation et de ce fait, à la sécurité des processus d'une installation de grande taille.

Une cure de rajeunissement pour relever les défis de demain

Grande nouveauté: une installation d'aspiration de l'air qui améliore nettement la qualité de l'air dans l'espace de travail. C'est une chose positive pour l'opérateur de la machine, mais également pour l'ensemble de la halle de fabrication étant donné que la concentration d'agent réfrigérant lubrifiant, dans l'air respiré, est diminuée. En effet, la qualité de l'air, pendant l'usinage lourd par enlèvement de copeaux moyennant l'adjonction d'agent réfrigérant, est meilleure dans la zone de travail qu'en dehors de la machine.

L'une des autres optimisations concerne l'approvisionnement en agent réfrigérant. L'ancienne installation d'agent lubrifiant réfrigérant n'opérait plus que de manière insuffisante, les pannes retardaient les temps d'usinage. Starrag Group élaborera une configuration modifiée en ce qui

RÉSULTAT :
« La machine
offre maintenant
un temps de
changement
d'outil réduit. »



Un retrofitting au lieu de nouvelles machines – Outre l'amélioration de la sécurité du travail, la conservation de la configuration habituelle des machines suscite un accueil très favorable de la part de l'utilisateur de la machine.

concerne le traitement des eaux usées et le mélange d'agents réfrigérants lubrifiants. Par le remplacement de composants hydrauliques, pneumatiques et électriques, Starrag Group transforma l'installation pour en faire un dispositif à la pointe de la technique. Cette opération peau neuve permet également à l'installation d'être conforme aux exigences environnementales actuellement en vigueur. La technique de commande a sauté toute une génération: l'ancienne commande a été remplacée par une commande moderne Siemens Sinumerik 840D sl. Il était important, dans ce cadre, pour Komatsu, de réutiliser tous les anciens programmes et de simplifier l'interface vers la gestion des outils.

Un partenaire expert dans son domaine

Lorsque vous ouvrez la machine, vous ne savez jamais ce que vous allez trouver, indique Ralf Petzold, responsable d'usine, et vous vous trouvez ensuite face à tout un catalogue de possibilités qui s'offrent à vous pour agir. Un point sensible, étant donné que l'auteur de la commande et le fournisseur n'ont pas toujours les mêmes priorités. A cet égard, le responsable

d'usine fait l'éloge de la coopération extrêmement constructive avec le groupe Starrag. L'expertise de Starrag Group et les collaborateurs du service de maintenance de Komatsu, qui ont une expérience de longue date à leur actif, ont toujours permis de trouver une solution qui fédérait toutes les parties. Tous les acteurs s'accordaient sur des exigences de qualité et de précision élevées. C'est cette exigence qui guidait les réparations les plus complexes telles que, par exemple, l'électro déposition thermique des serrages de roulement suivie d'un alésage ou également, la restauration de l'hydrostatique des axes Y et Z réalisée par Starrag Group. Même dans le cadre d'une planification très vaste et en présence d'un cahier des charges très détaillé, élaboré, selon les exigences du client, par des chefs de projet engagés, l'usure à certains endroits arrive de manière inattendue. Starrag Group considère comme évident, pendant la phase de planification, de suggérer au client des options qui s'étendent encore au-delà de ses attentes permettant d'optimiser au maximum le rééquipement d'une machine. Ensuite, une étendue de

Starrag Group est le propriétaire exclusif de tous les documents de construction des produits des entreprises Schiess, Wotan, Wanderer, Froriep, Jungenthal, Köllmann et bien sûr des nouveaux produits actuels du groupe tout entier.

Starrag Group dispose donc de l'ensemble des documents concernant toutes les machines construites. Des dizaines de milliers de dessins sont maintenant dans les archives et nous permettent de nous occuper de votre outil et de votre machine de ponçage avec l'expérience du constructeur. Cela représente un avantage essentiel pour vous.

Détenteurs d'un précieux savoir-faire concernant votre machine, nous sommes toujours le bon interlocuteur pour vous !

« **La machine est désormais meilleure que lors de la première livraison.** »

prestations est définie par le client et la durée du projet est évaluée. En effet, il faut faire appel à des entreprises externes pour la phase de transition. Pour Komatsu, il s'agissait d'un défi logistique qui en valait la peine.

Le résultat: une fiabilité maximale

On sent bien l'enthousiasme de tous les acteurs impliqués à la vue de la nouvelle performance de cette ancienne machine. Nous sommes satisfaits sur toute la ligne, conclut le responsable de l'usine, Petzold, et Monsieur Damm d'ajouter: La machine est même encore mieux que lors de sa livraison initiale. ▀

Des aubes de turbine à usinage adaptatif



Starrag développe un système de fabrication flexible destiné à l'usinage personnalisé en série d'aubes de turbine

Pour la finition d'aubes de turbine en titane forgées de précision, Starrag utilise un système de fabrication flexible ultra-moderne. Pour pouvoir produire jusqu'à 40 000 aubes fiables par an, le fabricant de machines et d'installation suisse a mis à profit son savoir-faire de longue date en insistant sur la conception et sur les détails pertinents. À cet effet, un programme de fraisage personnalisé pour chaque aube a par exemple été généré en raison de petites différences d'ordre procédural qui existent entre les composants.

Depuis plus de vingt années déjà, Starrag AG de Rorschacherberg réalise des projets clés en main relatifs à la fabrication d'aubes de turbine et de composants de structure. A ce jour, 60 installations multi-machines ont été mises sur pied, apportant une précieuse et riche expérience technologique. Bon nombre de clients en tirent actuellement profit, car également connus sous les abréviations FFS ou FMS (Flexible Manufacturing System), ces systèmes de fabrication flexibles ont le vent en poupe à l'échelle mondiale. Rainer Hungerbühler, directeur des ventes, déclare : « Dans le passé, nous ne pouvions travailler que sur deux projets de ce type en parallèle. Actuellement, le nombre est passé à quatre, lesquels doivent être livrés en Asie et en

Amérique. L'industrie de l'aéronautique et de l'énergie utilise de plus en plus les avantages qualitatifs et économiques qu'offre une telle production en série automatisée de composants essentiels, les aubes de turbine par exemple ».

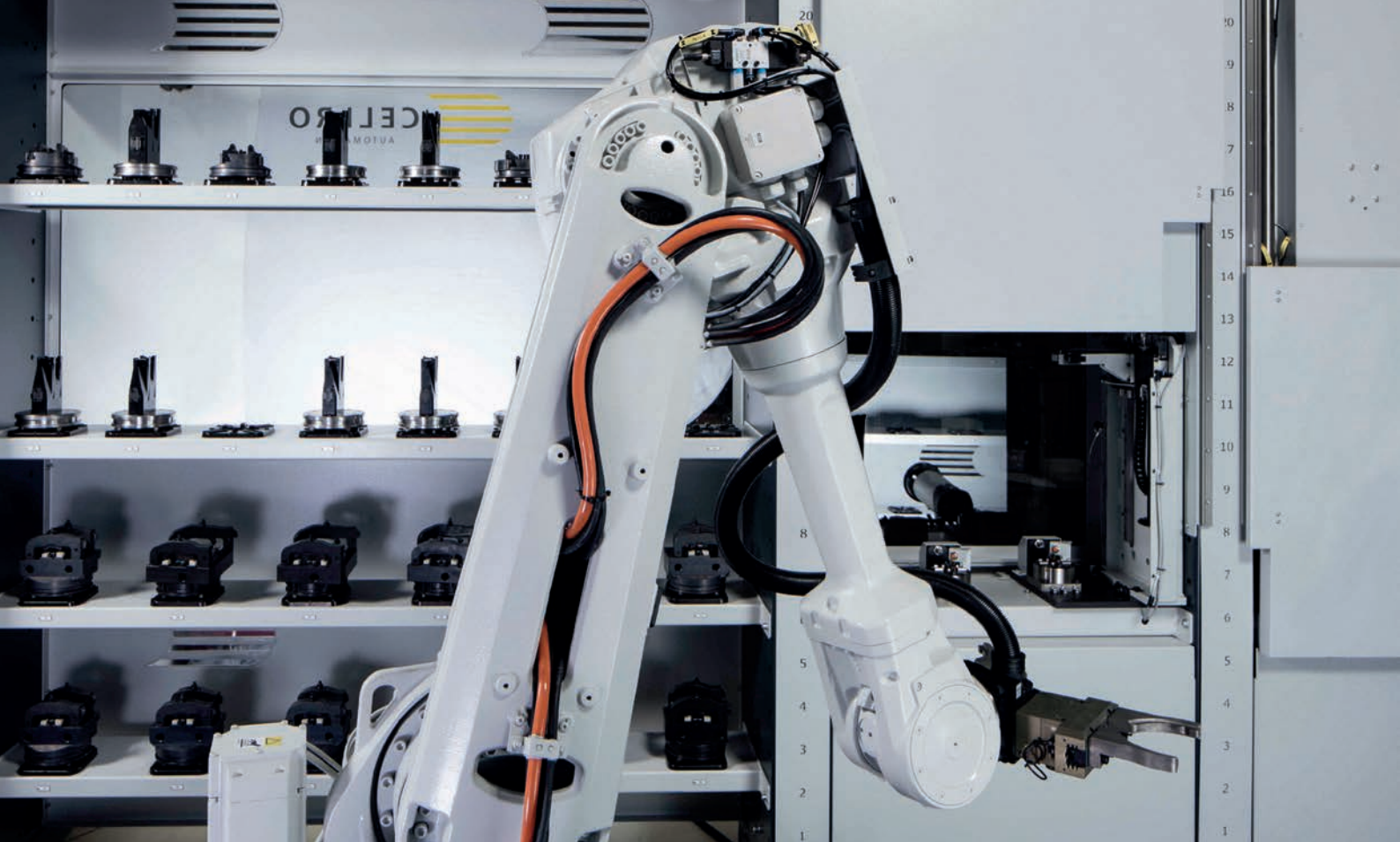
La finition des aubes de compresseurs utilisées dans les moteurs d'avions est un projet spécial et impressionnant. Les ébauches en titane à usiner sont forgées avec précision. Alors que les deux surfaces de l'aube (côté aspiration et refoulement) ne requièrent aucun post-traitement, les bords quant à eux nécessitent un certain rayon. En outre, les différentes transitions vers la pale doivent être exemptes de toute marque de fraisage apparente. Quand bien même il est de haute précision, le forgeage est actuellement un

Pour la finition d'aubes de turbine en titane forgées de précision, Starrag utilise un système de fabrication flexible ultra-moderne.

procédé au cours duquel les composants présentent des différences individuelles. Alors que les différences mineures au niveau des surfaces d'aubes n'ont aucun impact sur l'utilisation finale, les différences au niveau du contour quant à elles exigent de grands efforts pour le fraisage des bords et des transitions.

Le fraisage adaptatif comme point fort

Pour exécuter cette tâche, les constructeurs d'installations suisses ont décidé d'utiliser des machines de type LX 051, série conçue par Starrag pour l'usinage ultra-précis et simultané d'aubes de turbine sur un centre 5 axes. Afin d'obtenir une transition optimale pour chaque aube, ils ont opté pour le fraisage adaptatif. Dans ce contexte, cela signifie que le fraisage de chaque ébauche est personnalisé. Pour cela, un processus de mesure préalable au cours duquel le contour de chaque ébauche est défini a lieu dans la machine. Les données obtenues permettent d'estimer, pour chaque ébauche, un programme de fraisage NC individuel qui est immédiatement



La sécurité de production **comme objectif principal**

Les composants sont transportés chacun par un robot à six axes qui alimente également les machines de la deuxième ligne en cas de nécessité.

exécuté. Il en résulte une transition précise, du rayon d'arête à la surface de la pale.

Günter Leitold, responsable de la mécanisation des systèmes de fabrication flexibles chez Starrag, explique : « Le fraisage adaptatif est l'un des points forts de l'installation. Il est primordial que le processus de mesure se fasse très rapidement afin de maintenir une productivité élevée. Nous avons relevé ce défi grâce à technique de balayage la plus récente disponible sur le marché ». L'ingénieur souligne par ailleurs que Starrag est une entreprise générale spécialisée dans de telles installations de fabrication et qu'elle en assume l'entière responsabilité : « Les machines-outils, les outils, les dispositifs, tout comme le système CAM, constituent notre cœur de métier. En plus, nous disposons d'un grand savoir-faire dans le domaine de la configuration de ces installations. En ce qui concerne les composants complémentaires, il convient également de rappeler que nous ne collaborons qu'avec des entreprises leaders capables de

se hisser à notre plus haut niveau en termes de capacité et de disponibilité.

Une structure redondante pour une meilleure disponibilité

La fiabilité de l'installation a joué un rôle décisif dans la planification. Au cours de la phase finale, près de 40 000 aubes de turbine devraient enfin être produites chaque année. Les planificateurs ont donc opté pour une configuration toujours redondante. Le système FMS est ainsi constitué de deux lignes configurées de manière identique, chacune comprenant deux stations de chargement, deux centres d'usinage LX 051 avec dispositif de balayage, une installation de lavage, une machine de marquage par micro-percussion et une cellule de mesure. Les composants sont transportés chacun par un robot à six axes qui alimente également les machines de la deuxième ligne en cas de nécessité.

L'installation complète est commandée par un ordinateur central avec système PPS qui dispose également de plusieurs

modes de fonctionnement en cas d'urgence. L'installation peut ainsi être utilisée en trois postes, assurant un fonctionnement continu pendant six jours sur sept. Günter Leitold ajoute : « La maintenance peut aussi être exécutée pendant le fonctionnement. À ce titre, certains composants de la cellule sont mis hors service et les composants redondants utilisés. D'un clic de la souris, l'unité concernée est désactivée au niveau de l'ordinateur central, puis mise à disposition pour les travaux de maintenance ou les tests du programme ».

Une conversion adaptative pour des aubes d'une qualité toujours élevée

Pour une disponibilité optimale, la conversion de l'installation a également été prévue. À cet égard, Starrag ne s'est pas passé de l'assistance humaine compte tenu des différences mineures précitées que présentent les contours des ébauches en raison du forgeage. « Cette décision n'a pas été facile à prendre à cause de l'automatisation complète presque continue », affirme Patrik Rutishauser,



Pour exécuter cette tâche, les constructeurs d'installations suisses ont décidé d'utiliser des machines de type LX 051, série conçue par Starrag pour l'usinage ultra-précis et simultané d'aubes de turbine sur un centre 5 axes.

Une production totalement automatique avec un ordinateur central comme base des objectifs de croissance

responsable des applications d'ingénierie. « Les calculs ont toutefois montré que notre processus de conversion assistée par l'opérateur est la solution la plus rentable pour cette installation », ajoute-t-il.

La raison : le fraisage productif exige un serrage fixe à des forces de serrage prédéterminées. Même si les divergences d'une aube à l'autre ne sont que minimales, certaines ébauches peuvent toutefois ne pas se trouver exactement sur les points d'appui lors du chargement automatique du dispositif. Lors de la fixation, le composant peut subir des serrages qui, après le fraisage, peuvent causer une déformation au moment du desserrage et rendre l'aube inutilisable. Starrag a donc conçu un dispositif adaptatif capable de s'adapter à chaque ébauche d'aube.

La limitation des tolérances autorisées pour le composant a été une autre solution. Toutes les ébauches d'aubes ne respectant pas celles-ci devraient tout d'abord être éliminées. Une mécanisation pratique surviendrait ensuite grâce à un dispositif solide et efficace. Pour les

ébauches moulées en titane, les rebuts seraient cependant trop importants pour obtenir un résultat acceptable.

Un processus entièrement automatisé : double fraisage, ébavurage, lavage, marquage et contrôle

L'installation dispose d'environ quatre postes de préparation. Chaque poste de préparation est équipé d'un PC de commande qui communique avec l'ordinateur central. À la livraison, les ébauches contiennent déjà un code 2D qui permet de les identifier de manière unique. Lors de la préparation, ce code est lu par un lecteur et transmis à l'ordinateur central. Rainer Hungerbühler, responsable des ventes, présente la polyvalence du système FMS en ces termes : « L'installation est conçue pour sept variantes différentes d'aubes de turbine. L'ordre de production des aubes est déterminé par l'ordinateur central en fonction des différentes priorités ».

La procédure théorique est identique pour toutes les aubes. Le fraisage de chaque aube se fait en deux opérations de serrage. Par conséquent, deux dispositifs

différents sont nécessaires. Dans le premier dispositif, l'ébauche est serrée selon un principe de serrage défini par Starrag. Les bords et les zones de transition sont ainsi prêts pour un usinage des deux côtés.

Le deuxième dispositif contient un système de serrage de pale qui garantit le fraisage du pied et de la tête de l'aube. L'ébavurage requis a lieu dans la machine après le processus de fraisage. Après que le marquage initial ait été supprimé lors du deuxième fraisage, chaque aube reçoit par la suite un nouveau code 2D inscrit par une machine de marquage par micro-percussion. Un autre dispositif est nécessaire pour le processus de mesure optique final au cours duquel plus de 50 caractéristiques sont contrôlées pour chaque aube.

Afin de rendre la préparation la plus efficace possible, tous les trois dispositifs d'un type d'aube sont prêts pour la conversion au niveau du poste de préparation, lorsque l'installation est en plein régime. L'opérateur sort l'aube entièrement usinée du dispositif de mesure, convertit ensuite les deux autres et introduit une nouvelle ébauche dans le premier dispositif.

Un savoir-faire en matière d'usinage

Rutishauser, responsable des applications d'ingénierie, souligne de nouveau d'autres particularités de l'installation : « Le savoir-faire de Starrag ne se limite pas aux machines, il s'étend également au processus d'usinage. Pour créer les programmes de fraisage adaptatifs, nous utilisons donc aussi bien notre logiciel CAM que d'autres outils de fraisage VHM pour un usinage optimal ». Afin de répondre aux besoins importants en matière d'outils pour les quatre centres d'usinage qui tournent vingt-quatre heures sur vingt-quatre, Starrag a ajouté à la chaîne d'installation deux affûteuses d'outils avec équipements auxiliaires, dont le fonctionnement est commandé par l'ordinateur central. Elles permettent d'affûter certains outils directement sur le site. Comme tous les autres outils nécessaires, ceux-ci sont alors mesurés sur place, insérés dans les supports et mis à la disposition des machines en fonction des besoins. ▀

Processus sûr conforme à la loi relative à la pureté



Antonius Mußhoff, chef de projet et Christian Spiegel, ouvrier qualifié : Planification d'un usinage complet sur le Dörries CONTUMAT.

Livré au client : Tour vertical VCE 1600/140 SM So Dörries de Starrag Group

Quel dénominateur commun majeur possèdent un navire de croisière en Méditerranée, une brasserie située en Asie et une laiterie située en Bavière ? La technologie de centrifugation de GEA développée sur le site d'Oelde. Les centrifugeuses traitent et nettoient toutes sortes de liquides ou séparent les liquides des matières solides. Elles sont utilisées à titre d'exemple pour le traitement de l'eau potable et des eaux usées, la production de bière ou de lait, ou encore pour le nettoyage des eaux de ballast et le traitement du carburant diesel. Les entreprises de Westphalie orientale satisfont aux exigences extrêmement élevées de leurs clients de l'industrie alimentaire et de transformation grâce à une technique de production fiable de Starrag Group.

« Lorsque vous ouvrez votre réfrigérateur à domicile, vous y trouvez avec certitude au moins trois denrées alimentaires produites au moyen de la technique de production de GEA », affirme Lilian Schmalenstroer, Corporate Media & Press auprès du Groupe GEA, société anonyme basée à Düsseldorf, aux visiteurs de la presse présents à la filiale de Westphalie orientale. Le groupe GEA a connu une grande évolution, passant de fabricant de composants individuels comme les séparateurs et les décanteurs à fournisseur de systèmes qui construit, dans un processus de fabrication très poussé, aussi bien des installations complètes pour laiteries et brasseries que des installations spéciales pour navires (traitement et nettoyage de liquides), entre autres.

« Avec ses systèmes, GEA propose partout dans le monde des solutions

innovantes pour l'industrie agroalimentaire et apporte sa contribution pour une meilleure utilisation des ressources énergétiques », explique Antonius Mußhoff, chef de projet chez GEA à Oelde. La production de composants essentiels est particulièrement exigeante pour l'entreprise (env. 800 séparateurs par an en général, en lots de 1 à 3 pièces). « Ici, nous répondons aux nombreuses exigences de clients individuels », affirme l'ingénieur en construction mécanique. « Pas de fabrication standard : nous allons à la rencontre du client et lui construisons une installation personnalisée suite à des discussions intenses ».

Dans cette perspective, le groupe suisse Starrag est le partenaire idéal de GEA dans la mesure où il développe également des solutions de production personnalisées. « Depuis plus de 120 ans, nous fabriquons des séparateurs

capables de traiter des quantités toujours plus élevées », rapporte le chef de projet. « Les exigences de précision, qui chez nous est d'au moins 20 µm à des endroits spécifiques, sont de ce fait plus importantes ». Le processus de fabrication doit être conçu de sorte que l'usinage, à ces endroits précis de la pièce, s'effectue avec une grande sécurité et fidélité de répétition. Cette exigence naît des conditions d'utilisation typiques auxquelles le séparateur fonctionne à une vitesse atteignant 12 000 tr/min. Cette vitesse de rotation élevée exige toutefois un fonctionnement très silencieux, possible uniquement grâce à une technique d'entraînement combinant faible déséquilibre et fonctionnement précis. Mußhoff affirme à cet effet : « Nous avons entre-temps réussi à réduire de 300 à 400 grammes le déséquilibre d'un tambour de 1,5 tonne.

« Cette finition importante du CONTUMAT augmente considérablement la productivité. »



Lilian Schmalenstroer, Corporate Media & Press auprès du Groupe GEA, société anonyme basée à Düsseldorf : « Nous sommes en mesure de livrer, à tous nos clients mondiaux, des séparateurs conformes aux règles de l'European Hygienic Equipment Design Group (EHEDG, Association pour la conception hygiénique des équipements agroalimentaires en Europe) et aux normes américaines 3A-Sanitary Standards » par exemple.

Après le montage de l'ensemble des composants et l'équilibrage, le balourd résiduel n'est plus que de cinq grammes ».

Pour répondre à ces exigences et pour s'arrimer aux règles strictes relatives à l'industrie agroalimentaire, les principales pièces doivent être parfaitement adaptées l'une à l'autre et être ajustées de manière adéquate. Tous les composants sont exclusivement constitués d'acier duplex modifié. Compte tenu du fait que l'équipement de production utilisé pour le traitement des aliments doit par exemple être nettoyé avec de l'eau et des produits chimiques en raison des dispositions strictes en matière d'hygiène, l'acier inoxydable de qualité supérieure est utilisé et une étanchéité optimale assurée. Lilian Schmalenstroer affirme : « Nous sommes en mesure de livrer, à tous nos clients mondiaux, des centrifugeuses conformes aux règles de l'European Hygienic Equipment Design Group (EHEDG, Association pour la conception hygiénique des équipements agroalimentaires en Europe) et/ou aux normes américaines 3A-Sanitary Standards ».



Exigences élevées en matière de qualité : La salle 5 avec ses machines d'usinage de matériaux (image d'un Dörries CONTUMAT) montre qu'une bonne sécurité du processus se vit au quotidien.

« Pour nous, il existe une valeur ajoutée dans le niveau élevé de **sécurité des processus**, grâce auquel nous sommes en mesure d'usiner toutes les pièces sur le Dörries CONTUMAT en conservant la même qualité. »

En outre, les pièces les plus importantes sont finalement fabriquées selon un processus d'usinage intégral récent sur un tour vertical de type Dörries CONTUMAT (VCE 1600/140 SM So) de Dörries Scharmann à Mönchengladbach, filiale du groupe suisse Starrag. Mußhoff affirme à cet effet : « Cette importante finition sur le CONTUMAT améliore considérablement la productivité. La précision à ce niveau de la production est capitale. »

Toutefois, en plus d'une grande précision, des surfaces de qualité supérieure sont exigées. En effet, les normes américaines 3A prescrivent une rugosité moyenne arithmétique $Ra \leq 0,8$ pour les surfaces en contact avec des denrées alimentaires. Dans l'ensemble, le succès du produit dépend d'un haut niveau de sécurité des processus qui doit être surveillé en permanence. En jetant un coup d'œil à la production, le visiteur expert peut immédiatement faire le constat selon lequel la sécurité des processus n'est pas ici une aspiration, mais une réalité. Elle est contrôlée et garantie grâce à l'utilisation d'une technique de mesure en 3D de coordonnées.

Les fabrications de GEA se réalisent au moyen de réfrigérant lubrifiant qui s'écoule des composants ronds et fermés pendant l'usinage, garantissant ainsi un processus de fabrication plus sûr. « Dans la phase finale du processus d'usinage, nous passons à la finition verticale, qui se déroule sans serrage pour des raisons de qualité », explique le chef de projet. « Pour cela, nous plaçons toutes les pièces au centre afin de rapprocher tous les diamètres de la tolérance correspondante ». Depuis 1970 déjà, GEA a fait de bonnes expériences avec deux tours verticaux de type Dörries CONTUMAT. Pour des raisons de coût, l'entreprise a ensuite opté pour la machine d'un concurrent ; toutefois, « nous avons réalisé qu'un prix bas n'est pas une garantie d'efficacité » (Mußhoff), car l'installation n'a pas permis à GEA de fabriquer toutes les pièces.

Pour les principaux composants pesant jusqu'à une tonne, GEA a de nouveau acheté une Dörries CONTUMAT qui, grâce à sa structure massive dotée d'une construction rigide en fonte (conçue pour des pièces d'un poids maximal de 9 t), d'une force



Christian Spiegel, ouvrier qualifié, a démarré sur le Dörries CONTUMAT un programme développé au sein d'un département de programmation centralisé.

Sécurité de production :

« De plus, nous sommes en bonne voie d'atteindre 0 % de rebut. »



Antonius Mußhoff, chef de projet chez GEA à Oelde : « Grâce au processus fiable de production par tournage sur le Dörries CONTUMAT, quasiment aucune retouche n'est nécessaire.

Faible déséquilibre : les séparateurs de GEA présentent (image d'un séparateur de type CSI 500 avec entraînement direct intégré) un balourd résiduel extrêmement faible de quelques grammes.



motrice élevée (force d'avance : 35 000 N) et de glissières hydrostatiques, assure un usinage silencieux, à faible oscillation et sûr des composants lourds avec une grande fidélité de répétition. Il est particulièrement important chez GEA qu'aucune vibration ne soit générée durant l'application : Les glissières hydrostatiques et le banc en fonte solide de la CONTUMAT permettent un usinage silencieux.

« Starrag Group accorde également beaucoup d'importance à la flexibilité », affirme Mußhoff. « Nous avons donc pu obtenir un axe de mesure supplémentaire réalisé en plusieurs phases avec notre concours. Il ne fonctionne qu'en cas de collaboration entre les spécialistes des deux entreprises. Nous sommes donc très satisfaits de la machine ainsi fabriquée ».

Le tour vertical en particulier a fait ses preuves en ce qui concerne la base du tambour, l'une des pièces les plus

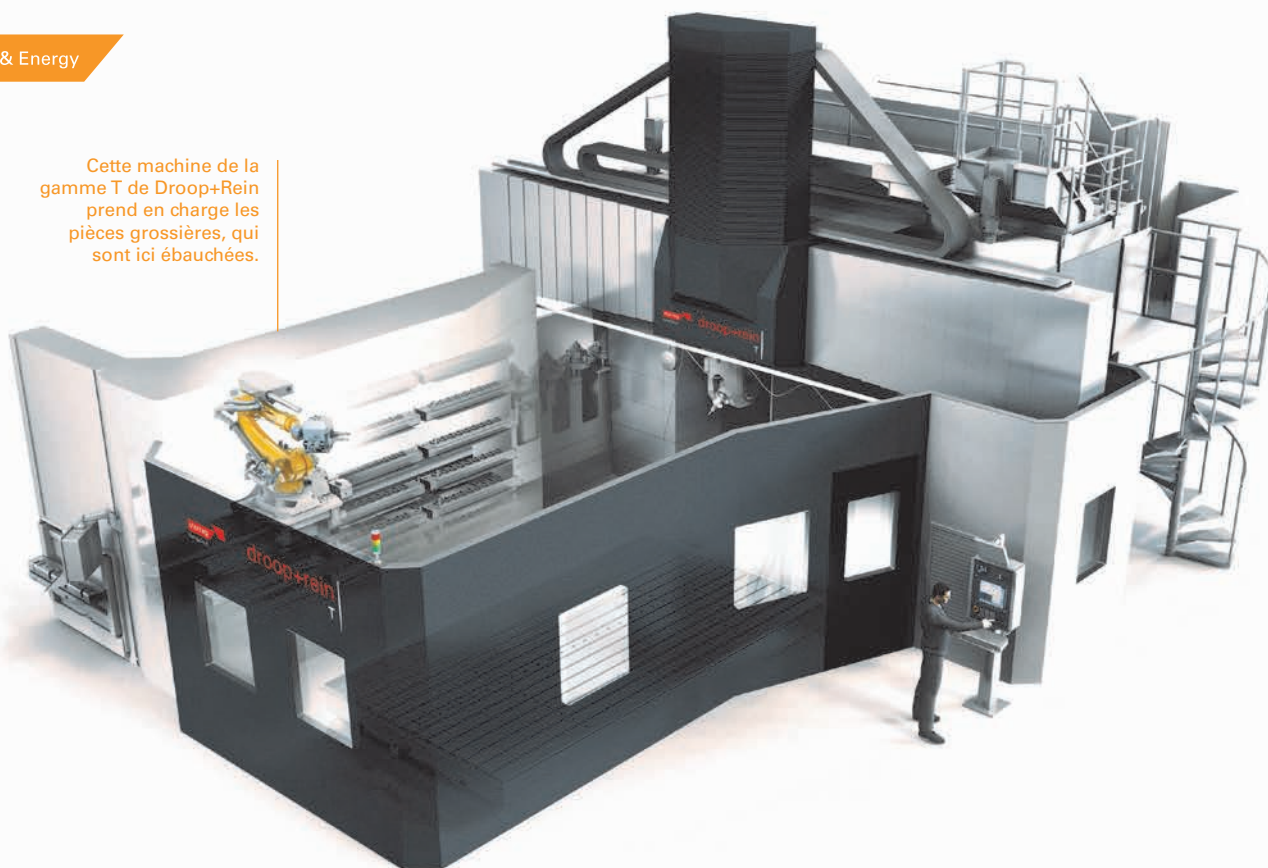
exigeantes jusqu'ici : De sa qualité et de sa précision dépendent plusieurs facteurs, car elle sert d'élément porteur pour toutes les autres pièces d'un séparateur. « Selon la norme de tolérance IT6, la base du tambour doit être de la meilleure qualité, étant donné que les pièces doivent présenter une tolérance de position et de forme de 20 µm, l'une par rapport à l'autre », explique Mußhoff. « Cette qualité ne s'obtient qu'au moyen d'un processus sûr ».

Toutefois, la décision d'achat n'a pas été motivée uniquement par la sécurité des processus : Vu que beaucoup dépend de l'usinage sur le Contumat, GEA attache une grande importance à la fiabilité du service. « Nous avons certes un service d'entretien qui couvre plusieurs aspects », rapporte le chef de projet. « Cependant, lors des interventions spéciales, Starrag Group envoie un de ses spécialistes dans

un délai de trois heures. Cela est important pour un flux de processus qui laisse peu de place aux défaillances. En outre, nous attendons également de notre fournisseur de machines qu'il offre ses services 24 h sur 24, 7 j sur 7 en cas d'urgence et parfois les week-ends ».

Les produits et services de Starrag Group sont créés sous le nouveau slogan : « Engineering precisely what you value » (concevoir avec précision ce qui compte pour vous). Fidèles à cette devise, nous livrons au client ce dont il a besoin et ce qu'il juge essentiel. Qu'est-ce qui importe donc aux clients de GEA ? À cette question, Mußhoff répond : « Pour nous, il existe une valeur ajoutée dans le niveau élevé de sécurité des processus, grâce auquel nous sommes en mesure d'usiner toutes les pièces sur le Dörries CONTUMAT en conservant la même qualité. « Grâce au processus fiable de production par tournage sur le Contumat, aucune retouche n'est nécessaire. De plus, nous sommes en bonne voie d'atteindre 0 % de rebut. » ▀

Cette machine de la gamme T de Droop+Rein prend en charge les pièces grossières, qui sont ici ébauchées.



Toujours plus moderne – Cellule de fabrication 3

Mercedes Benz,
Sindelfingen:

Réaliser une installation de fabrication d'outils, qui doit expressément servir de modèle pour d'autres installations, est une tâche toute particulière. Seules les machines les plus modernes équipées des techniques de commande les plus intelligentes entrent en ligne de compte. Pour atteindre un niveau d'exigences aussi élevé, un travail d'ingénierie considérable est nécessaire.

Pour sécuriser l'usine Mercedes-Benz à Sindelfingen comme pôle de développement, de technologie et de savoir-faire, Daimler AG investit également dans les ressources de fabrication du Centre avec la construction d'une extension dans la rue Tübinger Allee. Ce site a pour abréviation interne « TübA ». En 2015, c'est là qu'a été construite la nouvelle « Cellule de fabrication 3 », un centre d'essai dans lequel il est possible non seulement de fabriquer, mais aussi de tester des outils de formage pour la paroi extérieure des véhicules.

Günter Sprecher, directeur du Centre, a fixé pour ce projet des objectifs clairs concernant les exigences fondamentales de Daimler en matière de précision optimale, de sécurité des processus accrue, de protection de l'environnement et d'efficacité énergétique : « La nouvelle usine de technologie doit

fournir un modèle pour d'autres ateliers de fabrication d'outils. Les ressources de fabrication du Centre jouent encore un rôle capital dans l'usine de technologie, car des compétences en construction d'outils et en construction d'installations sont ici mises en commun. » Pour mettre en œuvre toutes les exigences du projet, toutes les parties impliquées ont dû sortir des sentiers battus, car beaucoup de nouvelles fonctionnalités concernant le génie mécanique et la technique de commande ont dû être développées.

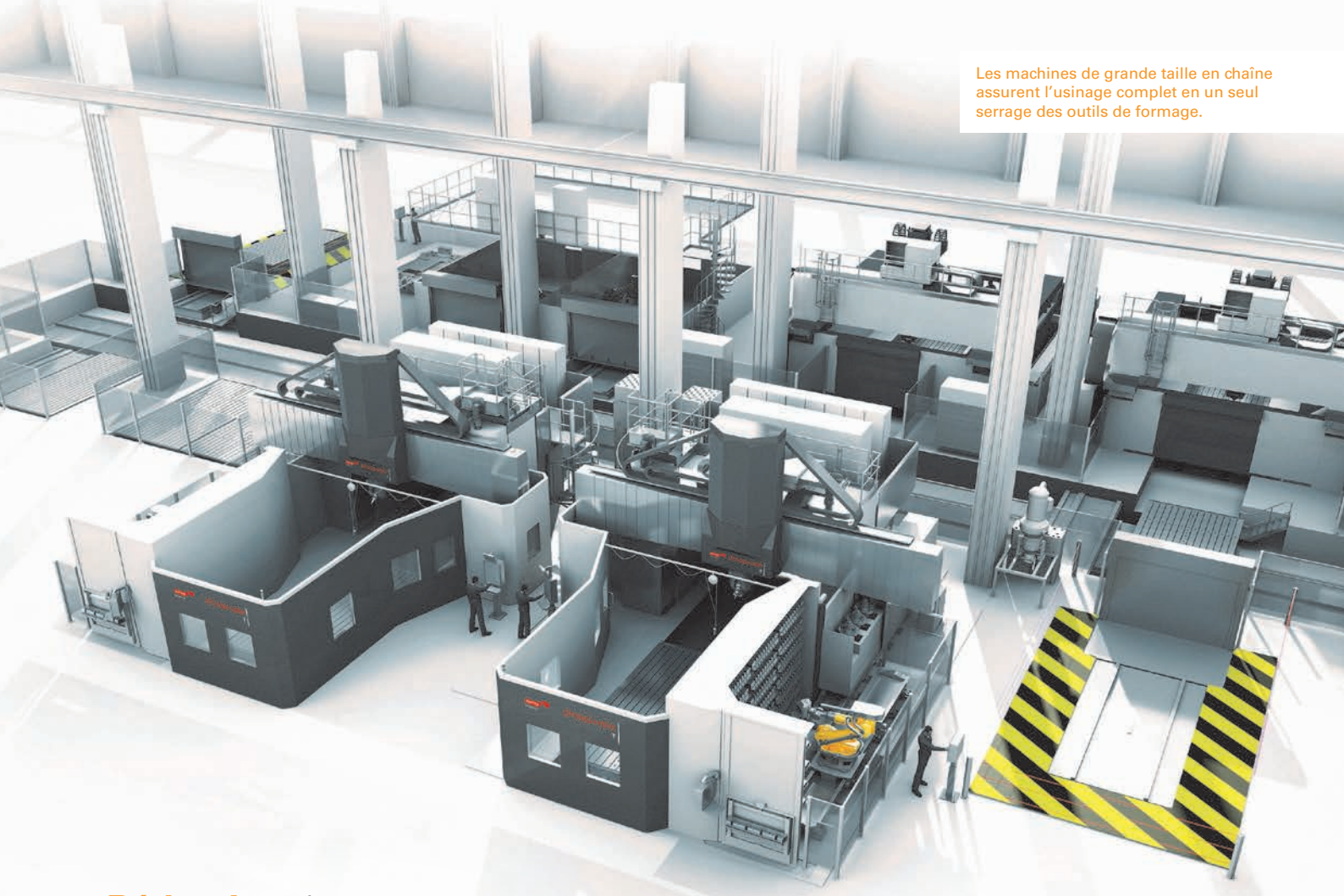
Une équipe de choc

L'entreprise Dörries Scharmann appartenant à Starrag Group est renommée, de par sa marque Droop+Rein, pour ses machines spéciales de fabrication d'outils de grande taille avec têtes de fraisage interchangeables ; elle se voit confier la mission d'équiper l'installation avec des machines de production adéquates,

accessoires compris. Pour pouvoir simuler intégralement le processus d'usinage, il a été établi d'emblée que les machines devaient être équipées de commandes numériques de type Sinumerik 840D sl de chez Siemens. « Cette commande s'intègre alors parfaitement à la chaîne de processus NX Siemens prévue à l'avenir et fait ainsi partie des facteurs qui contribuent à la sécurité du processus », explique Ali Fidankök, chef de projet pour les machines de grande taille chez Daimler. Pour pouvoir se conformer également aux détails du cahier des charges, les constructeurs de machines ont dû obtenir un accès complet à la technique de commande. C'est pour cette raison que cette mission a été le signal de départ du partenariat étroit sur ce projet entre Droop+Rein et Siemens.

L'équipement

L'installation, mise en service en temps et en heure à la mi-juillet 2015, comprend



Les machines de grande taille en chaîne assurent l'usinage complet en un seul serrage des outils de formage.

« **Réduction** du temps de traitement **de 31 %.** »

deux centres d'usinage à portique T 30 55 PT R75 C, ainsi que deux centres d'usinage à grande vitesse multifonctions à haut portique de type FOGS 50 68 PT M40 C. Complétées par un système de transport des palettes pour un poids des pièces à usiner atteignant les 40 tonnes, ainsi que des cellules de robot, etc., ces machines de grande taille en chaîne assurent l'usinage complet en un seul serrage des outils de formage.

Le procédé d'usinage des pièces brutes forgées commence dans le centre d'usinage à portique. Cette machine offre une puissance moteur atteignant 75 kW et un couple jusqu'à 5 500 Nm pour l'usinage lourd. Elle dispose de six têtes de fraisage avec un changeur de têtes de fraisage automatique et un magasin à outils sur la base d'un robot à 7 axes. Cette machine prend en charge les pièces grossières, qui sont ici ébauchées. L'usinage

de précision et de finition, par exemple des surfaces de travail qui ont un contact direct avec les tôles lors du pressage, se déroule ensuite sur les machines à haut portique de la gamme FOGS. Elles sont équipées de quatre têtes de fraisage automatiquement interchangeables, dont une chape pour différentes broches de fraisage motorisées.

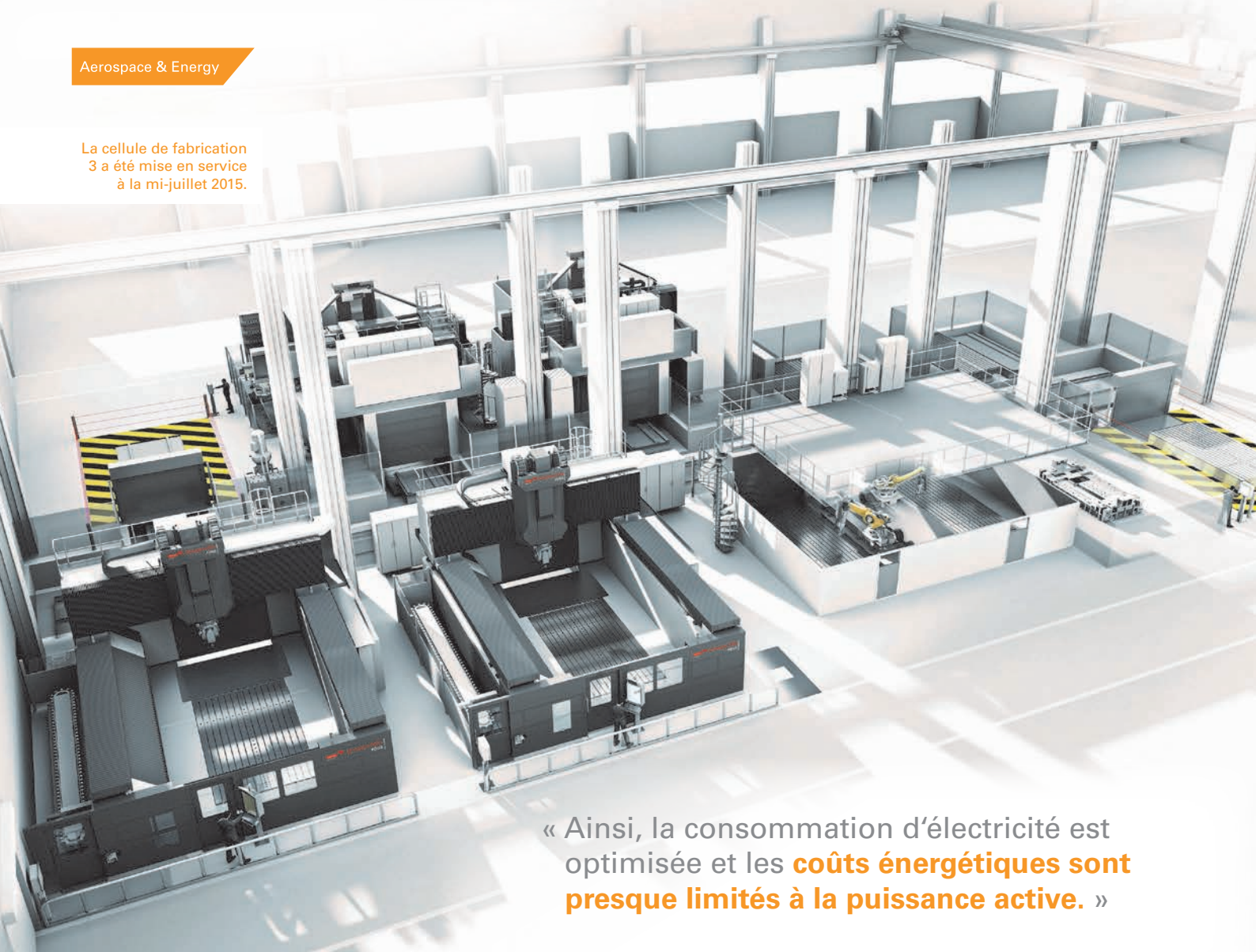
Les processus et les techniques utilisées sont conçus de manière à ce que les pièces puissent passer à l'étape suivante sur la presse d'essai avec le moins possible, voire pas du tout de réusinage. « Nous avons mis en œuvre ce principe tout en réduisant le temps d'usinage de la pièce d'essai définie de 36 à 25 minutes », déclare Ulrich Wiehagen, responsable de la distribution et directeur d'usine chez Droop+Rein. « Les fonctionnalités de surface de la CNC contribuent de manière importante à cet égard. » C'est alors

qu'entre en jeu le package de technologie de fraisage Sinumerik MDynamics qui, à l'aide d'un guidage de bande amélioré, permet des vitesses de traitement élevées pour un excellent résultat de fraisage visuellement attrayant. Il est également pris en charge par les systèmes mécatroniques Motion Control les plus récents, comme la commande de mouvement basée sur un modèle Engineered Motion Control (EMC).

La mesure de la cinématique améliore la sécurité du processus

Les machines équipées de têtes de fraisage interchangeables disposent d'une cinématique complexe. S'il existe, par exemple, une incertitude concernant la précision de la machine à cause d'une différence de température ou si un usinage particulièrement délicat ou précis est envisagé,

La cellule de fabrication 3 a été mise en service à la mi-juillet 2015.



« Ainsi, la consommation d'électricité est optimisée et les **coûts énergétiques sont presque limités à la puissance active.** »

la mesure de la cinématique automatique des têtes de fraisage apporte la sécurité du processus nécessaire. En se basant sur le nouveau cycle de mesure C9960 de chez Siemens, Droop+Rein a développé un cycle de mesure et de révision, facile et sûr à utiliser par l'opérateur de la machine, pour toutes les têtes de fraisage disponibles sur la machine. La cinématique de la machine est mesurée rapidement et précisément, sans intervention de maintenance et sans équipement spécialisé. Grâce au palpeur standard de la machine et une bille étalon en céramique très précise, l'opérateur de la machine est en mesure de vérifier si une tête de fraisage fournit des résultats reproductibles en moins d'une heure. Installer le palpeur de mesure, mettre la bille étalon, lancer le programme, exécuter automatiquement les mesures, contrôler les résultats,

le cas échéant adopter les valeurs de correction : c'est terminé. Pour les nouvelles applications système, comme la mise en œuvre de cette mesure de cinématique avancée, ce qu'on appelle des chaînes cinématiques sont prévues en interne de la commande. Derrière se dissimule une déclaration homogène de la structure cinématique. Ce qui semble abstrait et reste à l'arrière-plan pour l'utilisateur facilite en fait la réalisation de fonctionnalités avancées à l'avenir et rend les machines évolutives.

Manipulation simple : Procédure avec orientation d'outils

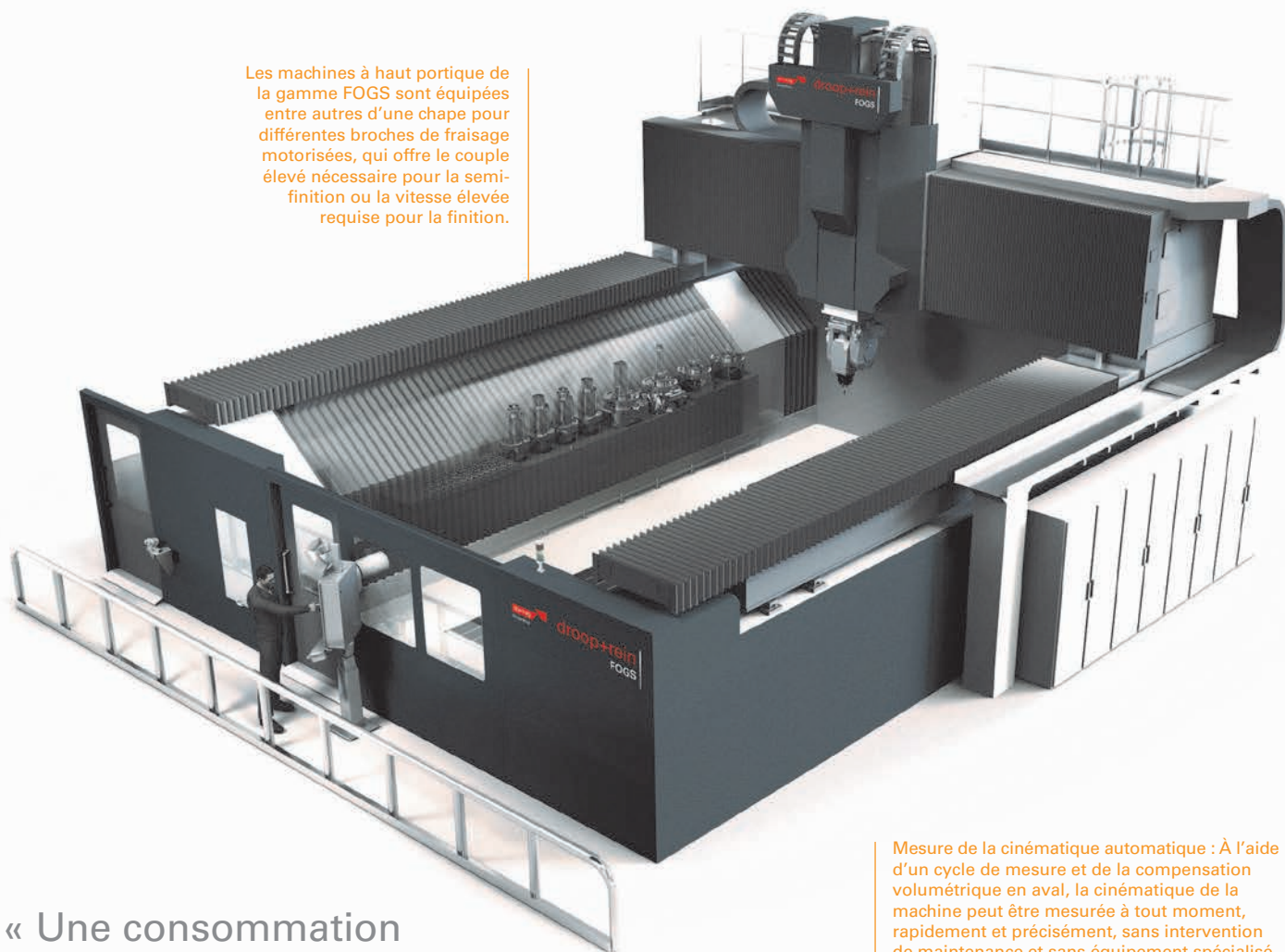
La possibilité de prendre en compte l'orientation d'outils de la fraise et des têtes de fraisage dans les différentes situations de fonctionnement est une simplification bienvenue pour l'opérateur de la machine. Pour la mise en œuvre de cet axe Z virtuel dans l'orientation

d'outils, le nouveau système de coordonnées outils à disposition en interne de la commande, le Tool Coordinate System (TCS), est utilisé pour la première fois. Selon l'orientation de l'outil et de la tête de fraisage dans la zone d'usinage, une répartition des segments correspondants sur les axes géométriques linéaires a lieu lors de la procédure.

Protection de l'environnement et efficacité énergétique

L'équipement de la nouvelle cellule de fabrication 3 ne doit pas seulement s'assurer d'une exécution des opérations d'usinage irréprochable et hautement productive. La protection de l'environnement et l'efficacité énergétique ont été les autres thèmes importants lors de la réalisation du projet. La grande exigence de la direction générale du projet de Daimler, sous la responsabilité de Ulrich Funk, qui visait à réduire la consommation

Les machines à haut portique de la gamme FOGS sont équipées entre autres d'une chape pour différentes broches de fraisage motorisées, qui offre le couple élevé nécessaire pour la semi-finition ou la vitesse élevée requise pour la finition.



« Une consommation d'électricité réduite de **40 %.** »

d'énergie de 40 %, a été remplie grâce à un travail de projet intensif de la part de tous les acteurs. Tout a été réfléchi : que ce soit l'éclairage LED sur les machines, l'équipement des machines avec des moteurs asynchrones à haut rendement de la classe d'efficacité énergétique IE3 de chez Siemens, ou encore la compensation de puissance réactive. Il ne s'agit pas seulement d'une compensation de puissance réactive fixe, prédéfinie, unique, de type traditionnel. Au contraire, elle réagit automatiquement aux différentes conditions de charge de la machine, qui dépendent de chaque mise sous tension et hors tension des ramassecopeaux, des groupes moteurs, etc. La puissance réactive est alors compensée automatiquement, en permanence et presque complètement. Ulrich Wiehagen a ainsi déclaré : « Ainsi, la consommation d'électricité est optimisée et les coûts énergétiques sont presque limités à la puissance active. »

Un concept de service et de maintenance moderne soutient la sécurité du processus

Droop+Rein a également mis en œuvre un concept de service et de maintenance moderne et orienté vers l'avenir. L'état et la qualité des machines-outils sont surveillés en permanence par le logiciel Analyze MyCondition de la suite de logiciels Sinumerik Integrate, ce qui garantit le bon fonctionnement du moteur et des interruptions non planifiées limitées à un minimum. Il s'agit d'une autre pièce du puzzle non négligeable qui soutient la sécurité des processus de l'installation.

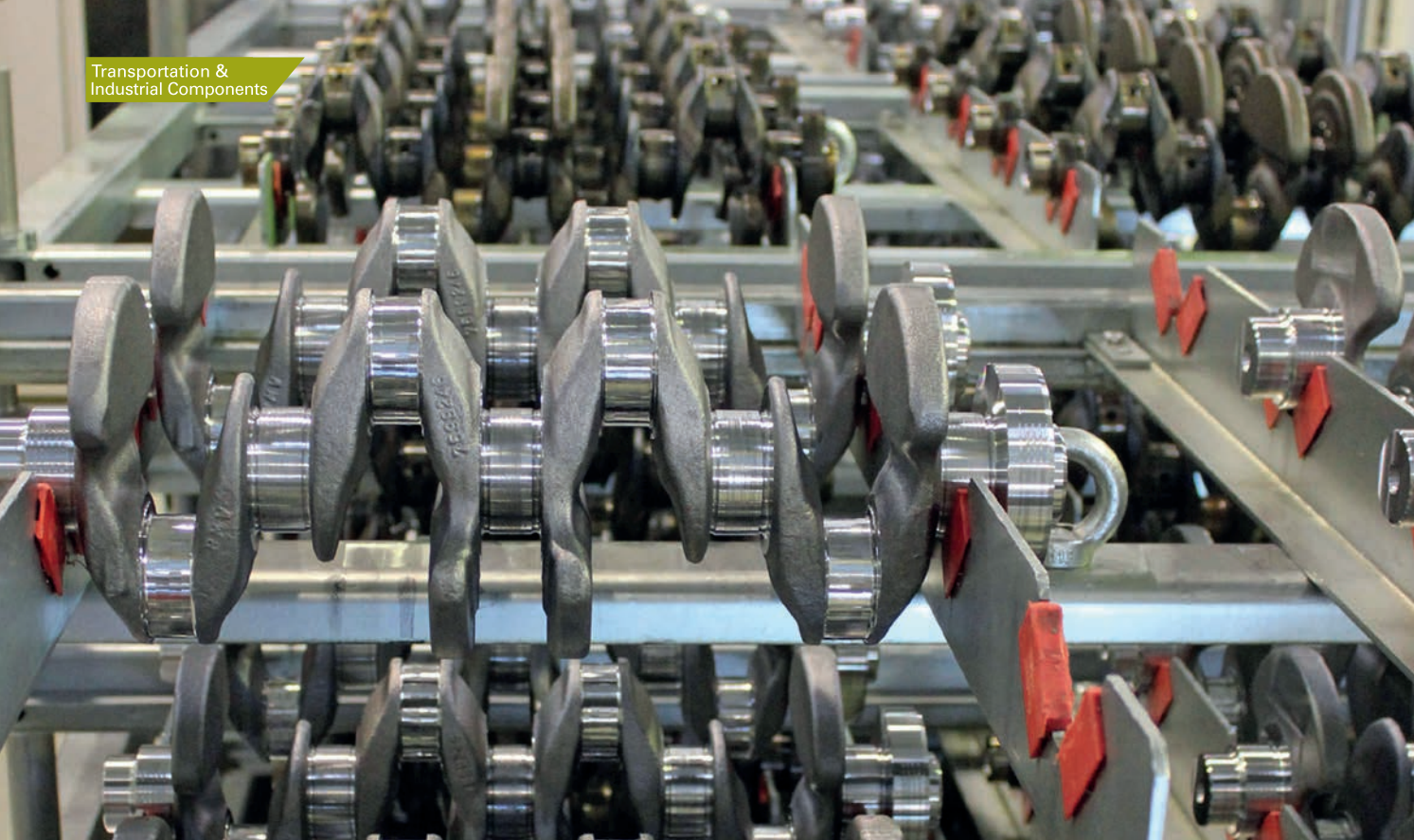
En un rien de temps à trois

Après la mise en service de la cellule de fabrication 3 en juillet, un fonctionnement avec trois équipes a pu être mis en place dès début août 2015. Tous les participants au projet sont fiers du résultat obtenu. Selon la devise de

Mesure de la cinématique automatique : À l'aide d'un cycle de mesure et de la compensation volumétrique en aval, la cinématique de la machine peut être mesurée à tout moment, rapidement et précisément, sans intervention de maintenance et sans équipement spécialisé.



Starrag Group « Engineering precisely what you value » les conditions exactes fixées par Daimler AG ont été mises en œuvre dans cette usine de production pour les outils de formage de tôle la plus moderne. La preuve de ce succès est présentée dans l'usine de technologie à Tüba : une installation de construction d'outils qui joue un rôle de modèle. ▀



La flexibilité, un outil important pour conquérir le marché

Usinage moderne de vilebrequins, nouvel attribut des centres d'usinage de Starrag Group

C'est grâce à des délais de livraison fixés en termes de semaines et non pas de mois que le fabricant de vilebrequins Feuer powertrain a réussi, en moins de dix ans, à conquérir le marché européen et à se faire une place parmi les leaders mondiaux. La clé de ce succès réside dans l'abandon de la

production de vilebrequins, jusqu'ici classique, sur des machines spéciales. Celle-ci a été remplacée par des chaînes de production constituées de centres d'usinage (à l'instar du centre d'usinage horizontal HEC 630 D de Heckert) qui apportent rapidité, flexibilité, qualité et rentabilité à la production.

L'usinage de vilebrequins constitue la « discipline reine » de l'usinage des métaux. Par ailleurs, pour être opérationnel, le composant central d'un moteur à combustion nécessite 20 à 50 processus d'usinage, en fonction de la taille et des besoins du moteur respectif. Feuer powertrain fabrique, en petites et grandes séries, des vilebrequins en fonte et forgés de 300 à 1 400 mm pour les moteurs de voitures de tourisme VW, BMW, Audi, Ferrari, Jaguar, Maserati, GM et d'autres pour les moteurs prestigieux à douze cylindres de Bentley ou Rolls-Royce. Ces vilebrequins ne sont

pas seulement sollicités dans l'industrie automobile. Ils sont également utilisés sur les camions, les moteurs industriels, les bateaux et les générateurs.

Basée à Nordhausen dans le Land de Thuringe, la société qui emploie près de 650 collaborateurs fabrique environ 1,5 million de vilebrequins chaque année et approvisionne de nombreux clients à travers le monde. Pour consolider sa croissance, une nouvelle usine de production a été mise en service cette année à Tunica dans l'État américain du Mississippi pour ravitailler le marché

américain. Un site de production est prévu en Asie, et des travaux d'extension du site de Nordhausen sont planifiés.

C'est dans cet élan que se poursuit la success story de la société. En 2003, le fondateur Dieter Feuer, dont l'entreprise porte le nom, son partenaire Bernd Gulden et le directeur Oliver ont tenu une rencontre dont le but était de révolutionner la fabrication de vilebrequins grâce à leur nouvelle entreprise « Feuer powertrain ». Résumant leur slogan dans la flexibilité et la rapidité, leur objectif était de conquérir le marché et de se

hisser au sommet du marché européen avant l'an 2010 : ils y sont parvenus. Avec un chiffre d'affaires annuel d'environ 150 millions d'euros, Feuer powertrain fait actuellement partie des quatre plus grands fournisseurs de vilebrequins au monde.

Centres d'usinage : solution de remplacement de machines spéciales

Les responsables de Feuer powertrain ont en effet réussi à révolutionner la fabrication de vilebrequins. Les machines spéciales ont longtemps été utilisées pour exécuter les différentes opérations d'usinage qu'implique un vilebrequin. Il s'agit entre autres du raccourcissement, du centrage, du tournage, du fraisage et du brochage par rotation, du perçage profond, du galetage et du laminage, du roulage, du meulage par ponceuse orbitale à tête double, de l'équilibrage, du polissage et du traitement thermique. Par ailleurs, avant que le produit fini ne soit prêt à être expédié, plusieurs processus de mesure et de contrôle doivent être effectués.

Très coûteuses à l'achat et offrant peu de flexibilité en matière d'usinage, les

Rentabilité :

« Alors que le processus de production prend en moyenne six à huit mois chez certains constructeurs, nous sommes **prêts à effectuer la livraison en seulement huit semaines.** »

machines spéciales ne sont avantageuses que dans la production de masse. Pour la production en petites et moyennes séries, les coûts unitaires sont pratiquement inestimables. Les responsables de Feuer powertrain ont donc recherché et trouvé des alternatives : toutes les chaînes de production des cinq usines que compte actuellement le siège social de Nordhausen comprennent essentiellement des centres d'usinage Heckert couplés. La seule différence réside dans leur complexité et le nombre de postes, certaines tâches de réglage n'étant nécessaires que pour les produits haut de gamme. Le degré de mécanisation varie également d'un produit à l'autre. Alors que l'intervention des employés sur certains points se fait manuellement dans les lignes de production de petites séries de 1 000 ou 10 000 pièces, le processus de production à l'usine 2, par exemple, est

entièrement automatisé. Les lots usuels qui y sont fabriqués varient entre 10 000 et 100 000 pièces.

Toutes les chaînes de production ont ceci de particulier qu'elles peuvent être converties de manière rapide et avec peu d'efforts. À cet effet, les collaborateurs qualifiés peuvent rapidement faire face aux nouvelles commandes de manière flexible. Hubert Singer, directeur technique, présente l'un des principaux facteurs de succès comme suit : « Alors que le processus de production prend en moyenne six à huit mois chez certains constructeurs, nous sommes prêts à effectuer la livraison en seulement huit semaines. Grâce à notre concept de production qui repose sur nos centres d'usinage, nous essayons de maîtriser l'écart qui existe entre productivité et diversité des produits ».



Les fonctions du centre d'usinage HEC 630 D s'étendent sur différents processus : le raccourcissement/centrage, l'intégration de canaux à huile, l'allègement du palier, l'allègement de l'axe et l'usinage d'extrémités.



39 centres d'usinage HEC 630 D et trois centres CWK 500 D sont installés dans les usines Feuer powertrain à Nordhausen. Même dans la nouvelle usine de Tunica dans l'État américain du Mississippi, Feuer powertrain mise sur son partenaire Heckert.

Machines standard et processus développés en interne

À Nordhausen, plus de 300 machines-outils fonctionnent en continu, 24 heures/24 et 7 jours sur 7. 42 de ces machines portent la marque Heckert. La collaboration date de 2007. Fikret Ersindigil, responsable de l'optimisation des processus, se souvient : « À cette époque, nous avons amorcé la réorientation de la production vers des centres d'usinage. Pour une commande urgente, nous avons impérativement besoin de trois machines pour les travaux de perçage et de fraisage. Heckert a pu nous les livrer au plus vite ». Il s'agissait de centres horizontaux CWK 500 D intégrés par Feuer powertrain dans une solution autonome entièrement automatisée pour une production urgente en petite série. « C'est ainsi que nous avons pu accomplir notre tâche et expérimenter les machines Heckert », a ajouté Fikret Ersindigil. Finalement, ses collègues et lui se sont de nouveau lancés dans la recherche d'équipementiers appropriés pour le nouveau concept. « Une première tentative visant à confier une ligne de production à un fabricant de machines-outils en tant que projet clé en

Sécurité :

« Sur le plan conceptuel, les machines sont tellement stables **qu'elles résistent indéfiniment à nos applications.** »

main ne s'est pas déroulée comme nous le souhaitons », a déclaré le spécialiste des processus. « Pour la ligne suivante, nous avons donc décidé de créer et de développer nos propres processus de fabrication. Pour cela, nous avons besoin de machines de base performantes et fiables ».

Performance et fiabilité

Starrag Group a répondu aux critères recherchés, comme l'affirme Hubert Singer : « La collaboration établie dans le cadre de l'acquisition des machines CWK nous a montré que nous pouvons compter sur nos fournisseurs et que le concept de machine s'adapte parfaitement à notre principe de production ». C'est ainsi que Feuer powertrain a équipé la ligne de production suivante avec le modèle HEC 630 D, successeur du CWK 500 D, qui autrefois était nouveau sur le marché. Le centre d'usinage horizontal sur quatre axes fait certes partie de la petite gamme

de machines dynamiques de Heckert, mais il ouvre déjà la voie à la gamme moyenne en raison des « courses XXL » au niveau des axes. Par le passé, cela se reflétait déjà dans le nom de la machine, en l'occurrence HEC 500XXL. Aujourd'hui, elle porte le nom HEC 630 D, montrant ainsi que les performances optimisées de la machine apportent une réelle valeur ajoutée pour le client : la zone de travail offre une surface de serrage de 500 x 500 mm et garantit un diamètre du cercle perturbateur de la pièce de 1 000 mm. La palette peut recevoir des composants lourds dont le poids peut atteindre 1 000 kg. La forte dynamique sur les axes linéaires est assurée par des servomoteurs AC numériques, en association avec des vis à billes précontraintes logées des deux côtés. Ces éléments permettent des vitesses de 100 m/min ainsi que des accélérations de 10 m/s² sur tous les axes.

Une motobroche avec des vitesses de rotation allant jusqu'à 20 000 tr/min et disposant d'un moteur à arbre creux pour des couples plus élevés peut être utilisée au choix en tant que broche d'usinage. La table tournante NC dispose d'un entraînement direct avec une vitesse de rotation de 100 tr/min, garantissant ainsi un temps de positionnement réduit au minimum, même sur l'axe B.

Chez Feuer powertain, les performances d'utilisation ne sont désormais déterminantes qu'en second plan, explique Fikret Ersindigil : « Nous n'exploitons qu'une fraction de la puissance de la broche. Les accélérations de l'axe et le changement rapide d'outils sont pour nous des facteurs cruciaux pour réduire les temps morts. L'utilisation simple du magasin à outils en temps couvert nous convient également ». Pour Fikret Ersindigil, la sécurité élevée des processus et la disponibilité des centres Heckert constituent un gage de qualité et de rentabilité accrues. Il souligne : « Sur le plan conceptuel, les machines sont tellement stables qu'elles résistent indéfiniment à nos applications. Nous disposons au

moins de machines qui fonctionnent pratiquement 24 h/24 depuis huit ans déjà et qui n'ont pas encore présenté de traces d'usure importante à ce jour ».

Polyvalence

Les fonctions du centre d'usinage HEC 630 D s'étendent sur cinq processus différents : le raccourcissement/centrage, l'intégration de canaux à huile, l'allègement du palier, l'allègement de l'axe et l'usinage d'extrémités. L'intégration de canaux à huile est une opération particulièrement délicate. Ceux-ci sont percés du palier principal aux paliers d'axe et de bielle en passant par les flasques de manivelle, afin de garantir la lubrification des vilebrequins aux points importants pendant le fonctionnement. Les canaux ont une longueur de 200 mm et un diamètre de 5 mm. Conscient de la difficulté de ces perçages profonds, Fikret Ersindigil affirme : « Un tel usinage complexe sur un centre d'usinage standard était inimaginable auparavant. Pour obtenir un processus sûr et fiable avec cette machine, nous devons faire preuve d'un important savoir-faire. Mais aujourd'hui, grâce à un dispositif de

bridage hydraulique à axes NC intégrés, qui place le composant dans la bonne position, tout se déroule parfaitement. Les centres d'usinage HEC sont équipés de raccords hydrauliques appropriés. En matière de technique de commande, les axes NC peuvent être intégrés à la CNC afin que soit également automatisée l'opération ».

Les dispositifs utilisés pour des pièces de différentes tailles permettent également l'allègement du palier et de l'axe. Cela s'explique par la réduction du poids obtenue grâce aux perçages dans l'arbre (allègement du palier) et dans les flasques de manivelle (allègement de l'axe) et qui permet d'améliorer les performances. Ces usinages ne sont toutefois efficaces qu'en présence de moteurs hautes performances.

Service : un composant économique

Pour les cinq processus susmentionnés, Feuer powertrain utilise le centre d'usinage HEC 630 D en version standard légèrement modifiée : en ce qui concerne les machines destinées au perçage des canaux à huile, l'axe X a été rallongé de 50 mm. « Proposé en option par Heckert, cela nous a évité l'utilisation de machines plus grandes », se réjouit Ersindigil, responsable de l'optimisation des processus. Il marque ainsi son entière satisfaction vis-à-vis du service offert par le fabricant de machines-outils basé à Chemnitz : « Cela commence par de précieux conseils donnés avant l'achat, puis se poursuit par une réception professionnelle et des services d'assistance rapide ». Fikret Ersindigil précise : « Lorsque je signale un défaut le matin, la pièce de rechange est généralement livrée au cours de la journée, de sorte que la machine puisse reprendre son fonctionnement en soirée ». En outre, il félicite également le suivi par télémaintenance et par téléphone : « J'ai toujours été mis en relation avec des spécialistes et non pas avec des agents du centre d'appels qui n'ont aucune notion de la technique ». Ceci permet non seulement d'économiser du temps et de l'argent, mais apporte également la sérénité, facteurs importants pour un partenariat durable et efficace. ▀



Hubert Singer (à gauche), directeur technique, et Fikret Ersindigil (au centre), responsable de l'optimisation des processus chez Feuer powertrain, tout comme le Dr. Michael Fiedler, responsable des ventes et du transport de composants industriels du Groupe Starrag Group, se réjouissent du partenariat fructueux entre les deux entreprises.

Sascha Korupp,
gestionnaire et
directeur technique
de la technologie de
pompes Herborner.



Des produits **innovants** grâce à une **production** innovante

Un centre de tournage/fraisage permet l'usinage complet de pièces complexes pour des pompes

L'entreprise traditionnelle Herborner Pumpentechnik, vieille de plus de 140 ans, rencontre des succès impressionnants avec ses pompes innovantes. La base de ce succès repose sur un équipement de production tout aussi innovant, qui comprend un système de fabrication entièrement automatisé avec deux centres d'usinage. Le centre de fraisage/tournage Heckert HEC 800 HV MT nouvellement installé garantit des coûts de production économiques par l'usinage complet et fiable de grandes et petites pièces en fonte.

Pour survivre en tant qu'entreprise de taille moyenne de fabrication de pompes dans un milieu où la concurrence est rude, il faut déployer des spécificités particulières. L'innovation est la clé du succès, pour ses propres produits, mais aussi pour l'équipement à disposition concernant le développement et la production : c'est la certitude de Sascha

Korupp, fondé de pouvoir et directeur technique de Herborn Pumpentechnik. Mais il attire tout d'abord l'attention sur un autre facteur de succès : « Les collaborateurs sont particulièrement importants. Par exemple, la soif d'expérimentation de notre département de développement conduit encore et encore à des résultats qui se retrouvent dans

la longévité, l'efficacité et la valeur d'usage élevée de nos produits. Même avec la mise en œuvre des idées dans la production, nous comptons sur les collaborateurs qui savent comment traiter de manière économique des pièces techniquement exigeantes grâce à des machines modernes. »

L'entreprise Herborner Pumpentechnik est bien placée sur tous ces aspects, comme le montre sa part croissante sur le marché et le succès de ses nouveaux produits, par exemple les pompes avec 100 % de revêtement, mises sur le marché depuis 2012. Leur revêtement appelé HPC (Herborner Pump Coating) est épais

de 500 à 1 000 µm, extrêmement lisse et peut même compenser les petites irrégularités ou retassures. « Cela nous a permis d'améliorer l'efficacité hydraulique de 10 % », souligne Sascha Korupp. « Il fournit également une résistance élevée à la corrosion et permet ainsi l'utilisation de composants en fonte, là où des éléments en acier inoxydable ou en bronze par ailleurs beaucoup plus coûteux auraient été nécessaires. »

Herborner Pumpentechnik poursuit la voie tracée par cette nouvelle évolution, ce qui entraîne entre autres un changement dans la production, comme l'explique le directeur technique : « Nos pompes sont construites de façon modulaire et se composent essentiellement des quatre pièces en fonte : le corps de pompe, le panneau arrière, le rotor et le couvercle. Ces pièces doivent être conçues de façon un peu plus complexe pour le revêtement, de sorte que nous dépendons de l'usinage des machines les plus modernes. En outre, les pompes demandées sont de plus en plus grandes, ce qui constitue une autre bonne raison pour investir dans un nouveau centre d'usinage plus vaste. »

Usinage complet de toutes les pièces en fonte

Klaus Tollerian, directeur de la production, définit les exigences de manière concrète : « Comme nous produisons des pompes de taille moyenne avec un diamètre nominal allant jusqu'à 400, nous avons besoin d'un espace de travail suffisamment grand. Sur ces pièces, que ce soient les corps de pompes ou les rotors, des opérations de tournage, de perçage, ainsi que de fraisage sont nécessaires. Par conséquent, après nos préoccupations concernant l'espace, il était nécessaire d'investir dans un tour vertical et un centre d'usinage. » Herborner a toutefois trouvé une solution alternative appropriée combinant ces deux capacités, avec le centre de fraisage/tournage Heckert HEC 800 Athletic HV MT. En effet, le centre d'usinage horizontal offre les conditions idéales pour l'usinage complet de toutes les pièces en fonte, avec sa tête de fraisage horizontale/verticale et sa puissante table tournante NC à entraînement direct.

Lors de la comparaison préalable avec d'autres machines, Heckert avait ainsi une longueur d'avance. Enfin, Klaus

Tollerian et ses collaborateurs bénéficient de plus de 15 ans d'expérience avec l'entreprise de Chemnitz et ses machines. À cette époque, un Heckert CWK 630 avait remplacé un centre de fraisage japonais et avait convaincu au fil des ans par ses performances et sa grande fiabilité. Sascha Korupp ajoute : « Le niveau de collaboration avec le personnel de chez Heckert est toujours particulièrement élevé. C'est un facteur déterminant pour nous que nous soyons pris en charge avec compétence et fiabilité, de la vente à la maintenance et que les temps de réaction soient courts. À l'heure actuelle, aucun autre de nos fournisseurs d'équipement ne peut rivaliser avec Heckert sur ce point, nous nous sentons donc entre de bonnes mains avec ce partenaire. »

Sécurité des processus et disponibilité : les piliers d'une mécanisation réussie

Optimiser en permanence les processus de production fait partie de la stratégie gagnante d'Herborner Pumpentechnik. Une chaîne de machines et de stockage de palettes a semblé très tôt indispensable aux responsables, afin de pouvoir réaliser du travail de nuit sans opérateur et ainsi rester compétitif en Allemagne.



Rentabilité :

« Ainsi, grâce à cet usinage complet, les temps d'usinage sont **réduits jusqu'à un tiers.** »

Ainsi, en 2008, le fabricant a mis en service un système de fabrication Liebherr entièrement automatique, dans lequel les deux centres Heckert ont été alors intégrés.

« Le système a fait ses preuves au cours des huit dernières années », déclare M. Tollerian, directeur de production. Cela est en grande partie dû à la grande sécurité des processus et la disponibilité des centres d'usinage Heckert, sans lesquels un fonctionnement automatisé fiable est impossible. « Notre nouveau HEC 800 Athletic HV MT, qui remplace l'un des deux CWK 630 intégrés, ne nous décevra pas à cet égard », garantit ce spécialiste de l'usinage.

Le concept de la machine établit une base solide avec ses principaux modules rigides de conception thermosymétrique, les commandes d'avance AC numériques ainsi que des guidages sur rails profilés sophistiqués et des vis à billes dans tous les axes linéaires. En outre, divers dispositifs de contrôle et de surveillance sont intégrés. La machine standard inclut un capteur de vibrations placé sur la broche, qui permet de surveiller et

d'optimiser le processus d'usinage. Holger Quintus, responsable des ventes régional de Starrag Group, explique : « Le capteur dispose d'un logiciel d'analyse, qui reconnaît les outils ayant un déséquilibre excessif, ainsi que l'usure du roulement de broche. Il est alors possible d'anticiper les interventions techniques et de prévenir les défaillances soudaines. Comme les vibrations lors de l'usinage sont également affichées, le processus peut être optimisé pour obtenir une qualité supérieure et une durée de vie de la broche plus longue. »

Pour Klaus Tollerian, il existe d'autres détails importants : « La zone d'usinage est conçue de telle sorte que les copeaux tombent librement dans le ramasse-copeaux disposé au centre. Cela empêche les entassements de copeaux de se former dans la zone d'usinage, ce qui mettrait en péril la sécurité des processus. » Il juge également positivement l'utilisation de tôles fixes à la place des protecteurs télescopiques pour protéger de façon optimale les éléments fonctionnels des copeaux et du liquide de refroidissement. Cela permet des accélérations et des avances rapides plus importantes,

étant donné que les tôles ne doivent pas être transportées avec les axes linéaires. Alors que les machines d'autres fournisseurs ne pouvaient pas combiner tous les avantages du centre Heckert HEC 800 Athletic HV MT (ou seulement avec des services supplémentaires à un prix élevé), l'ensemble de la prestation, comprenant la compatibilité avec les machines déjà disponibles, les performances et l'avantage financier, a été crucial pour la décision, affirme Klaus Tollerian. « En outre, nous pouvons maintenant usiner sur cette machine un spectre de pièces beaucoup plus étendu, sur un espace d'usinage environ un tiers plus grand par rapport au CWK 630. Cela peut aller jusqu'aux grands rotors ; nos tailles de pompes comprennent désormais un diamètre nominal de 400, pour lesquels nos tours à cycles atteignent leurs limites. »

Une table à rotation rapide et un axe supplémentaire dans la tête agrandissent le champ d'application

La configuration de la machine choisie avec la tête de fraisage horizontale/verticale et la table tournante NC est un élément essentiel de ce succès. La tête

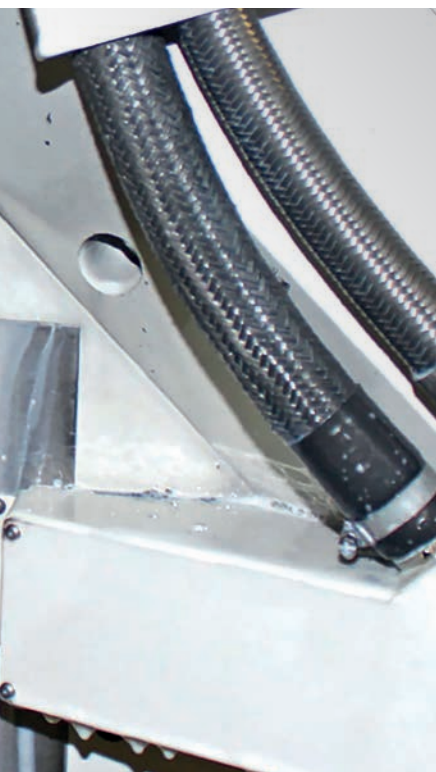


Résultat :

« Nous avons ainsi pu améliorer le rendement jusqu'à 10 %. »

HV a deux positions de travail, horizontale et verticale, dans lesquelles elle peut pivoter même lorsque la broche fonctionne, ce qui réduit significativement les temps morts. Lorsque la position finale respective est atteinte, la tête est bloquée dans une denture Hirth. La fermeture géométrique ainsi obtenue contribue à une stabilité élevée, qui est particulièrement importante pendant le tournage. La désolidarisation supplémentaire de la chaîne cinématique en service tournant détourne d'éventuels chocs sur le corps lors des coupes interrompues et réduit donc durablement les roulements de broche. En outre, la prise d'outil HSK-T100 est utilisée lors du tournage, ce qui permet un positionnement radial précis. Ainsi, la haute précision de Heckert est également garantie pendant le tournage.

La table tournante NC à haute précision, pouvant soutenir deux tonnes, offre avec sa puissance de 57 kW (à 100 % ED), sa vitesse de rotation jusqu'à 500 tr/min et son couple maximal de 2 520 Nm, une autre condition préalable pour l'usinage interne des grands rotors. Holger Quintus évoque également la détection automatique de balourds, qui est proposée



Le HEC 800 Athletic HV MT de Heckert offre des conditions idéales pour le perçage, le fraisage et le tournage.

en standard sur le HEC 800 Athletic :

« Un programme intégré mesure le déséquilibre et indique la position et la taille des poids d'équilibrage nécessaires, pour que l'opérateur puisse éliminer le déséquilibre rapidement. »

Sur l'ensemble de la cinématique du centre Heckert HEC 800 Athletic HV MT, l'équipe d'usinage de Herborner Pumpentechnik peut maintenant usiner de nombreuses pièces en un seul serrage, alors qu'il en fallait plusieurs auparavant. « Nous économisons ainsi jusqu'à un tiers du temps d'usinage », déclare avec enthousiasme Klaus Tollerian. En outre, il se réjouit du fait que les programmes disponibles sur les deux machines intégrées au système Liebherr peuvent être utilisés sans ajustement et tous les composants précédents peuvent être usinés sans problème sur le HEC 800 Athletic HV MT. Pour créer les conditions nécessaires, les responsables ont installé non pas la table de la machine habituelle du modèle 800, mais une table modifiée de dimensions 630 x 630 mm. Une autre spécificité est l'ouverture de chargement automatique dans le toit de la machine, qui permet de charger facilement les plus grandes pièces à usiner. Un autre point positif est mentionné par le directeur de la production : le magasin à outils disposant de 180

emplacements peut gérer automatiquement les outils avec un diamètre allant jusqu'à 340 mm et une longueur atteignant 800 mm. « Cette capacité est suffisante pour toutes les tâches malgré la large plage d'applications. Il reste même assez de place pour les outils jumeaux. » Malgré sa grande capacité, le magasin à outils ne requiert qu'une surface au sol réduite par rapport aux autres solutions sur le marché, ce qui se révèle un argument important pour les espaces restreints.

Conclusion

Herborner Pumpentechnik élargit, à l'aide d'un centre de fraisage/tournage HEC 800 HV MT, les possibilités de son système de production en chaîne, dans lequel se trouve déjà un deuxième centre d'usinage Heckert CWK 630. Les deux machines garantissent, de par leur sécurité des processus et leur disponibilité, un fonctionnement automatisé fiable, même pendant le travail de nuit sans opérateur. Le HEC 800 HV MT avec sa grande zone d'usinage, sa tête de fraisage horizontale/verticale et sa table de machine à rotation rapide, crée les conditions idéales pour les opérations de perçage, de fraisage et de tournage de grandes et de petites pièces en fonte. Ainsi, grâce à cet usinage complet, les temps d'usinage sont réduits jusqu'à un tiers. ▀

UCH & BUMOTEC : une relation de confiance

Au coeur des montagnes du Jura français, à quelques 60 kms de Genève, Monsieur Ahmed El Yamani, gérant de la société UCH SA, nous a reçu dans ses locaux situés à Villard Saint-Sauveur pour nous parler de son activité, de sa stratégie et de sa relation avec la marque Bumotec. Créée en 2003 par 5 associés spécialisés dans le monde de l'usinage, UCH compte aujourd'hui 35 salariés en France et une filiale récemment implantée au Maroc.



Ahmed El Yamani, Gérant UCH SA

INTERVIEW AVEC AHMED EL YAMANI, GÉRANT UCH SA

UCH est une société en pleine expansion, quelles sont les clés de votre succès ?

Ahmed El Yamani : Notre coeur de métier, c'est l'usinage. Nous sommes sous-traitants pour des PME sociétés d'assemblage qui elles travaillent pour des grands Groupes internationaux. Notre expansion nous la devons à un choix stratégique de diversification d'activités. Dès le départ, nous avons fait le choix de ne pas nous concentrer sur un seul marché ; l'horlogerie, nous avons investis dans un parc de machines qui nous permet de proposer une palette de produits réalisables tout en restant profitables. Résultat aujourd'hui, nous avons une production segmentée et équilibrée et nous réalisons 30 % de nos activités dans l'horlogerie, 40 % dans la maroquinerie, 20 % dans l'énergie et les 10 % restant sont répartis entre le médical, la micro mécanique et la lunetterie.

Concrètement quels types de pièces produisez-vous pour ces segments de marché ?

Ahmed El Yamani : En ce qui concerne l'horlogerie, nous produisons essentiellement des inserts en titane ainsi que des maillons de bracelet en grandes séries mais également des fermoirs, des embouts et boîtes de montre. Le secteur de la maroquinerie est plus vaste et touche

tous les articles métalliques qui sont assemblés avec le cuir, tels que des boucles, des attaches, des fermetures, etc... Quant au secteur de l'énergie, nous produisons surtout des accessoires et des petits composants électriques pour disjoncteurs. 90 % de notre production est livrée en France, en Suisse et en Italie.

Quel équipement vous permet de répondre à ces demandes marché ?

Ahmed El Yamani : Notre parc de machines est composé de 40 unités de production, intégrant 23 centres d'usinage dont 20 de la marque Bumotec, quelques tours mécaniques et machines de transfert et également quelques unités de production hybrides, mêlant technologie mécanique et commande numérique nous permettant d'augmenter nos possibilités de production en terme de complexité. Pour nous démarquer, nous proposons la bonne réponse machine aux différentes demandes du marché. Sans les possibilités techniques de nos machines, nous n'existerions probablement pas aujourd'hui.

Votre collaboration avec Bumotec a commencé en 2003, quelle est la situation aujourd'hui ?

Ahmed El Yamani : Durant l'année de création d'UCH, j'ai eu l'occasion de rencontrer Damien Chêne, représentant

Bumotec, lors d'une exposition. Je connaissais déjà la marque mais ne possédais pas encore de centre d'usinage. La première commande a été passée cette année 2003 pour un modèle s192. Et depuis les commandes ont suivi à un rythme soutenu puisqu'en moyenne une machine Bumotec a été installée tous les 8 mois depuis la création d'UCH. Aujourd'hui, nous possédons au total 20 machines Bumotec dont deux modèles s192, deux s89, ainsi que huit s94, une s90, trois s92, et plus récemment nous avons fait l'acquisition de quatre modèles s191 et une cinquième sera livrée début 2017. L'ensemble de ces machines fonctionnent actuellement 24h/24 et 7j/7.

Croissance :

« Grâce aux machines Bumotec, nous avons pu appliquer notre stratégie de développement à d'autres secteurs d'activité »

50 % de votre parc machine est composé de centres Bumotec, pourquoi avoir fait ce choix ?

Ahmed El Yamani : Dans un premier temps, nous avons opté pour Bumotec car la société et ses produits étaient déjà bien implantés en Suisse, notamment sur le marché horloger. Or pour être référencé auprès de ces grands groupes,



Choisir s191, c'est 4 fois moins de temps de production qu'avec une solution multi-posage.



nous devons leur proposer le même niveau d'équipement qu'ils possédaient en interne, avec le même niveau de qualité et de précision. De plus les machines Bumotec nous ont permis de réaliser cette stratégie de diversification par secteur d'activité car les possibilités machines sont très nombreuses tout en optimisant un coût par pièce produite. La deuxième raison principale est le service après-vente. Nous avons rencontré d'énormes difficultés de maintenance sur certaines machines concurrentes que nous possédions et par conséquent un des critères dans la sélection de nos fournisseurs est la qualité du service. Bumotec propose un service de qualité, rapide et efficace. Et le nombre de machine dont nous avons fait acquisition depuis témoigne de cette efficacité. En cas d'intervention ou de maintenance, leur service trouve toujours la bonne solution en un temps record. Avec un rythme de production comme le nôtre actuellement, nous ne pouvons permettre l'arrêt de machine intempestif. De plus, facilement accessible, leur équipe « d'experts en applications » est toujours à l'écoute pour collaborer de façon active sur des projets d'essai ou de mise en place. Et pour conclure, je dirai que Bumotec fabrique des machines fiables, précises qui nous permettent en qualité de sous-traitants de livrer à nos clients des pièces propres, sans bavures, et sans retouches



Boutons de manchettes

nécessaires et ce même lorsque leur niveau de complexité est très élevé.

Donnez-nous un exemple précis de pièce fabriquée sur une s191H ?

Ahmed El Yamani : Les exemples sont très nombreux mais pour rester dans l'univers du luxe voici un bouton de manchette réalisé en titane. Pour cette pièce le challenge consistait à usiner l'intégralité des 6 faces en un seul cycle de production afin de rester compétitif. Nous avons décroché ce contrat grâce aux capacités de la machine s191, qui avec sa pince de reprise nous a permis dans un temps de cycle de moins de 15 minutes d'usiner sur 6 faces, une pièce prête à être livrée au client, en utilisant des techniques de fraisage, contournage, perçage, taraudage, en un seul serrage. Sans la performance

Rentabilité :

« Les machines Bumotec ont permis d'optimiser les coûts unitaires »

de cette machine, nous aurions dû fractionner les opérations d'usinage sur plusieurs unités de production entraînant une explosion des coûts et un temps moyen de production par pièce multiplié par 4 sans compter des pertes de production liées aux réglages des opérations de multi-posage. De plus le titane est une matière hautement inflammable en production, c'est également une des raisons pour lesquelles nous n'usinons cette matière que sur des modèles s191, qui sont équipés d'extincteurs intégrés.

Quelles sont vos perspectives et vos projets pour 2017 ?

Ahmed El Yamani : Notre stratégie à moyen terme consiste, par le biais du développement de nos activités, à continuer le renouvellement de notre parc machines, pour bénéficier des possibilités techniques des dernières nouveautés. Concernant notre démarche qualité, nous avons récemment renouveler la certification ISO 9001 et préparons maintenant la version 2015. Et commercialement, nous serons présents comme tous les ans au salon EPHJ 2017, du 20 au 23 juin, pour présenter nos possibilités de productions. ▀

starrag

Starrag Group

Engineering precisely what you value

Focus live!

Nous nous réjouissons de votre visite!

IMTEX 2017[®]

IMTEX, Bangalore
26.01. – 01.02.2017
halle 4, stand C101



-20%

Coûts d'investissement réduits

-60%

Délais de livraison réduits

INTEC

INTEC, Leipzig
07. – 10.03.2017
halle 3, stand G20/H21



www.starrag.com