

Un glissement en douceur pour un usinage performant

STC 1250 HD : le montage sur paliers hydrostatiques assure un gain de performance dans l'usinage du titane

Un vent nouveau de Starrag pour les mécanismes de transmissions d'éoliennes chinoises

Depuis 2022, NGC a porté à 20 le nombre de machines Starrag dans ses usines

Les jalons posés pour la haute précision

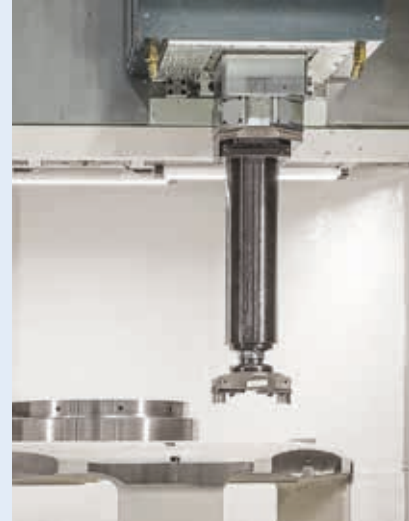
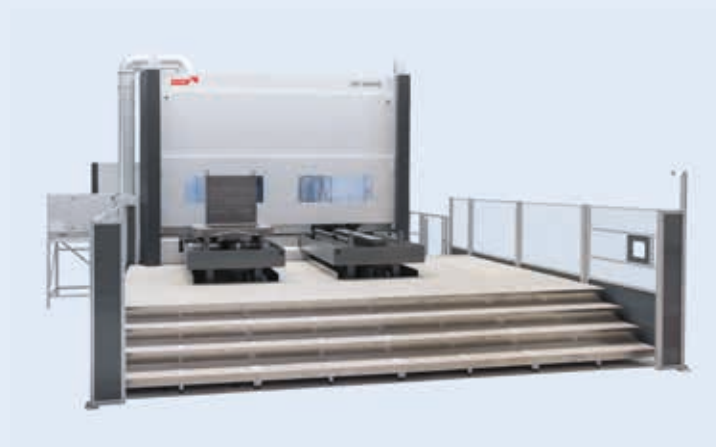
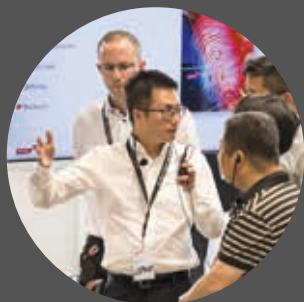
AMMANN Components (Suisse) est un fournisseur de systèmes, spécialisé dans les pièces complexes de haute précision

Précision micrométrique et sensibilité

Interview d'Adriano Della Vecchia et de Stéphane Violante avec Mark Huneycutt, Principle of Equipment Engineering chez Bel

thyssenkrupp rothe erde
mise sur la rectifieuse rotative
verticale optimisée de
Starrag Dörries CONTUMAT





05 Éditorial

Par Martin Buyle, PDG du groupe Starrag

ACTUALITÉS

06 En quête d'une productivité accrue

Petit retour sur les Technology Days 2023, qui ont proposé de nombreuses approches globales

09 Des machines qui suscitent l'enthousiasme

Journées d'étude Heckert à Chemnitz

11 Investissement dans la fabrication mécanique

Deux centres d'usinage Heckert HEC 800 X5 MT ainsi que un centre d'usinage grande capacité Droop+Rein FOGS HD sont en projet pour l'usine Starrag de Chemnitz

AEROSPACE

12 Un glissement en douceur pour un usinage performant

STC 1250 HD : le montage sur paliers hydrostatiques assure un gain de performance dans l'usinage du titane

MENTIONS LÉGALES

Star – Le magazine de Starrag

Éditeur :

Starrag Group Holding AG
Seebleichstrasse 61
9404 Rorschacherberg
Switzerland

Tel. : +41 71 858 81 11

E-Mail : info@starrag.com

Rédaction :

Franziska Graßhoff, Sabine Kerstan,
Christian Queens, Angela Richter,
Michael Schedler, Elena Schmidt-
Schmiedebach, Ralf Schneider,
Stéphane Violante

Service photos :

©Photos et illustrations :

Starrag 2023

© Ralf Baumgarten: 1, 3, 22–33

Maquette :

Gastdesign.de

Impression :

Druckhaus Süd, Köln

Réimpression :

Star – Le magazine de Starrag – paraît deux fois par an en allemand (orthographe officielle suisse), en anglais et en français. Malgré le soin apporté à sa rédaction, nous ne saurions lui accorder aucune garantie.

www.starrag.com



22

thyssenkrupp rothe erde mise sur la rectifieuse rotative verticale optimisée de Starrag Dörries CONTUMAT



32

50 ans de Bumotec (partie 2)

ENERGY

16 Un vent nouveau de Starrag pour les mécanismes de transmissions d'éoliennes chinoises

Depuis 2022, NGC a porté à 20 le nombre de machines Starrag dans ses usines

22 Optimiser la « touche finale »

Boom de l'énergie éolienne : thyssenkrupp rothe erde mise sur la rectifieuse rotative verticale optimisée de Starrag Dörries CONTUMAT

INDUSTRIAL

26 Les jalons posés pour la haute précision

AMMANN Components (Suisse) est un fournisseur de systèmes, spécialisé dans les pièces complexes de haute précision

MICROMECHANICS

32 50 ans de Bumotec (partie 2)

Guy Ballif, spécialiste Luxury Goods, et Damien Chêne, spécialiste Medtech, parlent des développements et des perspectives

36 Précision micrométrique et sensibilité

Interview d'Adriano Della Vecchia et de Stéphane Violante avec Mark Huneycutt, Principle of Equipment Engineering chez Bel

starrag

Engineering precisely what you value

Heckert

PREMIÈRE MONDIALE

Heckert H95 – Ultra puissant,
rapide et précis.



Un processus court pour chaque commande

La perfection en matière de précision, de vitesse et de fiabilité pose de nouveaux jalons pour les exigences les plus élevées. Assistez à la première mondiale de la Heckert H95 à l'EMO 2023 et faites passer votre production à un niveau supérieur.

EMO
Hannover

EMO Hanovre
18. – 23.09.2023
Hall 12 stand B50

Réservez ici votre billet pour l'EMO Hanovre
et prenez rendez-vous pour une présentation
exclusive de machines:



[starrag.com/
EMO](https://starrag.com/EMO)



Martin Buyle
PDG du groupe Starrag

Chère lectrice, cher lecteur,

La transition énergétique constitue un enjeu mondial. Nous y travaillons déjà avec des clients traditionnels comme le groupe chinois NGC. Le principal constructeur de techniques d'entraînement pour les éoliennes a déjà produit 100 000 boîtes de vitesses pour éoliennes. Afin de renforcer sa position sur le marché, le groupe NGC a augmenté le nombre de nos machines à 20.

De nombreuses éoliennes ne tourneraient pas sans les roulements de grande dimension et les bagues de thyssenkrupp rothe erde. Sept rectifieuses de tournage verticales Dörries CONTUMAT, la dernière machine commandée équipée de deux supports modifiés et optimisés, jouent ici un rôle important dans l'usine de Lippstadt.

Mais comment gérer le passage de sous-traitant à fournisseur de systèmes pour des pièces complexes et de très grande précision dans un pays où la main-d'œuvre est très onéreuse ?

La solution d'AMMANN Components à Tägerwil, en Suisse, consiste à investir dans une technique de production automatisable à la pointe de la technologie. La transition s'est faite grâce à un parc de machines largement dominé par les machines Heckert. AMMANN prévoit un nouvel essor grâce à la Heckert H75 qui vient d'être livrée et qui, grâce au refroidissement préparatoire dans la zone d'installation, peut même usiner avec une grande précision de grands carters de boîtes de vitesses en aluminium avec des entraxes aux tolérances très strictes.

Starrag utilise également ses propres produits. Ainsi, le centre de compétences dédié à la fabrication mécanique du groupe à Chemnitz se dote d'un système de fabrication flexible comprenant deux centres d'usinage Heckert et un centre d'usinage de grande taille Droop+Rein qui, sur une surface de 22 mètres sur 14, usine des composants XXL tels que des bancs de machines pour le groupe Starrag.

En revanche, les composants que des constructeurs renommés de montres de luxe produisent depuis des décennies sur des machines Bumotec de haute précision sont petits, fins et ultra-précis. Découvrez comment nous nous sommes inspirés de la précision de l'horlogerie de luxe pour transposer efficacement ce savoir-faire à des solutions médicales.

Les événements que nous organisons, comme les Journées portes ouvertes Heckert à Chemnitz, en Allemagne, au cours desquelles nous avons présenté les centres d'usinage Heckert H85 et H95, qui sont plus faciles à automatiser que les machines précédentes, sont particulièrement importants pour le dialogue avec les clients. Une première mondiale a eu lieu lors des Aerospace & Turbine Technology Days au cours desquels le centre d'usinage horizontal Starrag STC 1250 HD a été présenté. Grâce au montage sur paliers hydrostatiques des axes linéaires horizontaux, il se prête particulièrement à l'usinage lourd en cinq axes de composants structurels complexes en titane.

Je vous souhaite personnellement une bonne lecture de l'édition Star 02-2023. Découvrez comment nous façonnons déjà l'avenir de la production en coopération avec les utilisateurs.

Martin Buyle

En quête d'une productivité accrue



Petit retour sur les Technology Days 2023, qui ont proposé de nombreuses approches globales

Les Aerospace & Turbine Technology Days chez Starrag à Rorschacherberg sont un événement de tout premier ordre pour les responsables et les collaborateurs de la production de ces branches. Car ici, ils ne voient pas seulement des machines, mais aussi des approches globales qui garantissent une production efficace et fiable. Non moins précieux : les entretiens avec les experts de Starrag et les partenaires qui, dans le cadre de projets communs, améliorent efficacement les processus de production jusque dans les moindres détails.

150 clients de 17 pays ont participé aux Aerospace & Turbine Technology Days de cette année. Ils ont été accueillis par Martin Buyle, PDG du groupe Starrag depuis le 1er avril 2023, et auparavant responsable de la réorganisation de l'activité grandes machines en tant que directeur de Starrag Technology GmbH. « Depuis de nombreuses années, notre groupe d'entreprises et plus particulièrement notre site de Rorschacherberg sont étroitement liés aux secteurs de l'aéronautique et de l'énergie, et nous avons acquis un grand savoir-faire en matière d'applications », explique Martin Buyle. « Nos collaborateurs apportent ces connaissances aux Technology Days, avec une passion qui rend toujours cet événement très spécial. » Christian Kurtenbach, responsable du site de Rorschacherberg, attache lui aussi la plus grande importance aux solutions globales de la manifestation : « Nous ne voulons pas vendre de machines ici.

Nos clients et leurs besoins sont au centre de nos préoccupations. En collaboration avec de nombreux partenaires intéressants, nous présentons des solutions permettant d'améliorer les processus et de réduire les coûts par pièce. » Depuis juin 2023, Christian Kurtenbach dirige la nouvelle division opérationnelle « High Performance Machining Systems », qui comprend les gammes de produits Eco-speed, Heckert, Starrag et TTL. Il fait remarquer que les Technology Days prennent de plus en plus la forme d'un événement de groupe. Ainsi, cette année, des machines Droop+Rein et Berthiez ont participé aux projets présentés.

Rassembler des informations, échanger des expériences

L'affluence internationale croissante et l'enthousiasme des participants sur place prouvent que le concept axé sur

les solutions des Technology Days, qui en sont déjà à leur 14e édition, rencontre un franc succès auprès des clients. Par exemple, un directeur de production responsable de la production d'aubes de turbine a confirmé que Starrag fournissait non seulement d'excellentes machines, mais aussi une technologie remarquable pour cette tâche. Ici, lui et ses collègues ont maintenant l'occasion de découvrir les derniers développements qui concernent également les éléments périphériques, c'est-à-dire la robotique, la manipulation des outils, les capteurs, etc. C'est un sujet de discussion important qui peut faire progresser l'entreprise. Les visiteurs asiatiques se sont également ralliés à l'avis selon lequel les Technology Days leur fournissent de multiples idées sur la manière de faire évoluer leur entreprise sur le plan technique. Ils ont également souligné que l'échange d'expériences avec d'autres entreprises de production



et des clients potentiels est très précieux pour eux. Si l'ambiance était particulièrement bonne cette année, c'est notamment parce que la reprise était tangible après les années difficiles de la pandémie de Covid. L'un des nombreux clients de Starrag venus des États-Unis a expliqué que son entreprise, spécialisée dans les composants structurels en aluminium, souffrait, comme beaucoup d'autres, d'une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. C'est pourquoi il est à la recherche de solutions de production automatisées. Il affirme : « Ici, j'ai déjà obtenu beaucoup d'impulsions impressionnantes en peu de temps. »

Comment réduire le coût par pièce ?

Douze stations étaient installées pour traiter des tâches d'usinage importantes dans les secteurs de l'aéronautique et de l'énergie. Avec toujours en ligne de mire : la notion de processus et les possibilités de réduire les coûts unitaires. Une première mondiale a particulièrement attiré l'attention : le centre d'usinage horizontal Starrag STC 1250 HD, dont les axes linéaires horizontaux sont montés hydrostatiquement (voir aussi l'article en page 12). Sans frottement, sans usure, extrêmement

« Nos clients et leurs besoins sont au centre de nos préoccupations. »

Christian Kurtenbach, Head of Business
Unit High Performance Machining Systems

rigide et hautement amorti : autant de propriétés qui en font un élément idéal pour l'usinage lourd en cinq axes de pièces de structure en titane. Lors de l'ébauche, la nouvelle STC 1250 HD atteint un enlèvement de matière jusqu'à trois fois plus important que le modèle précédent monté sur roulements. Lors de la finition, la dynamique améliorée est mise à profit pour assurer une excellente précision et une bonne qualité de surface. Il en résulte des temps d'usinage plus courts et une usure moindre des outils permettant une baisse des coûts unitaires, et ce malgré un prix d'achat plus élevé.

Autre avantage, la STC 1250 HD de Starrag consomme moins d'énergie lors de l'ébauche. Cela s'explique de la manière suivante : la profondeur de coupe étant plus importante, le temps d'ébauche est réduit. Malgré une puissance absorbée

supérieure, l'utilisateur économise donc une partie de la puissance d'entraînement nécessaire jusqu'à présent, plus la charge de base et la consommation d'énergie qui diminue en fonction du composant. Matthias Lange, orateur principal et Head of Research and Technology chez Premium Aerotec, Varel, a également évoqué de tels potentiels d'économie d'énergie. Lors de sa présentation, il a traité des thèmes du développement durable, de l'efficacité énergétique et de l'empreinte carbone dans l'industrie aéronautique. Selon lui, les plus grands potentiels d'économie dans la fabrication de pièces en aluminium et en titane se situent au niveau des ébauches et de leur usinage. En ce qui concerne l'usinage, il recommande surtout des avances plus élevées, car, comme le montre l'utilisation de la STC 1250 HD de Starrag, il faut moins d'énergie par volume usiné.

« Les plus grands potentiels d'économie dans la fabrication de pièces en aluminium et en titane se situent au niveau des ébauches et de leur usinage. »

Dr. Matthias Lange
Head of Research and Technology
Premium Aerotec, Varel



Des solutions d'automatisation plus recherchées que jamais

Des améliorations impressionnantes des processus ont également pu être observées à toutes les autres stations. Quelques exemples : Des développements récents de Starrag FMS (Flexible Manufacturing Systems) ont démontré comment des machines de différentes marques Starrag se complètent pour former un FMS qui combine différentes technologies comme le fraisage (sur une Starrag STC) et le tournage (sur une Berthiez TVU). Ce sont surtout les détails qui ont intéressé les visiteurs, comme l'ordinateur cellulaire développé par Starrag ou la gestion

d'outils entièrement automatisée réalisée en collaboration avec Haimer et Broetje, qui offre un grand potentiel d'économie, en particulier pour l'usinage du titane.

La mécanisation était également le thème de la Starrag LX 021. Le centre d'usinage sert à l'usinage 5 axes très précis et efficace d'aubes de turbines. Équipé d'un ravitailleur, il peut fonctionner jusqu'à 24 heures sans opérateur. Astuce particulière de cette solution : le contrôle du processus avec mesure de la force par le partenaire pro-micron et la technologie Spike brevetée. Cela permet de mesurer et de visualiser les forces directement sur chaque arête de l'outil. Un autre

exemple d'automatisation était le fraisage de poches hautement productif sur un centre d'usinage Ecospeed. L'entreprise partenaire Hexagon l'a équipé d'une technique de mesure des plus modernes, notamment d'une sonde à ultrasons destinée à mesurer l'épaisseur. Pour garantir une précision de mesure de $\pm 30 \mu\text{m}$, la version manuelle est trop incertaine. En revanche, la tête de contrôle Hexagon, qui peut être échangée comme un palpeur de mesure, assure une sécurité maximale du processus. Des solutions automatisées pour la mesure de la température et le balayage laser de la surface permettent également de garantir des processus sûrs et rapides. ▀

Des machines qui suscitent l'enthousiasme

Journées portes ouvertes Heckert à Chemnitz

Sept ans se sont écoulés depuis que Starrag GmbH a organisé ses dernières portes ouvertes à Chemnitz, en Allemagne. Entre-temps, beaucoup de choses ont changé. Ce sont surtout les nouvelles machines compactes qui suscitent l'enthousiasme. Il est grand temps d'informer les clients, les collaborateurs et les personnes intéressées sur place des derniers développements et projets.

Pour Martin Buyle, PDG du groupe Starrag depuis avril 2023, des événements comme les Journées portes ouvertes Heckert 2023 à Chemnitz, sont un instrument important pour intensifier les liens avec les clients et inciter les collaborateurs et leurs familles à atteindre les objectifs de Starrag : « Nous pouvons y présenter des solutions de fabrication à la pointe de la technologie et mener des discussions personnelles approfondies. C'est très important, c'est pourquoi nous organiserons à l'avenir de tels événements sur chaque site Starrag. » Les Journées portes ouvertes de Chemnitz se sont déroulées sur une semaine au mois de juillet. Kai Bohle, directeur des ventes de Starrag pour le segment Transportation & Industrial, avait d'une part invité des clients pour leur présenter les derniers développements de machines, et d'autre part convoqué des experts pour répondre à toutes leurs questions. Starrag a également profité de ces journées pour former



ses collaborateurs et a ouvert temporairement ses ateliers aux membres de la famille et aux personnes intéressées. « Après la longue pause, les Journées portes ouvertes actuelles avaient pour nous un caractère expérimental », explique Kai Bohle. « Nous allons certainement continuer à développer ce concept. » Christian Kurtenbach y participera également à l'avenir. En tant que directeur de la nouvelle division opérationnelle « High Performance Machining Systems », il est notamment responsable du site de Chemnitz et de la gamme de produits Heckert depuis juin. Il attache une grande importance à présenter non seulement les nouveaux développements dans le domaine des machines, mais aussi des solutions globales dans lesquelles le vaste savoir-faire de Starrag est exploité. « Les thèmes de la mécanisation et de la numérisation continueront également à gagner en importance », ajoute Christian Kurtenbach. « Nos machines sont prêtes, et avec une cellule robotisée, nous présentons ici une nouvelle offre d'automatisation innovante. »

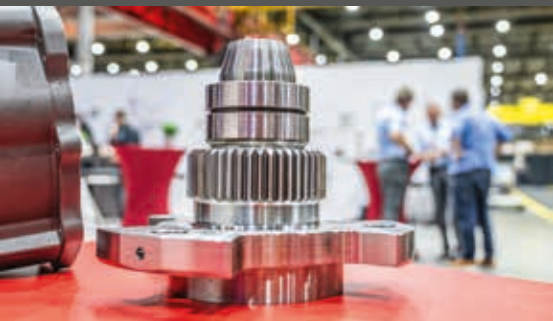
Stimuler l'innovation

Le professeur Dr Gunter Dueck a introduit les Journées portes ouvertes par une conférence intitulée « La nouveauté et ses ennemis ». Le mathématicien, innovateur et philosophe économique a



Prof Dr Gunter Dueck, conférencier principal

démonstré à l'aide de nombreux exemples qu'un grand nombre d'innovations sont d'abord ridiculisées, puis combattues, et qu'elles sont seulement approuvées lorsqu'elles sont à la pointe de la technologie. Il en conclut que pour réussir, il ne faut pas craindre la nouveauté et ne pas considérer chaque obstacle comme un critère d'élimination. Seule la volonté de changement permet de réaliser les grands coups à l'avenir. Pour Christian Kurtenbach, cela se résume ainsi : « Nous devons suivre deux voies : continuer à améliorer nos bonnes machines et aussi oser la nouveauté. » Lors de la manifestation de Chemnitz, c'est surtout la première voie qui était mise en avant, sous la forme de la nouvelle série compacte de Heckert. Pour la première fois, les centres d'usinage Heckert H85 et H95 ont été présentés à un public sélectionné.



« Ils remplaceront nos centres à quatre axes Heckert HEC 630 et HEC 800, qui constituaient jusqu'à présent notre activité principale », explique Jonny Lippmann, responsable produit pour les machines compactes Heckert. « Nous avons réussi à perfectionner de nombreux aspects de nos machines renommées. » Par exemple, les Heckert H85 et H95 sont plus faciles à automatiser que les machines précédentes. Et ce, grâce à un groupe de serrage hydraulique avancé combiné à des interfaces simplifiées vers les systèmes de stockage des palettes et des cellules robotisées. Une meilleure intégration dans l'infrastructure du client a également



Jonny Lippmann (à droite), chef de produit Heckert

été réalisée, avec des connexions centrales pour l'eau froide, le liquide de refroidissement et l'échange de données. Sans oublier l'encombrement réduit, les charges utiles plus élevées, le choix élargi de broches et bien plus encore.

Découvrir en direct l'usage des carters de boîtes de vitesses

Il était particulièrement intéressant pour les visiteurs de découvrir des machines telles que les Heckert H85 et H95 avec des composants pratiques comme des boîtes de vitesses et des carters d'essieux sous contrainte. Car ce sont précisément ces machines, ainsi que d'autres, qui ont déjà été vendues à AGCO/Fendt à Marktoberdorf, en Allemagne. C'est ici que se trouve le site principal du fabricant de matériel agricole Fendt. Jan Cachay, directeur de l'usine d'engrenages de Marktoberdorf, explique : « Nous travaillons avec environ 70 machines Heckert

« Les développeurs de Heckert ont fait preuve d'une grande flexibilité pour répondre à nos exigences, ce qui a finalement été une réussite. »



Kai Bohle (à gauche), directeur des ventes de Starrag Transportation & Industrial



Dr. Jan Cachay (au centre), directeur de l'usine de transmissions, Fendt, Marktoberdorf

des séries CWK, HEC et H, qui couvrent des tailles de palettes de 400 à 1600. Cette année, nous recevons en plus douze nouvelles machines sur lesquelles nous usinons des carters de boîtes de vitesses et des châssis pour les tracteurs. » Comme la construction d'un nouveau hall de production a été retardée, un accord pragmatique a été conclu avec Starrag : les collaborateurs de Fendt travaillent actuel-

lement déjà sur les nouvelles machines dans l'usine Starrag de Chemnitz et produisent des pièces pour Fendt. C'est la raison pour laquelle la visite aux Journées portes ouvertes Heckert a été un moment particulièrement fort pour Jan Cachay. « Je me réjouis du travail d'équipe entre les collaborateurs de Heckert et de Fendt. En outre, j'ai également vu quelques approches innovantes présentant une



réelle valeur ajoutée pour la pratique », explique Jan Cachay.

Autres visiteurs, autres intérêts

Friedrich Oberländer, directeur de la technologie de production chez Voith-Turbo à Heidenheim, en Allemagne, entretient également depuis longtemps des contacts intensifs avec Starrag. Il s'intéresse surtout à la série Heckert T, c'est-

à-dire aux centres d'usinage 5 axes avec fonction de tournage. « Nous avons acheté l'une des premières machines Heckert T45 », mentionne Friedrich Oberländer. « Les développeurs de Heckert ont fait preuve d'une grande flexibilité pour répondre à nos exigences, ce qui a finalement été une réussite. Après une période de développement conjoint, le résultat final est excellent. » Lors des Journées portes ouvertes, il a notamment examiné

la Heckert T55, un peu plus grande : « Avant de faire un nouvel investissement, je dois observer les machines sous contrainte et discuter de certains détails avec les experts de Heckert, ce qui est possible ici. » Marcel Herzog, chef d'équipe pour l'usinage de grandes pièces chez Gressel AG à Thurgovie, en Suisse, est venu à Chemnitz pour découvrir la Heckert H75 en direct. Actuellement, il est responsable de quatre Heckert HEC 500, qui sont reliées à un système de palettes et automatisées. « Nous comptons remplacer l'une d'entre elles dans un avenir proche », explique Marcel Herzog. « Il est alors intéressant de voir en direct quelles modifications ont été apportées à la machine et comment se présentent concrètement les améliorations, par exemple au niveau du changeur d'outils ou de la possibilité d'automatisation. » Il a en outre loué la bonne organisation et les discussions fructueuses avec les collaborateurs de Starrag et les échanges professionnels avec les responsables de production d'autres entreprises. ▀

Investissement dans la fabrication mécanique



L'usine Starrag de Chemnitz n'est pas seulement un site de développement et de production pour les machines compactes et les grandes machines Heckert. Le centre de compétences dédié à la fabrication mécanique du groupe Starrag est également établi dans cette succursale.

C'est là que sont fabriqués, pour Heckert et d'autres secteurs de produits, des composants qui exigent pour la plupart une très grande précision ou qui sont particulièrement grands et précieux. Parmi ces composants figurent certains bancs de machine, supports, tables et chariots Z, mais aussi des pièces plus petites comme les supports de palier pour les vis à billes, les carters d'engrenages et les parties

guidage pour les broches. La compétence élevée du personnel en matière de fabrication et un équipement adéquat constituent la condition préalable à la réalisation de ces tâches exigeantes. Les responsables de Starrag ont identifié un potentiel d'optimisation en ce qui concerne l'équipement. Ils ont approuvé des investissements de plusieurs dizaines de millions d'euros pour que cet important département soit à la pointe de la technologie, ce qui lui permettra de fonctionner de manière plus efficace, plus flexible et plus polyvalente. Une grande partie de cette somme est consacrée à un système de fabrication flexible de plus de 30 mètres de long, composé de deux centres d'usinage HEC 800 X5 MT de Heckert, qui offrent encore de la place

pour un troisième. Les machines sont reliées par un magasin linéaire Fastems doté de 64 emplacements de stockage de palettes. La deuxième composante importante de l'investissement concerne un centre d'usinage de grande envergure Droop+Rein FOGS HD, dont la surface au sol est de 22 x 14 mètres. Cela permet d'usiner avec une grande précision tous les bancs de machines et autres grandes pièces. L'investissement s'accompagne du regroupement de toutes les activités de fabrication mécanique dans un hall entièrement modernisé. Outre les nouvelles acquisitions, on y trouve les grandes machines Heckert HEC 1800, 1250 et 1600 déjà utilisées, ainsi qu'une aléseuse SIP 5000. ▀



Un glissement en douceur pour un usinage performant

Le montage sur paliers hydrostatiques assure un gain de performance dans l'usinage du titane

Une petite poussée suffit pour que le support de douze tonnes accélère sur le banc de la machine et qu'aucune autre action ne soit nécessaire. Les visiteurs de l'EMO pourront assister à ce scénario en direct sur le stand de Starrag. Le fabricant de machines y présentera son nouveau centre d'usinage à 5 axes STC 1250 HD, dont les axes linéaires horizontaux sont montés sur paliers hydrostatiques. C'est ce qui explique le glissement sans frottement, qui entraîne des taux d'enlèvement de matière nettement plus élevés, une meilleure dynamique et une plus longue durée de vie des outils.

Grâce à ses bonnes propriétés statiques et dynamiques, la série STC est prédestinée à l'usinage lourd simultané sur 5 axes de pièces en titane et en inconel.

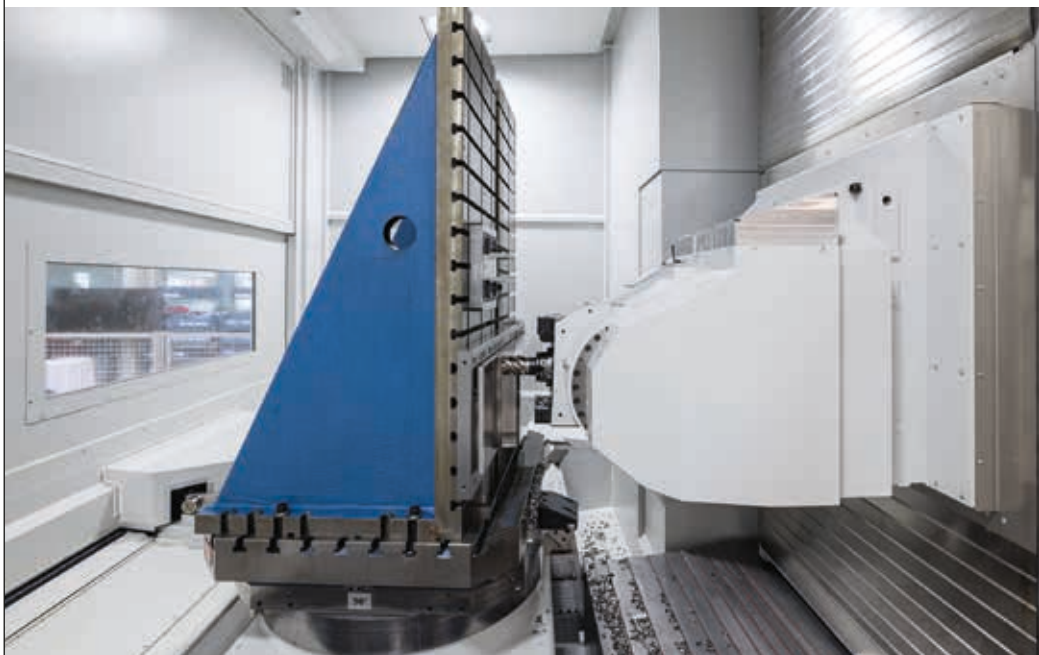


« La caractéristique essentielle des glissières hydrostatiques est le film d'huile permanent entre le chariot et le banc ou la partie de la structure qui est en position debout. »

Depuis de nombreuses années déjà, les machines Starrag posent des jalons dans l'usinage économique d'éléments de structure, de multipales et de carters, comme ceux utilisés dans l'industrie aéronautique et la production d'énergie. Grâce à ses bonnes propriétés statiques et dynamiques, la série STC est prédestinée à l'usinage lourd simultané sur 5 axes de pièces en titane et en inconel. Les machines sont équipées de la robuste vis de mécanisme propre à Starrag et d'une tête de fraisage pivotante extrêmement compacte qui permet d'utiliser des outils plus courts et donc plus stables, contribuant ainsi à un usinage efficace.

Pour accroître encore davantage cette efficacité dans l'usinage du titane, les spécialistes de l'usinage lourd de Starrag ont mené les recherches les plus diverses. Bernhard Güntert, responsable du site d'essai chez Starrag AG, explique : « Les principaux facteurs à surveiller sont la rigidité et les propriétés d'amortissement de la machine. Ces facteurs ont des ré-

Les développeurs de Starrag ont donc revisité le concept de l'hydrostatique et ont obtenu un résultat impressionnant, comme le confirme Rainer Hungerbühler avec enthousiasme : « Notre nouvelle STC 1250 HD est fantastique. Les premiers essais ont déjà démontré qu'elle définit une toute nouvelle référence en ce qui concerne le taux d'enlèvement de



percussions importantes sur la profondeur de coupe possible ainsi que sur l'usure de l'outil et donc sur la rentabilité. »

L'hydrostatique améliore les performances

Comme l'atteste le principal résultat de l'étude, les glissières hydrostatiques sont imbattables en matière d'amortissement des vibrations. Un domaine dans lequel Starrag a déjà de l'expérience. Rainer Hungerbühler, Sales Director Aerospace and Turbines, se penche sur le passé : « Il y a plus de 15 ans, nous avons déjà des centres d'usinage à guidage hydrostatique. Toutefois, la dynamique de ces machines laissait à désirer, c'est pourquoi nous avons équipé la série STC suivante de guidages à rouleaux. Compte tenu des exigences actuelles des clients et des connaissances acquises, nous avons décidé de changer les choses. »

matière lors de l'ébauche. Et même en termes de dynamique, elle a des atouts considérables à faire valoir. »

Aperçu des conditions techniques

Rolando Senn est le principal concepteur en ce qui concerne l'hydrostatique. Il explique les points forts de cette technique : « La caractéristique essentielle des glissières hydrostatiques est le film d'huile permanent entre le chariot et le banc ou la partie de la structure qui est en position debout. Il n'y a donc pas de contact entre les barres de guidage et le chariot se déplace sans aucun frottement. »

Grâce à cette absence de frottement, il n'y a pas d'usure et l'huile amortit les vibrations générées par l'usinage. Les grandes surfaces d'appui assurent en outre une rigidité remarquable. « Nous l'avons encore améliorée en choisissant

un système doté de glissières périphériques précontraintes au lieu d'un système statiquement ouvert », explique Rolando Senn.

Afin de pouvoir évaluer ces points forts, il convient d'examiner les principales caractéristiques d'autres systèmes de gestion. Ainsi, les guidages hydrodynamiques ont de nombreuses propriétés similaires à celles des guidages hydrostatiques, mais présentent un inconvénient majeur : les éléments de guidage se touchent à l'arrêt. Le film d'huile de séparation ne se forme que lorsque le mouvement se produit, c'est pourquoi il faut surmonter un frottement statique au démarrage, responsable de l'effet de marche par saccades indésirable. Les guidages à glissement pur présentent également un effet saccadé et sont en outre soumis à un frottement élevé et à une usure correspondante. Si les guidages à galets ne sont pas aussi sujets au frottement et à l'usure, ils sont moins rigides et moins amortissants. De plus, des micro-vibrations se produisent lors du roulage, ce qui peut nuire à la qualité de la surface lors des opérations de finition.

Volume de copeaux triplé lors de l'ébauche

L'utilisateur tire les plus grands avantages de l'utilisation des guidages hydrostatiques lors de l'ébauche. Grâce à la rigidité et à l'amortissement nettement supérieurs à ceux des guidages à rouleaux, les profondeurs de coupe peuvent être multipliées par trois. En conséquence, les temps d'ébauche sont réduits.

L'effet d'amortissement est audible et perceptible, ou en d'autres termes, l'usinage est à peine perceptible. Lors d'un essai d'usinage, même les opérateurs les plus expérimentés ont été surpris, comme le rapporte Rainer Hungerbühler : « Nous nous tenions juste à côté de la machine et ne percevions pratiquement pas de bruits ni de vibrations. Ce n'est qu'en regardant par la fenêtre que nous avons vu que le processus d'usinage

avait déjà commencé, que la fraise était en pleine action et que de gros copeaux de titane volaient. »

La nouvelle STC 1250 HD profite également du montage sur paliers hydrostatiques pour la finition. La rigidité accrue permet de réduire les mouvements de tangage du support qui, autrement, limiteraient les secousses et l'accélération. « Pour soutenir la dynamique, nous avons

Forte réduction de l'usure des outils

L'un des plus grands postes de dépenses dans l'usinage du titane concerne les outils, qui sont soumis à une forte usure. Le bon amortissement procure des améliorations considérables à cet égard, à savoir une durée de vie nettement plus longue, même si les vitesses de rotation sont augmentées. Un potentiel d'économies absolument remarquable selon



La STC 1250 HD hydrostatique a permis de diviser par deux le temps d'ébauche et de réduire le temps d'usinage total de 30 %.

en outre rendu les lignes de travail de la STC 1250 HD plus robustes », ajoute Rolando Senn. « Au lieu d'utiliser une vis à billes de 63 mm de diamètre, nous utilisons désormais une vis de 80 mm de diamètre sur la HD. Cela représente une augmentation de 61 % de la surface de la section transversale, ce qui se traduit par une augmentation de 1:1 de la rigidité dans le sens de l'axe. » La dynamique accrue se traduit par des vitesses de démarrage et d'accélération plus élevées et des mouvements à cinq axes plus rapides. Ainsi, les temps de traitement sont finalement réduits.

Rolando Senn : « En cas d'utilisation intensive de la machine, les économies réalisées relativisent le surcoût de l'hydrostatique. »

Le mouvement sans frottement des deux axes linéaires et l'absence de micro-vibrations sont également des atouts pour la précision et la qualité de surface, en particulier lors de l'usinage simultané sur cinq axes avec ses fréquents changements de direction. Starrag optimise encore davantage le processus grâce aux capteurs de pression et de température dont sont

équipés les guidages hydrostatiques. Les utilisateurs peuvent ainsi suivre les charges sur les glissières pendant le processus et utiliser les données enregistrées pour d'autres ajustements.

Les vraies valeurs se révèlent sur le terrain

Partant de l'exemple d'un élément de structure typique, une porte à cadre de

base, qui se compose de la consommation électrique du système de refroidissement liquide, de l'hydraulique, de la pneumatique, du refroidissement, etc. Au total, la consommation d'énergie de cet élément de construction est réduite de 33 %.

Autre point positif : l'entretien minimal

En raison de l'absence de frottement, les glissières de guidage du système

Une autre pompe le renvoie dans le groupe hydrostatique via un filtre inverseur.

Starrag évite de manière simple le mélange indésirable de l'huile hydrostatique avec d'autres huiles. Rolando Senn explique : « Nous utilisons également l'huile hydrostatique pour la lubrification de la table tournante et d'autres paliers. Même si de petites quantités d'huile étaient perdues sur ces composants, elles finiraient dans le réservoir hydrostatique, où elles ne causeraient aucun dommage. Au contraire. Si, au fil du temps, la quantité augmente légèrement, il est possible de vidanger un peu d'huile et d'éliminer ainsi les impuretés collectées au niveau du bouchon de vidange. »

Afin de prévenir les mesures de service et de maintenance et de garantir des processus sûrs, Starrag protège doublement les rails de guidage et le circuit hydrostatique associé contre la saleté, l'eau et les copeaux, grâce à l'utilisation de protecteurs télescopiques en acier et d'un soufflet situé en dessous.

Starrag a également prévu le pire des cas, soit un crash, et a défini un premier point d'usure. Les poches de pression installées dans les glissières sont fabriquées dans un matériau nettement plus souple que le banc de la machine et peuvent donc absorber la majeure partie de l'énergie. Comme ces poches peuvent être facilement remplacées, les dégâts sont limités en cas de petit accident.

Et qu'en est-il des coûts ?

Les glissières hydrostatiques sont plus chères que les glissières à rouleaux. Cela se répercute naturellement sur le coût d'achat des machines. Mais au final, ce sont les coûts unitaires qui sont décisifs. Grâce à des temps de traitement réduits, le prix d'achat plus élevé est généralement amorti en une période relativement courte. ▀



« Nous nous tenions juste à côté de la machine et ne percevions pratiquement pas de bruits ni de vibrations. » Rainer Hungerbühler, Sales Director Aerospace and Turbines

80 x 300 x 1 220 mm, Starrag a établi une comparaison avec la STC 1250 existante. La pièce forgée en Ti6Al4V de 37,1 kg avait une surépaisseur de 13 mm par côté et devait être usinée à 5,5 kg. La condition imposée : une surface parfaite pour les murs et les sols minces. La STC 1250 HD hydrostatique a permis de diviser par deux le temps d'ébauche et de réduire le temps d'usinage total de 30 %. Ces valeurs permettent de calculer un autre gain, inattendu au premier abord : la consommation d'énergie réduite lors de l'ébauche. En effet, grâce au temps d'ébauche réduit de moitié, l'utilisateur économise – malgré une puissance absorbée supérieure d'un tiers – la moitié de la puissance d'entraînement nécessaire jusqu'à présent, plus celle de la charge de

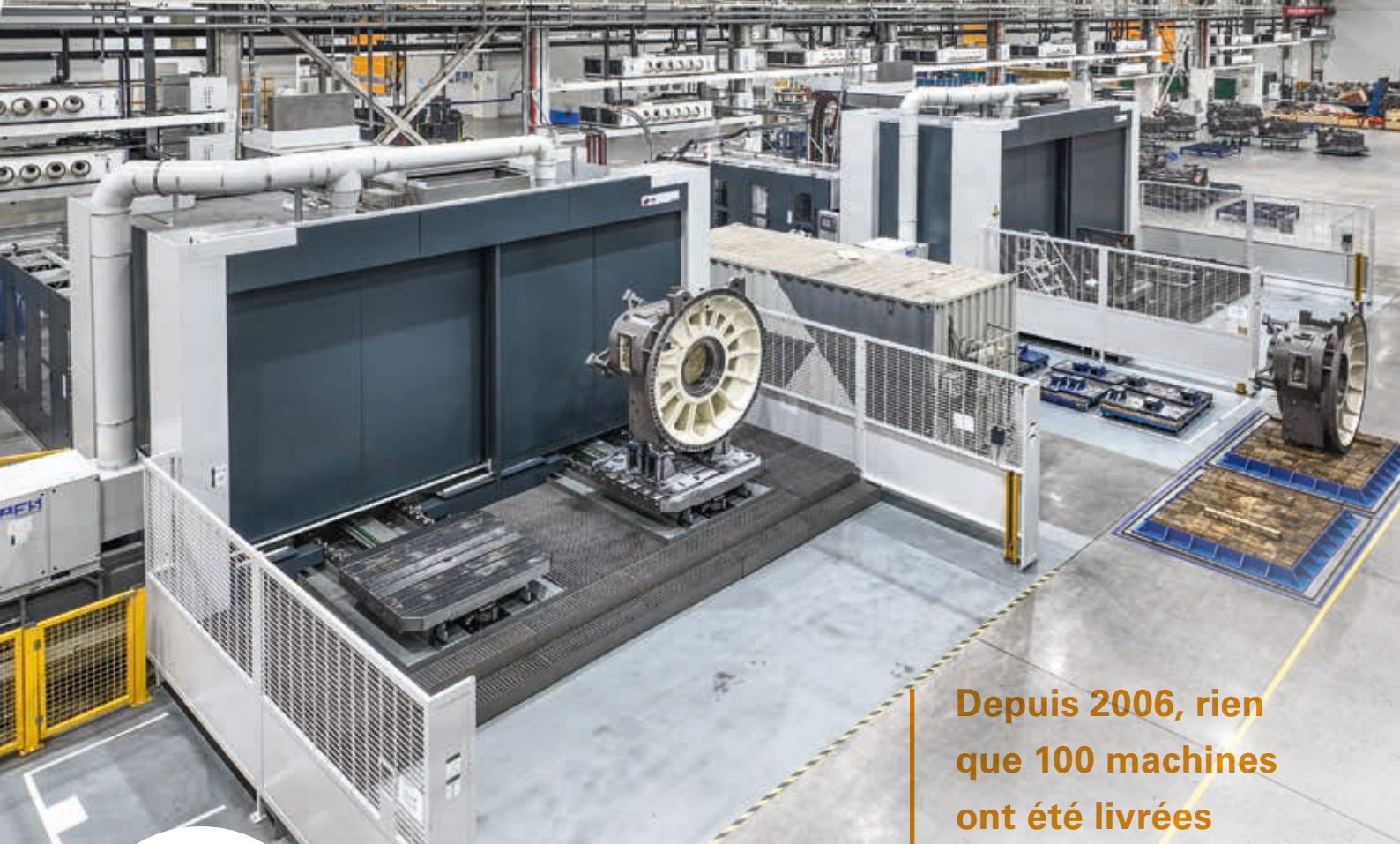
hydrostatique ne s'usent pas, alors qu'elles doivent être remplacées à grands frais tous les cinq à dix ans dans le cas des guidages à rouleaux. En outre, l'ensemble du système hydraulique est extrêmement facile à entretenir. Voici un bref aperçu de la technique de montage sur paliers hydrostatiques.

Sur la STC 1250 HD de Starrag, le groupe hydrostatique fournit activement l'huile à une pression de 80 bars dans les poches de pression des plaques de guidage. Une pression dynamique s'établit alors entre le banc et le chariot, créant un espace de 0,02 à 0,03 mm rempli d'huile. L'huile qui s'écoule en permanence sur le bord de guidage retourne le long du banc dans un récipient collecteur.

Un vent nouveau de Starrag pour les mécanismes de transmissions d'éoliennes chinoises

100 000 mécanismes de transmission pour éoliennes ont déjà été fabriqués par le groupe chinois NGC, pour la production desquelles huit machines Starrag, entre autres, ont fait leurs preuves à l'usine principale. Une raison suffisante pour le leader chinois des transmissions d'éoliennes d'augmenter à 20 le nombre de machines des gammes Berthiez, Dörries et Heckert.





Depuis 2006, rien que 100 machines ont été livrées à la Chine, dont environ une sur cinq à NGC



Nanjing High Speed Gear Manufacturing Co, Ltd (NGC Group). L'entreprise de Nanjing, capitale de la province du Jiangsu, dans l'est de la Chine, est leader sur le marché des boîtes de vitesses pour la chaîne cinématique des éoliennes en Chine, détenant une part de marché de 60 %.

D'ici 2060, la Chine veut atteindre la neutralité carbone. L'énergie éolienne joue un rôle essentiel dans ce plan : bien que déjà championne du monde avec une puissance installée de plus de 365 GW, la Chine vient consolider cette position. À partir de 2026, des installations éoliennes d'une puissance totale de 130 GW devraient voir le jour chaque année.

Les entreprises chinoises telles que Nanjing High Speed Gear Manufacturing Co, Ltd (NGC Group) jouent un rôle important dans ce domaine. L'entreprise de Nanjing, capitale de la province du Jiangsu, dans l'est de la Chine, est leader sur le marché des boîtes de vitesses pour la chaîne cinématique des éoliennes en Chine, détenant une part de marché de 60 %. Au niveau international, l'entreprise compte depuis de nombreuses années

parmi les trois principaux fabricants de techniques d'entraînement pour les éoliennes.

NGC : « Le meilleur avenir possible est un avenir vert »

Pour NGC, le facteur moteur est un engagement clair : « Le meilleur avenir possible est un avenir vert ». Fondée en 1969, l'entreprise se sent bien placée pour accompagner cette voie durable grâce à plus de 50 ans d'expérience dans la recherche et le développement de solutions d'entraînement efficaces et de haute qualité. C'est surtout Huai'an, la troisième usine en Chine avec les sites de production de Nanjing et Baotou, qui doit poser les jalons d'un avenir sans CO₂. Depuis peu, des unités y sont également construites pour les grandes installations éoliennes

offshore d'une puissance de 15, 18 et 20 MW. C'est là qu'intervient Starrag avec son segment de marché Renewables, qui s'est fait un nom dans le monde entier depuis des décennies avec des machines destinées à la fabrication d'entraînements pour éoliennes. Depuis 2006, rien que 100 machines ont été livrées à la Chine, dont environ une sur cinq à NGC.

Service sur site direct à Shanghai et Pékin

Ce succès, le fabricant suisse de machines le doit avant tout à son approche particulière du service, qui caractérise également son client NGC. Une assistance directe et systématique sur site par le siège de Starrag à Shanghai et une succursale à Pékin, telle est la recette du succès. Une grande équipe expérimentée assiste les



clients sur site pendant tout le cycle de vie d'une machine-outil : du conseil, de la technique d'application, du service après-vente jusqu'à la formation complète sur site. L'interaction entre le service sur site et la haute technologie s'est avérée payante

dès le début. « En 2007, nous avons gagné avec NGC notre premier client chinois dans l'industrie éolienne locale », se souvient Jörg Heinrich, directeur du département Application & Technology chez Starrag Shanghai Co, Ltd. « Après la

remise réussie de la première machine, un centre d'usinage Horizontal Heckert, en 2009, NGC a immédiatement commandé trois autres centres d'usinage Heckert. » Outre la précision, la productivité a également joué en faveur des nouveaux venus



**Depuis
2022, NGC
a porté à 20
le nombre
de machines
Starrag dans
ses usines**

+25%

Selon NGC, les centres d'usinage permettent d'usiner les pièces 25 % plus rapidement que les machines concurrentes.

de l'usine Starrag de Chemnitz. Selon NGC, les centres d'usinage permettent d'usiner les pièces 25 % plus rapidement que les machines concurrentes. La technique de production et le service particulier sur site ont été bien accueillis en Chine : depuis 2022, NGC a porté à 20 le nombre de machines Starrag dans ses usines.

Un tour vertical Dörries a été envoyé à Baotou et neuf machines des gammes Berthiez, Dörries et Heckert de Starrag ont rejoint la nouvelle usine de Huai'an, qui joue un rôle important dans la poursuite de l'expansion.

Cela se reflète également dans les faits : NGC a investi environ cinq milliards de renminbis (taux de change en juillet 2023 : 650 millions d'euros) dans la première phase de la nouvelle usine. Une usine pour 1 000 employés a été construite sur une surface de 315 hectares. La surface de production s'étend sur environ 45 terrains de football (320 000 m²), sur lesquels NGC a installé 560 machines-outils. Une machine sur trois environ est une machine high-tech venue de l'étranger, qui usine avec la plus grande précision. Les machines Starrag y jouent également un rôle important (voir aussi : Parc de machines Starrag chez NGC). Elles sont utilisées pour l'usinage des structures complexes des pièces en

fonte pour les boîtes de vitesses d'éoliennes. Dès la première phase de production, les machines Starrag répondent aux exigences de qualité élevées des composants pour les mécanismes de transmission de 20 MW. Commentaire satisfait de l'équipe de direction de l'usine NGC : « C'est une garantie forte d'une stabilité maximale des mécanismes de transmission ».

Cet écho positif pour les neuf nouveaux venus à Huai'an témoigne de la collaboration éprouvée et de longue date entre NGC et Starrag. Hubert Erz, consultant principal en ventes du département Renewables chez Starrag, se réjouit : « Une fois de plus, nous avons pu adapter individuellement les configurations des machines aux souhaits et aux exigences de notre client chinois ». « Dans le cadre d'un travail d'équipe, nous avons développé ensemble des machines de taille et de configuration adaptées à la production de nouveaux composants sur mesure pour la chaîne cinématique des éoliennes. Nous nous réjouissons de poursuivre notre collaboration confiante et fructueuse dans la perspective d'un avenir neutre en CO₂ pour la Chine, un projet sur lequel nous serons heureux d'accompagner NGC avec notre savoir-faire et notre technique de production. » ▀

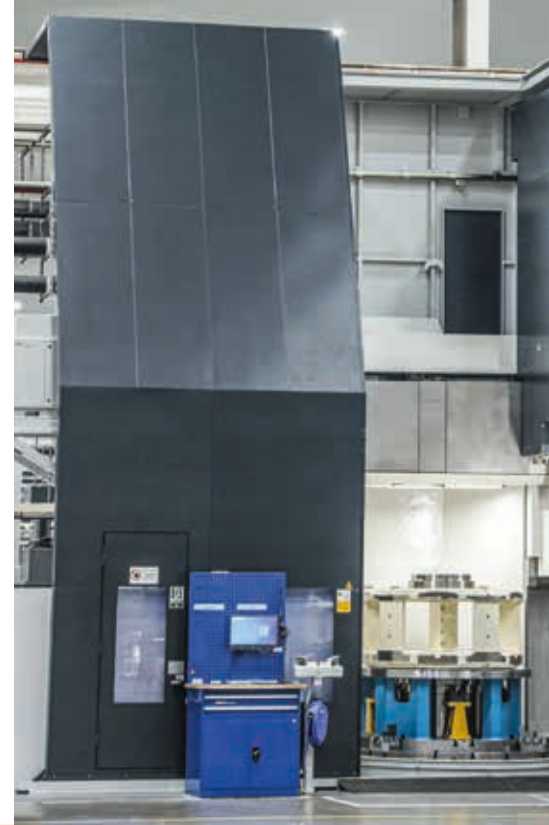
Parc de machines Starrag chez NGC

> Berthiez

L'entreprise Starrag S.A.S, située à Saint-Étienne, en France, s'est créée une excellente réputation dans tout le secteur de l'énergie à l'échelle mondiale grâce à ses grandes machines verticales de tournage et de rectification Berthiez, car la rectification joue un rôle important dans la fabrication des éléments d'entraînement. C'est pourquoi la nouvelle usine de Huai'an a reçu quatre rectifieuses verticales (RVU) de la gamme Berthiez. La rectification de haute précision, de l'ordre du μm , qui se déroule toujours avec une répétitivité extrêmement élevée, est un argument en leur faveur. NGC utilise le quatuor de rectification en premier lieu pour la finition des alésages des engrenages planétaires, où les roulements intégrés ainsi que les paliers lisses de plus en plus utilisés posent des exigences



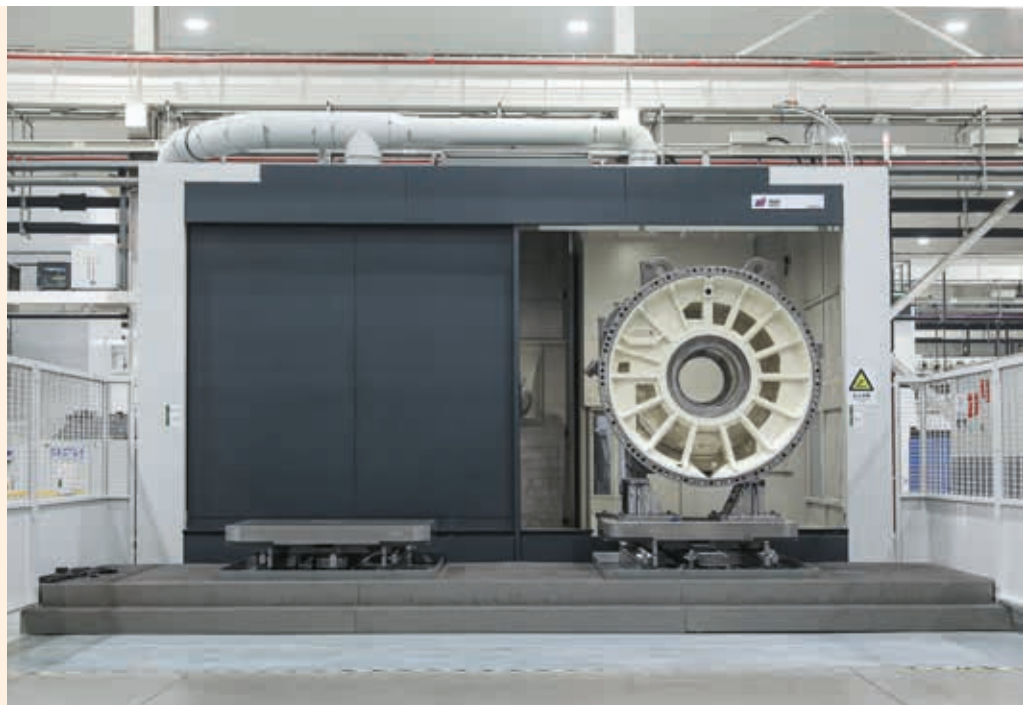
élevées. La qualité de surface élevée requise pour le chemin de roulement ne peut être obtenue qu'en rectifiant la surface durcie. Les quatre machines de tournage et de rectification disposent de motobroches de rectification de 25 kW et 35 kW, de porte-outils de tournage pour les outils Capto C6 et de palpeurs pour la mesure des pièces. Le concept de la machine est complété par des dresseurs réglables et des magasins à outils (4 places pour les meules et 8 places pour les outils de tour) pour le changement automatique des meules et des outils de tour.



> Dörries

Une productivité plus élevée due à un usinage complet grâce à un entraînement de perçage et de fraisage intégré caractérise les huit tours verticaux (VCE/VC) de la gamme de produits Dörries qui sont en service dans les trois usines NGC. L'entreprise les utilise pour usiner en un seul serrage des porte-satellites, des roues dentées et des supports de couple.





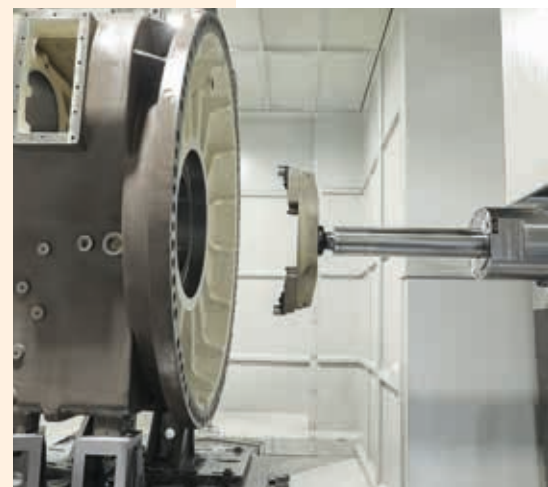
Les trois nouveaux tours verticaux (VCE) de Huai'an sont conçus pour l'usinage efficace des porte-satellites. Pour ce faire, ils sont équipés de tables tournantes composées de deux servomoteurs AC très puissants de 59 kW chacun et de mécanismes de transmission à deux vitesses (couple max. : 74 000 Nm ; vitesse max. : 224 min⁻¹), de broches de fraisage intégrées dans le chariot de burin avec un entraînement de 37 kW (max. 1 200 Nm ; 3 000 min⁻¹) et d'un magasin à colonnes avec unité de manipulation pour outils Capto C8 ou HSK-100. Un système de surveillance de Brankamp surveille les collisions entre les outils et les pièces.

Une productivité plus élevée due à un usinage complet grâce à un entraînement de perçage et de fraisage intégré

> Heckert

C'est avec cette gamme que tout a commencé : il s'agit des centres d'usinage horizontaux de la gamme de produits Heckert (HEC) qui, grâce à un grand cercle de passage, sont conçus pour l'usinage économique de pièces XXL pesant jusqu'à 13 tonnes et présentant une longueur d'arête maximale de 3 300 mm. Depuis 2009, l'usine principale de NGC à Nanjing utilise quatre centres d'usinage horizontaux Heckert, tous équipés d'un fourreau. Depuis 2023, la nouvelle unité de Huai'an usine des boîtes de vitesses avec deux centres d'usinage horizontaux Heckert. Starrag a ici aussi livré les deux machines avec la broche à fourreau éprouvée. Avec un diamètre de 150 mm et une longueur d'extension de 760 mm, elle répond aux exigences particulières du secteur de l'énergie éolienne.

Le nouveau duo dispose respectivement de deux palettes (1 600 mm x 1 800 mm) et d'un magasin de type tour compact de 375 places pour les outils lourds, grands et extra-longs avec porte-outils HSK-A100. Les temps morts sont réduits grâce à un système de manipulation des outils qui transfère automatiquement les outils (diamètre : 500 à 950 mm ; longueur d'outil : jusqu'à



800 mm ; masse maximale : 50 kg) du magasin de type tour à la broche principale, dont le puissant servomoteur AC d'une puissance de 48 kW (mode S1), d'une vitesse de rotation allant jusqu'à 5 000 min⁻¹ et d'un couple maximal de 1 200 Nm se prête à l'usinage complet sur 4 côtés de boîtes de vitesses XXL très lourdes. Pour le perçage profond, les centres d'usinage horizontaux (HEC) de Heckert ont été équipés d'un système de refroidissement à haute pression. La livraison incluait également : la mesure de la pièce, l'alimentation en réfrigérant lubrifiant et le dispositif d'aspiration. ▀



L'affûtage optimisé : Laura Patzek, mécanicienne-outilleuse, et Walerij Fabrizius, opérateur de machine, contrôlent le chariot de rectification entièrement révisé.

Optimiser la « touche finale »

Boom de l'énergie éolienne : thyssenkrupp rothe erde mise sur la rectifieuse rotative verticale optimisée de Starrag Dörries CONTUMAT



Depuis 2008, Starrag a remis à thyssenkrupp rothe erde six rectifieuses rotatives verticales Dörries CONTUMAT. Satisfait, le leader mondial des roulements de grandes dimensions, utilisés notamment dans les éoliennes, a de nouveau commandé le même modèle – cependant avec deux chariots modifiés et optimisés.



Neuf fabricants d'éoliennes sur dix utilisent des roulements de grande dimension et des bagues de thyssenkrupp rothe erde dans leurs entraînements à travers le monde.

Sans eux, de très nombreuses éoliennes ne tourneraient pas : il s'agit des roulements de grande dimension et des bagues de thyssenkrupp rothe erde, au niveau mondial, neuf fabricants d'éoliennes sur dix les utilisent dans leurs commandes. Pour conserver et renforcer cette position de leader mondial, l'entreprise industrielle travaille sans cesse à des améliorations.

C'est la raison pour laquelle, l'optimisation et l'innovation continues font partie du quotidien : thyssenkrupp rothe erde

Germany GmbH à Lippstadt, fabricant de roulements de grande dimension, joue ici un rôle prépondérant. La finition des paliers s'effectue désormais sur sept rectifieuses rotatives verticales Dörries CONTUMAT.

Conçue pour s'agrandir

En 2021, l'entreprise a réceptionné une plus grande machine Dörries CONTUMAT VC 6300/500 MC F So qui a depuis fait ses preuves sur le terrain. Ingénieur diplômé Hubert Erz, Senior Consultant Sales



Fini le séparatisme : au lieu d'une broche de perçage motorisée séparée, le chariot de tournage/perçage a été doté d'une broche de perçage intégrée avec une prise d'outil HSK 100-A qui se trouve au centre entre les deux logements d'outil de tour de Kennametal.

« La nouvelle rectifieuse rotative verticale Dörries CONTUMAT s'inscrit dans la tendance actuelle à des éoliennes toujours plus grandes et à des roulements de taille en conséquence. »

Hubert Erz, Senior Consultant
Sales Renewables, Starrag



Henning Brinkhus
directeur d'exploitation de la TB9

Renewables chez Starrag : « Malgré la satisfaction de base avec le concept de machine connu, les spécialistes de Lippstadt sont conscients que de nouveaux défis technologiques requièrent des modifications. » C'est la raison pour laquelle l'usine de Lippstadt a commandé la machine avec quelques nouveaux paramètres techniques importants améliorés par Starrag.

Par exemple, le portique de la machine livrée est plus grand que ce qui est nécessaire actuellement. Le nouvel appui installé porte une table de base sur laquelle repose un mandrin magnétique

de 5 000 mm de diamètre. La table de base peut toutefois être étendue à 6 000 mm grâce à des segments annulaires, ce qui lui permet de supporter un mandrin magnétique plus grand. « Il est possible d'adapter la taille de la machine », explique Monsieur Erz. « Elle s'inscrit ainsi dans la tendance actuelle à des éoliennes toujours plus grandes et à des roulements de taille en conséquence. » Pour les futures machines, il est même question d'une extension à 7 000 mm.

La configuration de base de la machine est certes la même que celle du modèle précédent, mais les chariots ont été

entièrement revus à la demande des clients. Starrag a monté à gauche un nouveau chariot de rectification avec une broche de rectification motorisée centrée. Au lieu d'une broche de perçage motorisée séparée, le chariot de tournage/perçage sur le côté droit a été doté d'une broche de perçage intégrée avec une prise d'outil HSK 100-A qui se trouve au centre entre les deux logements d'outil de tour de Kennametal. Monsieur Erz, responsable client : « Nous avons réalisé la prise d'outil du chariot droit de manière à ce que les outils de tour modulaires de taille KM63 et les outils rotatifs HSK 100 puissent être pris directement dans un



Universel : le dresseur avec ses deux disques diamantés peut être réglé individuellement en fonction de l'opération de dressage ou de rectification.



Réaction positive du shopfloor : la rectifieuse rotative verticale optimisée Dörries CONTUMAT a également été bien accueillie par l'opérateur de la machine Eduard Abt.



Matthias Töfke, directeur du département de fabrication en série (à gauche) chez thyssenkrupp rothe erde, et son directeur d'exploitation TB9, Henning Brinkhus, dans la salle de travail de la nouvelle rectifieuse rotative verticale Dörries CONTUMAT.

« Grâce aux multiples positions de dressage, les opérateurs peuvent régler le processus de dressage avec précision en fonction de l'opération de rectification. »

Hubert Erz, Senior Consultant
Sales Renewables, Starrag

Un autre point critique concernait l'encapsulation des machines. Starrag a donc fait appel à un nouveau fabricant pour l'ensemble de l'encapsulation, dont la construction et le montage se distinguent particulièrement d'après Monsieur Erz, « dans la mesure où l'entreprise livre l'enceinte prête au montage et pré-testée et qu'elle l'installe de manière très efficace ».

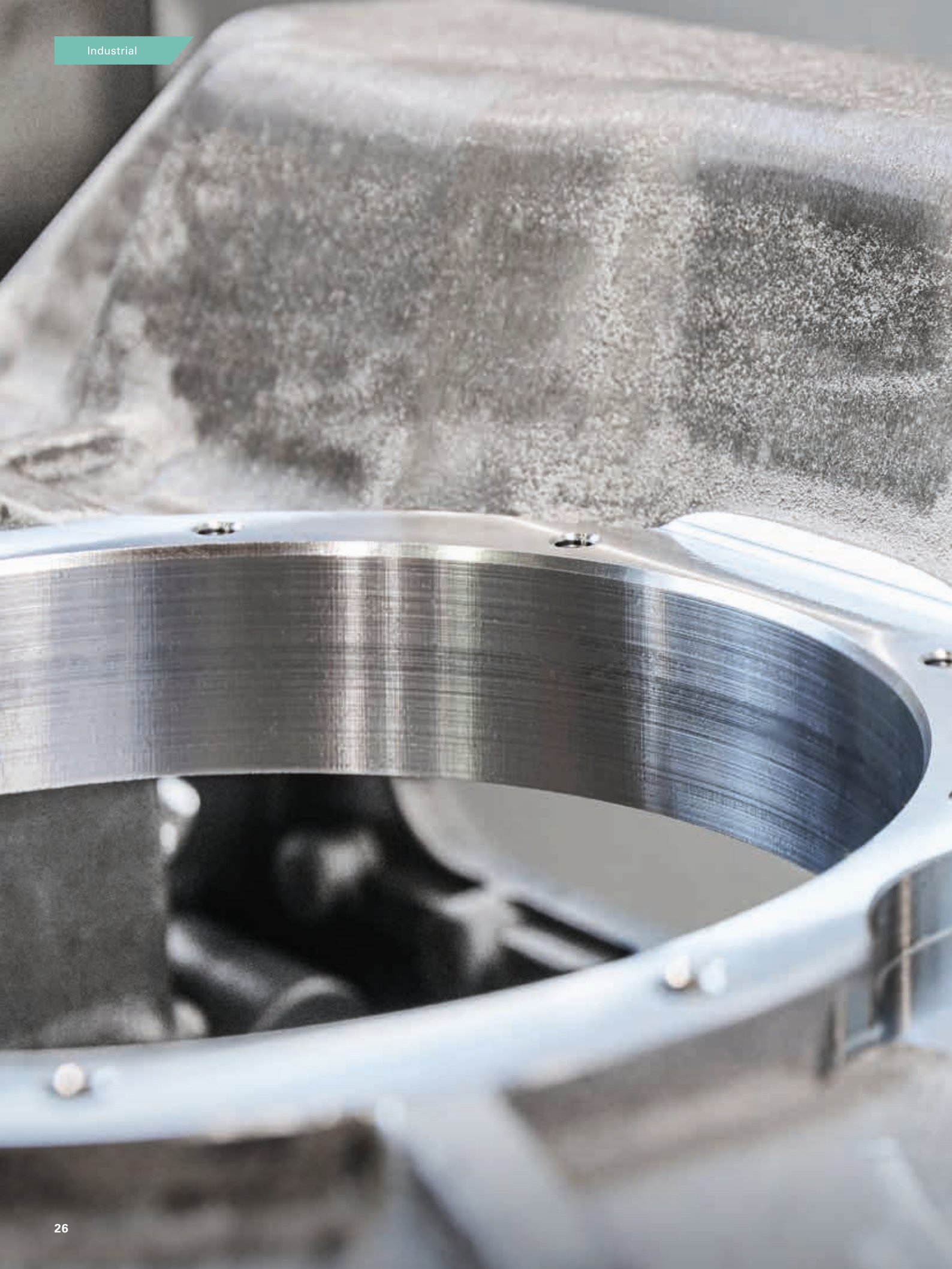
La cure d'optimisation a été bien accueillie à Lippstadt, et pas seulement à l'étage de la direction, rapporte Monsieur Erz après une visite sur place : « Les opérateurs de machines Eduard Abt et Walerij Fabrizious, qui connaissent également les machines précédentes depuis des années, se sont également exprimés de manière positive et satisfaite. »


magasin à pick-up et qu'aucun agrégat de perçage supplémentaire ne soit plus nécessaire. »

Optimisation grâce au feedback du shopfloor

Le feedback des opérateurs a également permis d'apporter de nombreuses améliorations. À titre d'exemple, Starrag a modifié la position de dressage afin

d'éliminer l'ancien passage étroit vers le capot de protection. Il est désormais possible de dresser sans problème des meules de toutes sortes jusqu'à un diamètre de 650 mm sur les côtés gauche et droit. « C'est un dresseur universel nettement optimisé », souligne Monsieur Erz. « Grâce aux multiples positions de dressage, les opérateurs peuvent régler le processus de dressage avec précision en fonction de l'opération de rectification. »





Les jalons posés pour la haute précision

Il y a 15 ans, AMMANN AG a changé son orientation commerciale stratégique : le sous-traitant de pièces usinées pour aiguillages et voies ferrées est devenu AMMANN Components, un fournisseur de systèmes spécialisé dans les pièces complexes de haute précision. Très vite, le succès et la croissance sont au rendez-vous – grâce à des collaborateurs motivés et à leur savoir-faire, ainsi qu'à un parc de machines de grande qualité, dominé par plusieurs machines compactes Heckert. Les décolleteurs de précision suisses espèrent que la Heckert H75, récemment livrée, leur donnera un coup de pouce supplémentaire.

Depuis 1732 déjà, la famille Ammann exerce le métier de forgeron et de serrurier. En 1860, Conrad Ammann fonda la première entreprise dans la ville suisse de Tägerwilten, une serrurerie de quatre à six employés qui fabriquait en série des mèches à bois et des outils agricoles et forestiers. Le fondement de l'entreprise, toujours installée à Tägerwilten depuis huit générations. Dans cette longue tradition, les 40 dernières années sont particulièrement passionnantes.

Au début de cette période, l'entreprise, alors spécialisée dans les pièces forgées, a noué un partenariat étroit avec un bureau d'ingénieurs spécialisé dans les aiguillages et la technique ferroviaire. Une activité qui s'est développée de manière florissante. Des idées innovantes ont pris forme grâce à l'équipe de production d'AMMANN. Au forgeage d'éléments de fixation s'est

ajouté de plus en plus l'usinage de pièces brutes moulées. AMMANN a investi. En plus d'un premier centre d'usinage Heckert à quatre axes acheté au début des années 90, ce sont surtout les deux machines Heckert CWK630 achetées en 1999 qui ont permis de répondre aux besoins croissants en capacité de fraisage.

Markus Halder, qui a rejoint l'équipe de production AMMANN en 1999 en qualité d'ingénieur débutant, se souvient : « Ces centres d'usinage extrêmement stables nous permettaient de traverser les ébauches en fonte avec une avance élevée et d'enlever jusqu'à 4 mm de copeaux. Cela a veillé à des temps de traitement courts et, en fin de compte, un fonctionnement économique. » Afin d'augmenter encore les capacités d'usinage, les responsables ont investi dans une machine Starrag supplémentaire :

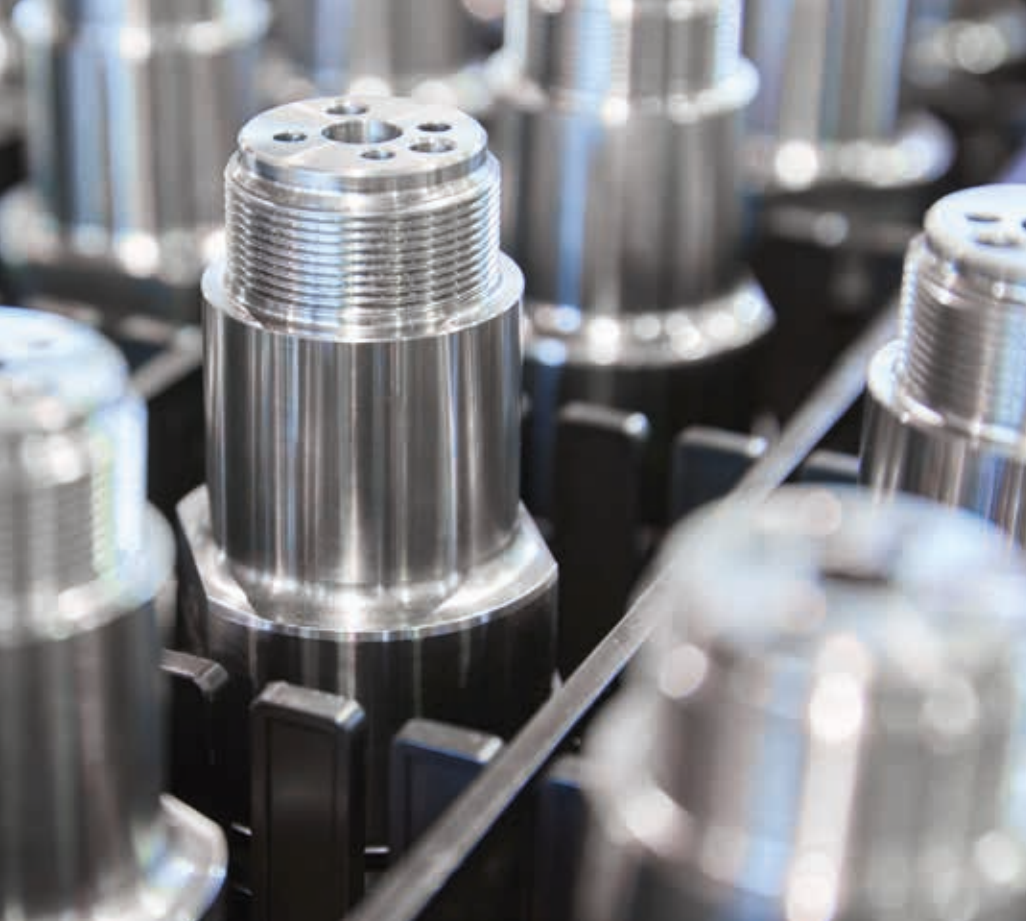


en 2006, la première Heckert HEC 500 a fait son entrée dans la production.

Réorientation stratégique

Mais les temps changent. En 2008, AMMANN AG n'était plus suffisamment exploitée par son partenaire. Markus Halder : « Nous avons procédé de manière très systématique, nous avons établi une analyse des forces et des faiblesses qui devait nous aider à réorienter l'activité. »

Résultat : les coûts salariaux en vigueur en Suisse étaient trop élevés pour des pièces moins complexes. « Nous devons trouver une niche dans laquelle nos points forts compenseraient les coûts engendrés », explique Markus Halder. Le directeur Paul Ammann était conscient des capacités de son entreprise : « Nous avons alors quatre ingénieurs dotés d'un grand savoir-faire en matière d'ingénierie et de production ainsi qu'une compétence particulière en matière de matériaux pour les pièces forgées et coulées. De plus, nous disposions d'un excellent parc de machines avec lequel nos collaborateurs avaient acquis de l'expérience au fil des ans. » Cela devait suffire pour une réorientation stratégique de l'entreprise vers



« Chaque nouvelle machine doit nous permettre de nous améliorer, de devenir encore plus précis, plus flexibles »

Markus Halder, Directeur des ventes

remettre notre entreprise sur la voie du succès », affirme Paul Ammann avec certitude. « Nos clients apprécient la valeur ajoutée que nous leur apportons en développant des processus d'usinage adaptés à leurs pièces sur la base de notre équipement. C'est ainsi qu'au cours des 15 dernières années, nous sommes passés de 22 à plus de 50 employés et nous sommes toujours en phase d'expansion. »

Pour faire face à l'augmentation des commandes, l'entreprise investit en permanence dans d'autres machines compactes Heckert. Depuis 2017, une Heckert HEC 500 F est venue compléter le parc de machines, principalement pour le fraisage d'alliages d'aluminium. Les Heckert HEC 500 Athletic achetés en 2019 et 2020 servent à l'usinage lourd.

« Ces centres d'usinage compacts et de haute précision sont d'une importance capitale pour nous », souligne Monsieur Ammann, le chef d'entreprise. « Non seulement ils nous permettent de répondre à toutes les exigences en matière de qualité des composants, mais ils nous confèrent également une grande flexibilité en ce qui concerne les pièces. » Pour finir, aucune commande ne concerne la fabrication en grande série. « Dans notre niche, nous usinons plutôt des lots de petite et moyenne taille, mais qui sont récurrents et dont la durée totale des projets est comprise entre 5 et 20 ans, voire plus. »

La compétence augmente en même temps que les exigences élevées des clients

Aujourd'hui, AMMANN Components se définit comme un fournisseur de systèmes pour les composants mécaniques. Il s'agit en premier lieu de pièces tournées

« Ces centres d'usinage compacts et de haute précision sont d'une importance capitale pour nous »



Paul Ammann, Directeur général AMMANN Components

l'usinage de pièces de haute précision jusqu'à une taille de palettes de 500.

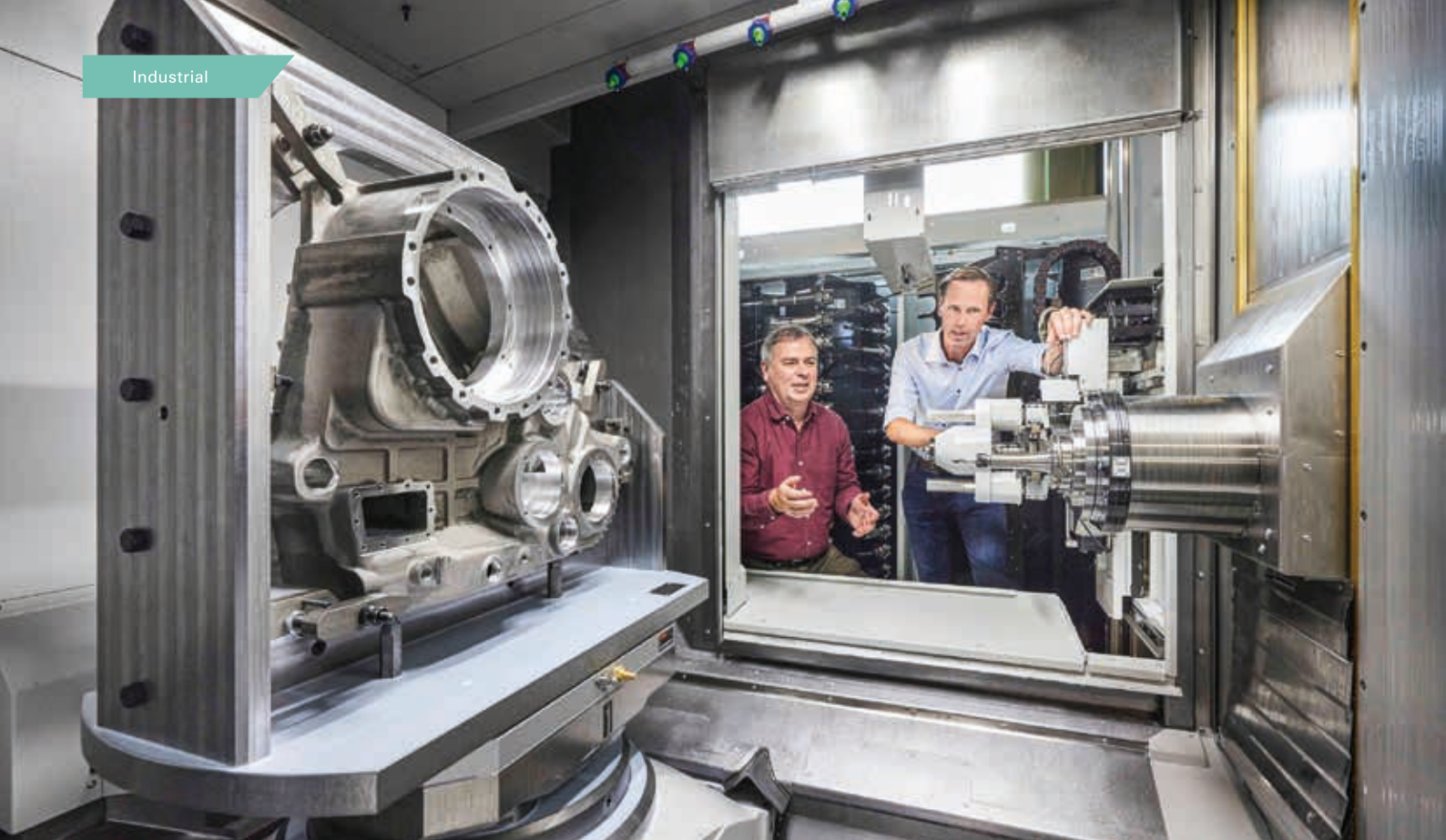
Markus Halder, qui occupe depuis le poste de directeur des ventes, s'est chargé de la prospection à froid : « La recherche de commandes adéquates était comme chercher la fameuse aiguille dans une botte de foin. Avec de la persévérance et la chance d'appeler au bon moment, nous avons reçu une première commande de Kuka pour l'usinage de pièces de structure robotisées. »

Lors des discussions sur le projet, il s'est avéré que la Heckert HEC 500 était exactement la machine qu'il fallait pour l'usinage de ces grandes pièces de fonte. « Nous avons travaillé en étroite collabo-

ration avec le client sur ce projet et nous avons appris énormément de choses », résume Markus Halder. « Ce succès nous a donné confiance et la certitude que nos machines compactes Heckert ne se contentent pas de maîtriser l'usinage lourd, mais qu'elles atteignent également une productivité élevée et une précision fiable en termes de processus. »

Usinage de précision de grandes pièces

AMMANN Components a pu s'établir et se positionner largement dans différents secteurs grâce à sa « nouvelle » offre stratégique. « Rétrospectivement, notre décision de prendre cette orientation stratégique était exactement ce qu'il fallait pour



et fraisées en acier, en fonte et en aluminium. Le fraisage concerne principalement les pièces de forme, c'est-à-dire les pièces moulées et forgées. Les grands injecteurs et leurs carters, requis pour les moteurs de bateaux ou les générateurs électriques, constituent un domaine d'activité important. « La difficulté de leur usinage réside entre autres dans les alésages de 350 mm de profondeur et de 3 mm de diamètre que nous devons réaliser avec une tolérance de position de 0,1 mm », explique Markus Halder. « Face à de tels défis, nous cherchons avec les outils et les réfrigérants lubrifiants jusqu'à ce que nous obtenions un résultat fiable en matière de processus et de rentabilité sur notre Heckert HEC 500. »

La technologie du secteur de défense est également l'un des grands secteurs clients. Qu'il s'agisse de composants de châssis ou de bas de caisse de chars, AMMANN Components fournit des pièces complexes et des sous-ensembles prêts à être montés. Les plaques de connexion pour l'hydraulique sont une spécialité. « Nous fraisons les surfaces étanches de manière circulaire sans décrochement et obtenons des qualités de surface de N5 – bien entendu sur les machines Heckert fournies par Starrag », explique Markus Halder.

Investir pour l'avenir

Mais ce n'est pas comme si Starrag était un fournisseur de machines attiré.

Avant chaque achat, les responsables comparent intensivement plusieurs machines entrant en ligne de compte : correspondent-elles à l'orientation stratégique ? Les puissances, la disponibilité et l'offre de services sont-elles satisfaisantes ? « Chaque nouvelle machine doit nous permettre de nous améliorer, de devenir encore plus précis, plus flexibles », déclare Markus Halder. « Mais malgré notre statut de niche, nous sommes confrontés à une concurrence sévère, de sorte que nous ne pouvons pas fixer nos prix comme bon nous semble. Pour un coût unitaire réaliste, les machines doivent fonctionner avec précision et fiabilité pendant de très nombreuses années. »

Pour les centres à 4 axes, ce sont toujours les machines Starrag qui se sont imposées. Les arguments en leur faveur sont, d'une part, la bonne expérience acquise au fil des années et, d'autre part, la structure stable de leur machine ainsi que la qualité et la productivité élevées, appréciées par AMMANN Components, qui restent constantes pendant de nombreuses années. Ce n'est que récemment qu'une des premières machines Heckert a été remplacée, une CWK630 –

« Nous fraisons les surfaces étanches de manière circulaire sans décrochement et obtenons des qualités de surface de N5 – bien entendu sur les machines Heckert fournies par Starrag »



Markus Halder, Directeur des ventes chez AMMANN Components

au bout de 23 ans d'utilisation permanente en équipe. « Elle s'est avérée rentable », se réjouit le directeur des ventes, qui est également membre de la direction. Il attend la même chose de l'investissement de remplacement fait dans le nouveau centre d'usinage compact Heckert H75, qui a été mis en service en mai 2023.

Nouvelle série compacte pour une sécurité accrue des processus

Le modèle qui succède à la célèbre Heckert HEC 500 apporte quelques améliorations et des options prometteuses. À titre d'exemple, Paul Ammann a décidé de faire équiper la Heckert H75 d'un système de refroidissement préparatoire dans zone d'installation : « Comme nous ne possédons pas de hall climatisé, le rinçage avec le liquide de refroidissement nous apporte d'énormes avantages. De cette manière, les pièces sont tempérées de manière à ce qu'il n'y ait pratiquement pas de différence avec la température d'usinage et qu'il n'y ait aucune tension dans la pièce. »

Cela a convenu à l'équipe de production dès le premier jour. En effet, de grands carters de mécanismes de précision en aluminium, pour lesquels le client impose des tolérances d'entraxe très serrées, sont usinés sur la machine. L'aluminium, en particulier, est sensible aux différences de température.



Pour les centres à 4 axes, ce sont toujours les machines Starrag qui se sont imposées

Pour ce carter de mécanisme de précision, chaque degré représente une dilatation de 0,02 mm.

Paul Ammann se montre également enthousiasmé par la broche avec son couple maximal de 950 Nm et une vitesse de rotation pouvant atteindre 12 500 tr/mn. Le centre d'usinage convient donc aussi bien à l'usinage de l'aluminium qu'à l'usinage lourd, c'est-à-dire à une large gamme de composants. Afin de maximiser la flexibilité et de réduire les temps de préparation au minimum, la Heckert H75 a été équipée d'un grand magasin d'outils. Avec ses quatre tours couplées,

le magasin de type tour offre une réserve de près de 400 outils.

L'automatisation en ligne de mire

Le fait que l'encombrement soit un peu plus petit – avec même des courses un peu plus grandes – convient également à Ammann, car la situation spatiale est actuellement restreinte. « Cela va changer », se réjouit le directeur. Car un déménagement est imminent. « Nous sommes déjà si avancés dans la planification que nous pouvons nous promener dans les halls en modèle CAO 3D. »

AMMANN Components planifiant tous ses investissements à long terme, le déménagement a déjà eu un impact sur la Heckert H75, comme l'explique Paul Ammann : « Pour l'instant, nous n'avons toutefois pas encore de besoin ni de possibilité d'automatisation. Mais sur le nouveau site, nous allons développer la Heckert H75 et la Heckert HEC 500 avec un système de palettes pour en faire un système de fabrication à faible effectif. C'est la raison pour laquelle, il était essentiel pour nous que la H75 soit entièrement compatible avec la Heckert HEC 500, de sorte que l'on n'ait pas besoin d'un deuxième poste de préparation. Comme nous nous y attendions, notre partenaire Starrag s'est montré flexible et a procédé aux adaptations nécessaires pour le déplacement en Y ainsi que pour le changeur de palettes. » ▀



De l'industrie du luxe au medtech

L'histoire d'une diversification réussie

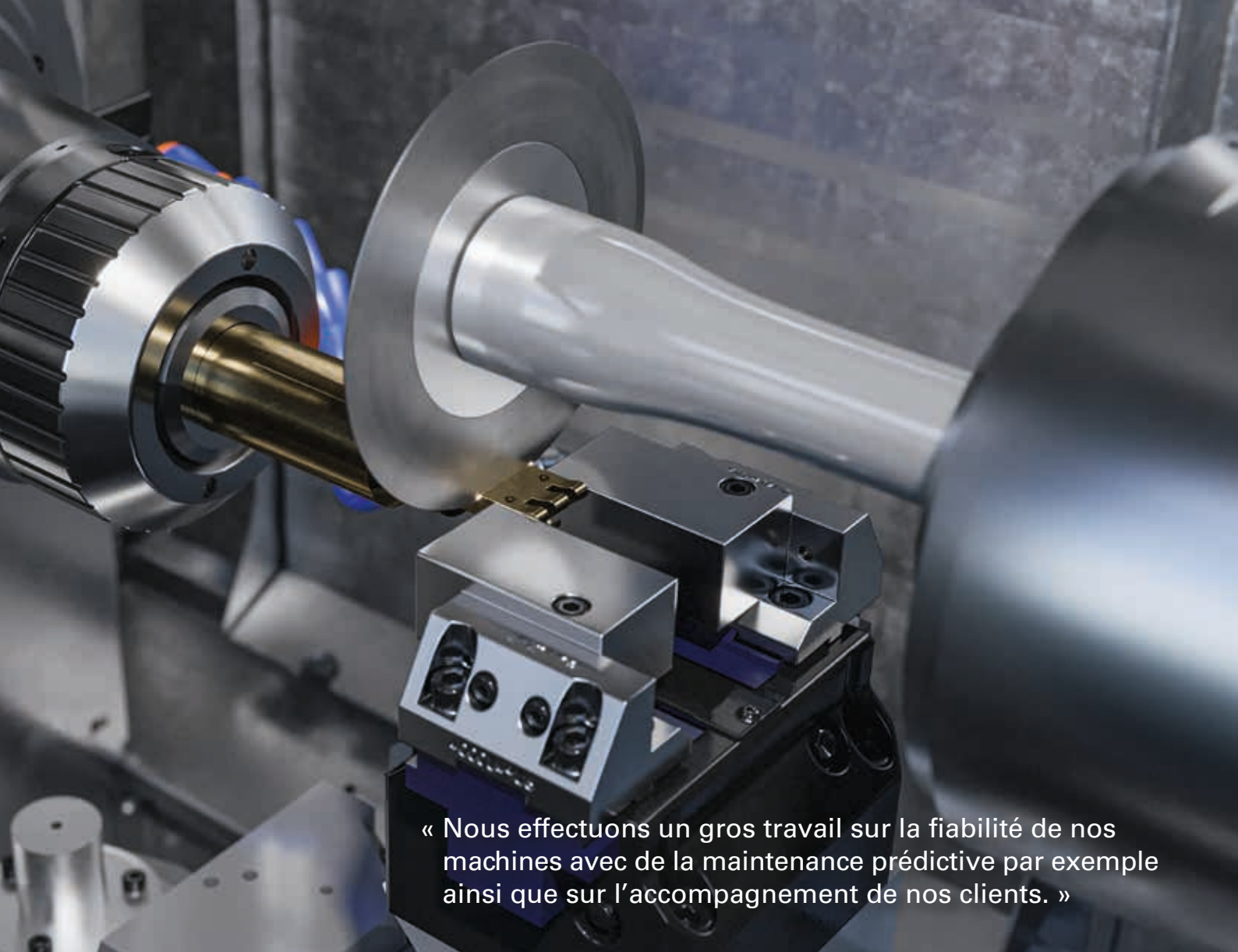
50 ans de Bumotec (partie 2)

Historiquement Bumotec est intrinsèquement liée au monde horloger. Cet univers, pour ceux qui y sont étrangers, a ses propres codes et des besoins spécifiques très éloignés de la mécanique générale. Ne serait-ce déjà que par la taille des pièces qui composent une montre mais également par leurs géométries complexes qui les rendent difficiles à serrer. Il y a également les exigences en matière de précision, de qualité des états de surfaces, de temps de cycle et la nature précieuse ou de plus en plus exotique des matériaux à usiner. Toutes ces spécificités nécessitent l'utilisation de machines hautement spécialisées dans un domaine très particulier qui ne partage à première vue que peu de similitudes avec les autres secteurs de l'industrie. Cependant l'approche par portefeuille de pièces pratiquée par Bumotec depuis plusieurs années a permis de mettre en lumière certains points communs qui ont abouti au développement de machines plus polyvalentes à même de répondre aux besoins d'autres acteurs industriels. La joaillerie et la maroquinerie fabriquent de plus en plus leurs créations par usinage. Le medtech, l'aéronautique, l'automobile, la connectique, l'électronique sont également des secteurs qui nécessitent des moyens d'usinage performants.



Guy Ballif, spécialiste Luxury Goods et Damien Chêne, spécialiste Medtech reviennent sur les évolutions de ces marchés très particuliers et anticipent sur les développements futurs.

Guy Ballif : « L'industrie du luxe est un secteur important pour Bumotec. Dans les années 85-90 il était surtout horloger. Notre histoire et notre succès ont évolué par l'avènement du bracelet acier usiné à partir de barres. Nous avons développé pour cela dans les années nonante la S94 qui donnera naissance à d'autres modèles devenus phares comme les Bumotec S1000 et les machines de transfert. Cette évolution de nos machines a été influencée par l'évolution du marché du luxe et



« Nous effectuons un gros travail sur la fiabilité de nos machines avec de la maintenance prédictive par exemple ainsi que sur l'accompagnement de nos clients. »

cela a duré pendant 15 à 20 ans et ça continue du reste. Ensuite c'est l'arrivée des mouvements à complications qui ont nécessité des machines encore plus précises. Depuis 2005 l'utilisation de matériaux durs tels que les carbures, les céramiques ou plus exotiques comme le carbone ont nécessité de faire évoluer nos machines pour répondre aux besoins de nos clients. Pour finir, il y a une dizaine d'années, la joaillerie est apparue. Ce marché était alors plus artisanal qu'industriel. De plus en plus de grands groupes souhaitaient proposer des bijoux usinés avec des formes plus géométriques. Cela a fait appel encore une fois à un type de machines dont nous disposions. Il y a 3-4 ans la demande a explosé, c'est assez fou depuis le Covid. Et depuis une

dizaine d'années, nous sommes aussi dans la maroquinerie avec des pièces comme les boucles, les fermetures et autres accessoires qui deviennent de plus en plus techniques. Les horlogers ont toujours été des précurseurs mais leurs standards tendent à s'étendre aux autres acteurs de l'industrie du luxe. Les demandes de nos clients vont vers toujours plus de qualité en matière d'état de surface mais également de pouvoir produire des pièces finies à la machine sans aucune opération de terminaison et cela 24h sur 24h. Cela nécessite des machines fiables pour des productions en continu mais également plus complexes avec un risque de panne accrue. Nous effectuons un gros travail sur la fiabilité de nos machines avec de la maintenance

prédictive par exemple ainsi que sur l'accompagnement de nos clients. La machine a son importance mais un service client performant est la clé du succès. L'avenir nous réserve certainement encore de très belles choses comme la fabrication additive qui dispose encore d'une marge de progression importante et qui sera un jour suffisamment précise pour l'industrie du luxe. La question de la durabilité est également au centre des préoccupations de nos clients et là aussi il y a des choses à faire. Ce qui est passionnant dans le domaine du luxe c'est de pouvoir collaborer avec des clients qui ont des idées très innovantes et qui ont les moyens de les concrétiser. »

Damien Chêne : « Notre implication dans le secteur du medtech a évolué avec les matériaux. A partir du moment où les horlogers sont passés à l'innox puis à l'innox médical nous avons pu acquérir des connaissances approfondies sur les contraintes liées à l'usinage de ces matières. Encore une fois, il y a toujours le rapprochement avec l'horlogerie et les autres corps de métiers. Et dans l'horlogerie, nous n'avons pas eu que des hauts, donc il fallait bien trouver un autre marché pour d'autres ressources. Nous avons donc ciblé des marchés pour lesquels nous avons une plus-value à apporter comme le medtech, l'aéronautique

d'énergie dans ce secteur grâce aux succursales du groupe à l'étranger. Notre grande force c'est de pouvoir proposer à nos clients une solution clé en main. C'est un domaine complexe où le partenariat avec nos clients est essentiel, les développements se font ensemble. Les vrais succès ne sont possibles que lorsqu'il y a de vraies collaborations. »

Des solutions techniques innovantes au service de la productivité

Aujourd'hui les machines Bumotec sont utilisées par de nombreux acteurs industriels issus de domaines très différents.



Damien Chêne, spécialiste Medtech

ou la micromécanique. L'évolution des machines, surtout au niveau de la broche et de la contre-broche, nous ont permis de proposer des machines adaptées pour le médical. Nous avons par la suite implanté des agences aux USA notre marché le plus important mais également en Asie, en France et en Allemagne. Nous avons même fourni des machines transfert notamment pour l'orthodontie. Mais le médical est un domaine très particulier avec beaucoup de contraintes administratives et de traçabilité. C'est un marché très exigeant qui nécessite un effet de volume pour être rentable. Le rachat de Bumotec par le Groupe Starrag nous a donné l'opportunité de consacrer plus

La gamme Bumotec comprend de nombreuses références. Du centre d'usinage 3 axes aux machines combinées de fraisage et de tournage en passant par les machines transfert et celles pour le diamantage et le facettage l'offre du fabricant couvre un très large éventail de besoins. Une Bumotec c'est d'abord une machine sur-mesure capable de répondre à des attentes très spécifiques. Une machine précise grâce à ses surfaces grattées à la main mais également dynamique avec ses moteurs linéaires, une technologie mise en œuvre depuis bientôt 20 ans par le fabricant. Mais une Bumotec c'est avant tout une machine capable d'usiner des composants en

totalité sans aucunes opérations de reprises sur un autre poste. Travail à la barre, broche de reprise, automatisation poussée tout est là pour permettre à ces machines de produire 24h sur 24h et 7j sur 7j avec une fiabilité toute helvétique.

Jérôme Zbinden, Head of R&D chez Starrag Vuadens relève les principales évolutions qui ont dicté les choix de l'entreprise en matière de nouveaux développements. « Il y a eu plusieurs points importants dans l'évolution des machines Bumotec. Le premier est indissociable de la complexification croissante des pièces usinées par nos clients. Les machines-outils modernes et leur capacité à piloter



Une Bumotec
c'est d'abord
une machine
sur-mesure
capable de
répondre à des
attentes très
spécifiques.



Guy Ballif, spécialiste Luxury Goods



plusieurs axes simultanément ont balayé les dernières limitations en matière de créativité et de géométries complexes. Le corollaire à l'extrême complication des pièces fabriquées par nos clients a rendu l'utilisation de nos machines de plus en plus complexe. Cela nous amène au second point : développer un IHM (Interface Homme Machine) le plus conviviale possible de manière à simplifier au maximum le travail de l'utilisateur. Le passage à une commande sur base PC, toujours d'origine Fanuc nous a offert la possibilité de le faire. Le troisième point concerne la nature des matériaux usinés par nos clients. L'utilisation de matériaux à faible usinabilité, durs ou encore

exotiques nous a poussé à mettre en œuvre des solutions pour pouvoir travailler ces matériaux. Le quatrième point concerne l'empreinte au sol de nos machines qui tend vers toujours moins de surface au sol occupée, un critère essentiel tout particulièrement pour nos clients horlogers. Et le dernier point comprend le volet environnemental et énergétique avec des machines plus économes. Ces cinq points nous ont amené à mettre en œuvre diverses solutions technologiques pour proposer des machines toujours plus performantes.

L'évolution constante des logiciels de conception et de simulation ont apporté une aide à notre travail de dimensionnement tout comme la FAO a rendu possible l'utilisation de nos machines jusqu'aux limites de leurs capacités. Le passage à l'UGV (Usinage Grande Vitesse) dans les années nonante a nécessité beaucoup plus de dynamique de la part des machines. Cela les sollicite beaucoup plus dans leurs fonctions de base donc dans leur capacité à accepter des fréquences importantes. Nous utilisons depuis longtemps déjà des moteurs linéaires sur nos machines. Leur utilisation apporte de nombreux avantages à

commencer par une dynamique très élevée mais également une rigidité accrue grâce à la force d'attraction magnétique du moteur. La suppression de la vis à bille élimine les problèmes d'usure et la régulation thermique est plus simple car il n'y a que le moteur à refroidir. Cela augmente encore la fiabilité de nos machines car l'essentiel pour nous reste leur disponibilité. La multiplication des capteurs et le traitement de leurs données en temps réel nous permettent déjà d'anticiper tout risque d'arrêt machine liés à une casse ou une usure excessive d'un outil, un tiroir à copeaux plein, un embarreur vide ou un niveau d'huile insuffisant.

Ce que nous aimerions aujourd'hui c'est pouvoir encore mieux anticiper les risques liés à l'usure de certains composants de la machine comme la broche par exemple. L'IA, le machine learning et d'autres outils nous permettront à court ou moyen terme de faire évoluer la maintenance prédictive vers toujours plus de fiabilité. Nous n'en sommes actuellement qu'aux balbutiements de ces nouvelles technologies mais leur potentiel est très important. Aujourd'hui nos priorités se focalisent sur la simplicité de l'IHM, les concepts multi-série et la personnalisation. »

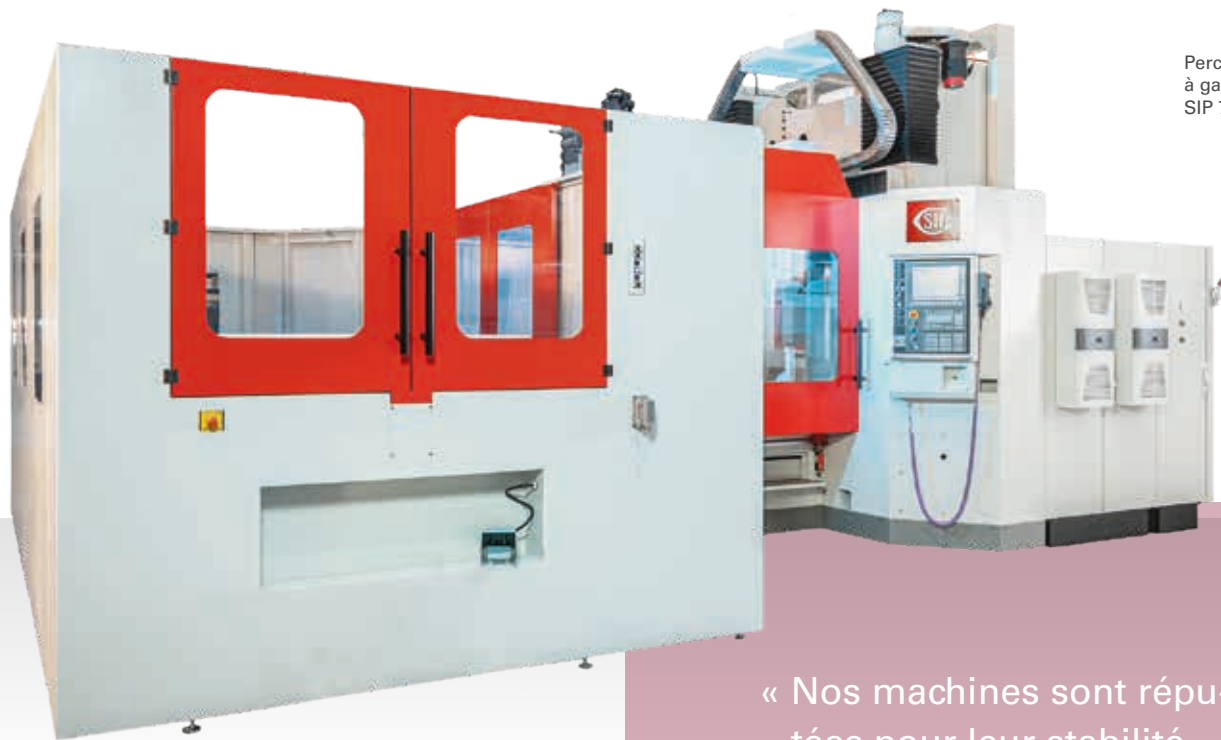
Précision micrométrique et sensibilité

160 ans de SIP : interview d'Adriano Della Vecchia et de Stéphane Violante avec l'aimable participation de Mark Huneycutt, Principle of Equipment Engineering chez Bell

Pourquoi un fabricant de machines renonce-t-il à la compensation électronique à l'ère de la haute technologie et mise-t-il sur la finition mécanique ? Comment peut-il néanmoins garantir une ultra-précision à long terme ? C'est avec passion qu'Adriano Della Vecchia, Head of Product Range SIP, et Stéphane Violante, Marketing Project Manager chez Starrag à Vuadens, répondent et ne cachent pas leur fierté pour leurs produits qui, dans de nombreuses industries high-tech du monde entier, sont toujours la norme de référence pour une précision à long terme sans compromis.



SIP 7000 avec
palettiseur



Perceuse
à gabarit
SIP 7000

« Nos machines sont réputées pour leur stabilité constante dans le temps. »

Adriano Della Vecchia
Head of Product Range SIP

Monsieur Della Vecchia, qu'est-ce que SIP a de si spécial ?

Adriano Della Vecchia : nous fournissons des machines de haute précision et pour nous, ce n'est pas seulement notre travail, c'est notre passion. Oui, nous en sommes fiers. Ce n'est peut-être qu'un sentiment, mais c'est notre mentalité et notre motivation.

D'une part, il y a le grattage manuel d'éléments de machines et leur fabrication très précise qui perpétue une tradition séculaire. Y a-t-il d'autres raisons ?

Adriano Della Vecchia : nos machines sont réputées pour leur stabilité constante dans le temps. En outre, nous nous efforçons sans cesse d'améliorer notre solution de production en essayant d'optimiser tous les composants et les influences autour de la machine.

Monsieur Violante, lors de l'entretien préliminaire, vous avez évoqué trois éléments importants sur la machine.

Stéphane Violante : au fil des années, nous avons introduit quelques améliorations et avantages supplémentaires afin de fournir des solutions de processus de production et d'automatisation. Cela nous a permis de défendre notre position de leader en matière d'innovation et d'établir durablement la référence en matière d'ultra haute précision dans le monde de l'usinage. Chez SIP, cela concerne trois éléments importants : le changeur d'outils, le changeur de palettes et l'interface homme-machine. Tous ne sont pas directement reliés ou fixés à la machine. Mais ils font partie de l'environnement de la machine et interagissent avec elle.

Merci de nous donner quelques informations sur les pièces que vous pouvez usiner sur vos centres d'usinage verticaux et horizontaux ?

Adriano Della Vecchia : la surface de serrage va jusqu'à 1 200 mm x 1 200 mm et il est possible de prendre en charge des pièces pesant jusqu'à 4 000 kg. Nous savons que le serrage d'une telle pièce

dans la machine est assez long. Pour parer à cette perte de temps, nous proposons un système complet composé d'une station de préparation, d'une station de stockage et d'une station de transfert. Cela permet au client de préparer la pièce et d'avoir le temps d'ajuster le dispositif de bridage si nécessaire, d'aligner la pièce et ainsi de suite, afin de réduire au maximum les temps improductifs. Parce que parfois il faut 20 minutes, parfois plus. Notre objectif est d'effectuer le changement de palettes à la fin du processus de production de manière efficace et très précise. En chargeant la même palette, nous obtenons une fidélité de répétition de deux microns d'écart maximum.

Qu'en est-il de l'encapsulation ?

Adriano Della Vecchia : il s'agit d'une solution autonome. Aussi bien l'encapsulation que le changeur d'outils, sans oublier tous les appareils périphériques, ne sont pas en contact avec la machine. Et ils n'ont aucune influence sur la

« Nous ne réduisons pas le temps d'usinage en soi, mais nous augmentons le débit de production. »

Mark Huneycutt
Principle of Equipment
Engineering, Bell

machine elle-même. Le système de palettisation se trouve devant la machine. L'équipe de l'atelier peut y travailler pendant que la machine perce ou fraise. En respectant les consignes de sécurité, la pièce peut être préparée en toute sécurité sur le poste de préparation. Comme il n'y a pas de contact entre les différents composants, la précision de la machine n'en est pas affectée.

La flexibilité de l'usine dépend aussi du changement automatique d'outil. Comment votre changeur d'outils est-il conçu ?

Adriano Della Vecchia : en fonction de ce que vous devez produire, il est possible d'avoir entre 40 et 120 outils. Cela vous permet de gagner du temps en cas de rupture, car des pièces de rechange sont disponibles.

Mark Huneycutt, Principle of Equipment Engineering chez Bell aux États-Unis, nous fait part de son point de vue sur la collaboration de longue date avec SIP.

Mark Huneycutt : Bell est un fabricant renommé d'hélicoptères civils et militaires utilisés dans le monde entier. La production d'engrenages de précision de Bell est probablement la meilleure au monde. Le succès de Bell repose aussi, entre autres, sur les exigences de précision pour les mécanismes de transmission, qui offrent des puissances élevées pour un poids réduit. Bell dispose de nombreuses machines-outils, dont 31 machines SIP dans toutes ses usines. Bell travaille depuis longtemps avec SIP, notamment en raison de la précision de



Centre de production SIP chez Starrag à Vuadens.

la machine. SIP a amélioré les solutions de production qui offrent une ultra-précision et une fidélité de répétition pendant de nombreuses années. Des technologies plus récentes, telles que le réglage des outils et la métrologie, ont permis d'augmenter le rendement, mais la conception de base de la machine n'a pas été modifiée, et c'est un sacré avantage !

Il est toutefois difficile d'automatiser ce type d'usinage de précision dans un processus de production qui nécessite généralement des interactions humaines hautement qualifiées sur la pièce. Une étape exigeante vers une approche simple de l'automatisation a été l'installation de deux changeurs de palettes afin de réduire le temps de changement de pièces. Les plus grands avantages découlent de l'amélioration de l'efficacité opérationnelle, telle que la réduction des coûts de préparation, du temps de changement des pièces et des temps d'arrêt de la broche. Nous ne réduisons pas le temps d'usinage en soi, mais

nous augmentons le débit de production. Désormais, nous pouvons produire plus de pièces dans le même temps, avec un temps de changement de palettes d'une à deux minutes. L'intégration du changeur de palettes dans un centre d'usinage ultra-précis SIP permet d'obtenir une machine hautement productive, sans perte de précision au μm près !

Ce fut un exemple très intéressant : quelles sont les caractéristiques particulières de vos machines ?

Adriano Della Vecchia : la plupart de nos clients produisent des composants avec un degré de précision extrêmement élevé. Juste pour donner une idée : certaines pièces peuvent coûter environ 50 000 USD après usinage. Cela signifie que vous ne pouvez pas prendre le risque de détruire une pièce.

La fidélité de répétition joue-t-elle aussi un rôle dans les pièces de rechange ?

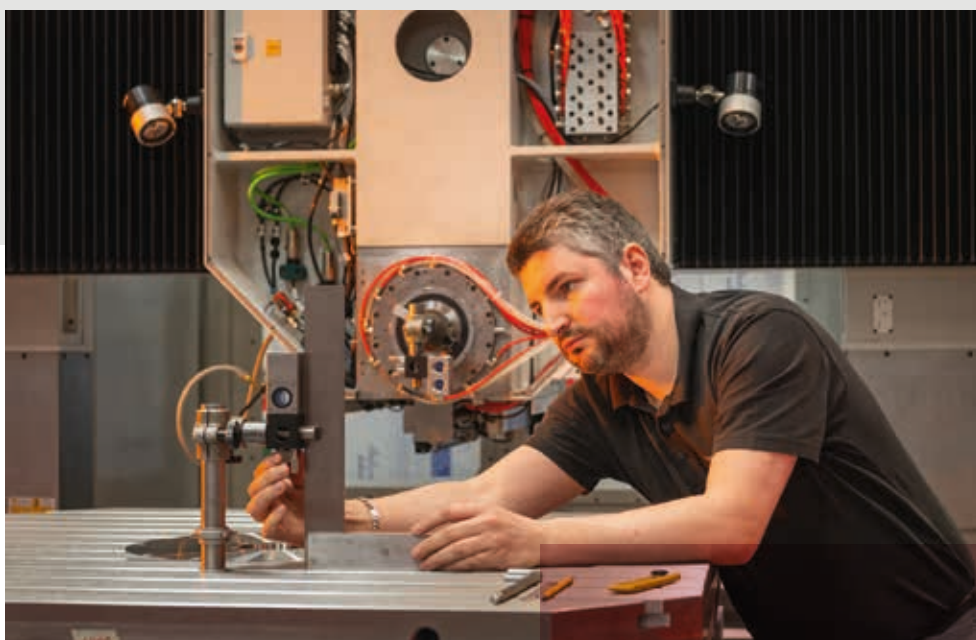
Adriano Della Vecchia : bien sûr ! Certains clients de l'industrie aéronautique



Adriano Della Vecchia, Responsable de la gamme de produits SIP à Vuadens.



Le grattage est une compétence que SIP a développée dès le début.



Contrôle de la précision à chaque étape du processus de production.

aux États-Unis ont besoin d'une réparation de pièces : ils doivent atteindre le même niveau de précision et utiliser pour la fabrication la même configuration de production que celle utilisée pour la fabrication initiale des pièces. Et ils savent qu'avec notre machine, ils peuvent trouver exactement la même position pour produire à nouveau le composant à remplacer. C'est extrêmement important pour les clients. De cette manière, ils peuvent être sûrs que la pièce de rechange correspond exactement à l'original.

«Des technologies plus récentes, telles que le réglage des outils et la métrologie, ont permis d'augmenter le rendement. »

Mark Huneycutt
Principle of Equipment
Engineering, Bell

Mais la qualité n'est pas seulement produite par des machines ; elle est faite par l'homme. Qu'en est-il de l'interface homme-machine ?

Adriano Della Vecchia : nous utilisons les interfaces standard de Siemens et Fanuc. Pour certaines entreprises, nous avons une interface spéciale. Nous formons les opérateurs à l'utilisation du système de commande et leur donnons des conseils pour des applications spécifiques.

Quels autres aspects sont particulièrement importants pour les utilisateurs de vos machines ?

Stéphane Violante : accessibilité, sécurité et protection des machines. Ces aspects devraient toujours être pris en compte conjointement. Nos machines disposent de portes d'accès très spacieuses. L'accès est possible lorsque la machine n'est pas en production. Vous pouvez vraiment travailler dans la machine pour effectuer un étalonnage des capteurs de mesure, vérifier visuellement chaque élément de la machine avant le début de la production et contrôler le positionnement des outils. Grâce au système de palettisation fonctionnant de manière indépendante, la sécurité des opérateurs est garantie lors de la préparation d'un nouveau serrage pour la pièce de production suivante. ▀

starrag

Starrag thinks green




EMO
Hannover

Hall 12
Stand B50

www.starrag.com