

**Starrag et HAIMER :**  
**Turbine Technology Days 2018**  
Les partenariats développent  
le potentiel de productivité

**Turbines à gaz en France :**  
**tout inclus, mais à la carte**  
Machine de ponçage vertical  
Berthiez RVU dans la production de  
turbines à gaz de General Electric

**Quand on voit les choses en grand**  
En tant que constructeur de réducteurs  
industriels spécifiques adaptés à chaque client,  
la société Eisenbeiss GmbH mise fortement  
sur un taux de fabrication interne élevé

**Bumotec s191H : MacKay**  
**Manufacturing Inc., USA**  
Interview : Katie MacKay, Vice Présidente,  
Gregg Meyer, Superviseur du département fraisage

Le succès grâce à des  
clients fidèles et à  
leurs forces d'inspiration

A red circular badge with white text. The text reads "25 ans" in a large font, with "de la gamme FOG" in a smaller font below it. The badge has a white border and is surrounded by a white dotted line.

**25 ans**  
de la gamme FOG



## 05

Dr Christian Walti  
PDG de Starrag Group

## 16

Starrag et HAIMER :  
Turbine Technology Days 2018

### 05 Éditorial

Par Dr Christian Walti

#### ACTUALITÉS

### 06 « La perfection par la précision »

Un roadshow aux États-Unis

### 08 Le succès grâce à des clients fidèles et à leurs forces d'inspiration

25 ans de la gamme FOG

### 12 Marketing-Award

Prix marketing Christian Belz décerné pour la première fois

#### CUSTOMER SERVICE

### 13 Service – precisely what you value

Interview : Günther Eller, responsable de l'unité  
opérationnelle « Service client » chez Starrag

### 14 ServicePlus :

Nouveau concept de service pour le centre de  
compétence pour les aubes basse pression

### 15 La vente de pièces de rechange

Avec savoir-faire et passion

## 20

Machine de ponçage  
vertical Berthiez RVU  
dans la production  
de turbines à gaz de  
General Electric

#### MENTIONS LÉGALES

Star – Le magazine de Starrag

Éditeur :

Starrag Group Holding AG  
Seebleichstrasse 61  
9404 Rorschacherberg  
Switzerland

Tel. : +41 71 858 81 11

Fax : +41 71 858 81 22

E-Mail : [info@starrag.com](mailto:info@starrag.com)

Direction :

Dr Christian Walti

Rédaction :

Franziska Hille, Eva Hülser,  
Sabine Kerstan, Max Klinkham-  
mer, Christian Queens, Angela  
Richter, Michael Schedler, Ralf  
Schneider, Stéphane Violante

Service photos :

© Photos et illustrations :  
Starrag 2018

© Page 1, 9–11 : Ralf Baumgarten

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](http://www.starrag.com)



23

Usinage décentré sur  
tour vertical Dörries



34

Bumotec s191H : MacKay  
Manufacturing Inc., USA

#### AEROSPACE

- 16 Starrag et HAIMER : Turbine Technology Days 2018  
Les partenariats développent le potentiel de productivité

#### ENERGY

- 20 Turbine à gaz en France : tout inclus mais à la carte  
Machine de ponçage vertical Berthiez RVU dans la production  
de turbines à gaz de General Electric
- 23 Usinage décentré sur tour vertical Dörries  
Traitement complet grâce aux axes Y simulés

#### TRANSPORTATION

- 26 Quand on voit les choses en grand  
En tant que constructeur de réducteurs industriels  
spécifiques adaptés à chaque client, la société Eisenbeiss GmbH  
mise fortement sur un taux de fabrication interne élevé
- 30 Voici à quoi ressemble l'optimisation de la  
surface productive  
Starrag a présenté pour la première fois son tout nouveau  
prodige multifonction, le Heckert T45, lors de l'AMB 2018

#### INDUSTRIAL

- 34 Bumotec s191H : MacKay Manufacturing Inc., USA  
Interview : Katie MacKay, Vice Présidente,  
Gregg Meyer, Superviseur du département fraisage

starrag

Engineering precisely what you value

# 25

years of ideas!

Celebrating the great success  
from the originator  
of the overhead gantry  
Droop+Rein



[www.starrag.com](http://www.starrag.com)



Dr Christian Walti  
PDG de Starrag Group

### Chères lectrices, chers lecteurs,

En tant que nouveau PDG de Starrag Group, je vous adresse mes salutations. J'ai repris le poste de Walter Börsch le 1er juin 2018, lequel m'a accompagné lors de mon arrivée.

Je suis ravi de pouvoir guider Starrag avec une équipe hautement qualifiée sur le chemin de la réussite parmi l'élite mondiale des constructeurs de machines-outils de précision.

J'ai déjà travaillé dans différents secteurs, mais je connais très bien celui des machines-outils dans notre pays. C'est ainsi que j'ai appris à connaître et à apprécier ce domaine dans le cadre de ma thèse à l'Université de Saint-Gall sur le thème « Gestion des ventes basée sur l'exemple du secteur des machines-outils en Suisse ».

En tant qu'ancien dirigeant de la société de construction mécanique Faes AG et de Bosch Packaging System, je connais bien la capacité d'innovation de la construction de machines

et d'installations. Mais alors que je me suis attaché à en découvrir en détail les véritables points forts dans le magazine de Starrag, « Star », j'ai été de nouveau fasciné par la diversité et la richesse d'idées de Starrag concernant à la machine-outil, laquelle est qualifiée, à juste titre, de mère de toutes les machines par de nombreux experts.

J'ai trouvé l'« usinage Off-Center Line (décentré) » particulièrement captivant. Il permet de transformer à moindre coût les tours verticaux Dörries en centres d'usinage multifonctions, lesquels peuvent non seulement tourner de manière fiable, efficace et précise, mais également fraiser, aléser et fileter sur un seul serrage de manière tout aussi précise et rapide.

Mais cela n'est qu'un point fort parmi tant d'autres : l'entretien avec Ulrich Wiehagen, de la société Starrag Technology GmbH de Bielefeld, est impressionnant. Le regard qu'il porte sur les 25 années de succès de la gamme FOG de la ligne de produits Droop+Rein est étonnant, comme le prouve cette citation : « Pour le moment, aucune FOG n'a encore atterri dans une décharge. Lorsqu'une FOG Droop+Rein affiche par exemple 15 à 20 ans de service, il est recommandé de moderniser la commande et éventuellement quelques composants mécaniques. »

Les autres articles de cette édition sont tout aussi intéressants à lire : cela va du grand succès des rectifieuses verticales RVU 2800/250 Berthiez, qui permettent l'usinage complet des éléments moteurs de turbines chez General Electric, en France, jusqu'à la production de composants automobiles sur la nouvelle Heckert T45. Des spécialistes ont évoqué la façon dont sont fabriqués les composants structuraux d'avions lors des désormais traditionnels « Turbine Technology Days » à Roschacherberg, tandis que des experts, entre autres issus du secteur des techniques médicales et de l'horlogerie, ont étudié plus en détail la fabrication de haute précision de composants complexes sur les centres d'usinage Bumotec lors d'un nouveau roadshow (tournée de présentation) de Starrag. Des rapports sur notre service complet dans le domaine des pièces de rechange et sur notre concept « ServicePlus » viennent compléter la large gamme de thèmes abordés.

J'espère que vous prendrez beaucoup de plaisir à lire cette édition. Si vous souhaitez en savoir encore plus sur la société ainsi que sur nos produits et services, je vous invite à assister à l'un de nos nombreux salons, par exemple l'IMTS 2018 de Chicago (du 10 au 15 septembre) ou l'AMB 2018 de Stuttgart (du 18 au 22 septembre).

M. Christian Walti  
PDG de Starrag Group

# « La perfection par la précision »

## UN ROADSHOW AUX ÉTATS-UNIS

Le centre de tournage-fraisage de précision à 7 axes Bumotec s191H FTLR constitue un exemple impressionnant des possibilités d'usinage de pièces sophistiquées en un seul serrage. Les clients ont pu observer les machines en fonctionnement lors d'un roadshow (exposition itinérante) organisé aux États-Unis dans les locaux de l'entreprise Ellison Technologies du 13 au 14 février 2018 à Kent, dans l'État de Washington, puis à Portland, dans l'Oregon, les 20 et 21 février 2018. Des spécialistes Bumotec étaient venus du siège de l'entreprise, en Suisse, pour donner aux visiteurs une vue d'ensemble approfondie des nombreuses fonctions : programmation sur plusieurs axes, fraisage, ponçage, polissage, mesurage, création de modèles de CAO et implémentation de solutions économes destinées à l'atelier.



Starrag a collaboré étroitement avec Ellison Technologies lors de l'élaboration et de l'organisation de la première édition de ce roadshow. Les démonstrations de machines et les autres offres proposées devaient en effet éveiller l'intérêt des invités. Ce roadshow fut une réussite totale : près de 80 visiteurs de 38 entreprises ont assisté à des démonstrations en direct du fonctionnement des machines.

De nos jours, le domaine MedTech requiert une précision et une fidélité de répétition extrêmement élevées. Par ailleurs, la demande en matière de fabrication efficace de pièces à usiner complexes à des microformats s'est renforcée. Les matériaux à usiner sont souvent un mélange de métaux lourds et d'alliages. Bumotec propose une solution innovante pour relever ces défis :

La précision  
obtenue s'avère  
ainsi optimale.





De nos jours, le domaine MedTech requiert une précision et une fidélité de répétition extrêmement élevées.

les pièces complexes sont fabriquées en un seul serrage, même lorsque celles-ci doivent être poncées, fraisées, tournées, percées et polies. Par conséquent, l'utilisateur bénéficie d'un coût par pièce optimal.

Une pièce complexe de ce type a été fabriquée en direct lors du roadshow. Cette pièce, baptisée la « boule fémorale », en chrome et cobalt a ainsi été réalisée en un seul serrage de barre. Les visiteurs ont pu voir le centre Bumotec s191H FTLR effectuer en un cycle ininterrompu l'usinage sur six côtés ainsi que le ponçage d'une forme sphérique ( $2,5 \mu\text{m}$ ), qui présentait une rugosité de  $0,05 \text{ Ra}$  après polissage. L'usinage d'une pièce aussi sophistiquée en un seul serrage devient réalité grâce au savoir-faire combiné aux caractéristiques des machines telles que

la puissance des moteurs linéaires, les entraînements directs et la gestion thermique sur une plateforme de machine rigide. La précision obtenue s'avère ainsi optimale.

En outre, les participants du roadshow avaient l'opportunité d'échanger avec les ingénieurs suisses de Bumotec afin d'en apprendre plus sur le changement d'outils et le réglage rapides mis en pratique. Ceux-ci permettent en effet d'augmenter le débit et de raccourcir la durée des cycles. Les possibilités offertes par le modèle Bumotec s191H FTLR en matière d'usinage et les approches innovantes des ingénieurs de Starrag contribuent au succès durable de la production de nos clients, dans la lignée de notre slogan : Engineering precisely what you value. ▽



Les possibilités offertes par le modèle Bumotec s191H FTLR en matière d'usinage et les approches innovantes des ingénieurs de Starrag contribuent au succès durable de la production de nos clients.

# Le succès grâce à des clients fidèles et à leurs forces d'inspiration

25 ans  
de la gamme FOG

Cette année, la gamme FOG de la ligne de produits Droop+Rein de Starrag fête son quart de siècle. C'est l'occasion pour Ulrich Wiehagen, directeur des ventes et d'usine chez Starrag Technology GmbH à Bielefeld, de revenir dans le passé, notamment sur la première fraiseuse à portique haut pour l'ébauchage et la finition simultanés.



Caractéristiques HD : le nouveau centre d'usinage Droop+Rein FOGS HD (Heavy Duty) effectue une finition environ 20 à 30% plus rapidement et plus économiquement qu'une fraiseuse à portique comparable, en raison de la forte dynamique de la machine.

Monsieur Wiehagen, vous êtes là depuis 1999 et avez grandement contribué et accompagné le succès FOG. Comment tout cela a-t-il commencé et quels étaient les premiers points forts ?

**Ulrich Wiehagen :** C'est sur la suggestion de clients de renom de la construction d'outils qu'en 1993, l'entreprise qui s'appelait alors Droop+Rein a développé un centre de fraisage hautement dynamique, sur lequel l'outil effectue tous les mouvements. Ainsi, ce n'est plus la pièce à traiter qui est en mouvement. Les bâtis ne sont pas installés au niveau du sol ou du plancher comme ceux des fraiseuses à portique ordinaires, mais sur des montants. Cela permet de supprimer les montants mobiles et le couple de basculement typique de la fraiseuse à portique guidée au sol. Ainsi, le nouveau

> GRAND SUCCÈS : plus de 150 machines utilisées

développement remplit toutes les exigences d'une machine HSC hautement dynamique et extrêmement précise pour la fabrication de surfaces de pointe dans la construction d'outils. Depuis, de nombreux concurrents ont copié ce concept fructueux. Il y a même des audacieux qui clament que ce sont eux qui ont conçu la première machine d'ébauchage et de finitions pour la construction d'outils. Mais nous pouvons prouver qu'il s'agit de nous en 1998. En outre, depuis 2000, nous proposons même une tête de fraisage chapée, permettant d'accueillir des broches mécaniques au même titre que des broches de fraisage motorisées.

La gamme FOG n'est maintenant plus seulement utilisée pour la construction d'outils ?

**Ulrich Wiehagen :** Peu après, nous avons proposé nos services au secteur de l'aviation, dans lequel nos machines, avec des broches de 40 kW, se sont avérées très performantes pour le fraisage hautement dynamique et précis des cylindres extérieurs de châssis d'avion. Cela nous a permis de conquérir une part de marché de plus de 80%.

L'usinage rapide et précis de pièces lourdes sur une machine nécessite également une structure hautement rigide. Pourquoi misez-vous sur un support en forme de U ?





**Ulrich Wiehagen, chef d'atelier de la société Starrag Technology GmbH, à Bielefeld :**

« Un client a procédé à un test de référence ayant démontré qu'une machine FOG âgée de quinze ans est largement meilleure qu'une machine flambant neuve d'un concurrent. Elle produit des surfaces de la plus haute précision avec une disponibilité éprouvée de 94 % et une qualité constante. »

> DES MACHINES D'OCCASION TRÈS CONVOITÉES ET ONÉREUSES :

déjà 40 offres issues de plus de 10 pays sur une machine âgée de 17 ans

**Ulrich Wiehagen :** Nous l'avons établi il y a près de 15 ans, parce qu'il offre une très grande rigidité et parce que cela permet de réduire la profondeur de support nécessaire d'environ un tiers. Les coûts de construction sont également réduits et la capacité de charge dynamique accrue. Un autre point économique important : la géométrie de la machine reste longtemps constante, ainsi les coûts de recalibrage au cours de la durée de vie d'une machine sont beaucoup moins importants. En effet, le calibrage d'une grande fraiseuse à portique dure déjà près de cinq à dix jours, lors desquels on ne gagne pas d'argent. La structure en U est la variante la plus robuste et

donc la meilleure manière de concevoir une machine à haut portique.

Quelle serait votre caractéristique distinctive ?

**Ulrich Wiehagen :** Jusqu'à présent, nous sommes le seul fabricant à proposer une machine de série avec un outil intégré pour le martèlement de surface ou le Machine Hammer Peening (MHP – martelage par machine). Lors de l'usinage, une boule de percussion martèle l'objet par impulsions à une puissance et une fréquence prédéfinies. Ce martelage permet de comprimer les couches superficielles de pièces d'une épaisseur allant jusqu'à 10 µm. En principe, l'outil de

martelage se comporte alors comme un outil normal monté et contrôlé par une commande CNC. La technologie MHP a été si bien accueillie qu'un grand constructeur automobile allemand l'utilise déjà sur trois sites de fabrication d'outils. Jusque-là, il s'agit de la seule application MHP dans la production industrielle en série.

Qu'est-ce qui distingue la gamme FOG des machines concurrentes ?

**Ulrich Wiehagen :** Dans la fabrication d'outils et de moules, la machine multifonctionnelle garantit une excellente qualité de surface et une production très efficace. Des tests de référence

> PAS DE PANNE :

## les premières machines sont toujours actives



Première en Westphalie de l'Est : la première machine à haut portique pour l'ébouchage et la finition a été conçue il y a déjà 19 ans en tant que Droop+Rein FOGS 32 55 M30 K à Bielefeld.



> GRANDE ROBUSTESSE :

## aucun dommage, même après une collision à grande vitesse

ont démontré qu'une FOG d'il y a 15 ans coupe mieux que certaines machines récentes de concurrents. Elle produit des surfaces de la plus haute précision avec une disponibilité éprouvée de 94% et une qualité constante. Il existe également une version spéciale pour les constructions extrêmement précises dans le domaine de l'aéronautique, pour lesquelles, par exemple, des orifices complexes sur de grandes pièces doivent correspondre au centième de millimètre près. Ici, les prescriptions strictes de l'« interchangeability of parts » s'appliquent, pour que même les orifices des pièces indépendantes les unes des autres usinées dans différents sites s'adaptent entre elles. C'est un des nombreux exemples de la manière dont la gamme

FOG s'est révélée être un moyen de production fiable pour de nombreuses applications et dans de multiples secteurs.

Que se passe-t-il à la fin de la vie d'une machine ?

**Ulrich Wiehagen :** Pour le moment, aucune FOG n'a encore atterri dans une décharge. Lorsqu'une FOG Droop+Rein est âgée par exemple de 15-20 ans, il est recommandé de moderniser la commande et éventuellement quelques composants mécaniques. Grâce à ce retrofitting, qui ne coûte généralement qu'un tiers de l'investissement nécessaire pour une nouvelle machine, le client obtient un moyen de production neuf pour les 15-20 années à venir. Mais, pour une

FOG, on peut s'attendre à une durée de vie de plus de 30 ans.

Un client régulier vous a inspiré pour la conception de la FOG. Est-ce de nouveau arrivé ?

**Ulrich Wiehagen :** Oui, plusieurs fois. La dernière innovation est le nouveau centre d'usinage Droop+Rein FOGS HD (Heavy Duty), né d'une idée de la société CONCAD GmbH, située à Walldürn, dans l'arrondissement de Neckar-Odenwald, au Bade-Wurtemberg. Elle était à la recherche d'une machine pour le traitement complet et extrêmement précis de gros outils très lourds, notamment pour des pièces de carrosserie externe dans le domaine de la construction de carrosserie de véhicules et de composants de

> UTILISATEURS FIDÈLES :

## la plupart des clients possèdent plusieurs machines FOG



« Oldie but goldie » : même les toutes premières machines (comme une FOG 2500) peuvent continuer d'être utilisées pendant plusieurs années et de manière productive avec un retrofiting.

> POLYVALENTE :  
**machine de fraisage à portique  
 avec la plus grande gamme  
 de têtes de fraisage pour tous  
 les usages**



machines en un serrage. Mais comme aucun type de machine ne réunissait toutes les propriétés idéales, nous avons croisé les deux types de machines FOGS et la machine à portique Droop+Rein TF pour former un nouveau concept de machine, pour lequel nous plaçons les modules de la machine à portique en haut de la structure. Une machine à haut portique pour l'usinage lourd et précis avec des guidages hydrostatiques dans tous les axes linéaires.

Comment le nouveau venu a-t-il été accueilli par le client ?

**Ulrich Wiehagen** : Les retours de nombreux intéressés ont été exceptionnellement positifs. Pour les fabricants d'outils et de moules, qui doivent obtenir des

surfaces hautement dynamiques et précises, de très grande qualité et qui souhaitent également bénéficier d'une performance d'ébauchage de 40 kW, notre FOGS NEO N40 est le premier choix. Si les clients ont principalement besoin de performances de fraisage entre 50 et 100 kW pour les opérations d'usinage lourds, et souhaitent également bénéficier d'une capacité de finition dynamique sans compromis sur la qualité de la surface, notre nouvelle FOGS HD est le premier choix. Dans la construction mécanique avec des pièces difficiles à usiner et de hautes exigences en matière de précision, la HD s'avère également optimale. De manière générale, nous constatons que de plus en plus de machines FOG remplacent les machines à portique

à table mobile avec des traverses fixes. La version à haut portique nécessite près de 40% de surface de pose en moins, avec une zone d'usinage équivalente. Les pièces ne pénètrent pas dans la masse dynamique, les serrages multiples sont possibles en temps masqué et les rails de guidage sont parfaitement protégés au-dessus de la surface de serrage. ▼

> FIABLE :  
**la gamme  
 FOG est utilisée  
 depuis 1993, soit  
 25 ans avec  
 une disponibilité  
 moyenne de  
 plus de 94 %**

# Le Christian Belz-Marketing-Award décerné pour la première fois



Première remise du Christian Belz-Marketing-Award (de gauche à droite) : Marcus Schögel (Université de Saint-Gall), Walter Börsch (Starrag AG), Christian Belz (Université de Saint-Gall), Carsten Paulus (Gallus Ferd. Rüesch AG), Sven Reinecke (Université de Saint-Gall), Daniel Frutig (Starrag AG)

Le 9 mai 2018, la société Starrag AG et l'Institut de marketing de l'Université de Saint-Gall ont décerné le premier Christian Belz-Award du marketing empirique au Dr Carsten Paulus. Dans son étude, ce dernier a analysé l'optimisation de la communication marketing au sein d'installations industrielles et réalisé des découvertes extrêmement

importantes d'un point de vue tant théorique que pratique. Starrag a doté ce prix d'un montant de 10 000 CHF, qui sera désormais remis tous les 2 ans, afin de soutenir la recherche dans le marketing orienté vers les applications pratiques, domaine qui a toujours passionné le Professeur Christian Belz. Cette récompense a donc été baptisée en son honneur.

Christian Belz a travaillé pendant plus de 40 ans à l'Université de Saint-Gall et s'est notamment consacré aux domaines du marketing et de la vente dans l'industrie. Il fera son discours d'adieu le 8 mai 2018 à l'Université de Saint-Gall. Ce prix met également en exergue l'étroite collaboration de Starrag et de l'Université de Saint-Gall. ▀

# Service – precisely what you value

Un client fabrique des composants pour des appareils de protection respiratoire sur une petite machine haute technologie, un autre effectue le fraisage d'outils géants sur plusieurs portiques, et un troisième fabrique des aubes de turbine sur un centre d'usinage à 5 axes. De tels clients individuels et exigeants ne souhaitent pas de solutions standard, même quand il s'agit de SAV : Günther Eller, responsable de l'unité opérationnelle « Service client » chez Starrag, ne le sait que trop bien. Des réponses sur mesure sont données dans cette entrevue.

À quoi ressemble la stratégie SAV d'une entreprise qui s'est fait un nom, entre autres, grâce à une tête d'usinage cinématique parallèle unique au monde pour l'usinage de l'aluminium ou aux centres d'usinage Starrag spécialisés dans la production d'aubes de turbine ?

**Günther Eller :** Nous faisons tout notre possible pour offrir aux clients des solutions SAV sur mesure répondant à leurs besoins. Pour cela, le service commence souvent bien avant l'apparition des pannes : nous mettons en place de nombreuses mesures afin de nous assurer que les machines ne tombent pas en panne, ou très rarement.

Comment optimisez-vous le SAV, quelles sont les priorités ?

**Günther Eller :** Actuellement, nous investissons tout particulièrement dans le renforcement d'un accompagnement proactif des clients. Il ne s'agit pas seulement de fournir une maintenance préventive des produits, mais également des conseils préventifs. Nous voulons vraiment engager le dialogue avec les clients pendant la durée d'utilisation des machines. Pour ce faire, nous avons considérablement augmenté notre effectif pour l'accompagnement sur site, afin de pouvoir consacrer du temps aux visites chez les clients.

Les broches jouent un rôle très important dans la durée de vie des machines. Quels sont selon vous les atouts de votre SAV en termes de broches – également par rapport aux prestataires de services indépendants du fabricant ?

**Günther Eller :** En tant que constructeur, nous connaissons évidemment bien mieux nos produits. Le client peut donc être assuré que notre service utilise les méthodes les plus récentes – dans la mesure où cela est nécessaire – pour que les broches soient à la pointe de la technologie. Dans l'ensemble, nous nous distinguons avant tout au niveau des fournisseurs externes : nous accordons une attention toute particulière à la sécurité de l'ensemble de la machine – et pas seulement à la sécurité de la broche réparée ou remplacée. En outre, nous disposons de broches de rechange, que le client peut se procurer sans avoir à attendre.

La motobroche est très répandue dans presque toutes les séries de Starrag : que conseillez-vous ici à un client qui serait particulièrement attentif au niveau élevé de sécurité et à la stabilité des coûts ?

**Günther Eller :** Je lui conseillerais un contrat avec des frais fixes planifiables : Si la broche tombe en panne prématurément, le client paye seulement un prix proportionnel – donc au prorata – sinon la totalité du prix reste due.

Existe-t-il une offre spéciale de service ?

**Günther Eller :** Oui. Il s'agit du nouveau concept ServicePlus, qui comprend une solution sur mesure, spécifique client, garantissant la disponibilité de la machine avec des objectifs de disponibilité convenus. Le tout est disponible à un prix fixe. Pour moi, ce concept est actuellement la solution la plus innovante que nous proposons pour chaque machine du groupe Starrag.



Günther Eller, responsable de l'unité opérationnelle « Service client » chez Starrag

Qu'offre exactement ServicePlus ?

**Günther Eller :** Le client reçoit une garantie de 5 ans incluant un plan annuel et préventif de maintenance selon les normes MTBF pour la durée du contrat. À cela s'ajoutent des accords spéciaux, par exemple pour l'approvisionnement en pièces de rechange, le diagnostic à distance, l'assistance téléphonique et la formation des opérateurs de la machine. Tous ces suppléments viennent compléter le pack.

Qui s'est laissé séduire par ce concept ?

**Günther Eller :** Nous avons rencontré du succès au Royaume-Uni, en France et même en Chine. En Allemagne, l'usine Siemens qui fabrique des turbines à Görlitz a opté pour le ServicePlus. Aujourd'hui, nous proposons ce ServicePlus sur la base de machines neuves mais également sur des mises à jour de machines déjà installées.

Qu'en est-il au niveau des coûts ?

**Günther Eller :** Par expérience, le concept du ServicePlus est plus avantageux financièrement pour le client, que de payer pour des réparations liées à l'usure et la vétusté des machines. ▀

# ServicePlus:

## Nouveau concept de service pour le centre de compétence pour les aubes basse pression

Jörg Brückner (Responsable de maintenance chez Siemens Görlitz, à droite) et Martin Finkeldei (Chef du Service chez Starrag), devant une fraiseuse LX 251

Du plan de maintenance à l'entrepôt de pièces de rechange : le partenariat avec le constructeur de machines Starrag satisfait aux exigences de fabrication les plus modernes.

En réponse aux développements permanents dans la zone de production, la maintenance de la fabrication d'aubes de Görlitzer a souligné la collaboration avec le constructeur de machines Starrag.

La fabrication d'aubes de Görlitz est en pleine transformation, passant d'une zone de production classique de l'usine à turbines à un centre de compétences pour les aubes basse pression des turbines à vapeur Siemens. Outre le nouveau plan de fabrication avec de nouvelles machines, le centre de compétences se distingue par ses collaborateurs professionnels et le perfectionnement de ses processus.

Il est intéressant d'examiner les processus de plus près, car eux aussi sont en transition : par exemple, si un étage d'aube était jusqu'alors fabriqué en un seul lot, il convient de passer à une fabrication individuelle d'aubes (one-piece-flow).

De plus, la numérisation est de plus en plus présente dans les processus de travail. Elle assiste de plus en plus l'homme et les processus, par exemple sous forme de Manufacturing Information Systems (MIS – systèmes d'information de fabrication) ou avec Track & Trace (logiciel de localisation). Le traitement devient plus rapide, plus sûr et plus flexible. Cela entraîne des exigences différentes en matière de maintenance des machines.

### Concept ServicePlus avec Starrag

Une maintenance moderne doit permettre d'assurer la disponibilité technique de la machine au plus haut niveau et de faire durablement baisser les coûts de maintenance. Et l'un ne doit pas exclure l'autre. Le nouveau concept ServicePlus avec Starrag, qui s'intègre dans le concept de maintenance local, contribue grandement à satisfaire à cette exigence. Starrag est le constructeur de pratiquement tous les centres de fraisage et d'usinage dans

la fabrication d'aubes. Le concept repose sur un accompagnement étendu des machines Starrag par le fabricant, tandis que la réalisation de petites réparations et la maintenance autonome incombent à l'opérateur-machine sur le site. L'objectif étant d'augmenter la disponibilité technique de ces machines d'une moyenne de 92 pour cent à 95 pour cent et d'accroître la compétitivité. ▀

Les éléments essentiels du partenariat avec Starrag sont les suivants :

- La réalisation de mesures de maintenance préventives et méthodiques conformément au plan de maintenance convenu.
- La création d'un entrepôt pour les pièces consommables par Starrag sur le site de Görlitz, pour avoir rapidement accès aux pièces requises. En stock directement sur place chez Siemens.



**Thomas Weyers**, directeur du « Service Spare Parts and Logistic » de la société Starrag Technology GmbH de Mönchengladbach. « Nous sommes très fiers de la collaboration étroite des employés avec les départements en amont et en aval tels que Construction, Achats, Stocks, Expédition, Service de montage interne et externe. De cette façon, nous mettons en œuvre une chaîne d'approvisionnement rapide. »

**Les chiffres** clés parlent d'eux-mêmes : les experts s'occupent, dans le monde entier, de 3 000 machines grand format actives, pour lesquelles il existe 6 300 articles différents qui se trouvent dans les entrepôts centraux de Mönchengladbach et Bielefeld. Afin d'assurer un approvisionnement plus rapide, Starrag dispose de stocks de marchandises supplémentaires aux États-Unis (Dallas), en Corée (Incheon) et prochainement en Chine (Shanghai).

« **Nos collaborateurs** expérimentés dans le domaine de la vente de pièces de rechange disposent des connaissances techniques nécessaires pour les anciennes et les nouvelles machines », déclare Thomas Weyers, le directeur du « Service Spare Parts and Logistic » de la société Starrag Technology GmbH de Mönchengladbach. « Nous sommes très fiers de la collaboration étroite des employés avec les départements en amont et en aval tels que Construction, Achats, Stocks, Expédition, Service de montage interne et externe. De cette façon, nous mettons en œuvre une chaîne d'approvisionnement rapide ».

**Autre avantage selon** M. Meyers : son équipe de Mönchengladbach et Bielefeld ne travaille pas comme un centre d'appels impersonnel. Les huit vendeurs de

## La vente de pièces de rechange avec savoir-faire et passion

Il s'agit d'une affaire de millions tout à fait particulière sur le plan logistique, en l'occurrence des millions d'articles qui attendent chaque jour, rien qu'en Europe, au cas où : par exemple, lorsqu'un composant d'une des machines grand format de Starrag tombe en panne. C'est alors que l'équipe du « Service Spare Parts and Logistic » de la société Starrag Technology GmbH à Mönchengladbach et Bielefeld entre en scène.



**Attentifs aux besoins des clients** : les vendeurs de pièces de rechange travaillent en petites équipes de projet, par exemple « Key-Accounter », qui traitent chaque processus comme un projet.

pièces de rechange œuvrent en petites équipes de projet, par exemple « Key-Accounter », qui traitent chaque processus comme un projet. Ils connaissent bien la pièce de rechange en question, car ils la voient également dans l'entrepôt, afin de pouvoir conseiller les clients avec « passion et savoir-faire ». De plus, un membre de l'équipe se rend ensuite chez le constructeur afin de savoir exactement le rôle que joue le composant dont il a besoin en urgence sur la machine. Cette méthode de travail très méticuleuse concerne non seulement les composants importants coûteux tels que les motobroches, dont même les non-professionnels peuvent reconnaître l'importance, mais

également les composants plus petits semblant moins importants, tels qu'un interrupteur.

**Après la théorie pure**, voici un exemple pratique concret : Suite à l'arrêt de sa machine, un client de longue date du nord de l'Allemagne avait besoin immédiatement d'une motobroche de rechange et Starrag lui en a fait parvenir une immédiatement par taxi coursier, sans formalités – même si elle ne disposait pas encore de la commande par écrit du technicien de maintenance du client. Selon M. Weyers : « Cela fonctionne uniquement parce que nous avons établi une relation de confiance ». ▀

# Starrag et HAIMER :

## Turbine Technology Days 2018

### > Les partenariats développent le potentiel de productivité

Dans le cas des turbines d'avion, les équipementiers et les sous-traitants sont soumis à des exigences toujours plus élevées en termes de nombre de pièces à fabriquer et de qualité. Les partenariats à long terme avec les clients et les fournisseurs sont un bon moyen d'y répondre, comme on a pu le découvrir lors des Turbine Technology Days 2018. La chaîne de processus offre également un gros potentiel dès lors qu'il s'agit d'augmenter la productivité, comme l'ont démontré divers exemples d'application.



Dr Christian Walth, PDG de Starrag Group : « L'évènement est un « rassemblement » de l'ensemble du secteur des turbines ».

Les Turbine Technology Days sont devenus un événement annuel du secteur pour les responsables de la fabrication de turbines. Cette année, l'évènement a été organisé conjointement par les sociétés Starrag AG et HAIMER GmbH. 160 participants venus de 16 pays différents se sont retrouvés à Rorschachberg, le siège historique de Starrag sur les bords du lac de Constance, afin de booster la productivité et la fiabilité de la fabrication de turbines.

Le principal intervenant a été Mauro Fioretti, le président-directeur général du groupe italien Pietro Rosa TBM (Turbine Blade Manufacturing). Cette entreprise familiale florissante employant 350 personnes existe depuis 130 ans et se spécialise dans le développement et la fabrication d'aubes de turbine. M. Fioretti est convaincu d'une chose : « Les petites et moyennes entreprises

peuvent répondre aux exigences de l'industrie aéronautique uniquement en mettant en place des partenariats stratégiques ».

La société Pietro Rosa TBM est liée par de tels partenariats à long terme aussi bien avec des clients qu'avec des partenaires technologiques sélectionnés. Parmi ceux-ci se trouve Starrag, dont les machines, composants et savoir-faire technologique sont utilisés depuis les années 80 par Pietro Rosa à Maniago, au nord de Venise – et ce, dans toute la gamme : le fabricant d'aubes de turbine utilise non seulement différents centres d'usinage à 5 axes de Starrag, mais également des fraises en carbure et des dispositifs conçus individuellement, ainsi que le système FAO RCS de Starrag. Pietro Rosa compte en outre sur un soutien en termes de conception des processus et de simulation, de dispositifs

de mesure intégrés au processus, d'automatisation et de surveillance des processus.

Dr Christian Walth, PDG de Starrag depuis juin, préconise également de telles relations étroites de partenariat avec les clients et autres équipementiers au sein de la chaîne de processus. Par conséquent, les « Turbine Technology Days » revêtent une grande importance : « L'évènement est un « rassemblement » de l'ensemble du secteur des turbines. Un concept qui est reconnu dans le monde entier, à tel point que les décideurs importants eux-mêmes acceptent de faire le long voyage depuis les pays d'Asie et d'Amérique pour venir s'informer sur les tout derniers développements. Je suis certain que chacun des participants repart chez lui avec au moins une idée en tête quant à la façon d'accroître son efficacité ».





Outils en carbure spécifiques de Starrag : Depuis peu, une alternative modulaire est disponible pour la version en métal dur monobloc de ces fraises (à gauche) grâce à l'interface extrêmement rigide Duo-Lock™ développée par HAIMER.



Mauro Fioretti, principal intervenant : « Les petites et moyennes entreprises peuvent répondre aux exigences de l'industrie aéronautique uniquement en mettant en place des partenariats stratégiques ».



Les participants eux-mêmes ont accepté de faire le long voyage depuis les pays d'Asie et d'Amérique pour venir s'informer sur les tout derniers développements lors des « Turbine Technology Days ».

Le Dr Bernhard Bringmann, hôte de l'évènement et directeur général du site Starrag de Rorschacherberg, en est également convaincu. Il souligne : « Nous ne sommes pas seulement un fabricant de machines. Nous développons avant tout des processus dont font partie intégrante nos machines-outils haut de gamme et de nombreux autres composants. C'est pourquoi les « Turbine Technology Days » qui se déroulent chez nous ne sont pas une manifestation commerciale, mais plutôt un rassemblement d'idées pour améliorer les processus ».

#### Collaboration avec les partenaires de l'évènement

En toute logique, les entreprises partenaires participent également à l'évènement. En 2018, c'est une nouvelle fois le groupe HAIMER qui joue le rôle de co-organisateur. « Nous travaillons en étroite

collaboration avec Haimer sur le développement de processus depuis plus de dix ans », explique Dr Bernhard Bringmann. « L'ensemble de la gamme de produits, des prises d'outils au préréglage des outils, en passant par la technique de rétraction et la technique d'équilibrage, est entièrement axé sur la qualité. En effet, nous savons que cela fonctionne, ce qui est extrêmement important pour nos clients dans le secteur aéronautique ».

Les secteurs de l'énergie et de l'aviation comptent également parmi les marchés les plus importants pour HAIMER. Andreas Haimer, directeur de l'entreprise familiale, souligne : « Nous nous réjouissons de devoir à nouveau jouer le rôle de co-organisateur, afin de pouvoir montrer à l'ensemble des clients la valeur ajoutée que leur apportent les solutions de la société HAIMER. Grâce à nos solutions produits complètes pour les

machines-outils, nous leur permettons d'augmenter leur productivité de manière significative tout en garantissant une sécurité absolue des processus ». Dans le cadre des « Turbine Technology Days », HAIMER se présente comme fournisseur de systèmes pour les machines-outils, avec une multitude de prises d'outils, outils en carbure, techniques de rétraction et d'équilibrage et appareils de préréglage d'outils. Andreas Haimer indique que « tous les produits sont parfaitement adaptés les uns aux autres sur le plan de la construction et peuvent également servir de base à une intégration en réseau ou à un flux de données constant ».

Plusieurs postes mettent clairement en évidence le partenariat étroit entre les deux organisateurs ; c'est par exemple le cas des propres outils de fraisage de Starrag, lesquels présentent de gros avantages en termes de processus pour



Dr Bernhard Bringmann : Les « Turbine Technology Days », qui se déroulent chez nous, ne sont pas une manifestation commerciale, mais plutôt un rassemblement d'idées pour améliorer les processus ».



La gestion intelligente des outils – depuis la réduction jusqu'au transfert de données sur la machine-outil, en passant par l'équilibrage et le mesurage de l'outil – a été présentée par HAIMER en tant qu'approche complète provenant d'une seule et même société.



Exemple pour améliorer les processus : Le savoir-faire de Starrag a permis d'usiner de tels segments de stator en un seul serrage au lieu de quatre.

les clients grâce à leur design spécifique adapté aux pièces. Depuis peu, une autre alternative est disponible pour la version en métal dur monobloc de ces fraises. Dr Bernhard Bringmann explique : « Grâce à l'interface extrêmement rigide Duo-Lock™, développée par Haimer, nous pouvons également proposer des têtes interchangeable en métal dur qui présentent des caractéristiques comparables, mais qui sont plus faciles à manipuler pour l'utilisateur. Cela signifie qu'Haimer nous fournit des tiges et des pièces brutes en métal dur par le biais de cette interface, dans laquelle nous pouvons ensuite rectifier nos géométries d'outils spéciales ».

#### Booster la fabrication de turbines

Un autre poste s'est consacré à l'usinage efficace des segments de stator (dans l'exemple : 300 mm de long, 16 aubes).

L'élément-clé de la solution présentée : le centre d'usinage LX 051 de Starrag, lequel a été spécialement conçu pour l'usinage 5 axes simultané et de précision d'aubes de turbine. La cinématique de la machine, les outils adaptés et le savoir-faire technologique permettent de réduire l'usinage qui se faisait jusqu'ici en quatre serrages à un seul serrage. L'utilisateur gagne du temps et bénéficie d'une meilleure précision.

Les visiteurs ont pu mieux comprendre le slogan de Starrag, « Engineering precisely what you value », exemple à l'appui, sur la machine BAZ STC 800 MT à 5 axes, qui contrôle le fraisage et le tournage de la même façon. Lors de l'usinage de disques aubagés à deux niveaux, il révèle tous ses atouts, atteignant des propriétés de surface et des tolérances de profils élevées. Ces résultats sont également dus au dispositif spécialement

développé par Starrag pour ce composant. Grâce à des éléments d'amortissement intégrés, il évite que les disques ne vibrent et n'entravent le processus.

Dans le domaine de la fabrication de turbines, Starrag n'est pas uniquement spécialisé dans l'usinage d'aubes, comme l'a démontré une machine verticale linéaire BAZ Bumotec s191 à 5 axes de la ligne de produits Bumotec du canton suisse de Fribourg. A titre d'exemple, la machine de haute précision a révélé ses atouts concernant l'injecteur pour turbines d'avions : après les opérations de fraisage, tournage et rectification, suivies de l'ébavurage, le composant peut être retiré complètement usiné.

Bumotec entretient également un partenariat fructueux avec HAIMER depuis des années. Ainsi, la machine présentée lors des TechDays est équipée des nouvelles



Par petits groupes, les participants à l'évènement ont reçu des informations détaillées sur le processus et ses avantages – en différentes langues du fait des participants étrangers.

pincettes de serrage haute précision. Le design optimisé allie une grande rigidité à un amortissement des vibrations et à une réduction du bruit. La précision de concentricité a garanti un meilleur fonctionnement à des vitesses de rotation élevées.

Prendre en compte tous les éléments de la chaîne de processus

Pourtant, les machines et les outils ne sont pas les seuls à contribuer à l'amélioration des processus. Le système FAO joue également un rôle essentiel. Avec le RCS (Rigid CAM Software, logiciel FAO rigide), Starrag propose son propre logiciel FAO, qui est spécialisé dans l'usinage des aubes de turbine et comprend de nombreux modules avantageux – par exemple une « stratégie d'ébauchage adaptative ». Dans ce cas, une pièce brute forgée

160 participants venus de 16 pays différents se sont retrouvés à Rorschacherberg, le siège historique de Starrag sur les bords du lac de Constance, afin de booster la productivité et la fiabilité de la fabrication de turbines.

est mesurée sur la machine, avant l'usinage, à divers emplacements et à l'aide d'un palpeur de mesure, afin de déterminer l'ajout de matière respectif. À l'aide des résultats, le système FAO adapte le programme de NC, empêchant ainsi les coupes dans le vide lors de l'ébauchage. Avantages pour l'utilisateur : des temps d'usinage plus courts, des coûts d'outillage réduits et une meilleure sécurité anti-collision.

Le programme des présentations a en outre été complété par la présence d'experts de nos partenaires actifs dans deux marchés différents, dont les produits – allant des réfrigérants lubrifiants (Blaser) aux solutions logicielles (SGTech Vericut; tdmsystems) en passant par les systèmes d'outillage (Benz ; Heule) – jouent un rôle essentiel dans la chaîne de processus. ▀

# Turbines à gaz en France : Tout inclus mais à la carte

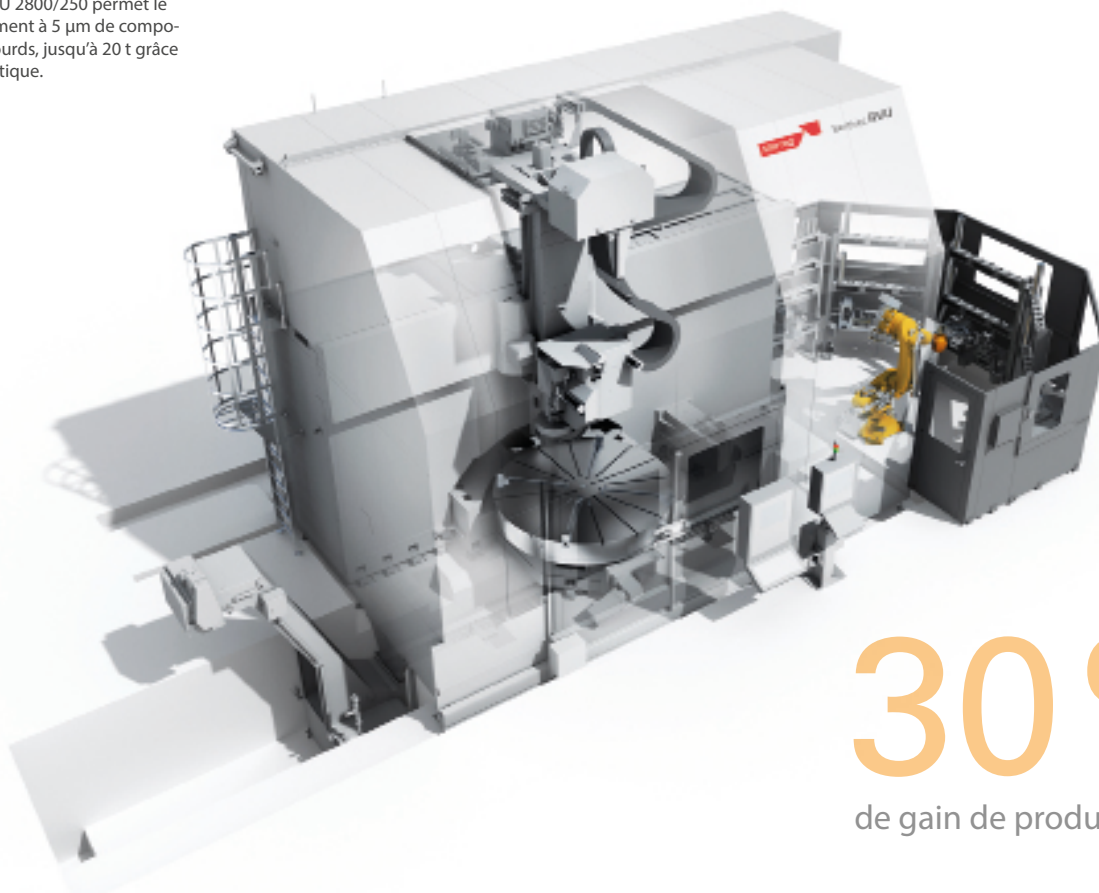
Machine de ponçage vertical Berthiez RVU dans la production de turbines à gaz de General Electric

« C'est fini », telle était la devise chez General Electric Energy Products France pour le traitement jusqu'ici très coûteux des composants de turbines à gaz aux multiples étapes. Le groupe a ainsi décidé d'opter pour un traitement complet et très précis des éléments de commande sur les machines de ponçage Berthiez RVU 2800/250.

La transition énergétique dépend des nouvelles turbines à gaz performantes, qui sont notamment utilisées dans les nouvelles centrales combinées gaz et vapeur propres et efficaces. En conséquence, les exigences en matière de systèmes d'usinage à haute précision, à faible vibration et en même temps très productif des éléments moteurs sont

également élevées. La société Starrag SAS, ligne de produits Berthiez, de Saint-Étienne s'est fait un nom dans le secteur de l'énergie avec ses grandes machines de ponçage et tournantes verticales. Ainsi, l'usine de GE Energy Products Europe en Bourgogne, France fabrique des disques de turbines à gaz en acier et Inconel avec quatre machines-outils

Objectif XXL : la table tournante de la machine de ponçage vertical Berthiez RVU 2800/250 permet le positionnement à 5 µm de composants très lourds, jusqu'à 20 t grâce à l'hydrostatique.



# 30%

de gain de productivité



Automatisation à la carte : le robot latéral équipe automatiquement la tête d'outil de Berthiez RVU 2800/250 avec tous les outils pour le traitement complet de disques de turbine à gaz. L'utilisation d'un robot au lieu d'un changeur de palettes nécessite moins d'outils en stock. Cela permet de réduire considérablement les coûts.

Berthiez, qui n'instaurent pas uniquement des standards élevés en matière de précision (concentricité et battement axial inférieurs à  $2,0 \mu\text{m}$ ). Au cours de l'année 2019, une cinquième machine sera livrée.

#### Le réusinage est de l'histoire ancienne

« L'objectif principal lors de l'achat de ces machines est d'augmenter notre capacité de production », explique Patrick Kaufmann, chef de projet chez GE Energy Products. « Nous y parvenons notamment en réduisant les cycles de machine et les étapes de réusinage, ce qui permet de respecter plus rapidement nos critères de qualité. »

La nouvelle recette du succès consiste en un traitement complet très précis, avec des exigences particulières de la part de GE : « En raison des exigences particulières de nos produits, nous ne pouvons pas réusinier la pièce nécessitant

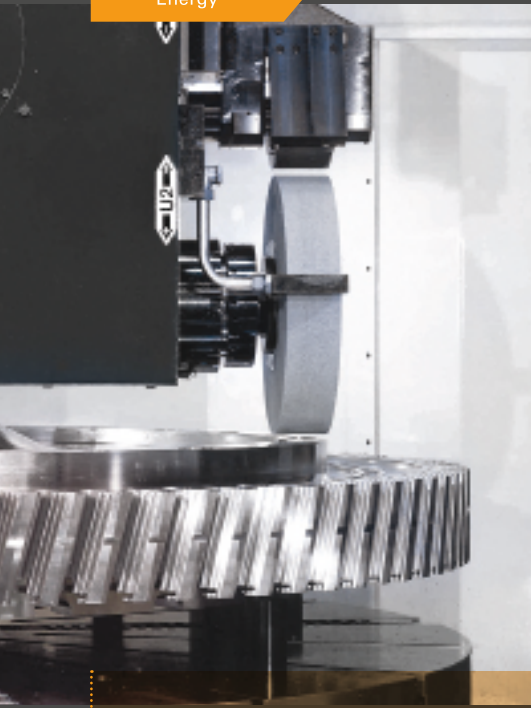
plusieurs étapes de travail. C'est pourquoi nous avons opté pour une machine multifonctionnelle. Elle répond à toutes nos exigences d'usinage. Ainsi, la pièce à traiter n'a besoin d'être fixée qu'une seule fois. En outre, cela permet de satisfaire aux exigences strictes en matière de précision des dimensions. »

Il s'agit ici des rectifieuses Berthiez RVU 2800/250, qui permettent de rectifier, tourner, fraiser et réaliser des mesures en ligne de grands composants pouvant peser jusqu'à 20 t (diamètre : max. 2 500 mm ; hauteur : jusqu'à 1 500 mm) en un seul serrage. L'investissement était nécessaire, car depuis l'acquisition des deux premières rectifieuses verticales Berthiez RVM en 2002, les conditions de production ont beaucoup changé. Ainsi, les pièces à traiter sont de plus en plus grandes, tandis que le degré de tolérance ne cesse de diminuer. « Nous devons donc trouver un constructeur de machines qui pouvait allier résistance,

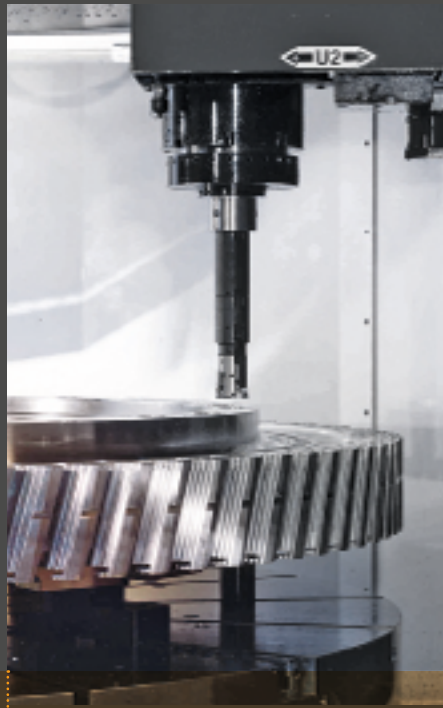
stabilité lors du traitement et précision », souligne Kaufmann. « À cela s'ajoute un environnement spécial et en mutation. Nous avons donc besoin de machines qui nous permettent de continuer à développer nos produits avec des coûts d'investissement les moins élevés possibles. »

#### Précision à $5 \mu\text{m}$ : Positionnement de pièces de plusieurs tonnes

Par exemple, le grand plateau avec une rotation jusqu'à 200 tr/min, un entraînement de 51 kW, un mandrin de serrage et une unité de positionnement hydraulique permettant de centrer même des pièces très lourdes avec une tolérance de  $5 \mu\text{m}$ , assure un traitement extrêmement précis. Une tête d'usinage pivotante à  $\pm 90^\circ$ , multifonctionnelle, se déplaçant sur les axes linéaires X et Z permet de mettre les différents outils en position. Une broche de fraisage de 45 kW (vitesse de rotation max. de  $6\,000 \text{ min}^{-1}$ ) actionne les meules et les outils de



Rectifier



Fraisier



Tourner

## Grâce au traitement complet, le réusinage est de l'histoire ancienne.

perçage et de fraisage. Les outils de tournage et le palpeur de mesure sont fixés séparément.

Un des principaux avantages de la tête multifonctionnelle est l'intégration de deux entrées indépendantes et complémentaires, qui comportent respectivement une meule de dressage au diamant et une buse adaptées à la forme du disque abrasif. Ces deux accessoires sont disposés sur deux axes linéaires contrôlés qui s'adaptent à l'usure de la meule et assurent un dressage et un graissage efficaces en continu (40 bars, 300 l/min) de chaque meule. Ainsi, le dressage sur une station de dressage éloignée est inutile. C'est cet allègement de travail qui contribue aussi grandement à améliorer la productivité.

**Gains de productivité supplémentaires : production sans surveillance humaine avec le robot**

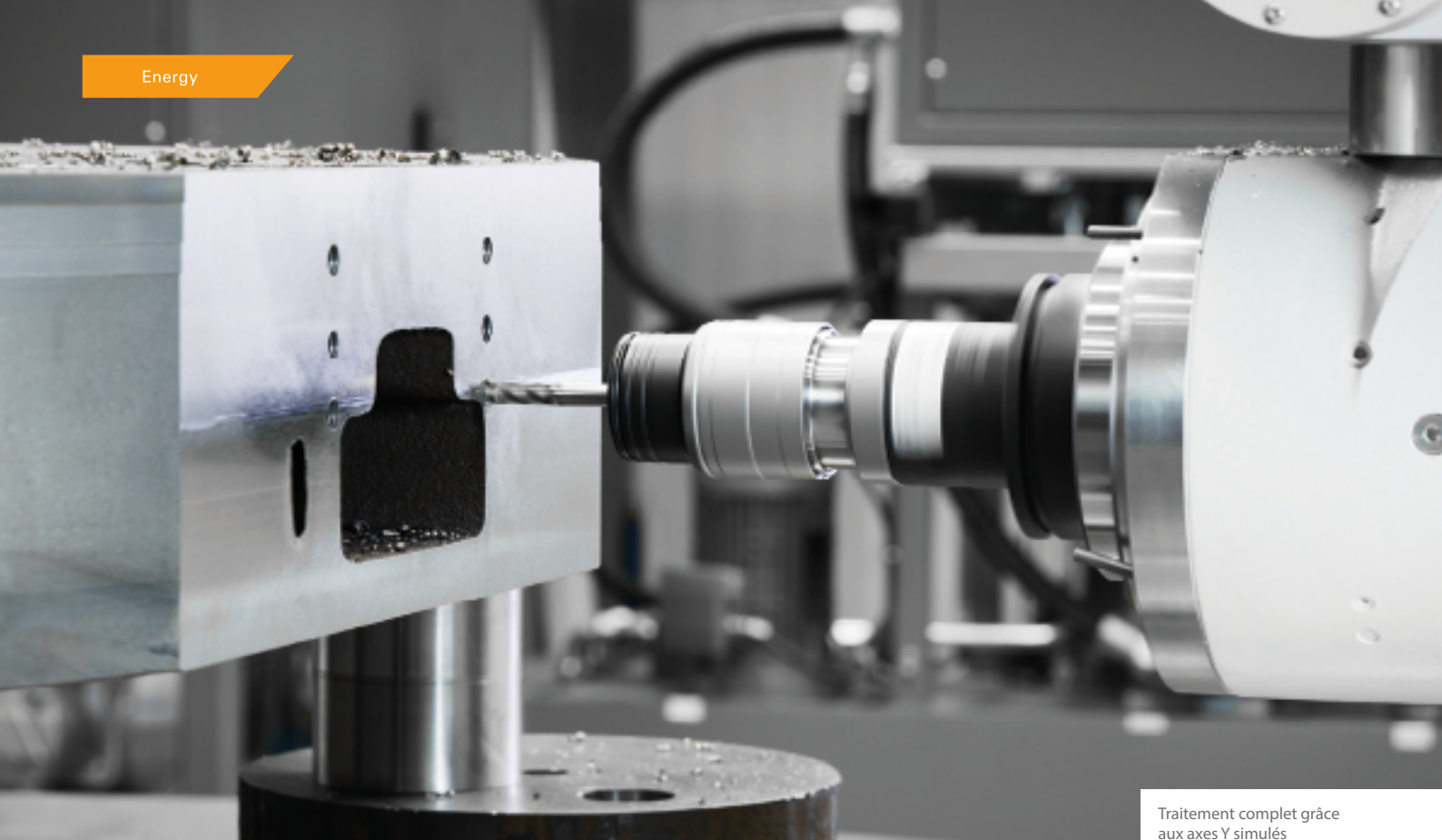
Pour augmenter encore davantage la productivité, en 2015, le client de longue date de Starrag du secteur énergétique a commandé encore trois autres

## Précisions < 5 µm grâce au traitement complet en un seul serrage

Berthiez RVU 2800/250 avec de nouveaux systèmes de changement d'outils robotisés permettant un travail sans personnel. Cette automatisation a eu un effet positif sur la production : l'intégration d'un robot dans le chargeur d'outils permet de loger tous les outils dans un seul chargeur. « Le plus grand avantage qui en découle est la suppression de composants, en comparaison avec nos anciens tours, notamment avec jauge et glissière », explique Kaufmann. « En plus, la machine peut traiter des éléments aux dimensions plus importantes. » Avec l'utilisation d'un robot au lieu d'un changeur de palettes, l'entreprise a besoin de moins d'outils en stock, car un outil permet différents usages. « Cela nous a permis de réduire considérablement les

coûts. Aujourd'hui, nous pensons pouvoir continuer dans cette voie. » Dans l'ensemble, l'expert a calculé un gain en productivité de près de 30 %.

Le robot a un accès direct à sept palettes, ainsi qu'à 78 outils de tournage, perçage et fraisage. Chaque palette est composée de la meule, de son rouleau de dressage et de sa buse, qui sont tous deux ajustés à la forme de la meule. Il sélectionne respectivement l'outil ou le meulage nécessaire et l'installe directement sur la tête d'outil. Une commande numérique facilite l'utilisation et la programmation (Siemens Sinumerik 840 D sl) sur l'interface utilisateur Berthigrind de Starrag, qui tient également compte des caractéristiques particulières du nouveau système de changement robotisé. Il s'agit de la cerise sur le gâteau numérique d'un modèle de réussite étendu à l'industrie 4.0. Il s'adapte bien à la stratégie du grand groupe énergétique, qui selon Kaufmann est « toujours à la recherche de nouvelles technologies performantes, pouvant s'adapter à différents processus pour permettre de continuer à améliorer nos produits. »



Traitement complet grâce  
aux axes Y simulés

# Usinage décentré sur tour vertical Dörries

Traitement complet en un seul serrage sur un tour vertical – sans axes Y linéaires supplémentaires ? Cela semble presque magique lorsque les experts de Starrag racontent comment ils transforment un tour vertical Dörries en centre d'usinage avec une interpolation double des axes C.

« L'idée de la simulation d'un axe Y est née il y a déjà plusieurs années dans notre application technique », explique le docteur en ingénierie Marcus Queins, directeur technique de l'entreprise Starrag Technology GmbH de Mönchengladbach. « Nous l'avons maintenant appliquée lors de la réalisation d'un projet pour un client du secteur de l'énergie éolienne (fabricant de roulements). »

## Interaction réglée électroniquement

Généralement, pour un tour, toutes les opérations d'usinage s'orientent vers le centre de rotation ; seuls deux axes de réglage sont utilisés, l'axe X et l'axe Z. Pour ceux qui veulent également usiner

en direction Y, un axe linéaire supplémentaire est en principe nécessaire : l'axe Y. L'alternative à cela étant de tourner deux axes C en synchronisation l'un avec l'autre. C'est possible grâce à l'interaction réglée électroniquement de la table circulaire (axe C) avec un axe CY parallèle (tête angulaire avec un axe NC qui tourne autour de l'axe Z).

C'est là que l'interpolation double des axes C entre en jeu. Celle-ci permet de réaliser un axe Y linéaire avec l'interpolation simultanée de l'axe C de la table circulaire et de l'axe CY. Il ne s'agit certes pas d'une quadrature du cercle, mais la méthode ressemble déjà à de la magie mathématique. Dr. Queins :

« L'interaction intelligente des axes C et CY transforme deux mouvements circulaires en un mouvement linéaire. En association avec les axes X et Z, la surface latérale d'une pièce à usiner peut ainsi être fraisée de manière décentrée grâce à l'interpolation de 4 axes. »

## Toujours correctement aligné avec la pièce à traiter

La simulation de l'axe Y offre de nombreuses possibilités au professionnel de production. Il peut alors également réaliser des perçages et filetages avec son tour vertical qui ne pointent pas vers le centre de la table. Le traitement de rainures avec des surfaces latérales



Toujours correctement aligné avec la pièce à traiter

## « Les coûts de réalisation de la structure baissent d'environ 40% »

parallèles à l'axe et décentrées est alors également possible. Mais toutes les nouvelles opérations d'usinage décentrées possèdent un dénominateur commun. Dr. Queins : « Les mouvements de rotation coordonnés des deux axes circulaires C et CY veillent à ce que l'outil soit toujours correctement aligné avec la pièce à traiter. »

Outre ces aspects techniques, il y a d'autres avantages en faveur de la simulation de l'axe Y : les avantages ont été analysés à Mönchengladbach sur deux tours verticaux typiques de type VCE 2800 et VC 3500 avec un diamètre de rotation de 2 800 mm ou 3 500 mm. « En comparaison avec une machine disposant d'un axe Y linéaire supplémentaire,

l'investissement est 30% moins élevé », résume le responsable des ventes Hubert Erz. « Cette économie augmente avec la taille de la machine, car l'investissement technique croît pour l'axe linéaire supplémentaire. »

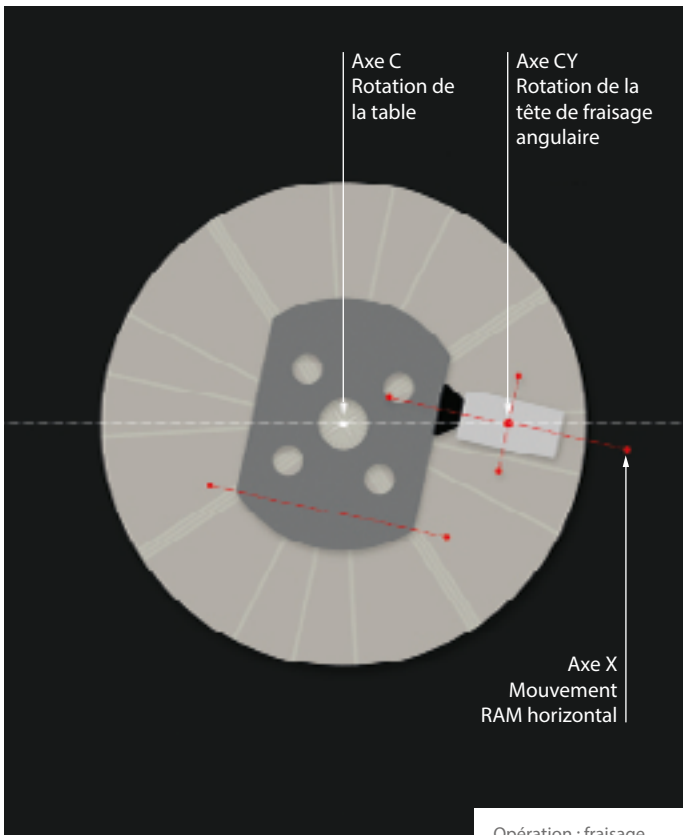
Dans l'ensemble, on constate huit avantages :

1. Tour avec suppléments : avec un petit investissement technique supplémentaire, l'utilisateur peut fraiser, percer et fileter de manière décentrée sur un tour vertical.
2. Faibles coûts : l'investissement baisse de près de 30% par rapport à une machine classique avec un troisième axe linéaire.
3. Faible encombrement : la surface d'installation est réduite de moitié.
4. Faible investissement lors de la construction : les coûts de réalisation de la structure baissent d'environ 40%.
5. Pas de modification de la construction : la transformation toujours nécessaire d'une machine à montant en un centre d'usinage à portique n'est plus requise.
6. Faible consommation énergétique : un volume de masse inférieur est déplacé en comparaison avec les axes Y classiques.
7. Option de mise à niveau ultérieure : un tour vertical Dörries typique peut également être amélioré ultérieurement pour étendre la fonctionnalité de l'usinage décentré.
8. Délai de livraison réduit pour les machines neuves : celui-ci passe à 12 ou 13 mois (au lieu des 14 à 15 mois nécessaires pour les tours classiques avec axe Y supplémentaire).

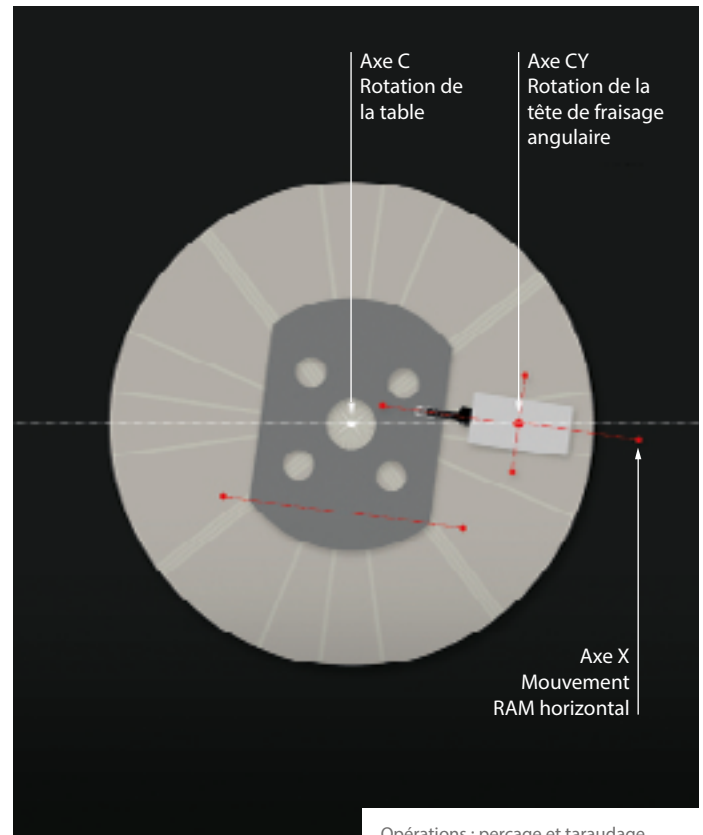
### Équipement ultérieur abordable

« Il y a peu, avec un client, nous avons déjà réalisé la première machine de référence qui se trouve actuellement





Opération : fraisage



Opérations : perçage et taraudage



en conception », déclare le responsable des ventes. « En parlant avec des clients potentiels, j'ai appris que cette solution suscite un grand intérêt. Mais cela affecte aussi des clients qui disposent déjà d'un tour vertical et qui seraient intéressés par un rééquipement. » Ce rééquipement est particulièrement envisagé par des sous-traitants, parce que l'axe Y simulé leur offre une extension de leur gamme de services, économique et simple sur le plan technique. L'option complémentaire s'adapte notamment aux entreprises des secteurs de l'énergie éolienne, ainsi que du pétrole et du gaz. Erz : « Notre premier client va se servir de la machine de référence pour fabriquer des supports de couple pour les systèmes éoliens. »

« En comparaison avec une machine disposant d'un axe Y linéaire supplémentaire, l'investissement est 30% moins élevé »

Les personnes intéressées pourront découvrir les détails de cette nouvelle option captivante pour les tours verticaux lors d'importants salons auxquels Starrag participe : des spécialistes de Mönchengladbach fournissent des explications, lors de l'IMTS 2018 à Chicago (du 10 au 15/09 ; South Building au 3e étage, stand 339074.) ou à l'AMB 2018 de Stuttgart

(du 18 au 22/09 ; hall 7, stand B33), sur la manière dont deux mouvements circulaires peuvent être transformés en mouvement Y linéaire de manière intelligente par Starrag. Erz : « Cette nouvelle option est un autre exemple de la manière dont Starrag applique sa devise « Engineering precisely what you value ». Et parfois, moins signifie plus. »

## Quand on voit les choses en grand

En tant que constructeur de réducteurs industriels spécifiques adaptés à chaque client, la société Eisenbeiss GmbH mise fortement sur un taux de fabrication interne élevé. Grâce à un centre d'usinage Heckert HEC 1000 parfaitement adapté aux besoins, l'entreprise de Haute-Autriche est désormais encore mieux équipée pour l'usinage de plus grands carters de transmission.



Le magasin de type tour peut accueillir plus de 300 outils d'une longueur maximale de 800 mm



« Nous avons été totalement convaincus par la grande flexibilité qu'a montrée Starrag lors de la conception et de la mise en œuvre de la machine. Bien entendu, nous sommes très satisfaits que la mise en route et la phase de démarrage se soient passées sans encombre. »

**JOHANN PANZENBÖCK**  
chef d'équipe pour la fabrication de pièces cubiques chez Eisenbeiss GmbH

Basée à Enns, la société Eisenbeiss GmbH est quasiment incontournable pour quiconque a besoin de réducteurs industriels exigeants sur le plan technique. Cette entreprise traditionnelle fondée en 1911 est devenue l'un des principaux fournisseurs de réducteurs spéciaux pour les domaines d'application les plus variés. Parmi les clients de cet acteur de niche, on compte aussi bien des entreprises de l'industrie plastique, l'industrie alimentaire, la sidérurgie et l'industrie de l'aluminium que de la technique énergétique.

#### Continuer à développer le processus de fabrication

La fabrication de réducteurs d'extrudeuses représente un secteur d'activité important de l'entreprise de Haute-Autriche. Un processus de fabrication poussé permet d'obtenir la meilleure

flexibilité possible, afin d'atteindre des temps d'usinage très courts, et ce, malgré les exigences clients les plus diverses. Afin d'augmenter la capacité et la productivité, Eisenbeiss a décidé en 2015 d'investir dans un grand centre d'usinage. La machine existante, ayant plus de 20 ans, a ainsi laissé sa place au nouveau centre d'usinage. « Nous disposons chez nous d'un espace limité. Trouver un concept de machine qui rentre dans le petit espace prévu dans le bâtiment, tout en continuant à optimiser le processus de production, a constitué un véritable défi. Il a en outre fallu décider si nous choissions un centre d'usinage à quatre ou cinq axes. Pour cela, nous nous sommes rendus au salon EMO de Milan en 2015, afin d'avoir un aperçu des machines disponibles et qui pouvaient convenir. Nous avons étudié de plus près six concepts de différents constructeurs, avant de les réduire finalement à deux »,

se souvient Johann Panzenböck, chef d'équipe pour la fabrication de pièces cubiques chez Eisenbeiss.

Un certain nombre de critères ont été pris en compte pour l'évaluation de la machine. Il fallait loger sur la surface d'installation limitée de seulement 8,5 x 7,5 m le centre d'usinage en lui-même, un grand magasin à outils et un poste de préparation. Dans l'idéal, il fallait en outre avoir encore suffisamment d'espace pour pouvoir manipuler les grandes pièces à usiner. « Pour nous, le critère essentiel était toutefois de pouvoir usiner sur la nouvelle machine un carter de transmission spécial – qui est désigné en interne par « pièce 7 ». Nous avons transmis ces conditions de base aux fabricants de machines susceptibles de convenir et leur avons demandé de nous soumettre un concept adapté à notre espace », poursuit M. Panzenböck.



En raison du peu d'espace disponible, il a fallu installer l'axe X sur un système de base Heckert HEC 1000 pour la configuration. Les autres axes sont formés de composants de la machine Heckert HEC 1250.

« Adapter la configuration de la machine à l'espace très limité a constitué un véritable défi. Le fait que cela ait si bien fonctionné est dû à une excellente collaboration. »

**ARNO BERGER**  
ingénieur des ventes chez Starrag



### Un concept modulaire pour les grandes pièces

La pièce décrite comme référence est un carter de transmission fabriqué sous forme de pièce brute de fonderie. Avec un poids de serrage de 2 000 kg et des dimensions de 1 715 × 1 200 × 800 mm, elle possède un cercle de rotation de 2 000 mm. Il fallait absolument que la pièce puisse être tournée complètement sur la machine. « Lors de l'évaluation des exigences, nous avons très vite remarqué que nous ne pouvions pas la réaliser avec une version standard de nos machines. C'est la raison pour laquelle nous avons choisi comme base pour notre concept la machine Heckert, qui nous permet de nous adapter de façon modulaire aux besoins de nos clients. Comme nous aurions vraiment eu besoin d'une Heckert HEC 1250 pour la taille des pièces, mais

que l'espace d'installation ne nous le permettait pas, un axe X de la machine Heckert HEC 1000 a été utilisé comme système de support pour notre configuration, puis a été complété par les axes Y et Z de la 1250, ce qui donne un périmètre d'usinage de 1 700 × 1 500 × 1 850 mm (X / Y / Z). La surface de serrage est de 800 × 1 000 mm, pour une hauteur de 1 650 mm, et la pièce peut afficher un poids maximal de 4 000 kg. Un fourreau de 125 mm avec une course de 500 mm a en outre été mis en place en tant qu'axe Zp supplémentaire », explique Arno Berger, ingénieur des ventes chez Starrag, pour décrire le concept.

« La machine Heckert HEC 1000 utilisée comme base n'offrait pas, en version standard, la dimension du cercle de passage nécessaire. Ce problème a été contourné en faisant en sorte que

la porte de chargement s'ouvre lors de la rotation de la pièce. Pour cela, une étape de sécurité par programmation a été introduite, permettant d'empêcher la rotation lorsque la porte est fermée. Au début de l'usinage, l'opérateur de la machine doit activement confirmer qu'une pièce n'est pas surdimensionnée pour pouvoir fermer la porte lors de la rotation. En outre, le poste de préparation installé en amont a été pourvu d'une protection des accès, de telle sorte que tout mouvement des pièces soit immédiatement stoppé si quelqu'un pénètre dans la zone de sécurité », poursuit M. Berger.

Un magasin de type tour vient compléter le système, lequel offre de la place pour plus de 300 outils. Le diamètre de ceux-ci peut aller jusqu'à 340 mm et leur longueur jusqu'à 800 mm. Avec une puissance de broche de 55 kW et un couple

de 2470 Nm qui sont transmis à l'outil via une interface SK50, la machine dispose de réserves de puissance suffisantes. Le poste de préparation permet de préparer les pièces sur deux emplacements. Deux ramasse-copeaux dans le sens longitudinal et transversal garantissent enfin une évacuation sans encombre des copeaux à l'avant de la machine.

#### Un concept de commande flexible est nécessaire

La machine est actionnée par le biais d'une commande Siemens SINUMERIK 840D avec fonction ShopMill. « Nous ne devons pas uniquement usiner des pièces programmées à l'avance. Il nous arrive aussi très souvent de recevoir des pièces pour entretien ou réparation qui nécessitent un usinage spécial dans un délai très court. Celles-ci doivent alors être programmées par l'opérateur directement sur la machine. Le logiciel ShopMill offre à cet effet des solutions simples et complètes. La liste de différences d'outils

de Starrag fournit également une aide précieuse à l'opérateur », explique M. Panzenböck. Il est possible d'obtenir une meilleure précision d'usinage sur la nouvelle machine grâce à un axe B de haute précision, ainsi qu'à un programme de préchauffage et à une régulation de la température du liquide de refroidissement.

#### Une configuration véritablement adaptée

La configuration parfaitement adaptée aux exigences d'Eisenbeiss a finalement conduit la société à choisir le concept de Starrag mi-2016. « Au final, nous avons été convaincus par la grande flexibilité qu'a montrée Starrag lors de la conception de la machine. Pour la pièce servant de référence, nous nous étions fixé un délai de 27 à 30 heures. Pour cela, jusqu'à 100 outils différents sont utilisés lors de pratiquement 300 étapes de travail. En général, nous réalisons la pièce 7 sur la nouvelle machine en moins de 23 heures. Pour l'instant, nous avons

pu fabriquer 17 pièces sur la nouvelle machine. Parmi celles-ci, nous avons jusqu'à présent dû en sous-traiter un grand nombre. Mais à l'avenir, nous allons probablement pouvoir traiter environ 100 pièces différentes sur la machine », ajoute le responsable pour expliquer le processus de décision.

« Nous avons volontairement pris une année pour la mise en place de la machine, afin de pouvoir également mettre en œuvre correctement les mesures préparatoires en termes de construction. Au final, il a fallu monter un support approprié pour la nouvelle machine. Cette dernière a été mise en service en juin 2017 et nous avons commencé à l'utiliser le 1er juillet 2017, soit deux semaines plus tôt que prévu. Étonnamment, nous n'avons pas connu de difficultés particulières lors du démarrage et, depuis, nous n'avons pas fait appel une seule fois au SAV du constructeur », se réjouit Johann Panzenböck. ▀

« C'est la raison pour laquelle nous avons choisi comme base pour notre concept la machine Heckert, qui nous permet de nous adapter de façon modulaire aux besoins de nos clients »



# Voici à quoi ressemble l'optimisation de la surface productive



Starrag a présenté pour la première fois son tout nouveau prodige multifonction, le Heckert T45, lors de l'AMB 2018. Ces caractéristiques : une structure très compacte et robuste, ainsi qu'une unité rotative pivotante avec palettes de la série 400, spécialement conçues pour les opérations de tournage, auxquelles s'ajoute une broche rigide HSK-T100 pour un enlèvement des copeaux élevé. Le Heckert T45 est donc prédestiné à l'usinage complet productif dans une large gamme d'applications.

Une surface nécessaire réduite jusqu'à 30% et une productivité supérieure d'environ 15% – c'est avec ces arguments forts que, depuis un an, Starrag met sur le marché les nouveaux centres d'usinage horizontaux pour l'usinage compact à 4 et 5 axes. Le Heckert T45, modèle haut de gamme performant conçu pour l'usinage par tournage-fraisage, est aujourd'hui présenté en première mondiale à l'occasion de l'AMB 2018.

Dr Marcus Otto, directeur du site Starrag de Chemnitz, est enthousiasmé par les nombreuses possibilités offertes : « Le Heckert T45 est en quelque sorte notre couteau suisse : son utilisation rime avec multifonction. Ce centre d'usinage offre un large éventail de capacités au quotidien, qui va du fraisage et du tournage à

des procédés complexes tels que le fraisage d'engrenages. Nous l'avons développé pour l'usinage complet d'une grande variété de composants exigeants, issus des domaines de la technique d'entraînement, de l'hydraulique et de la construction mécanique générale. »

Son encombrement réduit est presque imbattable. Le banc en fonte minérale stable au niveau de la température et des vibrations est conçu de manière compacte avec son ramasse-copeaux disposé au centre et son groupe de réfrigération intégré. L'encombrement du centre, alimentation en réfrigérant lubrifiant incluse, est nettement inférieur à celui des centres d'usinage comparables disponibles sur le marché. Les autres appareils périphériques sont intégrés d'une manière si intelligente

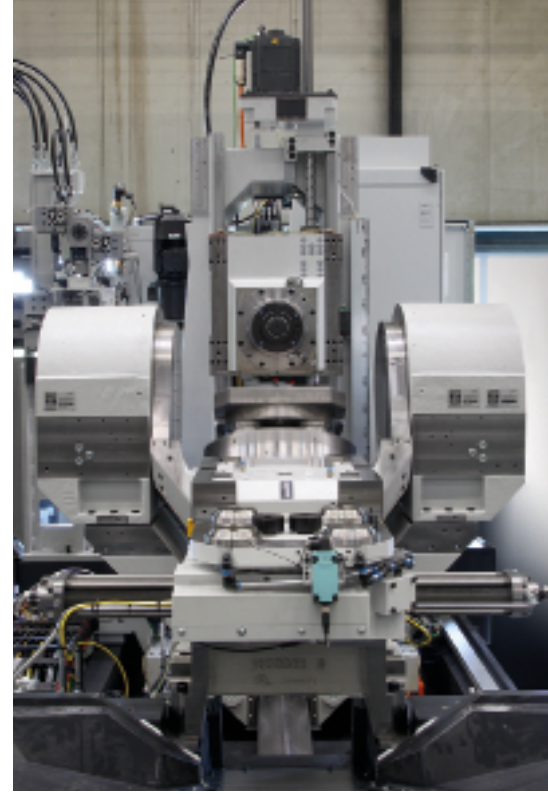
à l'espace machine, qu'une accessibilité et une facilité d'entretien optimales sont garanties malgré la structure compacte.

**Productivité : en hausse jusqu'à 25%**

À tout cela s'ajoute une grande productivité. Dans la plupart des cas, un seul serrage est ici suffisant pour finaliser une pièce, même les pièces dentées, au lieu de devoir réaliser l'usinage sur plusieurs machines. Le temps de manipulation et d'attente lors du changement de machines est ainsi supprimé et il n'est plus nécessaire d'avoir une organisation et de l'espace pour le stockage intermédiaire des pièces. En outre, l'utilisateur bénéficie d'une sécurité des processus optimale et d'une grande précision, car



Dr Marcus Otto, directeur du site : « Grâce au système de construction modulaire que nous avons conçu, il est possible de livrer une machine configurée de façon personnalisée à nos clients dans un délai de dix semaines seulement. »



Les nouveaux centres d'usinage horizontaux Heckert sont performants, précis sur le long terme et peu encombrants.

le repositionnement source d'erreur est supprimé. Ainsi, le Heckert T45 bénéficie d'un avantage de productivité allant jusqu'à 25% lors du dentage de pièces à usiner par rapport aux centres à 5 axes classiques.

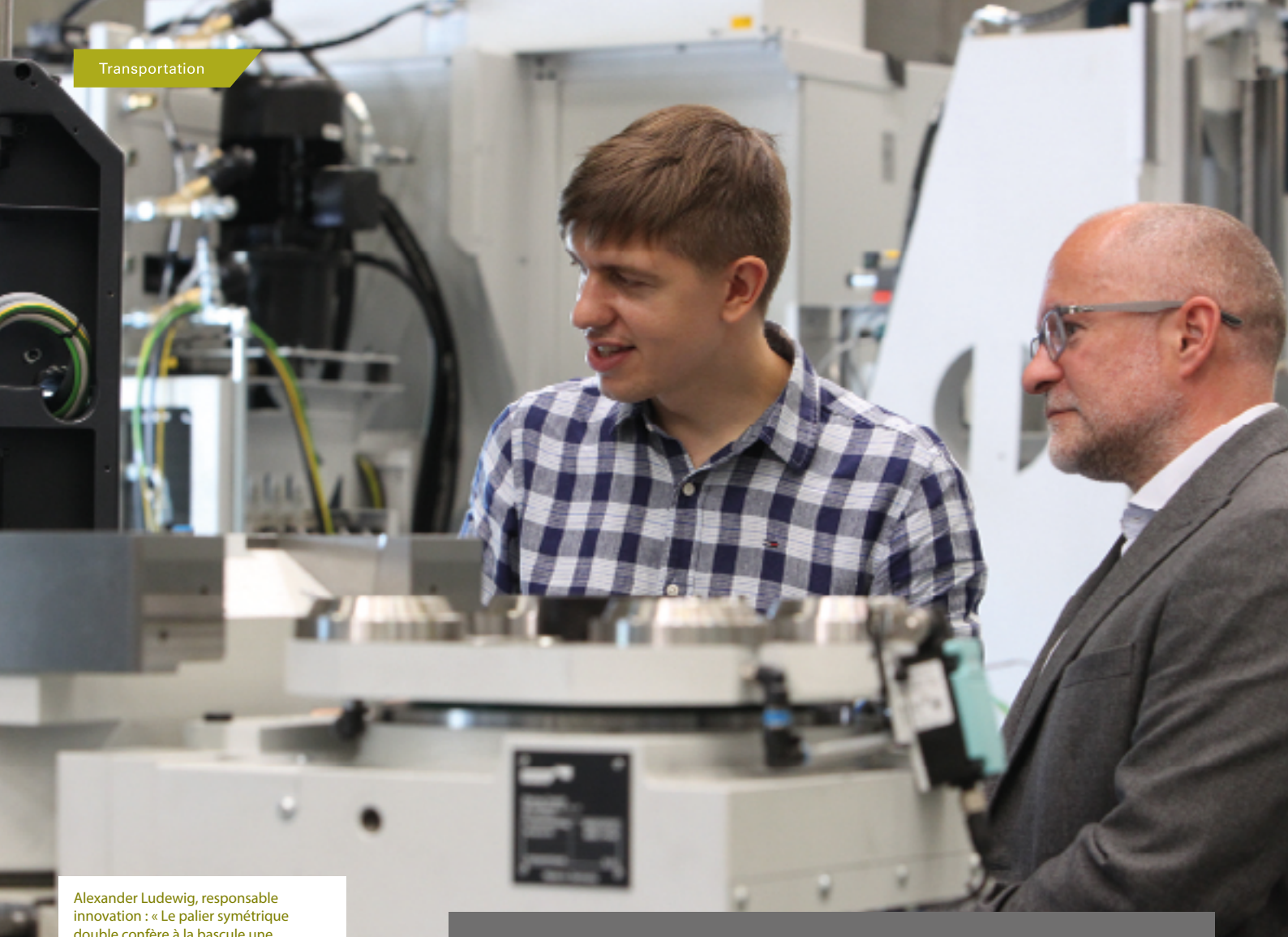
Lors de la création de cette machine, les développeurs ont accordé la priorité aux qualités reconnues de Heckert : une structure stable et de haute qualité, gage de la précision à long terme. Alexander Ludewig, responsable innovation en charge du développement des dernières machines Heckert, explique : « Nous sommes particulièrement attentifs à être très précis avec les composants mécaniques. La compensation électronique aujourd'hui possible, c'est la cerise sur le gâteau pour nous.

C'est ainsi que nous pouvons garantir une grande précision, ainsi qu'une sécurité des processus optimale pour de nombreuses années. Ces exigences permettent à nos clients de produire des produits individuels et ultraperformants à partir de lots constitués d'une seule unité. » Grâce au processus de fabrication poussé du groupe Starrag, qui comprend tous les sous-ensembles principaux jusqu'aux broches, le constructeur a les atouts essentiels en main, de la qualité à la disponibilité garantie des pièces de rechange.

**Stabilité : base de la précision et de la sécurité**

Le composant clé du Heckert T45 : l'unité rotative pivotante. Les développeurs ont

ici réussi à transposer le concept de l'axe A éprouvé dans les grands centres HEC à ces machines compactes. « Le palier symétrique double confère à la bascule une stabilité optimale permettant d'usiner la pièce avec dynamisme et haute précision », poursuit Alexander Ludewig. En outre, la table tournante maîtrise même aisément les opérations de tournage de très haute qualité avec une vitesse maximale de 900 tr/min. Afin de permettre un enlèvement des copeaux élevé, le Heckert T45 de Starrag possède de série une prise d'outil HSK-T100. Sa grande face de support fournit le raccordement d'outil rigide nécessaire. En outre, la table tournante est disponible avec un groupe de serrage hydraulique librement programmable. Cela permet à l'utilisateur d'optimiser la



Alexander Ludewig, responsable innovation : « Le palier symétrique double confère à la bascule une stabilité optimale permettant d'usiner la pièce avec dynamisme et haute précision. »

## Starrag présente le centre de fraisage-tournage à 5 axes Heckert T45 au salon AMB 2018 dans le Hall 7, Stand B33.

technologie en ajustant les pressions de serrage pendant l'usinage.

### Flexibilité : configuration selon les exigences du client

Nous offrons les nombreux choix habituellement possibles pour le magasin à outils. Le Heckert T45 peut être équipé d'un magasin à chaîne classique comportant 45 ou 60 emplacements ou d'un magasin à chaîne en ligne offrant jusqu'à 240 emplacements. Les stations d'outils permettent une longueur maximale de 450 mm et le diamètre de l'outil peut atteindre 220 mm. Le magasin à chaîne en ligne breveté par l'entreprise de Chemnitz fournit à la machine les outils de façon aussi dynamique qu'une chaîne simple, ce qui signifie que le

temps de copeau à copeau n'est que de quelques secondes, même avec 240 emplacements.

Heckert a également réussi à réduire davantage les temps morts lors du changement de la pièce. Le nouveau changeur rotatif à deux palettes n'exige désormais que dix secondes à peine. Le client reste cependant libre de commander cette machine sans équipement de changement de pièce et de l'utiliser pour le chargement direct sur la table de la machine, ou pour les lignes de production interconnectées. Dans ce cas, le Heckert T45 est également disponible en tant que module de ligne.

Cette flexibilité signifie également que le Heckert T45 peut faire face à divers

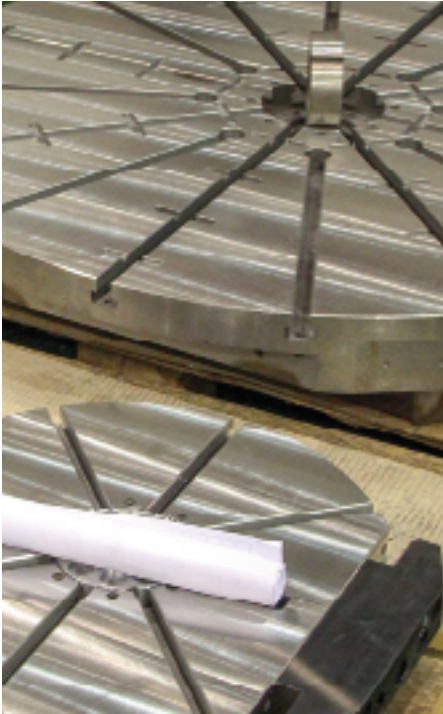
concepts d'automatisation de pièces à usiner – des systèmes de fabrication flexibles à la production en grande série, avec flux orienté de pièces à usiner. Pour le passage à la mécanisation flexible, le site de Chemnitz a développé un système peu encombrant contenant six palettes et une station de préparation, ce qui est suffisant pour une petite cellule de fabrication flexible.

### Industrie 4.0 : du détail jusqu'à l'ensemble de la production

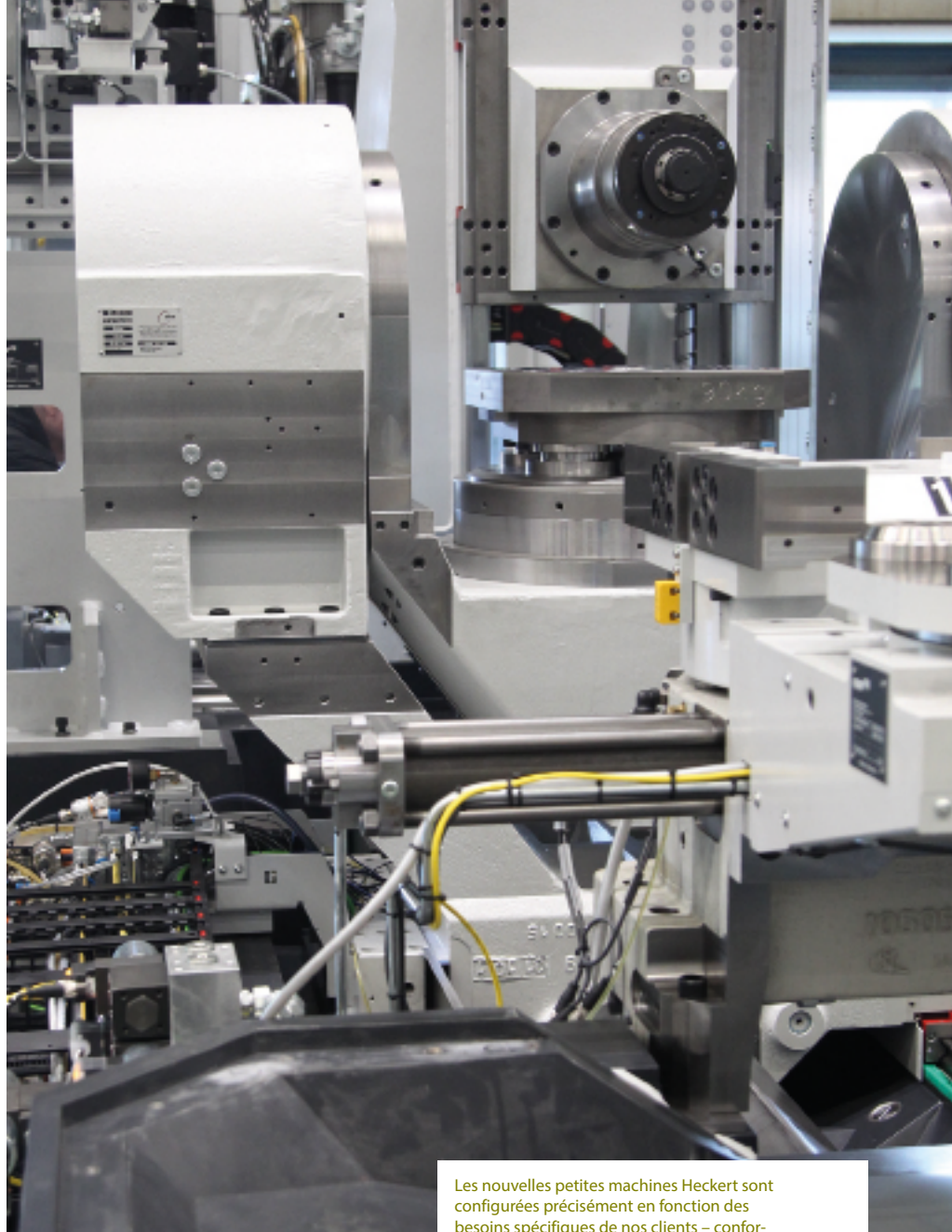
La tendance à la fabrication automatisée ne se limite pas aux solutions mécaniques, elle se retrouve aussi dans la numérisation. Starrag ouvre la voie à l'industrie 4.0 de différentes manières. Marcus Otto, directeur du site, explique :



L'axe A incliné lors de la rotation assure la chute libre des copeaux dans l'unité d'élimination en forme d'entonnoir.



Qu'elles soient rondes ou angulaires, toutes les palettes sont fabriquées par Starrag.



Les nouvelles petites machines Heckert sont configurées précisément en fonction des besoins spécifiques de nos clients – conformément au slogan de Starrag, « Engineering precisely what you value ».

« Nos avancées s'étendent de l'intégration numérique de machines individuelles jusqu'à l'ensemble de la production. » Nos machines sont par conséquent équipées de la technologie Profinet et I/O-Link afin de créer la base adéquate pour tout échange de données et la mise en œuvre dans le système d'ordinateur central spécifique au client.

Starrag intègre les activités de l'industrie 4.0 à l'IPS Starrag (Integrated Production System) utilisé dans l'entreprise, toutes marques et machines confondues. L'IPS de Starrag se compose principalement de trois « enveloppes » entourant la machine. Celle qui se trouve à l'intérieur

comprend des fonctions ayant un impact direct sur la machine et le processus de coupe. Cela concerne notamment la surveillance des forces de coupe et des vibrations. La deuxième concerne la communication de la machine avec le monde extérieur. Elle comprend, entre autres, la gestion des pièces et des outils. Le troisième niveau sert à la mise en réseau de la production et à son intégration dans des systèmes globaux tels qu'un logiciel ERP.

Comme toutes les machines Starrag, le nouveau Heckert T45 dispose de nombreux détails dans sa version standard, qui confèrent une valeur d'usage élevée à l'IPS de Starrag. Cela inclut un capteur

qui analyse en permanence l'état de la machine. L'état de la machine peut ainsi être optimisé pour obtenir une sécurité des processus plus élevée, ainsi qu'une planification sûre pour les opérations de maintenance.

Le système « Fingerprint » disponible sur toutes les machines Heckert est déjà largement utilisé. L'état actuel d'une machine est ici défini sur la base de différents paramètres. Il permet de comparer la machine à l'empreinte originale prise à la sortie de l'usine de production. De cette manière, il est possible de détecter les modifications et de prendre des mesures de maintenance préventives. ▀

# MacKay Manufacturing Inc.

INTERVIEW : KATIE MACKAY, VICE-PRÉSIDENTE, GREGG MEYER, SUPERVISEUR DU DÉPARTEMENT FRAISAGE

MacKay Manufacturing est une entreprise familiale, qui a démarré ses activités sous différents autres noms depuis 1946 et qui appartient à la famille MacKay depuis 1986. Basée à Spokane Valley, aux États-Unis, MacKay produit des pièces et des composants pour les clients à partir de dessins techniques. La plupart du temps, la pièce produite fait partie d'une commande à long terme, parfois pour plusieurs années avec plusieurs lots de production, selon les besoins du client.

MacKay offre une solution clé en main complète, pour des demandes très diversifiées et de faibles volumes, environ 5 à 20 pièces par commande pour 300 à 500 types de pièces différentes, ce qui représente la production actuelle et moyenne en cours. MacKay Manufacturing Inc emploie 145 personnes, dont 65 sont des spécialistes de l'usinage, et offre un service complet par le biais d'un personnel formé dont le rôle est de soutenir les centres d'usinage, de sorte qu'ils fonctionnent 7 j/7 et 24 h/24.

MacKay Manufacturing fournit principalement l'industrie médicale. 60 % des ventes de MacKay sont réalisées dans le secteur médical et se composent notamment d'instruments, d'appareils et de quelques implants. Parmi les autres secteurs, on trouve la micromécanique, avec des pièces telles que des semi-conducteurs pour microscopes, ou l'aérospatiale.



Pourriez-vous nous donner une vue d'ensemble des équipements de votre atelier de fabrication ?

**Katie MacKay :** MacKay Manufacturing possède une seule usine à Spokane, où sont regroupées les activités de fraisage, tournage, tournage-fraisage à la barre, EDM, traitement thermique, passivation citrique, gravure laser, soudure laser à 4 axes, assemblage, et même une salle blanche de classe 10 000. Pas moins de 65 machines-outils CNC travaillent en permanence pour atteindre nos objectifs.

Nos installations de 4 645 mètres carré comprennent des machines à vis de différents fabricants, afin d'avoir une diversité de processus en fonction de l'approche des clients. Le point le plus important lorsque nous choisissons un fabricant de machines est le service après-vente dont nous allons bénéficier pendant toute la durée de vie de la machine, mais aussi la transition lorsque nous achetons un équipement et le temps nécessaire pour se familiariser avec toutes les fonctionnalités. Nous faisons beaucoup de perçage profond : nous avons donc 9 unités

dédiées à cette opération et, désormais, nous combinons les machines à vis incluant des options de perçage profond afin d'obtenir une meilleure flexibilité pendant la production des pièces. Les machines à perçage profond ont donc tendance à disparaître peu à peu de notre atelier.

**Gregg Meyer :** Notre vaste département Fraisage est composé de 17 centres d'usinage, tandis que notre département Prototypage utilise des équipements verticaux de tournage/fraisage. En dehors de nos tours à 2 axes, les autres sont capables de fraiser et de percer. L'objectif est de simplifier les processus de production en intégrant toutes les opérations, ou la plupart d'entre elles, en un seul serrage. De cette façon, nous gagnons du temps au niveau de la production et nous évitons les déchets lorsque nous ajustons de multiples serrages et gérons les interventions humaines.

Vous avez récemment acquis 2 machines Bumotec s191H de Starrag. Pourriez-vous expliquer ce qui a motivé votre choix ?

**Katie MacKay :** Nous avons commencé à travailler avec ce genre de technologie

de fraisage/tournage avec une machine de l'un de vos concurrents. Nous avons vu toutes les possibilités qu'elle pouvait offrir à notre entreprise, mais la machine était très lente. Puis nous avons découvert la Bumotec, avec laquelle nous étions capables de retirer beaucoup plus de matériau, plus rapidement et avec de plus grandes coupes. La Bumotec est une machine beaucoup plus robuste et compacte, qui nous permet de faire tout ce que l'on veut. C'est pourquoi nous avons décidé d'acquérir la Bumotec plutôt que la machine d'un autre concurrent.

**Gregg Meyer :** À commencer par le fraisage/tournage, on observe rapidement les possibilités des machines Bumotec pour produire de la barre jusqu'à la pièce finie, encore et encore, et sans interventions. Nous faisons régulièrement des devis pour des pièces que je préférerais produire sur une Bumotec s191H, si elles correspondent aux possibilités de la machine en termes de dimensions et sont adaptées à l'utilisation des processus de fraisage, car, comme nous l'avons vu, celle-ci réduit considérablement les temps de mise en route. L'une de nos



Katie MacKay



Gregg Meyer

tâches particulières nécessite un temps de préparation de 24 heures sur une machine autonome, depuis le moment où l'on prépare l'exécution jusqu'au moment où la pièce rejoint le département Qualité pour y être contrôlée. Nous l'avons fait avec la Bumotec et cela n'a pris que 8 heures. Avec une production à la barre et des programmes de production intégrés, la machine fabrique les pièces, et il n'y a que quelques ajustements mineurs à opérer.

Pour nous, la productivité commence lorsque la machine est lancée. Cela est rentable lorsque nous produisons des copeaux, et plus nous arrivons rapidement à ce point et plus nous sommes productifs. Avec la Bumotec, nous atteignons parfois cet objectif 3 fois plus rapidement que sur les machines standard.

Quelles sont les principales fonctionnalités de la machine que vous utilisez le plus ?

**Gregg Meyer :** Le perçage, le fraisage et le tournage sont les principaux processus que nous utilisons. Moins de 50 % de nos pièces sont tournées. L'avantage de

cette machine est que je peux fabriquer 100 % des pièces fraisées.

Quel genre de relation avez-vous avec l'équipe d'assistance de Starrag/Bumotec ?

**Gregg Meyer :** Lorsque nous avons acheté la machine la première fois, nous nous sommes demandé : « Qui nous fournira l'assistance ? » Puis nous avons découvert que l'assistance liée à la machine Bumotec était fournie depuis les États-Unis, via la filiale Starrag Inc, et même de Seattle, par le biais d'un service d'assistance local. C'était vraiment un élément positif en termes de formation et d'assistance à la maintenance. Si j'ai besoin d'aide, je la reçois en un jour, ce qui est vraiment impressionnant.

**Katie MacKay :** Nous avons commencé notre collaboration en 2015 et nous entretenons une bonne relation, toujours avec le même personnel.

Pourriez-vous nous donner un exemple de réussite produit sur votre Bumotec s191H ?

**Gregg Meyer :** Je vais prendre l'exemple de cette lame, instrument invasif dans le domaine médical, qui était auparavant produite sur un centre de fraisage d'une autre marque. Déplacer la production sur la Bumotec s191H nous a permis de réduire le temps de réglages de 66 %, le temps de cycle a aussi été diminué et en usinant avec de l'huile plutôt qu'avec une substance aqueuse, nous avons moins de déchets par rejet de production du fait que la durée de vie des outils a été améliorée.

Comment voyez-vous votre entreprise au cours des 5 prochaines années ?

**Katie MacKay :** Continuer à nous développer, rester à la pointe de la technologie et poursuivre sur une tendance de 5 % de croissance par an, ce qui représente notre évolution moyenne ces dernières années. En termes d'organisation, notre grande usine nous permettra de continuer à faire de nouvelles acquisitions en termes de solutions de production, et nous sommes toujours à la recherche d'employés qualifiés motivés qui voudraient rejoindre notre grande famille... et faire partie d'une équipe qui cherche à s'améliorer en permanence. ▀

# Messe Highlights:

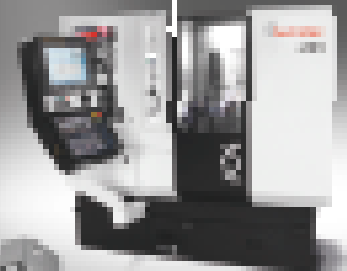
**Herbert T&E (Q1 AMB)**

Centre d'usinage compact avec  
de nombreuses applications  
**Solutions pour  
Industrial Components**



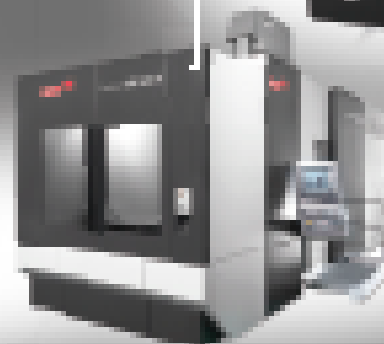
**Herbert Q101**

(Q1 AMB et Q1 MTS)  
Centre de fraisage et de  
tournage-CNC haute-précision  
**Solutions pour  
Med Tech**



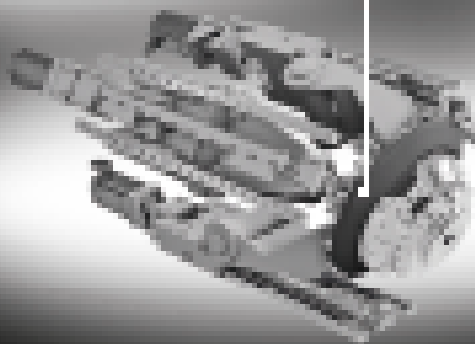
**Herbert DGF (Q1 X)**

(Q1 MTS)  
Usinage complet  
avec refroidissement  
**Solutions pour  
Oil & Gas**



**Esapeed Spint 21**

(Q1 MTS) Tête d'usinage  
cinématique parallèle Solutions  
**Solutions pour  
Aero-Structures**



Vous recevrez tout de nous accueilli :



Stuttgart, du 16 au 20/09/2018  
Hall 7 Stand 933



**I-ITS 2018**

Chicago, du 18 au 19/09/2018  
Hall Sud S-33407A