

**Sous haute pression vers un avenir sûr**

Grâce au soutien intensif de Starrag, Industria Metalli en Italie a réussi à devenir un fournisseur de systèmes complets

**Omni Aerospace célèbre ses succès avec un système de fabrication flexible composé de deux ECOSPEED F 1540 de Starrag**

Omni possède deux machines de type ECOSPEED F 1540 intégrées dans un système de fabrication flexible automatisé

**Pour que les copeaux volent 24 heures sur 24**

JORNS met en service un centre d'usinage automatisé à cinq axes et quatre palettes Starrag pour le traitement des grandes pièces

**Retour aux racines !**

Une machine de haute précision de SIP de 1928 de retour aux racines

Production d'énergie durable: six tours verticaux chez thyssenkrupp rothe erde® produisent des roulements pour éoliennes





## 06

Alexander Attenberger,  
Directeur des ventes



## 08

Omni Aerospace avec  
ECOSPEED F 1540



## 12

thyssenkrupp rothe erde®,  
Lippstadt : six tours  
verticaux rotatifs Dörries  
CONTUMAT en service

### 05 Éditorial

Par Dr Christian Walti

#### ACTUALITÉS

### 06 Des vendeurs qui n'ont pas peur de « mettre les mains dans le cambouis » ...

Portrait d'un vendeur de haut niveau qui n'a pas peur de « mettre les mains dans le cambouis », ou, plus précisément ici, dans le réfrigérant lubrifiant

#### AEROSPACE

### 08 Omni Aerospace célèbre ses succès avec un système de fabrication flexible composé de deux ECOSPEED F 1540 de Starrag

Omni possède deux machines de type ECOSPEED F 1540 intégrées dans un système de fabrication flexible automatisé

#### ENERGY

### 12 Une situation gagnant-gagnant dans la plus pure tradition

thyssenkrupp rothe erde®, Lippstadt : six tours verticaux rotatifs Dörries CONTUMAT en service

#### 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

##### Direction :

Dr Christian Walti

##### Rédaction :

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

##### Service photos :

© Photos et illustrations :

Starrag 2018

© Page 12–23 :

Ralf Baumgarten

##### Maquette :

Gastdesign.de

##### Impression :

Druckhaus Süd, Köln

##### Réimpression :

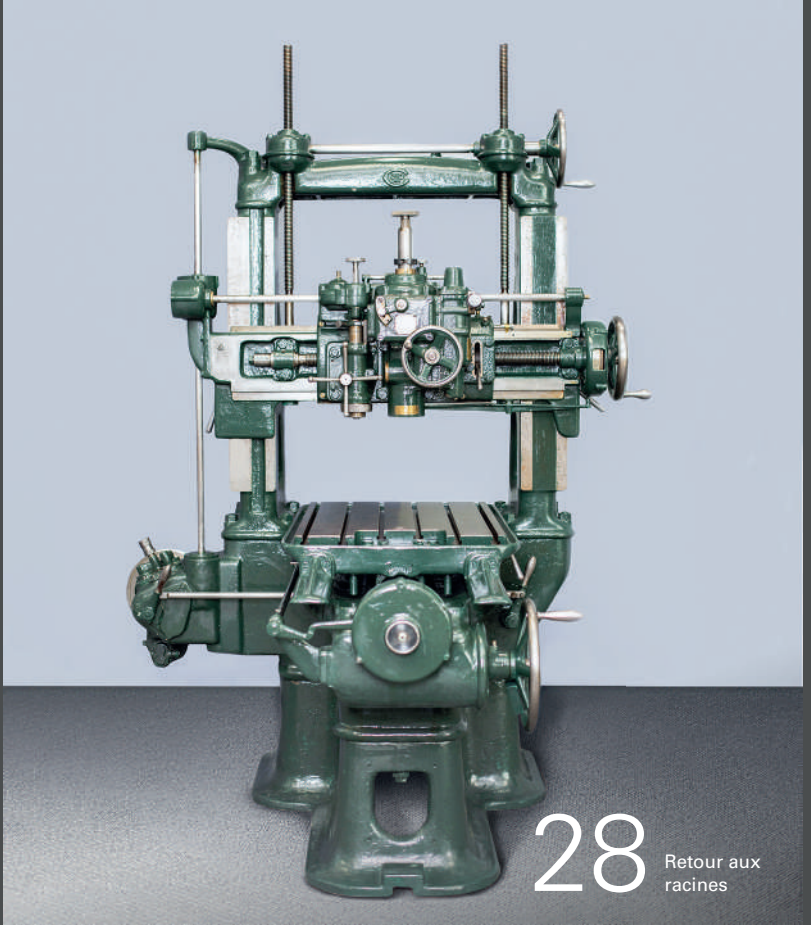
Star – Le magazine de Starrag – paraît deux fois par an en allemand (orthographe officielle suisse), en anglais et en français. Malgré le soin apporté à sa rédaction, nous ne saurions lui accorder aucune garantie.

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



24

Pour que les copeaux  
volent 24 heures sur 24



28

Retour aux  
racines

## TRANSPORTATION

### 18 Sous haute pression vers un avenir sûr

Grâce au soutien intensif de Starrag, Industria Metalli en Italie a réussi à devenir un fournisseur de systèmes complets

## INDUSTRIAL

### 24 Pour que les copeaux volent 24 heures sur 24

JORNS met en service un centre d'usinage automatisé à cinq axes et quatre palettes Starrag pour le traitement des grandes pièces

### 28 Retour aux racines !

Une machine de haute précision de SIP de 1928 de retour chez Starrag



# tectalk



**NOUVEAU**  
TecTalk avec  
Miriam Rickli



Pendant le Technology Talk avec Miriam Rickli, vous découvrirez des nouveautés sur des développements techniques passionnants, des solutions clés en main innovantes et d'intéressantes applications clients.

Découvrez dès maintenant les vidéos TecTalk sur notre site Web!

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





Dr Christian Walti  
PDG de Starrag Group

### Chère lectrice, cher lecteur,

Le mot « nous » retrouve enfin toute son importance. Je suis heureux que mon observation au début de la crise du coronavirus ait été confirmée à plusieurs reprises. Ensemble, nous avons su réagir à la pandémie de coronavirus non seulement sur un plan virtuel, mais aussi et surtout collectif.

Alexander Attenberger nous accompagne dans cette démarche depuis juillet 2020, et je suis heureux de voir notre nouveau directeur des ventes œuvrer au rapprochement de notre équipe de vendeurs très motivée afin de proposer rapidement aux clients exactement ce dont ils ont besoin en ce moment.

Le succès est au rendez-vous avec un projet d'envergure : la poursuite de la numérisation de la distribution.

Le même élan se retrouve également dans chacun des projets présentés. À titre de lecture encourageante, je vous recommande le reportage sur la fonderie traditionnelle Industria Metall in Lombardia : cette dernière a su mettre à profit l'interruption imposée pour concevoir une installation de fabrication mécanique. La mise en route des centres d'usinage Heckert s'est achevée sans retard majeur grâce au soutien intensif de Starrag, et ce malgré le contexte de la pandémie.

Le constructeur suisse de cintreuses JORNS tire également parti de ses investissements audacieux pour l'avenir : son nouveau centre d'usinage à 5 axes Starrag a considérablement réduit le temps d'usinage de puissantes constructions soudées de quatre à deux heures et demie. Grâce à l'introduction d'une équipe sans intervention humaine, JORNS peut désormais prendre en charge des commandes externes supplémentaires. La société Omni Aerospace, établie de longue date aux États-Unis, ouvre de nouveaux marchés avec autant d'audace avec ses machines jumelles : deux ECOPEED F 1540 y usinent des nervures d'aile en aluminium de quatre mètres de long avec « des performances inégalées, une précision incomparable et une extrême qualité de surface », selon John J. O'Neill, fondateur et PDG de l'entreprise.

Nous avons noué une relation commerciale particulière avec le fabricant allemand de couronnes d'orientation thyssenkrupp rothe erde®, dont les gigantesques roulements sont fabriqués sur des machines-outils Starrag depuis plusieurs décennies. Ils sont principalement équipés de roulements XXL destinés à des éoliennes d'un diamètre maximal de six mètres.

Néanmoins, ceux qui estiment que la puissance et les performances maximales ne peuvent être atteintes qu'avec les dernières technologies de pointe se trompent. En 1928, une machine-outil de précision optique MP4 de l'actuelle filiale de Starrag, SIP, a fait le voyage depuis Genève jusqu'aux États-Unis, où elle fonctionne depuis lors comme un outil de mesure fiable, notamment chez General Electric, avec une précision volumétrique de 0,001 à 0,002 mm.

J'espère que vous apprécierez la lecture du numéro de Star 2/2020, qui vous encouragera sans aucun doute dans votre démarche de donner la priorité à l'action collective.

Sincères salutations,  
Christian Walti

A man with glasses, wearing a dark grey suit and a white shirt, stands in the foreground. Behind him is a large industrial machine with a prominent red robotic arm and a large silver cylindrical component. The background is dark and industrial.

## Des vendeurs qui n'ont pas peur de « mettre les mains dans le cambouis » ...

Les commerciaux sont des personnes douées avec les chiffres et froidement calculatrices qui font tout pour le profit. Alexander Attenberger, le nouveau directeur des ventes (CSO) de Starrag contredit ce préjugé, jour après jour. Portrait d'un vendeur de haut niveau qui n'a pas peur de « mettre les mains dans le cambouis », ou, plus précisément ici, dans le réfrigérant lubrifiant.





« C'est à présent à nous d'élaborer avec précision et rapidité les solutions pour le client. »

« **C'est un moment** incroyable lorsque l'on visite un salon de l'aviation ou que l'on est dans un stade et que l'armée américaine effectue un survol avec le F-35 », raconte Alexander Attenberger, CSO, dans la revue britannique spécialisée Aerospace Manufacturing. Sa joie et sa fierté sont compréhensibles, car il s'agit d'un projet phare : près de 60 machines-outils de Starrag sont utilisées pour créer des composants importants pour le supersonique furtif F-35 Lightning II.

**On ressent** immédiatement l'enthousiasme pour les projets exigeants sur le plan technologique chez ce maître-technicien en technique de précision de 43 ans originaire du district d'Altoetting (à l'est de Munich). « En tant que responsable de fabrication, je me suis également approprié le processus de gestion en passant un diplôme correspondant »,

se rappelle Alexander Attenberger. « Je viens donc réellement du terrain, avec du réfrigérant lubrifiant sur les mains. » Ensuite, il apprend aussi la vente en passant par tous les échelons pour finalement devenir cadre auprès d'un grand fabricant allemand de machines-outils qu'il soutient de manière décisive dans la mise en place de la distribution internationale.

**À la fois** à l'aise dans la production et à la direction, ce féru de mountain bike et de ski, « amoureux des montagnes », rejoint le siège social de Starrag à Rorschacherberg à l'été 2020, après avoir passé huit années chez son précédent employeur. En dépit du confinement, le nouveau venu s'est rapidement intégré dans l'entreprise suisse, avec ses dix gammes de produits différentes. « Je n'ai pas eu besoin d'une botte secrète pour motiver les « commerciaux » des

« Nous avons une équipe commerciale motivée et de bons produits. »

Alexander Attenberger, CSO


différentes gammes de produits Starrag », constate le CSO avec satisfaction. « Nous avons une équipe commerciale motivée et de bons produits. Le défi consiste maintenant à renforcer les liens de la « famille ». » Pour ce faire, il a l'intention de fournir au service commercial les outils nécessaires et d'aiguiser les « armes des vendeurs » afin qu'ils puissent s'engager sur la voie du succès, « en ces temps de lutte concurrentielle particulièrement dure ». Pour lui, la poursuite de la numérisation de la distribution est un élément clé de cette réussite. « Aujourd'hui, les clients ont besoin d'une réponse encore plus rapide lorsqu'ils ont une commande », déclare le CSO. « C'est à présent à nous d'élaborer avec précision et rapidité les solutions pour le client. »

**Dans ce discours**, c'est aussi la devise de Starrag qui résonne : « Engineering precisely what you value », qui place la machine au second plan. Alexander Attenberger : « Nous éliminons précisément ce qui gêne réellement le client. A-t-il par exemple des problèmes de précision ou de productivité ? C'est exactement pour cela que nous offrons une solution sur mesure au client. » ▀



Omni Aerospace célèbre  
ses succès avec un  
système de fabrication  
flexible composé de  
deux ECOSPEED F 1540  
de Starrag





Omni possède deux machines de type ECOSPEED F 1540 intégrées dans un système de fabrication flexible automatisé (FMS).

« La série de machines ECOSPEED F 1540 dépasse nos attentes. »

John J. O'Neill, PDG

**Les grandes ailes** d'un avion brillent au soleil tout en glissant dans le ciel. On reconnaît immédiatement les énormes capacités, la technologie et la précision nécessaires pour construire ces machines volantes.

À **Wichita, Kansas**, cette accumulation de savoir-faire est présente. Des sociétés telles qu'Omni Aerospace, qui conçoit et fabrique des composants métalliques complexes pour des entreprises telles que Boeing, Bombardier, Gulfstream,

Lockheed Martin, Spirit AeroSystems, Textron Aviation et le Ministère américain de la Défense, sont établies dans ce centre stratégique de la construction aéronautique américaine.

**Starrag a joué** un rôle central dans le succès d'Omni Aerospace, une entreprise de 25 ans fondée par le PDG John J. O'Neill. « Nous avons nettement fait avancer notre entreprise en investissant dans des technologies dont les fonctions dépassent largement celles d'autres

centres d'usinage », a indiqué M. O'Neill concernant l'ECOSPEED F 1540. Il a ensuite ajouté : « Pour nous, cela a vraiment tout changé. L'ECOSPEED F 1540 est une machine unique, inégalée en matière de vitesse et de précision. »

**Omni possède** deux machines de type ECOSPEED F 1540 intégrées dans un système de fabrication flexible automatisé (FMS). Les opérations d'usinage incluent l'usinage de surface, la création

1

> **DÉFI :**

Omni Aerospace devait produire en peu de temps de grands composants prêts à l'emploi dans des limites de tolérance étroites et avec une excellente qualité de surface.

2


> **SOLUTION :**

L'ECOSPEED F 1540 de Starrag offre des performances inégalées, une précision jamais atteinte et une finition de surface extrêmement élevée qui ne nécessite pas de traitement ultérieur manuel.

3

> **RÉSULTAT :**

Omni Aerospace a élargi sa gamme de produits, ce qui a entraîné une augmentation significative du chiffre d'affaires. Starrag et son ECOSPEED F 1540 ont ouvert de nouveaux marchés à Omni.



« Sur les pièces usinées, près de 95 % du matériau ont été enlevés par copeaux. »

de poches et de trous. Par exemple, les nervures d'ailes sont fabriquées en aluminium ou en alliages aluminium/lithium. Chaque nervure d'aile commence sous la forme d'une ébauche pesant jusqu'à 2 700 kg et mesurant jusqu'à 4 000 mm de long, 1 500 mm de large et jusqu'à 152 mm d'épaisseur. Sur les pièces usinées, près de 95 % du matériau ont été enlevés par copeaux.

**La puissance du moteur** de la broche principale de l'ECOSPEED joue un rôle important dans les étapes d'usinage

complexes. La machine est conçue pour 120 kW et peut fonctionner en continu à 30 000 tours/minute en mode S1, en combinaison avec les capacités dynamiques élevées de la machine (accélération jusqu'à 1 g sur tous les axes et avec des valeurs d'à-coup jusqu'à 200 m/s<sup>3</sup>). Lors du dégrossissage, l'ECOSPEED F 1540 peut remplir de copeaux un fût de 200 litres en moins d'une minute. Chacun des centres d'usinage de l'ECOSPEED F est équipé de la tête d'usinage à cinématique parallèle Sprint Z3, ce qui permet à la machine de réaliser des fraisages très dynamiques et

simultanés avec cinq axes/côtés. La tête utilise trois entraînements à axe linéaire parallèles, disposés à intervalles réguliers radialement dans la poupée fixe. La plate-forme de la broche est reliée aux entraînements par des leviers rigides avec un pivot situé à une extrémité et un joint à rotule à l'autre.

**Lorsque les trois axes** se déplacent simultanément et uniformément, la broche est déplacée sur une ligne droite dans l'axe Z. Lorsque les trois





« L'ECOSPEED F 1540 est une machine unique,  
inégalée en matière de vitesse et de précision. »

axes se déplacent de manière différentielle, la plate-forme de la broche est inclinée dans la cinématique A/B, ce qui permet à la broche de suivre n'importe quel chemin dans un cône sphérique de  $\pm 45$  degrés à une inclinaison maximale de 80 degrés/seconde.

Chaque machine est équipée d'un axe C et, en combinaison avec une tête de fraisage angulaire amovible automatiquement interchangeable, avec changement automatique d'outil, la plage d'usinage se prolonge jusqu'à un angle solide quelconque de  $\pm 135$  degrés.

Selon M. O'Neill, la gamme de machines ECOSPEED F 1540 « dépasse nos attentes ». « Quel que soit le défi. Quelle que soit la pièce. Quelle que soit la complexité de la pièce. Omni peut désormais dépasser les attentes des clients. » ▀





**La précision est une obligation** : même pour les roulements de grandes dimensions, l'erreur angulaire est seulement de  $0,001^\circ$  au maximum sur la surface. Le centrage extérieur possède un montage H6 avec une tolérance de  $0,16\text{ mm}$ .





## Une situation gagnant-gagnant dans la plus pure tradition

thyssenkrupp rothe erde<sup>®</sup>,  
Lippstadt : six tours  
verticaux rotatifs Dörries  
CONTUMAT en service

---

Quand un fabricant de roulements de grandes dimensions et un constructeur de machines collaborent intensivement depuis des décennies : depuis les années 1980, thyssenkrupp rothe erde<sup>®</sup> utilise des machines-outils de Starrag, qui, à son tour, installe de grands roulements de thyssenkrupp rothe erde<sup>®</sup> dans ses tours verticaux, par exemple dans le nouveau Dörries CONTUMAT VC 6000/500 pour Lippstadt.



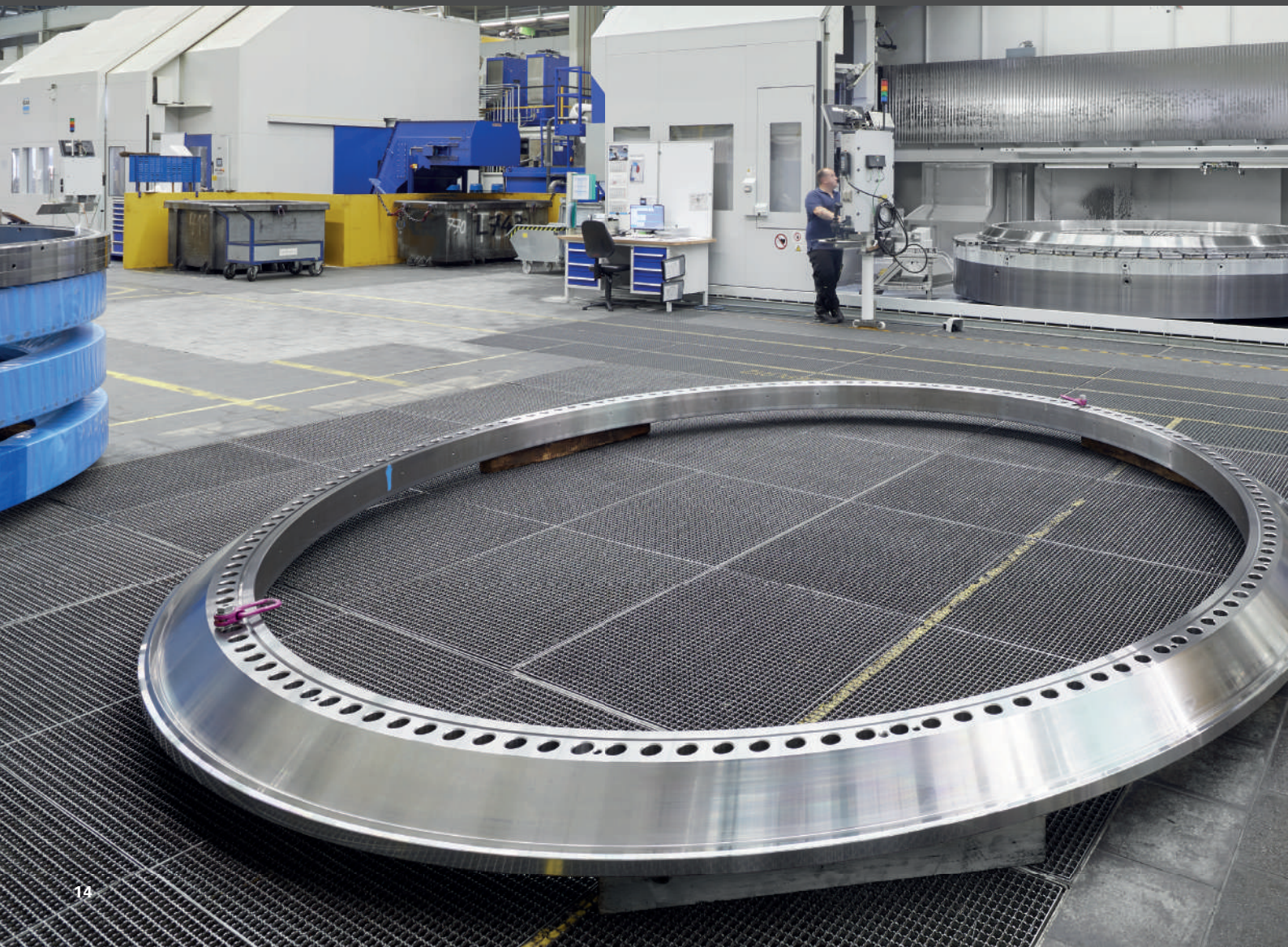
« **Flap, flap, flap** ». Au calme, dans la région du Sauerland, les hélices tournent dans l'un des nombreux parcs éoliens. Mais la vue est trompeuse : ce n'est pas toujours aussi paisible. En janvier 2007, les éoliennes ont même dû braver l'ouragan Kyrill, et ses rafales de vent atteignant jusqu'à 225 km/h. Les conditions météorologiques en constante évolution exigent beaucoup non seulement des éoliennes, mais aussi des systèmes d'entraînement. Ainsi, malgré les conditions d'utilisation difficiles et en constante évolution suivant la météorologie, les roulements de grandes dimensions doivent durer entre 20 et 25 ans. De nombreux fabricants du secteur de l'énergie éolienne utilisent des techniques d'entraînement sur mesure provenant de la région de Lippe. Il est question de thyssenkrupp rothe erde®

Germany GmbH à Lippstadt (Lippe en français). À quelques kilomètres seulement des parcs éoliens du Sauerland, l'entreprise fabrique chaque année de grands roulements dans ce qui est probablement le plus grand parc de machines du secteur du roulement en Europe. Le degré d'usinage par enlèvement de copeaux est très élevé, car il y a 20 000 tonnes de copeaux qui tombent. Le tournage, la rectification, le fraisage et le polissage sont pris en charge par plus de 350 machines-outils.

**Un seul fournisseur pour tous : tous les roulements de grandes dimensions, roulements et bagues pour éoliennes**

**Dans le parc de machines**, quelque 25 machines-outils de Starrag ont été achetées par thyssenkrupp rothe erde®

depuis 1980 et sont toujours en service. En dessous, on trouve six tours verticaux rotatifs Dörries CONTUMAT, qui assurent principalement la finition des roulements pour éoliennes. « Nous fournissons des roulements de pales, de tours et de rotors pour les éoliennes, et ce jusqu'à 6 mètres de diamètre », explique l'ingénieur Mattias Töfke, chef de production chez thyssenkrupp rothe erde®. Les roulements sont produits dans une très large gamme de fabrication pour un parc de machines qui est très vaste. « Nous nous chargeons de l'usinage complet, de l'usinage thermique, du traitement des surfaces et du montage », explique l'ingénieur Jürgen Lange, responsable de la maintenance et de la planification du site, « nous ne nous approvisionnons à l'extérieur que pour quelques composants tels que des vis





ou des joints ». La production débute dans le laminoir circulaire de Dortmund : des bagues rothe erde® laminées à partir d'alliages spéciaux en acier haute résistance sont fabriquées là-bas, et elles sont transformées à Lippstadt en roulements de grandes dimensions très performants. Dans le cadre de l'usinage mécanique, thyssenkrupp rothe erde® utilise, par exemple pour rectifier les

centres CONTUMAT, une alimentation en lubrifiant de refroidissement à régulation électronique, qui compense les variations de température et assure des conditions d'usinage constantes. Un volume plus important d'huile en circulation avec une huile tempérée en appui assure en outre une élévation maîtrisée de la table.

### Les spécifications strictes du secteur de l'énergie éolienne

Ce n'est qu'avec cet effort que thyssenkrupp rothe erde® pourra répondre aux cahiers des charges de la clientèle exigeante, par exemple dans le secteur de l'énergie, qui correspondent à ceux de l'industrie aéronautique et aérospatiale. « Nous avons dû développer de nouveaux processus pour répondre à ces exigences au fil des ans », a déclaré M. Lange.

« Nous avons surtout optimisé la trempe et la finition par rectification. » Avant que les roulements de grandes dimensions rothe erde® ne soient fabriqués en série, des prototypes sont fabriqués et doivent être testés sur des bancs d'essai à long terme. M. Töfke ajoute : « Les prototypes effectuent un test permanent pendant six mois, en simulant les cycles de charge typiques correspondant à une utilisation de plus de 25 ans. » En outre, les exigences augmentent constamment, car les roulements sont de plus en plus importants en raison des performances croissantes des éoliennes. Actuellement, le site de Lippstadt fabrique des roulements pour des parcs offshore d'éoliennes d'une puissance de 8 à 11 MW chacun, mais le secteur prévoit déjà des installations d'une puissance de 15 MW. L'augmentation constante de la puissance a également

« Dans le cadre de l'évaluation technique finale du bonus-malus, Starrag s'est révélé comme le partenaire idéal pour la finition. »



**Investissement dans l'avenir de l'énergie éolienne :** le nouveau Dörries CONTUMAT VC 6000/500 permet également d'usiner des roulements d'un diamètre maximal de six mètres et d'une hauteur d'un mètre.



Dr Ingénieur Mattias Töfke,  
chef de production série 2

« Le grand bénéfice est la programmation et la facilité d'utilisation. »



En raison de ces bonnes expériences, thyssenkrupp rothe erde® a commandé un autre Dörries CONTUMAT, qui à l'avenir donnera la touche finale aux roulements de grandes dimensions rothe erde® à Lippstadt.

un impact sur les diamètres des roulements : c'est pourquoi thyssenkrupp rothe erde® a investi dans un nouveau Dörries CONTUMAT VC 6000/500, qui permet de traiter jusqu'à 100 t de charge pour des composants d'un diamètre

maximal de six mètres et d'une hauteur d'un mètre. Deux moteurs puissants à refroidissement à eau de 89 kW déplacent la table tournante à un couple de 461 900 Nm et à une vitesse de rotation de 75 tr/min. Dans ce nouveau

Dörries CONTUMAT, le sixième, un grand roulement rothe erde®, garantit également un fonctionnement régulier, même sur des composants extrêmement lourds. Les mouvements de tournage, de perçage et de fraisage sont effectués



**Puissant :** pour la rectification, une broche de 60 kW est utilisée dans le chariot gauche, qui fonctionne dans une plage de vitesse de rotation de 1 500 à 3 500 tr/min.



« Ces dernières années, un savoir-faire commun s'est développé, notamment dans le domaine de la finition par rectification, sur lequel nous comptons volontiers. »

via le charriot droit. Pour le ponçage, une broche de 60 kW est utilisée dans le chariot gauche, qui fonctionne dans une plage de vitesse de rotation de 1 500 à 3 500 tr/min. Les performances pures pour le finissage des roulements rothe erde® peuvent, selon les responsables de la production, théoriquement être rendues par d'autres machines en matière de rigidité et de précision. Mais c'est la finition qui est synonyme de qualité ultérieure d'un roulement.

Ici, Starrag tire son épingle du jeu puisque le constructeur fournit non seulement le matériel, mais aussi le logiciel. On parle des cycles de meulage développés en collaboration avec Starrag et optimisés en permanence au cours des décennies. Mais comment Starrag, avec sa promesse « Engineering precisely what you value », répond-elle aux souhaits de son client de longue date thyssenkrupp rothe erde® en matière de finition ? « Le grand bénéfice est la

programmation et la facilité d'utilisation », déclare le chef de production. « Ces dernières années, un savoir-faire commun s'est développé, notamment dans le domaine de la finition par rectification, sur lequel nous comptons volontiers. » En raison de ces bonnes expériences, thyssenkrupp rothe erde® a commandé un autre Dörries CONTUMAT, qui à l'avenir donnera la touche finale aux roulements de grandes dimensions rothe erde® à Lippstadt. ▀





Cela commence par le processus de fusion qui porte l'aluminium secondaire à la température d'usage idéale pour les presses de coulée sous pression, soit 700 °C.

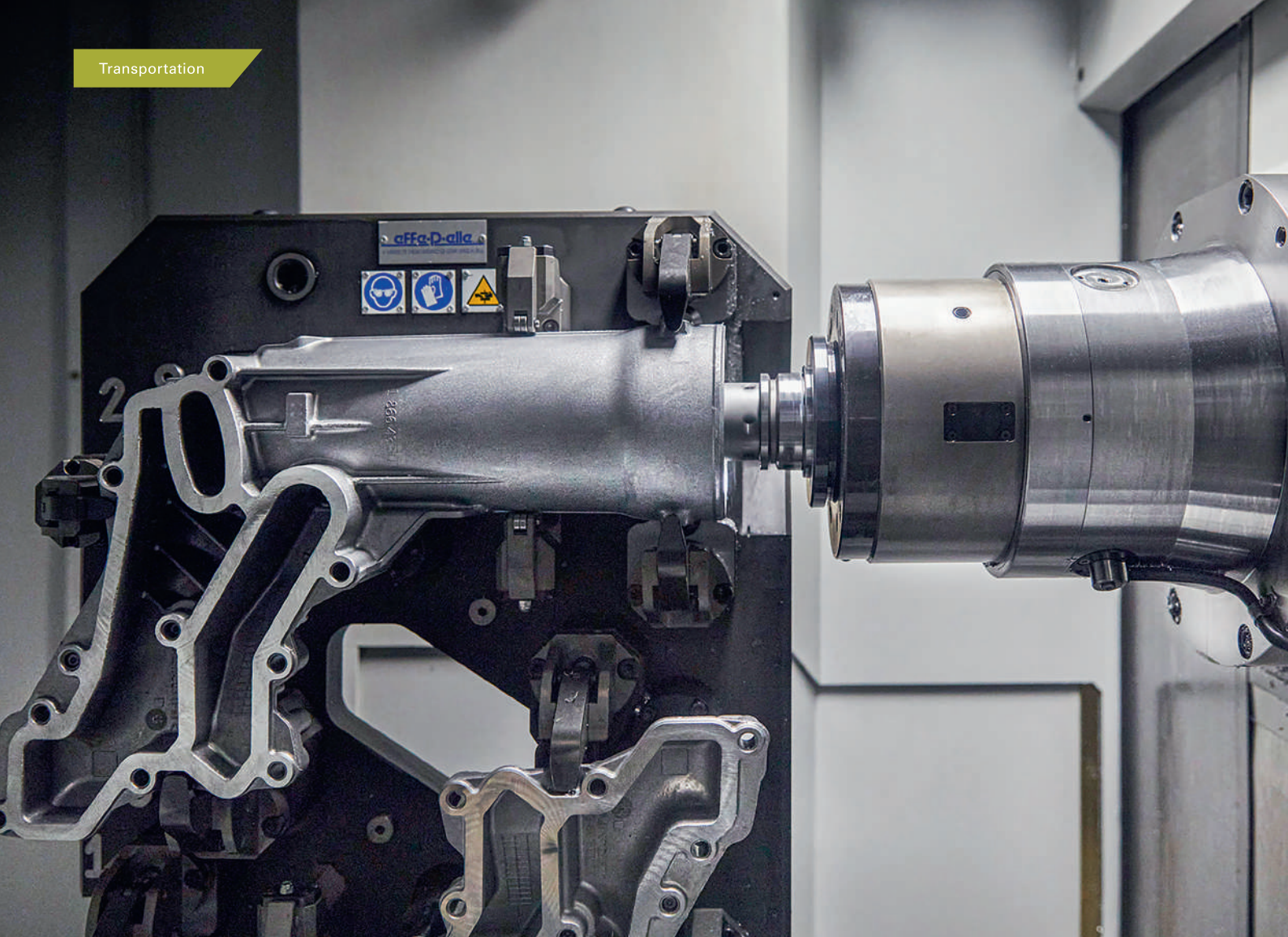




# Sous haute pression **vers un avenir sûr**

Alors que pendant le confinement en Italie, de nombreuses entreprises étaient désespérées, une fonderie de tradition située en Lombardie a profité de cette pause obligatoire pour mettre en place une fabrication mécanique. Les pièces moulées brutes ne quittent désormais plus l'usine pour le finissage, mais reçoivent la touche finale directement de deux centres d'usinage Heckert. Les premiers pas dans l'ascension vers le statut de fournisseur de systèmes ont été un succès grâce à un soutien intensif de Starrag apporté sans retard notable en dépit de la pandémie.





« Nous obtenons en même temps  
une qualité supérieure. »

Fausto Becchetti,  
Industria Metalli

**Les images** reflètent souvent l'âme d'une entreprise : on peut également le voir à Bedizzole, non loin du lac de Garde. Dans la salle de conférence d'Industria Metalli, on peut voir une photo intitulée « Obiettivi » (objectifs). C'est la photo d'une randonneuse qui, au sommet d'une montagne, contemple une chaîne de montagnes au loin. La légende semble aussi prometteuse : d'abord regarder au loin, puis scruter encore plus loin l'horizon. Alors que les randonneurs jouissent de la vue, une vision à long terme est tout simplement essentielle pour des entre-

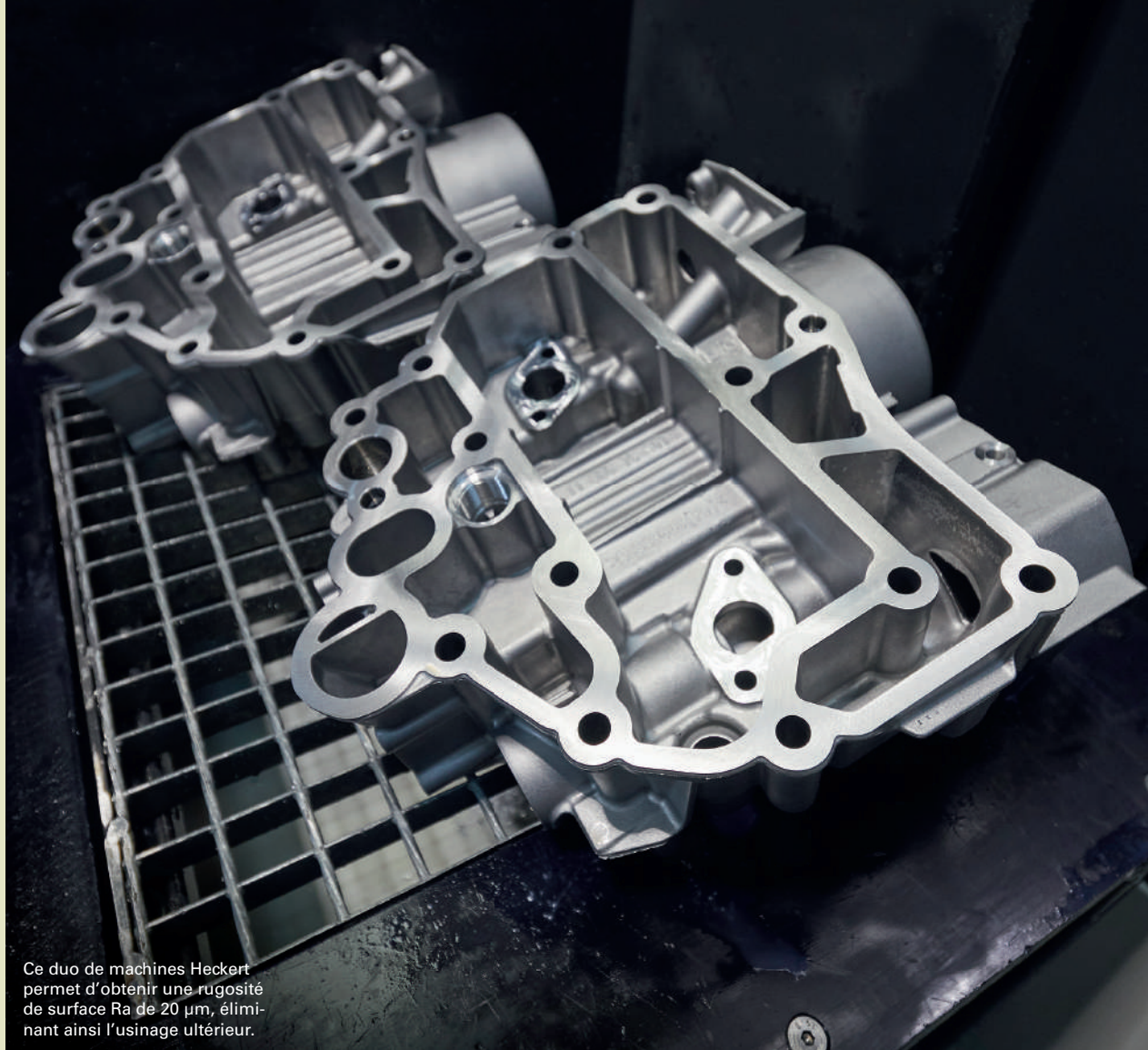
prises comme Industria Metalli, car ses clients sont issus de l'industrie automobile, l'un des secteurs les plus exigeants. La société est spécialisée dans les composants automobiles, depuis les supports et attaches jusqu'aux carters de tous types. Dans le cadre d'une forte intégration verticale, l'usine transforme chaque année 8 000 tonnes d'aluminium secondaire pour produire plus de cinq millions de pièces moulées en aluminium pour 160 clients à travers le monde. La PME de Lombardie réalise 40 % de son chiffre d'affaires avec l'industrie automobile et

environ 30 % avec des constructeurs de véhicules utilitaires et des entreprises de technologie agricole.

### Enseignement de l'industrie automobile

**Lors d'une visite** dans la grande usine, M. Fausto Becchetti, directeur général et copropriétaire, nous explique qu'il a beaucoup appris du secteur automobile et de son approche axée sur les processus lors de son précédent travail en tant que directeur d'ABB : l'usine, divisée en trois îlots de fabrication, suit des principes similaires. Toutes les zones de fabrication sont connectées numériquement via un Manufacturing Execution System (logiciel de pilotage de la production) qui régule l'ensemble du processus de fabrication en temps réel. Toutes les étapes de production se font selon le principe Poka Yoke de Toyota, qui identifie et empêche les erreurs. Il est soutenu par un système





Ce duo de machines Heckert permet d'obtenir une rugosité de surface Ra de 20 µm, éliminant ainsi l'usinage ultérieur.

d'assurance qualité complet et proche de la production, conforme aux exigences strictes de l'IATF 16949 (International Automotive Task force).

**Dans l'usine**, l'ancien responsable d'ABB est fier d'attirer l'attention sur l'un des quatre fours de fusion fonctionnant au gaz, dans le premier îlot de fabrication. « L'aluminium atteint immédiatement la température de traitement idéale de 700 °C, où il devient liquide », explique M. Becchetti. « Suivent ensuite le dégageage et le transport. » Le Manufacturing Execution System a entre-temps organisé de manière entièrement automatisée le transport juste-à-temps et commandé un cariste via le réseau numérique. Son chariot se trouve directement à proximité et contient une tablette qui renseigne le cariste sur le four à partir duquel il doit récupérer le creuset et laquelle des 16 presses de coulée sous haute pression

à assistance robotique attend déjà de l'aluminium liquide dans le deuxième îlot de fabrication.

#### **L'externalisation freine le flux de matériel**

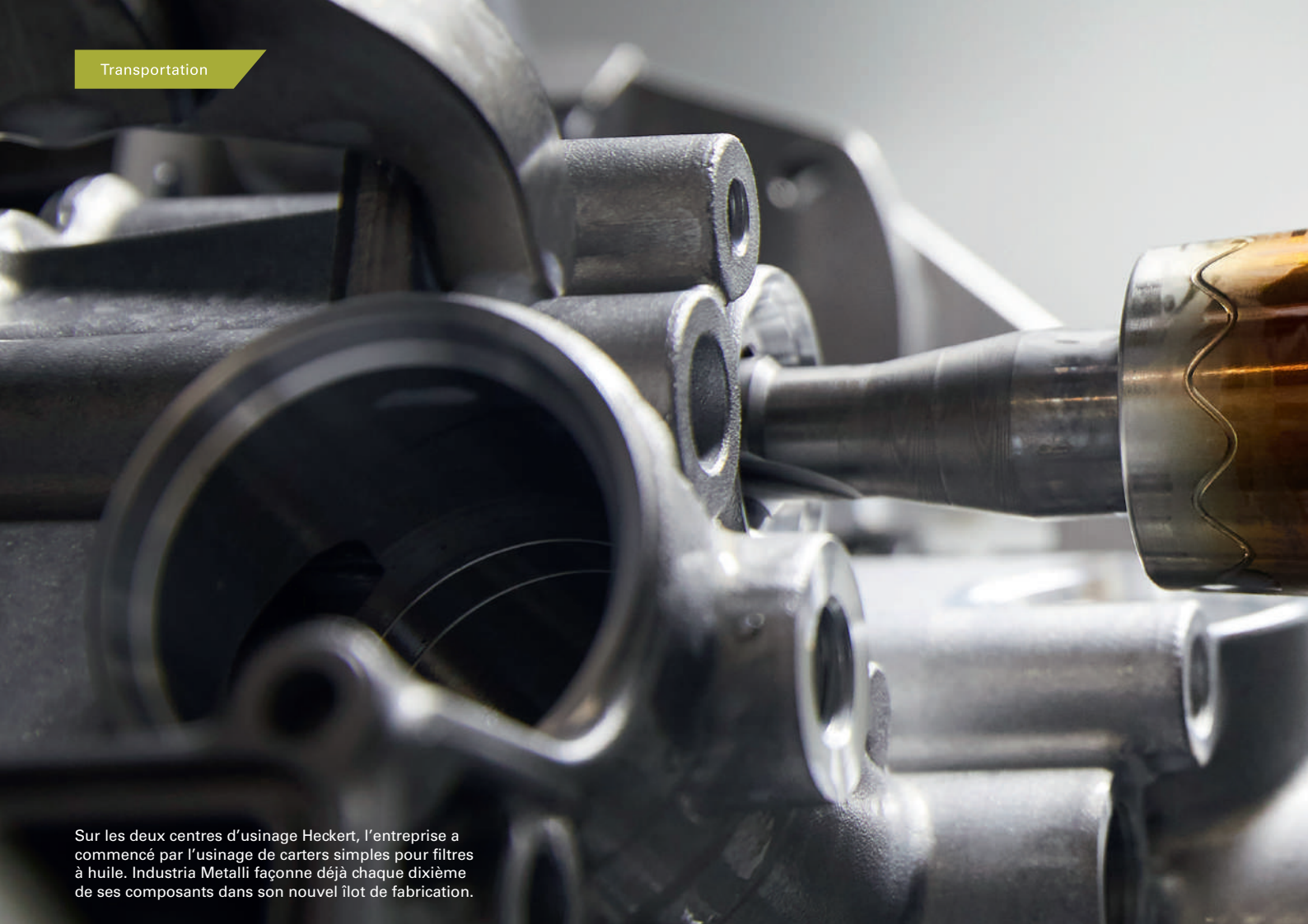
**Comme la plupart** des sociétés du secteur, l'entreprise misait jusqu'à présent sur la sous-traitance : après la coulée sous pression, les composants possèdent une qualité de forme presque définitive et doivent donc recevoir la touche finale

dans un atelier de sous-traitance voisin. Les conséquences de l'externalisation : les efforts en matière de logistique et les coûts augmentent tandis que la qualité diminue. Ainsi, des inclusions d'air plus petites, appelées « retassures », dans des pièces moulées n'apparaissent souvent pas lors du passage aux rayons X, mais seulement lors de l'usinage final. La découverte tardive des retassures dans une entreprise externe retarde et rend le processus de production très coûteux : il manque le contrôle qualité

« Bien que de nombreux composants présentent des endroits difficiles d'accès, tels que des trous ou des poches, le temps d'usinage a diminué de plusieurs secondes par position de serrage par rapport à celui de notre prestataire de services, car nous pouvons atteindre des vitesses de coupe nettement plus élevées. »

Fausto Becchetti, directeur général Industria Metalli





Sur les deux centres d'usinage Heckert, l'entreprise a commencé par l'usinage de carters simples pour filtres à huile. Industria Metalli façonne déjà chaque dixième de ses composants dans son nouvel îlot de fabrication.

immédiat après la coulée sous haute pression sur la machine-outil. Résultat : la chaîne de processus devient plus lente, la pièce doit être à nouveau fondue et remoulée. Ces difficultés étaient la bête noire de l'ancien responsable.

**Le tournant** fut marqué par l'arrivée du nouveau chef de projet, un spécialiste de l'usinage dans le secteur automobile, qui a recommandé l'achat d'un Heckert X40 à 5 axes et d'un Heckert H40 à 4 axes pour réaliser les premiers pas dans la fabrication mécanique. « Nous avons commandé les deux centres d'usinage à l'automne 2019 », se rappelle M. Becchetti. « Malgré le confinement, nous avons décidé de nous lancer dans la fabrication mécanique, car il s'agit d'un investissement dans l'avenir,



« Même à 20 000 tours par minute, le diamant ne casse pas lorsqu'il rencontre une retassure. »

Fausto Becchetti,  
Industria Metalli

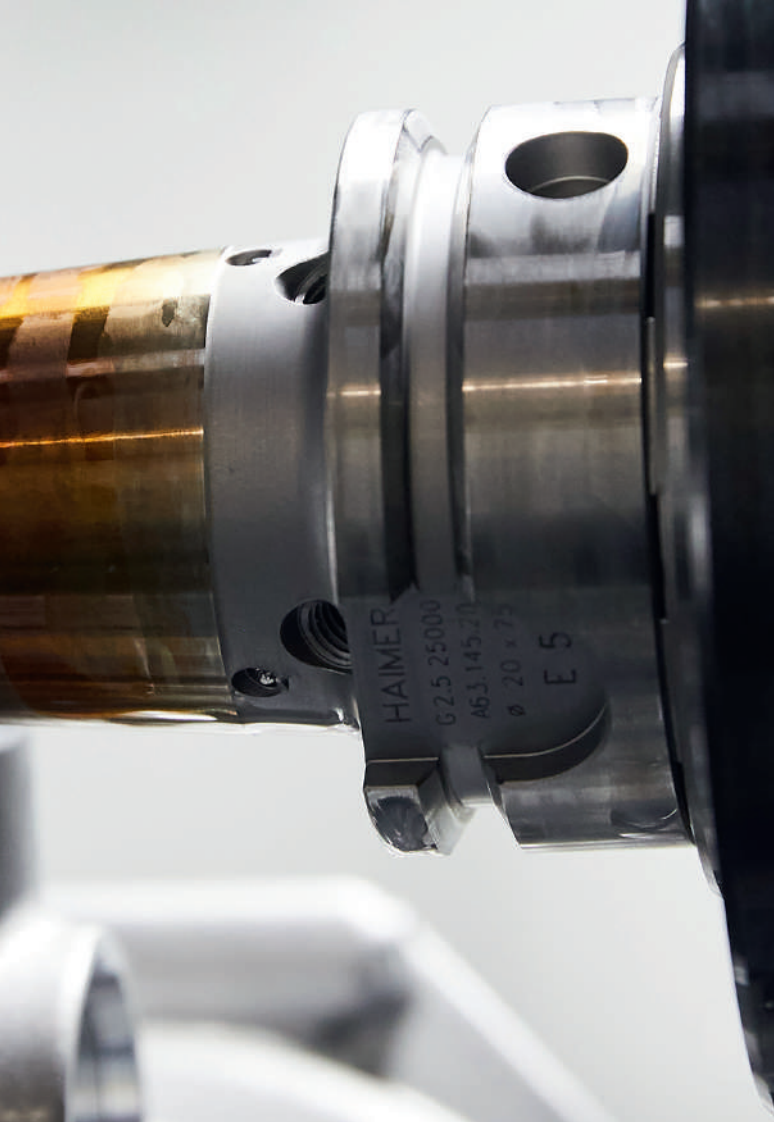
même si au printemps, il n'y avait pas de marché pour nos produits. »

#### **Support en provenance de Chemnitz**

**Dès le début**, Thomas Kässner, ingénieur diplômé, est entré en jeu : le directeur des ventes, de chez Heckert parle italien couramment et a également contribué à la mise en service pendant le confinement, celle-ci s'étant déroulée presque sans délai grâce au contact direct avec l'usine Starrag de Chemnitz. L'entreprise a choisi les deux centres d'usinage en raison de leur construction stable, de

l'enlèvement de copeaux associé plus élevé, de la précision permanente et du potentiel d'évolution de la technologie. Tous les sous-ensembles du bâti, depuis le banc, le montant, la table jusqu'à l'unité de rotation/pivotement, sont sciemment conçus avec une rigidité élevée. « Je me réjouis tout particulièrement de la rigidité constante des machines, car nous finissons les pièces moulées sous pression avec des outils diamantés », déclare élogieusement le chef de projet sur les centres d'usinage. « Même à 20 000 tours par minute, le diamant ne casse pas lorsqu'il rencontre une retassure. »





« La mise en place et l'intégration de la fabrication mécanique dans notre système de production ont considérablement accru les chances d'atteindre le premier niveau, de devenir un fournisseur de systèmes. »

Fausto Becchetti, directeur général Industria Metall

### Une combinaison intelligente : outil diamanté et usinage sous arrosage

**Une lubrification** à minimum de graisse ou un usinage à sec ne sont généralement pas applicables à l'usinage de pièces en aluminium. Les Italiens utilisent une alimentation en réfrigérant lubrifiant à commande électronique qui assure, entre autres, la mise à température de la pièce et de l'outil. « Sans usinage sous arrosage efficace, l'évacuation optimale des copeaux ne serait pas possible », ajoute le chef de projet. L'enlèvement des copeaux est synonyme de propreté et de rapidité d'usinage. Dans le cas contraire, les copeaux d'aluminium collent légèrement sur le diamant et rayent et abîment le composant moulé. L'expert en usinage se réjouit particulièrement de la qualité et du temps d'usinage très court. « Bien que de nombreux composants présentent des endroits difficiles d'accès, tels que des trous ou des poches, le temps d'usinage a diminué

de plusieurs secondes par position de serrage par rapport à celui de notre prestataire de services, car nous pouvons atteindre des vitesses de coupe nettement plus élevées », explique M. Becchetti. « Nous obtenons en même temps une qualité supérieure. » Avec le duo Heckert, il est possible d'atteindre une rugosité de surface Ra de 20 µm, éliminant ainsi l'usinage ultérieur.

**Cet effort a payé** : l'entreprise a commencé par l'usinage de carters simples pour filtres à huile. Industria Metall façonne déjà chaque dixième de ses composants dans son nouvel îlot de fabrication. « Je suis optimiste quant au fait que nous réaliserons bientôt les finitions d'autres produits avec les centres d'usinage Heckert et que, grâce à la fabrication mécanique en interne, nous recevrons également des commandes pour des composants entièrement nouveaux », ajoute M. Becchetti.

« La prochaine étape est maintenant l'automatisation. » Mais, même sans cette intégration, le résultat est déjà visible : Industria Metall a augmenté de manière significative la valeur ajoutée des composants, et ce avec une meilleure marge.

**Mais quel** est le but à long terme du dirigeant avec cette vision stratégique ?

« La mise en place et l'intégration de la fabrication mécanique dans notre système de production ont considérablement accru les chances d'atteindre le premier niveau, de devenir un fournisseur de systèmes », explique le directeur général. « Nous pouvons désormais proposer nos produits de manière beaucoup plus compétitive que les nombreux concurrents ne disposant pas d'usinage en interne. Les deux centres d'usinage Heckert marquent la première étape de notre parcours. » ▀



# Pour que les copeaux volent 24 heures sur 24

JORNS met en service un centre d'usinage automatisé à cinq axes et quatre palettes Starrag pour le traitement des grandes pièces

Les montants des cintreuses sont des constructions soudées puissantes du fabricant JORNS AG avec une amplitude de passage allant jusqu'à 2 300 mm. Avec le centre d'usinage STC 1250 à cinq axes de Starrag, l'entreprise a pu rendre le traitement de précision de ces pièces nettement plus économique.



Un critère de décision important : Starrag a étendu le déplacement en Y à la cote souhaitée par Jorns.





Marc Jorns, PDG

Une augmentation significative de la productivité : le système à quatre palettes du STC 1250 permet un réglage en temps masqué et des équipes d'opérateurs réduites.

« Pour pouvoir exister dans un environnement concurrentiel international, nous avons besoin de machines de haute qualité et très productives. »

Marc Jorns, PDG

**JORNS AG** – ce nom désigne les cintreuses simples et doubles de qualité suisse, qui bénéficient de la plus grande reconnaissance au monde. Marc Jorns, PDG, explique : « Au siège social de Lotzwil, nous fabriquons environ 120 cintreuses par an, qui sont exportées à plus de 90 %. Avec ce volume, nous sommes l'un des principaux fournisseurs au monde de ce type de machines. »

#### Renforcer la compétitivité avec un équipement de haute qualité

**Les exigences** de Marc Jorns à l'égard de ses produits doivent également être satisfaites par son propre équipement de production : « Pour pouvoir exister dans un environnement concurrentiel international, nous avons besoin de machines de haute qualité et très productives. » L'investissement récent concernait la fabrication des composants de machines les plus imposants, des éléments des montants de support. Peter Roth, responsable

production, explique : « Nos machines ne possèdent pas de bâti classique, mais des bras et des montants vissés sur le cadre de base. Ces montants sont des constructions soudées dont l'usinage nécessite une amplitude de passage allant jusqu'à 2 300 mm. »

**Comme le centre** d'usinage compétent jusqu'à présent s'est heurté à ses limites de précision et de capacité, Peter Roth et son équipe se sont mis à rechercher une alternative. Les facteurs tant techniques qu'économiques ont joué un rôle dans ce processus, sur lesquels le chef de production s'est penché intensément et avec compétence.

**Les courses nécessaires** ont déjà considérablement limité le choix. En effet, pour une utilisation avec JORNS, le centre d'usinage doit pouvoir maîtriser au moins une taille de palette de 1 250 et se déplacer jusqu'à 2 300 mm de hauteur. « Après avoir un peu comparé, notre choix s'est



« Ce qui compte, c'est le TCO, le coût total de possession. En ce qui concerne les coûts globaux, tout au long du cycle de vie, je vois l'investissement dans la machine Starrag comme une bonne affaire. »

Peter Roth, responsable production

porté sur le Starrag STC 1250, dont l'axe Y a été allongé à la longueur que nous voulions. », déclare Peter Roth.

**En plus de Starrag**, seul un concurrent était prêt à faire du sur-mesure tel que celui-là. « Le fait que nous ayons finalement opté pour le STC 1250 était, d'une part, le meilleur rapport qualité-prix et, d'autre part, la proximité géographique et culturelle avec l'entreprise suisse Starrag », a déclaré le chef de la production avec un léger sourire. En outre, il explique que le prix d'achat n'est pas le seul critère : « Ce qui compte, c'est le TCO, le coût total de possession. En ce qui concerne les coûts globaux, tout au long du cycle de vie, je vois l'investissement dans la machine Starrag comme une bonne affaire. »

#### Sécurité des processus, répétabilité et productivité extrême

**Bien sûr**, la décision repose sur une large base générale. Outre la taille du centre d'usinage à cinq axes, les conditions de base étaient avant tout la sécurité du processus et la répétabilité. « Nous devons, par exemple, créer des



forages profonds avec un ajustement H7, ce qui n'est possible que sur retournement », explique Peter Roth. « Nous exploitons presque complètement la haute précision du STC 1250. »

**La robustesse** de la machine, mise à l'épreuve par les constructions soudées, en partie en combinant différents matériaux, est également importante. « Pas de problème pour le Starrag STC 1250 », explique Peter Roth au sujet de son nouveau centre d'usinage, initialement conçu pour l'industrie aéronautique et les industries de production d'énergie, c'est-à-dire pour l'usinage lourd de l'acier, du titane, des aciers résistant à la corrosion et des matériaux spéciaux tels que Hastelloy et Inconel, etc. « Nous étions sûrs que leurs propriétés statiques et dynamiques seraient suffisantes pour nos finalités. »

**Enfin, le Starrag STC 1250** a également convaincu par l'efficacité de son système à cinq axes. Outre les trois axes linéaires dynamiques, la table circulaire CNC sert de quatrième axe simultané. Il est doté d'un entraînement à couple élevé et d'un amortissement élevé et se fixe hydrauliquement. La tête orientable est le cinquième axe CNC à commande simultanée. Grâce à son entraînement à vis sans fin robuste et à ses paliers à rouleaux stables des deux côtés, il est particulièrement adapté à l'usinage lourd.

**Pour créer** des conditions de fonctionnement optimales, JORNS a préparé une nouvelle base pour une installation sous-sol. Ainsi, le STC 1250 peut se déplacer et se charger sur le sol de manière ergonomique et avantageuse. En juillet 2020, le constructeur de cintreuses l'a finalement mis en service, et depuis début septembre la





## « Nous exploitons presque complètement la haute précision du STC 1250. »

Peter Roth, responsable production



« Nos machines ne possèdent pas de bâti classique, mais des bras et des montants vissés sur le cadre de base. »  
Peter Roth, responsable production

production est en bonne voie. « Entre-temps, nous avons reprogrammé nos pièces », explique Peter Roth. Cela était nécessaire car le centre 5 axes utilisé jusqu'à présent possède une tête orthogonale, contrairement à la tête orientable du STC 1250. Cela nécessite d'autres processus, comme le dit le spécialiste de l'usinage Peter Roth : « Nous apprenons à connaître la machine avec enthousiasme, à nous adapter aux nouvelles possibilités et, le cas échéant, à modifier les constructions et les tensions. »

### Capacités nettement accrues

**En ce qui concerne** l'exploitation économique, la machine Starrag se distingue à deux égards. Tout d'abord, les temps d'usinage sont plus courts. « Pour nos pièces de grande taille, nous avons jusqu'à présent besoin d'environ quatre heures », déclare Peter Roth.

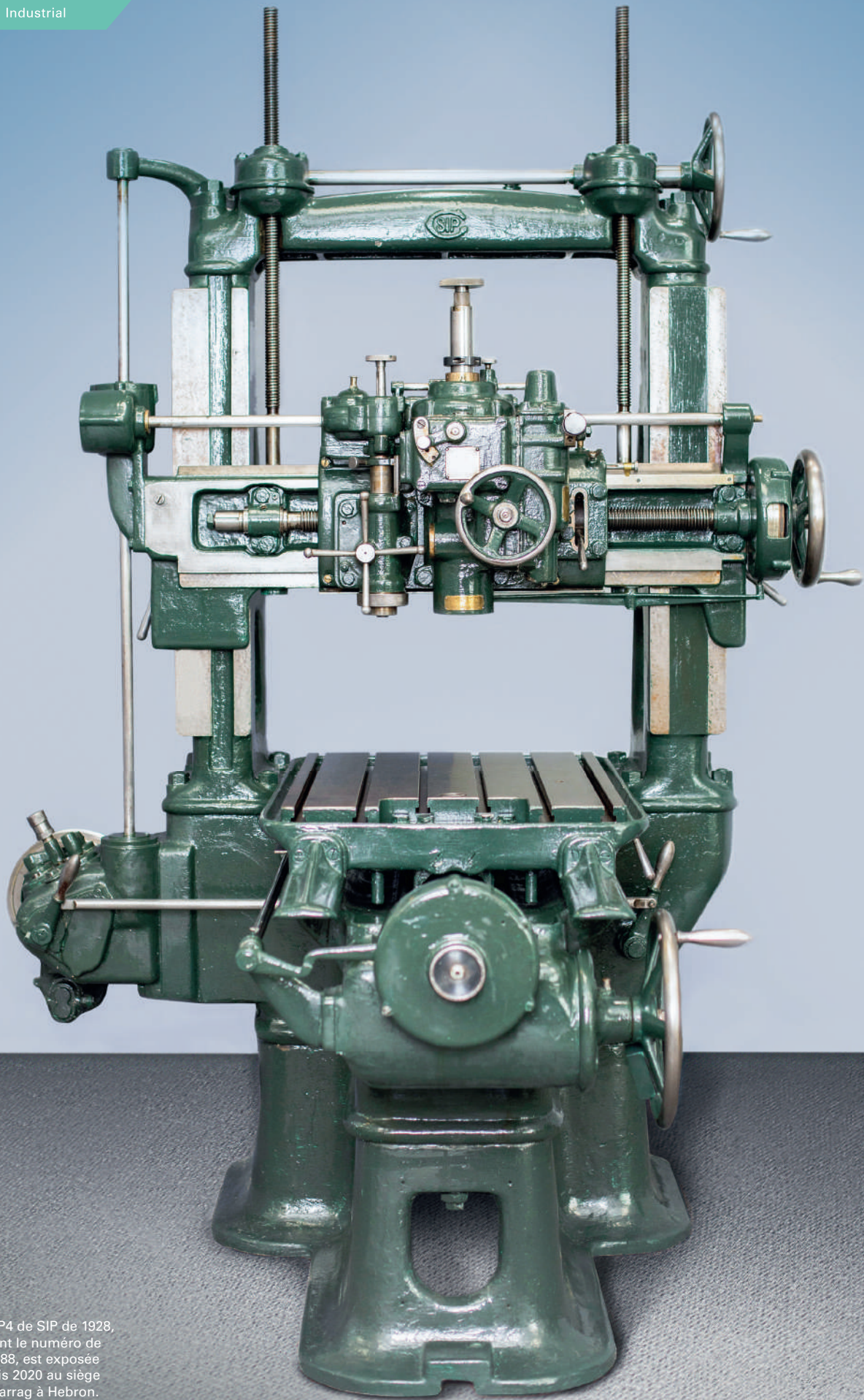
« Selon Starrag, nous pourrions les retirer de la machine après deux heures et demie. Nous n'avons pas encore atteint cette valeur au cours de la phase d'introduction. Mais même trois heures seraient une énorme amélioration et nous en sommes très proches. »

**JORNIS atteint** la deuxième augmentation de productivité en configurant le Starrag STC 1250 avec un système à palette quadruple qui permet un réglage en temps masqué. « Nos pièces de grande taille sont si lourdes que nous devons les charger avec la grue. Avec le serrage et l'alignement, etc., cela prend beaucoup de temps. Si le processus doit se dérouler dans l'espace machine, comme c'était le cas jusqu'à présent, les temps de réglage deviennent des temps d'arrêt machine que nous voulons absolument éviter. Enfin, une machine n'est rentable que quand elle fait de l'usinage. » Mais aujourd'hui, les souhaits de l'équipe de production de JORNIS pourraient se réaliser et le grand

centre d'usinage pourrait produire presque 24 heures sur 24. « À l'avenir, nous prévoyons de mettre en place une équipe d'opérateurs réduites », déclare Peter Roth. « Dans la soirée, nous chargeons les quatre palettes de pièces longues qui sont ensuite transformées le matin par nos opérateurs qualifiés pour le traitement ultérieur. »

**Alors que les capacités** de la machine étaient jusqu'à présent plutôt limitées, Peter Roth, chef de production, prévoit une surcapacité intermédiaire : « Mes calculs ont montré que nous sommes actuellement en mesure d'utiliser le Starrag STC 1250 pour nos propres composants à 100 %. Dans d'autres équipes, nous pourrions accepter des commandes externes et ainsi réaliser des bénéfices supplémentaires ou réduire les coûts de la machine. En effet, dans notre région, il n'y a pas tellement de prestataires de services capables de traiter des pièces aussi grandes. » ▀





La MP4 de SIP de 1928, portant le numéro de série 88, est exposée depuis 2020 au siège de Starrag à Hebron.



# Retour aux racines !

Une machine de haute précision de SIP de 1928 de retour chez Starrag

**En 1928, les années folles atteignent leur apogée et les États-Unis connaissent la prospérité économique. Ce fut une décennie pendant laquelle les gens s'opposèrent à la prohibition et une toute nouvelle mode et de tout nouveaux styles de musique et de danse apparurent. À l'ère du jazz, des femmes vêtues de robes flapper et des hommes dans des vestes noires à taille haute dansaient sur le provoquant Charleston.**

**C'était en outre l'année** où une machine-outil optique de précision très spéciale arrivait sur un navire en provenance d'Europe. Son nouveau foyer fut l'usine de General Electric à Lynn, Massachusetts, une ville située à environ 20 km au nord-est de Boston. Il s'agissait de la machine MP4 de SIP portant le numéro de série 88.

**La Société genevoise** d'instruments de physique (SIP) était un fabricant d'appareils et d'instruments de physique et d'optique, installé en Suisse, acquis par Starrag en 2006. Au début du 20<sup>e</sup> siècle, les ingénieurs de SIP construisirent une multitude d'appareils, y compris des compresseurs frigorifiques et des montures de télescopes, ainsi que d'autres instruments scientifiques.

**Tous les produits SIP** avaient trois choses en commun : la précision, la qualité et la spécialisation. Dans tout

ce qu'elle faisait, l'entreprise recherchait principalement une précision et une qualité aussi élevées que possible.

**Les premières** machines-outils fabriquées par SIP furent des rectifieuses pour filetages. C'était en 1908. La première machine-outil industrielle de SIP fut produite en 1921. Bien que SIP ait eu peu d'expérience avec les pointeuses-aléseuses, la MP4 est née à partir d'une « machine à pointer », c'est-à-dire une machine de haute précision. Elle disposait d'un banc de 500 × 600 mm et fut la première machine de SIP qui pouvait localiser et percer un trou avec une précision sans précédent. La MP4 fut fabriquée de 1921 à 1929.

**La MP4 de SIP** portant le numéro de série 88 peut se targuer d'avoir une longue histoire. Après son séjour chez General Electric, elle a traversé le pays en 2009, lorsque Robert Mathews,

fondateur et président de R. Mathews Optical Works, Inc., basée à Poulsbo, Washington, a acheté la machine à un ami du Massachusetts. Avant l'achat, il a contacté Starrag pour se renseigner sur l'origine, les capacités et l'utilité de l'appareil de nos jours.

## **Réparée et toujours fiable**

**R. Mathews Optical Works** fut fondée en 1978 dans le but de fabriquer des composants optiques spécialisés en petites quantités. La société s'est rapidement établie comme un fabricant reconnu de dispositifs optiques de conception non conventionnelle et donc de fabrication difficile. R. Mathews Optical Works est encore en activité et peut désormais se targuer d'une histoire riche en traditions. Au cours des quatre dernières décennies, l'entreprise a acquis la réputation de pouvoir mettre en œuvre une conception allant du prototype à la



« Pendant toutes les années où j'ai possédé la machine pour mesurer l'optique de précision, **j'ai toujours été surpris par la précision obtenue avec cette machine construite en 1928 selon des méthodes de fabrication de l'époque.** »

**Robert Mathews**, fondateur et président de R. Mathews Optical Works, Inc.,

production, tout en se démarquant avec un haut niveau de résistance et de qualité.

« **À l'époque**, on avait demandé à ma société de fabriquer des lentilles asphériques plus grandes (d'un diamètre allant jusqu'à 300 mm) et des miroirs pour le secteur aéronautique. Malheureusement, nous n'étions pas capables de mesurer les produits avec une précision suffisante lorsque leur diamètre dépassait 200 mm », a déclaré récemment M. Mathews dans une interview écrite sur la MP4 de SIP. « Nous avons besoin de quelque chose que nous pouvions facilement équiper et qui permettrait la précision de mesure exigée par nos clients. L'équipement de CMM d'occasion était certes assez abordable, mais on ne savait jamais réellement où on en était. En outre, son utilisation se révéla coûteuse. »

#### À la réception de la MP4 de SIP,

M. Mathews a remis en état la machine pour la rendre à nouveau opérationnelle. Il s'est rapidement rendu compte que

le temps passé et les efforts avaient été récompensés.

« **Nous avons** équipé la broche d'un palpeur de mesure électronique Heidenhain de haute précision avec une course de 60 mm et avons guidé la table sur toute la course de déplacement dans les directions X et Y avec une tolérance inférieure à 0,002 mm dans les deux sens », a ajouté M. Mathews. « Des essais supplémentaires ont montré que les vis-mères initiales compensées présentaient une précision de positionnement de 0,002 mm. Je savais que j'étais sur la bonne voie avec cette machine. »

**Après le nettoyage**, la couche de fond, la peinture et la lubrification complète, l'équipe de M. Mathews a soumis la machine à un test ultime et notamment en utilisant une surface en verre Master sphérique convexe fabriquée et testée par interférométrie avec une précision d'onde de 1/4 et un diamètre de 200 mm. Celle-ci a été centrée sur la machine à



l'aide d'une table tournante de précision. Elle fut ensuite mesurée sur la MP4 sur quatre positions différentes, ce qui a permis de déterminer une précision volumétrique de 0,001 à 0,002 mm. Dans l'utilisation ultérieure sur des pièces réelles des clients, cette précision a permis de fabriquer, dès le stade du meulage, des pièces avec une précision telle que les composants ont pu être polis et contrôlés visuellement jusqu'à l'achèvement. « Dans les années qui suivirent, la machine a été de





La première machine-outil industrielle de SIP fut fabriquée en 1921. La MP4 fut fabriquée de 1921 à 1929.

Tous les produits SIP avaient trois choses en commun :  
**la précision, la qualité et la spécialisation.**

plus en plus rarement utilisée, de sorte que j'ai détaché la broche et remis la machine dans son état de fonctionnement initial », a déclaré M. Mathews, ajoutant : « Pendant toutes les années où j'ai possédé la machine pour mesurer l'optique de précision, j'ai toujours été surpris par la précision obtenue avec cette machine construite en 1928 selon des méthodes de fabrication de l'époque. »

**Au lieu de la jeter**, M. Mathews a proposé en 2019 la machine à Starrag, le fabricant majeur dans le monde sur le plan technologique de machines-outils de précision pour le fraisage, le tournage, le perçage et le meulage de pièces métalliques, composites et céramiques. De cette façon, deux entreprises à succès sur deux continents, chacune ayant la réputation de

fabriquer des produits de la plus haute qualité pour ses clients, ont été reliées l'une à l'autre par une machine.

**La MP4 de SIP**, portant le numéro de série 88, est désormais de retour chez elle et est exposée au siège nord-américain de Starrag à Hebron, dans le Kentucky. Il ne pourrait y avoir de meilleur endroit pour cela ! ▀



starrag

 bumotec

Pour tous ceux qui veulent  
une meilleure rentabilité.

Augmentation de

**40%**

de la productivité

Plaque d'ostéosynthèse réalisée  
dans un seul serrage et ébavurée,  
aucun polissage manuel de  
 finition nécessaire

Engineering precisely what you value

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