

Décollage au lac de Constance

Starrag et ZEISS accueillent plus de 200 participants pour l'événement Aerospace Technology Days 2022

Une première mondiale pour Starrag à Stuttgart : le centre d'usinage horizontal à 5 axes Heckert T55

Denture et pointage en série

Le 125e anniversaire de Starrag en Suisse

Les fraiseuses du lac de Constance

De nombreux copeaux et des surfaces parfaites

Un centre d'usinage à 5 axes fait le grand écart entre l'ébauche haute performance et la finition la plus fine

A large industrial machine, likely a 5-axis horizontal machining center, is shown in a factory setting. The machine is blue and white, with a large circular opening at the top. A worker in a dark uniform is standing next to the machine, looking up at the ceiling. The ceiling is made of metal and has several circular holes. The floor is concrete. The background shows a large industrial building with a glass facade.

Un investissement majeur pour la transition énergétique



05 Éditorial

Par Dr Christian Walti

ACTUALITÉS

06 Décollage au lac de Constance

Starrag et ZEISS accueillent plus de 200 participants pour l'événement Aerospace Technology Days 2022

10 Une première mondiale pour Starrag à Stuttgart : le centre d'usinage horizontal à 5 axes Heckert T55

Denture et pointage en série

AEROSPACE

12 Le 125e anniversaire de Starrag en Suisse

Les fraiseuses du lac de Constance

ENERGY

16 Un investissement majeur pour la transition énergétique

Un client danois fidèle de Starrag commande deux machines à portique Droop+Rein

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 :

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

Service photos :

©Photos et illustrations :
Starrag 2022

©Ralf Baumgarten : Page 1, 16–21

© Amber Bridges Photography :
Page 22–27

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



16

Un client danois fidèle de Starrag commande deux machines à portique Droop+Rein

32

Le nouveau centre d'usinage multi-fonctions Bumotec 191^{neo}, la « solution de précision aux 12 visages »



INDUSTRIAL

22 Une grande taille et un profil en T

L'entreprise Metalex Manufacturing Inc. agrandit son Center for Advanced Large Manufacturing avec le centre d'usinage à portique de la série T de la gamme Droop+Rein

26 Un partenariat d'égal à égal

Interview avec Heiko Quack

28 De nombreux copeaux et des surfaces parfaites

Un centre d'usinage à 5 axes fait le grand écart entre l'ébauche haute performance et la finition la plus fine

32 Starrag à Vuadens: les coulisses d'une première mondiale

Le nouveau centre d'usinage multi-fonctions Bumotec 191^{neo}, la « solution de précision aux 12 visages »

starrag

Engineering precisely what you value

—
Droop+Rein

Un atterrissage en toute sécurité ...

... avec des temps
de préparation réduits
de **50 %**



Dr Christian Walti
PDG de Starrag Group

Chère lectrice, cher lecteur,

La rédaction de l'éditorial me procure à chaque fois un plaisir particulier, car nous y présentons toujours des personnes intéressantes.

Il s'agit aujourd'hui d'un commerçant alsacien que j'aurais aimé rencontrer personnellement : Henri Levy a repris en 1897 un atelier de serrurerie, situé à Rorschach, dans lequel il a conçu et construit lui-même, avec seulement quelques collaborateurs pour commencer, des machines textiles pour les broderies manuelles du canton de Saint-Gall, célèbres à l'époque. Découvrez comment son atelier a survécu à la crise de l'industrie textile en passant aux machines-outils. Le Suisse naturalisé serait certainement fier de l'actuel groupe international Starrag qui, en 2022, fêtera 125 années de turbulences et d'innovations.

Plus de 200 personnes se sont rencontrées lors des Aerospace Technology Days en juillet, auxquels nous avons convié, avec notre partenaire ZEISS, des experts des secteurs de l'aéronautique et de l'énergie sur les bords du lac de Constance. Outre les nombreuses conférences, j'ai été particulièrement fasciné par l'orateur invité, Claude Nicollier, le seul astronaute suisse à avoir effectué quatre vols dans l'espace.

Les choses ne sont pas moins passionnantes sur terre, comme le montre un rendez-vous dans notre usine de Bielefeld : Henning Albrechtsen y a rencontré Hubert Erz, notre Consultant principal en ventes et en énergies renouvelables, avec lequel le directeur de HACO travaille en étroite collaboration depuis des années. Ils se lancent à nouveau ensemble dans la construction de deux gigantesques machines à portique Droop+Rein, qui permettront à l'entreprise familiale danoise de fabriquer d'immenses carters de rotor pour éoliennes.

Chez Starrag, nous considérons qu'une bonne collaboration commence avant même l'achat. C'est ce qu'ont pu constater les usineurs du spécialiste suisse en matière de boîtiers Max Schilling lors de leur visite à notre usine principale de Rorschacherberg, où ils ont testé le centre d'usinage à 5 axes STC 800 avec leurs propres pièces et l'ont fait optimiser en conséquence. Le chef d'exploitation, Paul Oberholzer, ne tarit pas d'éloges : « Le support technologique était vraiment optimal et a largement contribué à notre décision d'achat. »

Des personnalités particulières marquent également deux premières mondiales : Découvrez l'enthousiasme avec lequel Del West Europe, l'un des principaux fabricants suisses de produits de précision haut de gamme, a optimisé le centre d'usinage Bumotec 191^{neo} de Starrag Vuadens. Jonny Lippmann, chef de produit de la gamme Heckert et basé à Chemnitz, se réjouit également des « projets sensationnels » qui pourront être réalisés grâce au nouveau centre d'usinage horizontal à 5 axes Heckert T55.

Je vous souhaite personnellement une bonne lecture de l'édition Star 02-2022.

Christian Walti

Décollage au lac de Constance

Starrag et ZEISS accueillent plus de 200 participants pour l'événement Aerospace Technology Days 2022

Le Centre de compétences en aérospatiale et turbines sous le feu des projecteurs grâce à ses compétences en matière de fabrication.

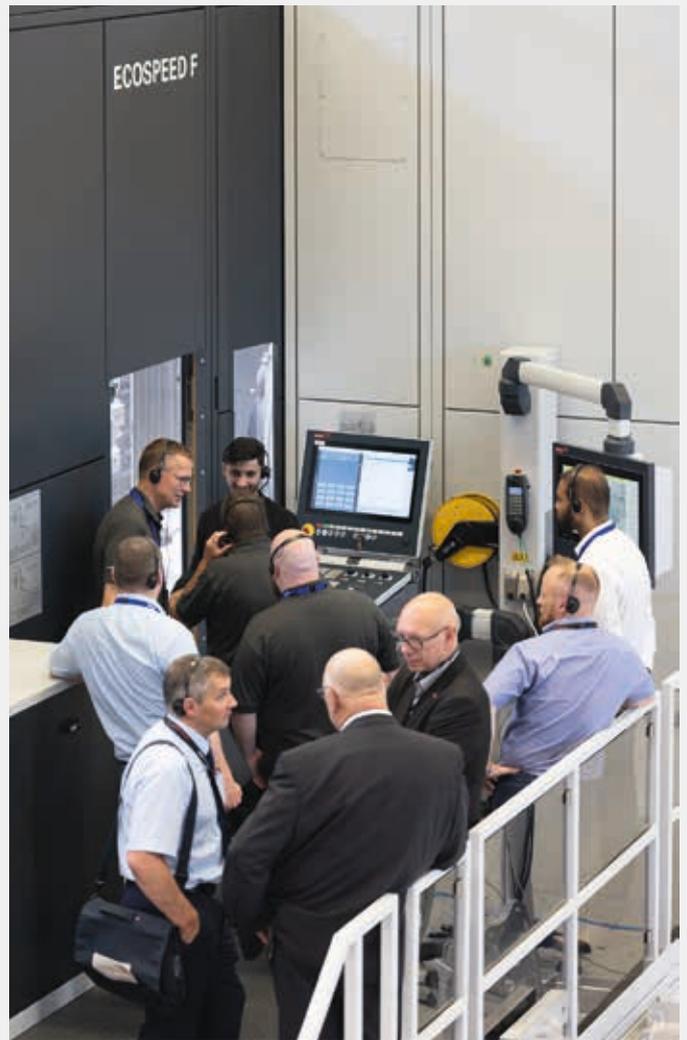


Échange d'informations et « socialisation » : le savoir-faire de ZEISS et de Starrag n'est pas le seul élément à avoir attiré les plus de 200 participants venus de 22 pays. Ce sont aussi les échanges avec d'autres professionnels des secteurs de l'aéronautique et de l'énergie.



« Nous avons invité ZEISS aux Aerospace Technology Days 2022 afin de combiner une fabrication de haute précision avec les normes les plus élevées de l'assurance qualité ».

Dr Christian Walti, PDG de Starrag



Rorschacherberg – Qu'est-ce que le nouveau Centre de compétences en aérospatiale et turbines peut offrir, comment puis-je optimiser la production de mes aubes de turbine et de mes composants structurels, qu'apporte l'interaction de la métrologie et de l'usinage ? Cet été, Starrag et ZEISS ont répondu aux questions récurrentes des principaux producteurs des secteurs de l'aéronautique et de l'énergie à Rorschacherberg lors des Aerospace Technology Days. L'événement a duré 3 jours.

« Tous les fabricants renommés de moteurs et d'éléments structurels pour avions ainsi que de turbines de centrales électriques étaient présents », se réjouit Dr Christian Walti, PDG de Starrag. Malgré une pause due à la pandémie, Starrag et son partenaire de coopération de cette année, Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, ont réussi à attirer plus de 200 participants de 22 pays à cette rencontre d'initiés de longue date. Celle-ci réunissait les spécialistes de la production de l'industrie aéronautique et de la construction de turbines de centrales électriques sur les bords du lac de Constance. Parmi eux se trouvaient des clients des deux entreprises, venant

d'Europe, d'Amérique du Nord, d'Australie et de Nouvelle-Zélande. La collaboration avec le fabricant Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH a également attiré de nombreux visiteurs sur ces trois jours. Cette dernière a réalisé des démonstrations sur six des 14 stations au total et complétait idéalement la technique de production de Starrag. « Une station a fraisé un élément de structure avec une précision de l'ordre du μm . Le contour était ensuite vérifié à la station suivante par un grand scanner 3D », se souvient le directeur marketing Ralf Schneider. « Cette étroite imbrication entre la technique de mesure ZEISS et les machines Starrag lors des Aerospace Technology

Days reflète bien la réalité, car elle s'inscrit dans la vie industrielle quotidienne. On fraise, ZEISS mesure ». Nous avons utilisé la Scanbox optique d'Atos, qui soutient le processus de fabrication avec des mesures rapides et précises lors du contrôle qualité.

Usinage et mesure en un seul serrage

Starrag et ZEISS ont démontré de manière pragmatique le fonctionnement rapide et fluide de cette interaction. Les experts venus des 4 coins du monde ont été impressionnés par les moyens permettant d'optimiser et d'automatiser la chaîne de processus grâce à des mesures simples :

lorsque, par exemple, lors de la planification d'un serrage, tout est pris en compte, c'est-à-dire non seulement le processus de fraisage, mais aussi le contrôle qualité sur une machine de mesure tridimensionnelle. « Je gagne du temps, je réduis les sources d'erreur possibles et j'augmente la sécurité du processus lorsqu'il n'y a plus besoin de changer de serrage », fait remarquer Schneider.

L'autre aspect suscitant de l'intérêt pour cette forme de manifestation était le fait que les Aerospace Technology Days s'adressaient certes en premier lieu aux experts de l'industrie aérospatiale, mais que, conformément à la tradition, des représentants du secteur de l'énergie y étaient également invités. En effet, Rorschacherberg

a présenté la fabrication de composants de turbines utilisés dans les avions, mais également, après quelques modifications, dans les centrales électriques. Les défis sont donc similaires. Ainsi, les représentants des deux branches de l'industrie apprécient grandement les échanges, au-delà des frontières sectorielles par rapport aux précédents Tech Days.

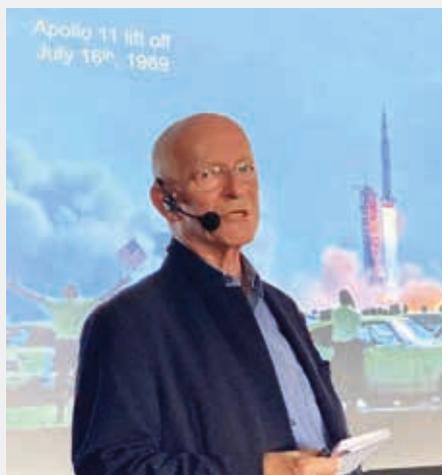
Bienvenue à Ecospeed : nouvel élément au sein de l'Aerospace Competence Center

En revanche, la démonstration d'un Ecospeed F1540 a été un moment fort pour le secteur aéronautique : Starrag a profité de l'occasion pour faire la démonstration de l'usinage de pièces complexes et de grande taille en aluminium sur une

Ecospeed F1540. Le centre d'usinage horizontal avec sa tête d'usinage unique Sprint Z3 à cinématique parallèle est considéré comme la solution la plus productive pour le fraisage haute performance de composants aéronautiques monolithiques en aluminium. Le Ecospeed F1540 est conçue pour l'usinage de composants structurels longs et étroits à l'aide de géométries d'usinage complexes à 5 axes. Grâce à son accès sur les 5 côtés, elle est particulièrement adaptée aux composants très complexes. Lors des Tech Days, Starrag a fait une démonstration de la rapidité d'un composant très complexe (180 litres d'enlèvement de copeaux par minute) avec une coupe d'ébauche profonde. Les cinq axes à accélération rapide et la tête d'usinage cinématique parallèle réduisent le temps

« Je gagne du temps, je réduis les sources d'erreur possibles et j'augmente la sécurité du processus lorsqu'il n'y a plus besoin de changer de serrage ».

Ralf Schneider,
directeur marketing
de Starrag



Quatre fois dans l'espace : le conférencier invité, Claude Nicollier, seul astronaute suisse de l'histoire à ce jour, a fasciné les participants de la communauté aérospatiale avec ses quatre excursions avec la NASA, par exemple au télescope spatial Hubble.



Connaissance des processus plutôt que présentation des produits : ce ne sont pas des machines, des installations ni des procédés, mais de véritables tâches issues de la pratique qui étaient au centre des démonstrations dans 14 stations.



d'usinage. Malgré le High Performance Cutting, la qualité d'usinage et la qualité de surface sont tellement élevées qu'elles rendent toutes retouches manuelles inutiles. C'est pourquoi la série Ecospeed a conquis une place importante au sein de la communauté aérospatiale mondiale.

La démonstration de l'Ecospeed F1540 était une déclaration de Starrag. Elle est la preuve que le transfert du développement et de la production de la série Ecospeed de Mönchengladbach à Rorschacherberg est désormais achevé. La présentation d'Ecospeed n'était pas seulement une première pour le fraisage à grande vitesse de grands composants structurels complexes en aluminium

pour l'industrie aéronautique au siège du groupe, mais par dessus tout, elle symbolisait l'importance du fraisage à cinématique parallèle pour le nouveau Starrag Aerospace and Turbine Competence Center, qui regroupe désormais tout le savoir-faire disponible au sein du groupe pour le développement et la production de turbines, d'aubes de turbine et de composants structurels.

Assurer sa pole position

Au siège du Rorschacherberg, les premières nouvelles machines Ecospeed

pour les clients sont déjà en cours de fabrication, tandis que la machine Ecospeed F1540 fonctionne déjà par roulement. Christian Walti a déclaré : « Nous faisons sur la machine dans des conditions réelles, nous observons et optimisons les processus d'usinage et mesurons l'usure ainsi que d'autres valeurs caractéristiques afin de développer encore davantage la technologie Ecospeed. C'est la seule façon pour nous de nous assurer qu'Ecospeed reste la référence mondiale en matière d'usinage de pièces de structure en aluminium ». ▀

Une première mondiale pour Starrag à Stuttgart : le centre d'usinage horizontal à 5 axes Heckert T55

Un pour tous, telle est la devise de la série T de la gamme Heckert de Starrag. Au salon AMB 2022, qui se tiendra à Stuttgart, l'entreprise présentera le deuxième membre de cette série, le nouveau centre d'usinage horizontal à 5 axes Heckert T55 avec l'unité de rotation et d'inclinaison typique de la marque. Il est particulièrement adapté à l'usinage complet et multitâche d'éléments d'entraînement pesant jusqu'à 700 kilogrammes pour les véhicules utilitaires, les machines agricoles et les applications industrielles. Un des points forts : même avec le nouveau modèle plus lourd, l'utilisateur peut réaliser en série des usinages tels que le tournage, le fraisage, le perçage, le décolletage et le pointage en une seule position de serrage sur une machine.

« Parmi nos machines multitâches se trouvent de vraies bêtes de somme idéales pour les pièces lourdes de grande taille », explique Jonny Lippmann, chef de produit pour la gamme de produits Heckert et basé à Chemnitz. « Et plus particulièrement les machines hautement dynamiques de notre série T, depuis quelques années. »

De nouvelles familles de pièces en ligne de mire

Il s'agit du deuxième centre d'usinage hautement dynamique de cette série : le premier a été le Heckert T45 en 2018, qui a immédiatement conquis de nouvelles familles de pièces. « Le Heckert T55 possède le même ADN », explique M. Lippmann. « Avec ce nouveau centre d'usinage, nous passons maintenant

au niveau suivant, avec de nouvelles familles de pièces, où les variations de taille d'outils, de circuits de perturbation et de masses de chargement tout à fait différent ont un rôle à jouer. »

L'ADN des deux centres est impressionnant : grâce au nouveau concept de commande, ils peuvent être utilisés de manière ergonomique, simple et sûre à la fois, comme un smartphone. Ils sont faciles à automatiser grâce au chargement des pièces par le biais d'un système de stockage de palettes ou d'un robot et possèdent une surface de dépose étroite. M. Lippmann ajoute : « Le Heckert T55 s'intègre facilement dans l'infrastructure du client et facilite ainsi l'automatisation. Cela permet en outre de concilier les pièces très complexes et les équipes sans personnel. »

Le système de surveillance de l'état intégré avec diagnostic des broches, détection des collisions et des copeaux garantit une disponibilité maximale de la machine.

Le Heckert T55 a un talent multifonctionnel hautement productif sa structure de machine très compacte et robuste et son unité de tournage et d'inclinaison à faibles vibrations sont spécialement conçus pour les opérations de tournage, comprenant une broche motorisée hautement dynamique (15 000 min⁻¹, 292 Nm) avec un porte-outil HSK-T100 pour un enlèvement de copeaux optimal. Il offre le même large éventail de possibilités d'usinage pour les pièces cubiques et à symétrie de rotation que le Heckert T45. La table CN à rotation rapide (900 min⁻¹) assure une grande flexibilité et permet



Première : à l'occasion de l'AMB 2022, se tenant à Stuttgart, le groupe Starrag présentera le Heckert T55, un tout nouveau talent multifonctionnel hautement productif pour l'usinage complet de pièces pesant au maximum 700 kg.



l'intégration de procédés à symétrie de rotation tels que le tournage, le tournage-fraisage et le décolletage. L'usinage complet de certains éléments d'entraînement, comme les porte-satellites, facilite la denture, désormais en série, et l'arrondissement ultérieur des dents, appelé « pointage ».

Productivité maximale grâce à des temps de cycle et des temps morts très courts

Le centre d'usinage est équipé d'une broche moteur de 72 kW et usine même des pièces complexes et de grande taille en deux serrages maximum - avec des accélérations comparables (max. 10 m/s²) et la même vitesse de déplacement (80 m/min). Les dimensions ont, quant à elles, changé grâce à une palette plus grande (500 mm x 630 mm) et des courses de déplacement plus élevées (X/Y/Z : 850/1 020/1 000 mm). Le Heckert T55 usine également des pièces dont le contour (900 mm au lieu de 600 mm) et la masse (700 kg au lieu de 400 kg) sont nettement plus importants. Malgré ces capacités d'usinage accrues, le temps de copeaux à copeaux n'a que peu augmenté, passant de

Une productivité maximale grâce à un usinage complet et multitâche

3,8 à 4,3 s, tandis que le temps de changement de palettes est passé de 12,5 à 14,5 s. Un autre point fort du nouveau centre est l'automatisation, qui a déjà fait ses preuves avec le Heckert T45, surtout dans des projets de grande envergure. L'usine Starrag, situé à Chemnitz, a doublé la productivité d'un fabricant d'entraînements, réduit de moitié l'espace nécessaire et diminué de 40 % les coûts d'outillage et de manutention. Cela a été possible en réunissant deux Heckert T45 et un robot en une petite cellule de fabrication pouvant produire douze composants différents d'un engrenage planétaire en deux serrages chacun. « Le client souhaite éviter les changements des dispositifs de serrage, qui impliquent toujours des pertes de précision, des manipulations et des opérations manuelles », estime le chef de produit. « Des solutions similaires

peuvent désormais être réalisées avec le Heckert T55 pour des porte-satellites plus grands ou des entraînements de moyeu de roue pour les camions et autres véhicules utilitaires. Avec le Heckert T55, des projets sensationnels s'ouvrent à nous. »

Les matériaux à haute résistance en ligne de mire : le tournage dur à Stuttgart

Comment une machine parvient-elle à usiner rapidement et avec une grande précision des matériaux critiques, comme la fonte ou l'acier inoxydable, à six ou trois microns près ? Le secret de la réussite réside dans l'interaction intelligente entre le socle de la machine en fonte minérale, stable en termes de température et de vibrations, et l'unité de rotation et d'inclinaison à double palier symétrique. Lors de l'AMB 2022, Starrag présentera le Heckert T55 et montrera à quel point la nouvelle machine fabriquée à Chemnitz est à la fois dynamique et sûre en terme de processus grâce à la synergie, même pour l'usinage de matériaux et de composants critiques, lors du tournage dur de matériaux à haute résistance et de l'usinage d'une pièce complexe issue de la construction de moules. ▽



Les fraiseuses du lac de Constance : Starrag est installé à Rorschacherberg depuis près d'un siècle. Dans les années 1920, Oskar Hoppe et Henri Levy (à droite) présentaient fièrement l'atelier de fabrication à sa femme Rösli et à ses proches.

Le 125e anniversaire de Starrag en Suisse

Les fraiseuses du lac de Constance

Sans elles, les bateaux ne navigueraient pas. Les avions ne décolleraient pas. Les centrales électriques ne fonctionneraient pas correctement. Il s'agit bien sûr des machines-outils du groupe Starrag de Rorschacherberg. Elles ne sont pas connues et appréciées uniquement des avionneurs, constructeurs navals et entreprises énergétiques du monde entier, mais aussi par des experts en production de presque tous les secteurs. Fait étonnant, puisque l'histoire a commencé il y a 125 ans avec une machine à enfiler automatique destinée à l'industrie textile.

Médaille d'or à Toulouse ! Ce commerçant de formation et originaire de la Haute-Alsace française était loin de s'imaginer tout cela à l'époque où il vendait encore des machines aux propriétaires des broderies manuelles du canton de Saint-Gall, connues dans le monde entier. Henri Levy, fraîchement naturalisé suisse, était fasciné par ces machines. Mais il trouvait l'enfilage manuel, qui devait généralement être effectué par des enfants, beaucoup trop fastidieux. Responsable des ventes alors âgé de 27 ans, Henri Levy a repris un atelier de

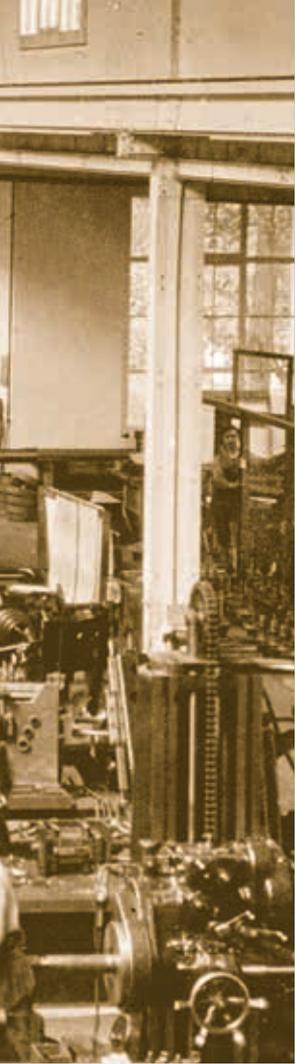
serrurerie en 1897 et a créé la machine à fileter, qu'il a élaborée puis construite avec l'aide de ses collaborateurs.

L'idée fit son petit bonhomme de chemin et rencontra un grand succès dans le secteur textile : dix ans plus tard, Henri Levy reçut une médaille d'or pour son invention à l'exposition industrielle internationale de Toulouse, puis peu de temps après, le 3000ème automate à enfiler quitta « l'atelier mécanique Henri Levy Rorschach ». D'autres machines textiles au succès similaire suivirent.

Mais lorsque, quelques années plus tard, l'entreprise fut menacée de disparition en raison de la baisse constante de la demande de broderies saint-galloises, celle-ci se tourna vers les tours et les fraiseuses de table.

Une ascension exceptionnelle grâce à un duo d'inventeurs allemands

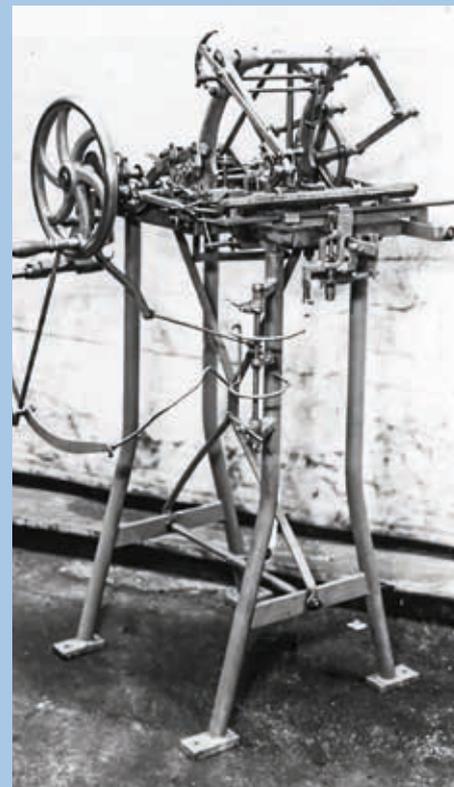
Le véritable tournant eut lieu en 1917, avec la visite des inventeurs allemands Oskar Hoppe et Richard A. Kempin. Ils lui proposèrent de fabriquer, à titre d'essai,



Henri Levy, Fondateur de l'entreprise



Oskar Hoppe, Inventeur



Filetage efficace : le fondateur de l'entreprise, Henri Levy, a repris en 1897 un atelier de serrurerie et est devenu l'inventeur d'une machine à enfiler qu'il a conçue et construite avec l'aide de ses collaborateurs.

une fraiseuse rigide à cadre fermé, pour laquelle ils possédaient un brevet allemand. Levy fut très intéressé par la construction et, deux ans plus tard, cette invention s'avéra être un véritable succès avec lequel l'atelier, entre-temps rebaptisé Starrfräsmaschinen AG, conquiert l'industrie automobile alors en plein essor. Quelques années plus tard, l'entreprise, qui comptait à ce moment-là près de 400 collaborateurs, a dû déménager dans une usine plus grande, située dans la ville voisine de Rorschacherberg.

La fraiseuse Starr est emblématique du succès du groupe Starrag actuel. En effet, les constructeurs de machines suisses ont opté pour un principe de construction qu'ils continuaient à développer et à vendre jusqu'à ce que celui-ci soit remplacé par un nouveau modèle plus performant. Pendant 48 ans, l'entreprise est restée fidèle à la conception originale du duo d'inventeurs, jusqu'à l'arrêt définitif de la construction des fraiseuses rigides en 1967.

Papa Levy : une attention paternelle envers les collaborateurs de Starrag

À sa mort en 1947, Papa Levy, comme il était surnommé affectueusement, a légué à ses descendants une entreprise idéale non seulement sur le plan commercial, mais également sur le plan social. Pendant les 50 années qui ont suivi la création de l'entreprise, le créateur a fait honneur à son surnom de papa : entre autres, il a fondé en 1903 (!) une caisse d'assurance maladie d'entreprise, suivie quelques années après d'une fondation de prévoyance et d'une assurance collective pour l'entreprise. Cet engagement social a été repris par des successeurs comme Jean Schaufelberger et Manfred Widmer, qui ont notamment été à l'origine d'une cantine, d'un atelier d'apprentissage et d'une école de dessin mécanique.

Les 25 années qui ont suivi la mort de Levy ont été placées sous le signe de l'innovation à Rorschacherberg, véritable

jalonnement de la suite du succès commercial de l'entreprise. En effet, en 1956, Starrag a commencé à fabriquer des machines pour le fraisage d'aubes de turbines, ouvrant la voie à l'entreprise vers le secteur de l'aéronautique et de l'énergie. La qualité de surface des aubes pour les moteurs d'avion et les turbines à gaz et à vapeur est très recherchée, car elle dépend de la précision de l'usinage. Autant de raisons qui ont poussé les suisses à équiper leurs fraiseuses à copier de commandes numériques à bande magnétique depuis 1961, pour augmenter encore davantage la précision du fraisage des aubes de turbines.

La menace de la crise du pétrole

Une dizaine d'années plus tard, ces investissements se sont révélés indispensables à la survie de l'entreprise : au début des années 1970, la première crise pétrolière a atteint de nombreuses entreprises exportatrices comme Starrag, qui ont ressenti de près les « limites

« **Starrag est une entreprise d'ingénierie qui réussit toujours à s'adapter aux conditions changeantes du marché.** »

Walter Fust

de la croissance » décrites dans le rapport du Club de Rome qui venait alors d'être publié. Mais Starrag a repéré des opportunités pour les machines-outils à commande numérique à 5 axes grâce auxquelles des composants peuvent être entièrement fabriqués en un seul serrage, une production d'ailleurs particulièrement durable et productive. Il s'agit de la NB 125 D qui, à l'époque (1973!), permettait déjà le fraisage simultané sur cinq axes. Ce niveau de complexité est particulièrement recherché pour le fraisage d'impulseurs de moteurs d'avion et de turbomoteurs.

L'investissement a porté ses fruits, puisque le constructeur d'avions Rolls Royce et Construcciones Aeronáuticas ont commandé de nouvelles machines spéciales à commande numérique. Grâce à sa spécialisation, Starrag a également su convaincre General Electric à Lynn, dans l'État américain du Massachusetts, et a créé sa propre filiale pour mieux servir sa nouvelle clientèle américaine. Une étape importante qui a mené l'entreprise vers le groupe international que l'on connaît aujourd'hui, avec des sites de production en Suisse, en Allemagne, en France, en Grande-Bretagne et en Inde, ainsi que des sociétés de distribution et de service dans tous les pays clients majeurs.

Mise à l'épreuve décisive dans les années 1980

Le chemin a constamment été semé d'embûches, que Starrag a cependant toujours pu surmonter grâce à sa force d'innovation. L'entreprise de Rorschacherberg



Walter Fust, Actionnaire majoritaire

a profité de la récession mondiale de 1982 et les prix du pétrole extrêmement élevés (une conséquence de la guerre en Iran) pour s'automatiser. Elle a tout simplement suivi la tendance d'une époque marquée par la numérisation complète de l'usine. C'est ainsi que le terme Computer Integrated Manufacturing (CIM, ce qui signifie production intégrée par ordinateur) a fait son apparition. Starrag a repris l'idée pour ses nouveaux centres d'usinage à commande numérique de la nouvelle série NX dédiée au fraisage d'impulseurs et d'aubes de turbines. La manipulation automatisée et le système d'outils développé en interne ont permis de réduire drastiquement les temps morts. Le logiciel développé en interne, par exemple pour le fraisage de linteaux, s'est avéré être l'élément phare de cette stratégie CIM. L'interaction intelligente entre les machines, l'automatisation et le logiciel FAO a permis aux clients d'obtenir d'énormes effets de rationalisation de 50 % voire plus.

La stratégie adoptée par le nouveau directeur (1986) a été bien accueillie par les clients : environ une machine sur cinq était déjà automatisée et, grâce aux systèmes de commande ouverts, chaque

machine automatisée était en mesure de s'interconnecter avec d'autres systèmes de production. Cela a posé les bases pour les futurs systèmes de fabrication flexibles, pour lesquels Starrag fournit même des ordinateurs pilotes développés en interne.

L'arrivée de Walter Fust en tant qu'actionnaire majoritaire et membre du conseil d'administration marqua une étape décisive dans l'histoire de l'entreprise. Il n'était alors qu'un simple lycéen de 18 ans, mais il a pu observer l'entreprise de près en donnant une conférence en anglais sur les machines-outils de Starrag et +GF+. Sa bonne impression fut confirmée, car après son diplôme, Walter Fust a commencé des études en génie mécanique à l'EPF de Zurich, a acheté des actions chez Starrag dès les années 1970 en tant que jeune entrepreneur et a lu régulièrement les rapports de gestion de l'entreprise. Vers la fin des années 1980, il a acquis un ensemble d'actions plus important afin de participer plus activement à l'entreprise. Le diplômé en construction mécanique a trouvé une entreprise d'ingénierie « qui a toujours réussi à s'adapter aux conditions changeantes du marché ». Mais Walter Fust

a également critiqué l'engouement technique du département de recherche et développement, qui n'était selon lui pas assez orienté vers le marché.

Tout a commencé à Chemnitz

« Nous ne pouvons pas nous permettre de proposer des gadgets » : tel était son principe. Mais le nouveau président du Conseil d'administration ne flanchait devant aucun risque, à condition que tout soit « mûrement réfléchi ». En 1998, il a racheté la société Heckert GmbH de Chemnitz qui, avec plus de 50 000 machines-outils vendues en RDA, faisait partie des plus grandes entreprises de construction mécanique. Rorschacherberg et Chemnitz se sont ensuite unies sous le nouveau nom d'entreprise Starrag Heckert, afin de garantir une production plus rapide, plus précise et à moindre coût, en particulier grâce à une stratégie de plate-forme commune. Rétrospectivement, Fust estime que c'était l'opportunité à ne pas manquer.

Dès 2005, il s'est penché vers les prochaines entreprises à acheter aux côtés

du nouveau PDG. Le duo a investi de manière stratégique et ciblée dans des spécialistes des logiciels de fabrication (TTL), de la mesure de haute précision (SIP), du tournage, de la rectification, de l'usinage à portique et à grande vitesse (Dörries Scharmann avec Droop+Rein et Berthiez) et enfin de l'usinage de haute précision (Bumotec). « Toutes les entreprises s'intégraient parfaitement dans notre stratégie globale », a déclaré Fust, très fier, lors d'une interview avec le journaliste suisse Richard Lehner.

Un groupe d'entreprises rassemblant dix marques s'est formé sous le nouveau nom de société Starrag Group, dont les clients travaillent pour toutes sortes d'industries. Les machines de Starrag Group produisent par exemple des composants pour les montres de luxe, les entraînements gigantesques pour des éoliennes, les instruments chirurgicaux de haute précision ou encore les plus grandes hélices de sous-marin du monde.

L'imagination est au rendez-vous

La manière particulière dont Starrag réagit aux crises et aux catastrophes, qui n'ont pas manqué au cours des 125 ans d'histoire de l'entreprise, n'est pas courante. Cela a permis à l'entreprise de survivre à

la guerre mondiale de 1914, car son fondateur Henri Levy a compensé en partie le manque de demande de machines à tricoter par la construction d'automates à cigarettes et de machines à dénoyauter les cerises. Plus actuellement, l'entreprise a réagi de manière tout aussi imaginative aux conséquences de la pandémie du Covid-19 et de la guerre russo-ukrainienne.

Un exemple en particulier a fasciné le PDG de Starrag, Dr Christian Walti, au point de le mentionner dans l'éditorial du magazine clients Star 1/2022 : « Un tout autre type de collaboration d'équipe était nécessaire à Saint-Étienne, en France, chez Starrag S.A.S., qui devait monter une rectifieuse Berthiez démontée dans la lointaine Chine et la mettre en service dans les délais. À cause de l'interdiction d'entrée dans le pays liée au Coronavirus, Starrag Chine a repris la commande, avec l'aide technique à distance des experts français en matière de broyage ». La gestion de l'interdiction stricte d'entrée a été bien accueillie par le client, un groupe mondial, et a généré de nombreuses autres nouvelles commandes. Cet esprit d'équipe typique de Starrag et ses conséquences auraient certainement réjoui le fondateur de l'entreprise, Henri Levy, tout autant que sa première médaille d'or. ▀



Tempo, Tempo : les produits Starrag se distinguent non seulement par leur précision, mais également par leur productivité. C'est ainsi qu'est née, dans les années 1990, cette fraiseuse à grande vitesse de type HX-151, utilisée par ABB pour fraiser les aubes de turbine.



Fabriquer précisément ce qui vous tient à cœur : fidèle à son slogan, l'équipe Starrag met au point et construit ce que souhaitent les clients selon leurs besoins précis, avec tous les extras nécessaires mais sans « fioritures » superflues.





Un investissement majeur pour la
transition énergétique



Le Danemark est un véritable modèle en matière d'énergie éolienne. En effet, le pays couvre désormais 40 % de ses besoins énergétiques grâce à l'électricité produite par ses éoliennes. Depuis plusieurs années, des entreprises danoises spécialisées en profitent également, comme l'entreprise familiale HACO A/S du Jutland qui, pour suivre la tendance des éoliennes toujours plus grandes, a commandé deux gigantesques machines à portique Droop+Rein à Starrag, en plus de ses cinq machines à tours verticaux.

Un client danois fidèle de Starrag commande deux machines à portique Droop+Rein

« Oui, cet investissement important me fait un peu peur, car il dépasse toutes les dimensions auxquelles nous étions habitués jusqu'à présent », avoue Henning Albrechtsen, président de HACO. Henning Albrechtsen se tient dans l'atelier aux côtés d'Hubert Erz, ingénieur diplômé et

consultant senior en ventes et énergies renouvelables au sein du groupe suisse Starrag à Bielefeld. Tous deux discutent de l'avancement de la construction des deux prochaines machines-outils. HACO est un client régulier de Starrag. Cet atelier danois possède déjà cinq tours



Grande commande danoise : une fraiseuse à portique Gantry est en cours de fabrication à Bielefeld. Elle permet de tourner, de fraiser et de percer avec une puissance élevée les plus grands éléments de construction en acier soudé et en fonte très résistants.

verticaux Dörries, qui lui ont permis de devenir leader de la sous-traitance de pièces très grandes, relativement plates et rondes, en particulier grâce à l'industrie éolienne.

Quand le diamètre de rotation ne cesse d'augmenter...

Depuis sa création il y a près de 60 ans, l'entreprise a l'habitude d'usiner des pièces de très grande taille: plus de 10 000 tonnes d'acier sont traitées chaque année dans la localité danoise de Barrit. Cette tendance est d'ailleurs en hausse, les composants des nouvelles éoliennes offshore étant toujours plus imposants. Cela a également eu des répercussions sur les cinq tours verticaux, dont Albrechtsen a déjà porté le diamètre de rotation maximal à 7 500 mm en 2015. « Nous avons modifié une nouvelle fois nos machines de manière à répondre à la demande d'un de nos clients », explique le directeur. « Cela a entraîné une modification du boîtier autour de la machine et la transformation des changeurs d'outils. Nous avons aujourd'hui atteint le diamètre de rotation maximal sur brides de 9 000 mm ».

Mais cela est-il suffisant pour les dernières éoliennes Direct Drive, dont la

puissance peut atteindre 16 MW ? La demande consiste à réaliser des boîtiers de rotor d'un diamètre compris entre 9 000 et 10 000 mm, et peut être des composants encore plus grands, d'un diamètre de 11 500 mm. Dans la course à l'industrie éolienne, une course de plus en plus rude notamment en raison de la concurrence croissante de la Chine, il va falloir se pencher sur XXL+. En outre, les sous-traitants doivent de plus en plus prendre en charge non seulement de nouveaux aciers à haute résistance, des alliages d'aluminium et des pièces moulées, mais également une part toujours croissante de matériaux composites.

Une technique de machine durable et un suivi personnalisé

De tels défis ne peuvent être relevés qu'avec l'aide d'une entreprise de construction de machine qui possède une expertise dans la fourniture de solutions rapides et qui offre les dernières nouveautés en matière de technologie durable, avec une proche collaboration et un soutien de service. Selon Albrechtsen, c'est la voie que HACO suit avec Starrag. En effet, l'entreprise remplit parfaitement ces conditions, de même que le prix et le délai de livraison. L'entrepreneur danois qualifie également la collaboration de



« Ces défis ne peuvent être relevés qu'avec un constructeur de machines disposant d'une compétence rapide en matière de solutions ».

Henning Albrechtsen, Directeur général HACO



« HACO peut usiner de A à Z l'intégralité des pièces sur les deux machines. Elles peuvent ainsi se compléter et se remplacer sans problème ».

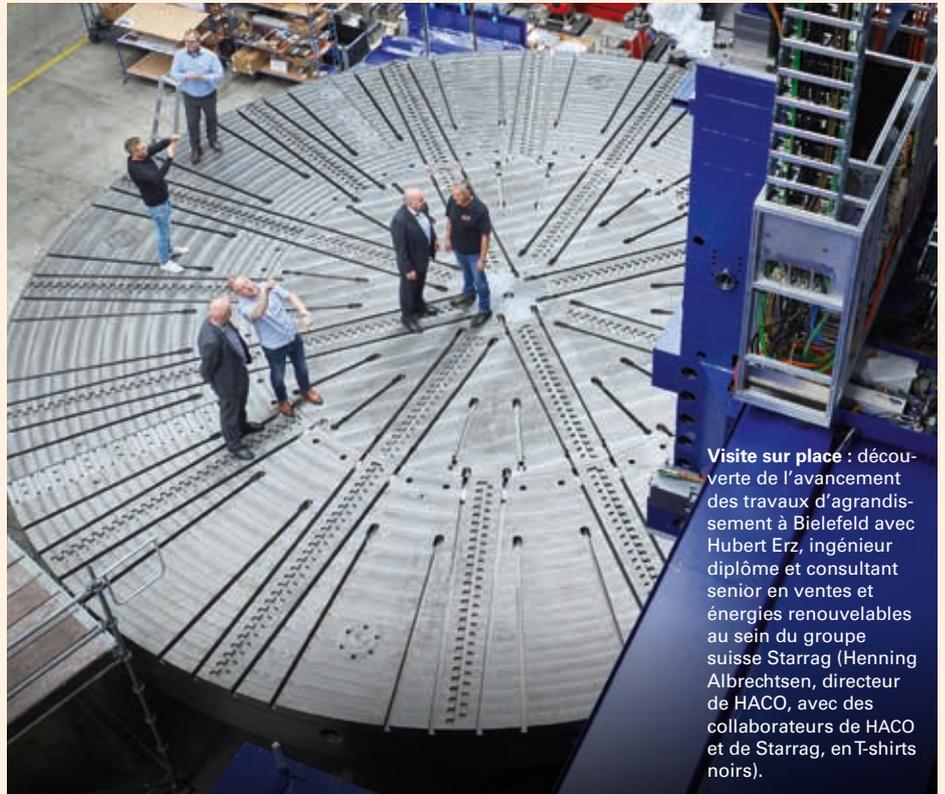
Hubert Erz, consultant senior en ventes et énergies renouvelables au Starrag

longue date avec Hubert Erz de « premier facteur décisif ». Starrag a reçu une commande pour la construction de deux nouvelles machines à portique pour l'usinage complet de carters de rotor, de tôles avant et de stator, de disques de frein et d'autres composants. Une machine sera construite sur le site de production de Bielefeld pour servir de fraiseuse à portique de type Gantry. Puis la construction de la seconde machine suivra, une tour à portique avec un troisième axe linéaire localisé dans la table.

L'usinage complet dans une nouvelle dimension

La machine de fraisage à portique est déjà en cours de fabrication. L'interaction entre la tête de fraisage de 100 kW et l'entraînement principal Master-Slave de 2 x 111 kW permet de tourner, de fraiser et de percer avec puissance élevée y compris les très grands éléments de construction en acier soudé et en fonte très résistants. La machine permet une distance de 12 600 mm entre les montants, tandis que l'axe Gantry se déplace sur 14 000 mm. Le Ram permet quant à lui une course maximale de 3 500 mm.

Albrechtsen et ses employés Christian Hermansen et Tage Friis semblent très impressionnés par ces dimensions lors de l'inspection de la machine n° 1 qui, avec sa hauteur de 14 mètres, touche quasiment le plafond de l'atelier à Bielefeld. Une fois terminée, la nouvelle



Visite sur place : découverte de l'avancement des travaux d'agrandissement à Bielefeld avec Hubert Erz, ingénieur diplômé et consultant senior en ventes et énergies renouvelables au sein du groupe suisse Starrag (Henning Albrechtsen, directeur de HACO, avec des collaborateurs de HACO et de Starrag, en T-shirts noirs).

machine pèsera environ 500 tonnes, soit le poids de 50 éléphants. Mais la nouveauté ne réside pas seulement dans la taille et le type de machine : il y a également l'emplacement. Depuis plusieurs années déjà, HACO travaille en étroite collaboration avec Valmont SM A/S, l'un des principaux fournisseurs mondiaux de composants en acier pour l'industrie éolienne. Jusqu'à présent, ce dernier fournissait des pièces brutes soudées qui étaient acheminées par transport lourd de Rødekro, à 100 kilomètres au

sud, à l'usine HACO de Barrit pour la finition mécanique.

Une logistique durable pour des produits durables

Le contrat d'achat pluriannuel avec un fabricant connu d'éoliennes offshore a dû être révisé. HACO et Valmont ont décidé de mettre en place un type de collaboration plus durable. L'entreprise familiale du Jutland a ainsi créé une succursale pour les deux machines à portique au siège de

Un espace pour les pièces XXL : un coup d'œil sous la table rotative révèle les dimensions d'une fraiseuse à portique conçue dans sa version finale pour des carters de rotor de plus de onze mètres de diamètre.



Une mobilisation solide : une technique d'entraînement éprouvée (sur la photo, une tête de fraisage à fourche) assure un enlèvement de copeaux aussi précis que productif.



Valmont à Rødskro, dédiée à la production de pièces gigantesques pour le client commun et permettant d'économiser les transports lourds par voie terrestre qui étaient la norme jusqu'à présent.

La proximité de la mer est clairement un avantage pour Rødskro. « D'ici, même les gigantesques boîtiers de rotor pesant plusieurs tonnes peuvent être transportés de manière écologique par bateau jusqu'à l'assemblage chez le fabricant d'éoliennes offshore, dont l'usine se trouve également à proximité de la côte »,

déclare Erz, chef de projet chez Starrag. « Cela permet d'éviter de nombreux kilomètres supplémentaires de transports lourds qui non seulement bloqueraient le trafic routier, mais pollueraient également l'environnement ».

Machine n°1 : mise en service en novembre 2023

La nouvelle forme de coproduction durable débutera en novembre 2023 avec la mise en service de la machine n°1 à Rødskro. Au même moment suivra à Bielefeld

l'installation de la machine n°2, un tour à portique avec un troisième axe linéaire, une table réglable. Elle offre des dimensions similaires à celles de la fraiseuse à portique, mais possède un atout qui prend également en compte les dimensions croissantes dans la construction d'éoliennes. En ajustant la table, le diamètre de rotation peut être augmenté de 13 000 à 15 000 mm si nécessaire. Le tour à portique est équipé d'un entraînement principal Master-Slave de 2 x 136 kW et d'une tête de fraisage de 80 kW. Il est principalement destiné aux processus de tournage. Erz a déclaré : « Indépendamment de cela, HACO est capable d'usiner l'intégralité des pièces sur les deux machines, de sorte qu'elles peuvent parfaitement se compléter et se remplacer ».

Visiblement impressionné par sa visite à Bielefeld, le directeur de HACO n'est pas le seul à se réjouir du nouveau site dans le sud du Danemark et de l'utilisation du duo XXL. Albrechtsen a affirmé : « Notre père Johan, âgé de 86 ans, espère qu'il pourra assister encore longtemps à l'utilisation des deux nouvelles machines dans le nouvel atelier ». ▀



Un facteur clé dans la décision a été la forte relation de partenariat, qui a été contractuellement approuvé du côté de Metalex

Une grande taille et un profil en T

L'entreprise de haute technologie Metalex Manufacturing Inc. agrandit son Center for Advanced Large Manufacturing avec le centre d'usinage à portique de la série T de la gamme Droop+Rein de Starrag



Le partenariat de longue date entre le fabricant américain Metalex Manufacturing Inc. et le groupe Starrag a mis en lumière de nombreux points communs entre les deux entreprises : Cette collaboration entre le fabricant américain Metalex Manufacturing Inc. et le groupe suisse Starrag se caractérise par de nombreux dénominateurs communs : tous deux sont des spécialistes des pièces de très grande taille en aluminium, en acier inoxydable ou en titane pour des secteurs très exigeants. À l'heure actuelle, l'atelier de travail situé dans l'Ohio souhaite continuer à se développer grâce à l'acquisition d'une quatrième machine de Starrag : que prévoit de faire Metalex avec ce nouveau centre d'usinage à portique 6 axes de la série T de Droop+Rein ?

« Les bonnes choses prennent du temps et l'excellence nécessite beaucoup d'efforts et de travail. » Metalex Manufacturing Inc. (Cincinnati, Ohio) et l'usine du groupe Starrag (Bielefeld, Allemagne) ont appliqué ce conseil, vieux de 350 ans, du poète Hans Jakob Christoffel von Grimmelshausen. Bien qu'ils aient été freinés dans leur projet commun de partenariat, notamment par la pandémie du Coronavirus, le centre d'usinage à portique T 60 80 DT TT60 HR100 C est finalement opérationnel dans le « Center for Advanced Large Manufacturing », une extension de l'usine principale construite spécialement pour eux sous la forme d'un hall gigantesque.

Il s'agit de l'un des plus grands centres d'usinage à portique de la série T de la gamme Droop+Rein construits jusqu'à présent : grâce à une construction rigide optimale et au concept de guidage hydrostatique, ces machines sont particuliè-

rement adaptées à l'usinage de haute précision de très grandes pièces à géométrie complexe en un seul serrage, pour lesquelles le respect de tolérances très étroites est essentiel. Selon Heiko Quack, directeur des ventes pour les grands projets et basé à Bielefeld, les arguments en faveur de ces machines sont que celles-ci « fabriquent de manière très flexible, efficace et précise des pièces dans les matériaux les plus divers en 5 axes ».

Adjudication seulement après un benchmark intensif

Starrag répondait ainsi exactement aux souhaits du client américain : Metalex cherchait une machine qui non seulement réponde aux besoins actuels de production de l'entreprise, mais aussi à toutes les exigences des années à venir. Ce sont les défis que Metalex doit relever en tant que sous-traitant de pièces

complexes de haute qualité et donc en tant que fournisseur de machines. Bien que l'entreprise possédait déjà trois machines-outils de Starrag, elle n'a opté pour un centre d'usinage à portique de la série T de la gamme Droop+Rein qu'après un benchmark intensif. Les relations de partenariat, établies sous la forme d'un engagement contractuel à l'initiative de Metalex, ont également joué un rôle important dans la décision (voir l'interview de Heiko Quack).

Le centre d'usinage possède une unité de fraisage en Z avec axe C intégré et un grand choix de têtes de fraisage. Il dispose également de deux plateaux tournants et porte-outils rotatifs de la gamme Dörries, qui ont fait leurs preuves depuis des années dans une machine Starrag en tant que composants fiables et productifs chez Metalex. Il présente une véritable taille XXL, comme le prouvent les dimensions exceptionnelles

de l'espace de travail (X : 19 000 mm ; Y : 9 000 mm ; Z : 3 000 mm). Grâce au vaste espace disponible, même les très grandes pièces peuvent facilement être usinées en un seul serrage. Les deux têtes de fraisage à fourche universelles continues permettent un usinage hautement flexible en cinq axes. Elles conviennent à l'usinage lourd avec un couple de fraisage pouvant atteindre 2 400 Nm. Une version du centre d'usinage avec changement de broche de fraisage permet d'également utiliser des broches de fraisage motorisées à grande vitesse de rotation pouvant être changées automatiquement. Afin de pouvoir travailler de manière encore plus flexible et universelle, Metalex a commandé comme sixième axe (W) une traverse déplaçable en continu sur 5 500 mm.

Deux tables afin de réduire les temps morts

Pour le directeur des ventes Heiko Quack, le véritable point fort de la machine XXL est la structure spéciale de la table composée de deux grandes tables (6 000 mm x 8 000 mm) : « Sur celles-ci, le personnel opérateur peut travailler séparément : l'une des tables permet de prééquiper ou de mesurer en dehors de la zone de travail tandis que l'autre se prête à l'usinage ».

L'usinage de pièces très longues s'effectue en mode tandem, étendant la surface de travail à 18 000 mm. Chaque table dispose également d'un plateau tournant intégré (diamètre : 6 000 mm) qui, grâce aux deux entraînements principaux de

Actuellement, le système permet d'utiliser des outils à attachement CAT 60, CAT 50, Capto-C8, HSK 100 ou HSK 63, qui fournissent à la tête d'usinage concernée l'outil dont elle a besoin au moment où elle en a besoin.



« Nous avons déjà un très bon taux d'utilisation sur la nouvelle machine ! »

Kevin Kummerle, PDG de Metalex

111 kW, permet également le tournage de pièces pesant jusqu'à 200 tonnes. Le plateau tournant peut également être utilisé comme axe C pour un positionnement précis lors du fraisage et du perçage. M. Quack est donc entièrement sûr de lui lorsqu'il décrit cette machine comme unique par sa multifonctionnalité, sa taille et sa configuration.

Fraisage rapide de l'aluminium avec une vitesse de rotation de 18 000 tours/minute

Les 11 têtes d'usinage que Metalex a commandées avec la machine garantissent également des possibilités d'utilisation universelles. Mais le quotidien de l'entreprise américaine a prouvé que même cela n'est parfois pas suffisant pour un sous-traitant flexible. Pendant la mise en service, une demande de fraisage de grands anneaux en aluminium pour un client de l'industrie aérospatiale a été faite. Starrag et Metalex ont donc étudié les possibilités d'usinage à grande vitesse et l'augmentation de





« Le système de changement d'outils robotisé est également conçu pour une cadence rapide ».

la productivité qui en résulte. Résultat : après des tests concluants, Starrag a livré et intégré à temps pour le lancement de la production une nouvelle broche moteur (18 000 min⁻¹) pour la tête de fraisage à fourche 5 axes. « Cet exemple montre qu'un fabricant, qui a rarement la possibilité de donner des directives précises au préalable, peut réagir de manière flexible aux nouvelles exigences grâce à un concept de machine adéquat et à une étroite collaboration avec le fournisseur de la machine », souligne le directeur des ventes. « Grâce à la broche supplémentaire, Metalex est en mesure d'améliorer sa productivité lors de l'usinage de ces anneaux. »

Mais qu'en est-il de la productivité lorsqu'une ou plusieurs têtes d'usinage sont soudainement ajoutées dans une machine équipée d'un système de changement pour 12 têtes d'usinage ? Cela implique-t-il une augmentation du nombre de temps morts non productifs ? Starrag a prévu cette situation lors de l'étape de développement.

Heiko Quack explique : « Le centre d'usinage possède un système de gestion électronique des têtes. Je peux par exemple retirer une tête de fraisage angulaire XY pour la remplacer par une tête de fraisage à fourche. Metalex peut donc stocker jusqu'à 30 têtes d'usinage et utiliser celles nécessaires pour un projet. » L'argument porte visiblement ses fruits, car dans l'Ohio, l'acquisition des têtes 13 et 14 est en discussion.

Un changement d'outil robotisé et rapide

Le système de changement d'outils robotisé est également conçu pour une cadence rapide : les sous-traitants ont souvent besoin non seulement d'espace pour de nombreux outils, mais aussi de la possibilité d'utiliser les systèmes d'outils les plus divers. Actuellement, le système permet d'utiliser des outils à attachement

CAT 60, CAT 50, Capto-C8, HSK 100 ou HSK 63, qui fournissent à la tête d'usinage concernée l'outil dont elle a besoin au moment où elle en a besoin. Il est compréhensible que le scepticisme soit toujours de mise face à de tels grands projets, qui représentent tout de même le plus gros investissement de l'histoire de l'entreprise : l'investissement coûteux dans le Center for Advanced Large Manufacturing, pour lequel Metalex a fait construire un immense hall avec des fondations de 7 000 tonnes, soumises à des vibrations extrêmement faibles, est-il rentable ? L'investissement de plusieurs millions de dollars américains semble toutefois avoir porté ses fruits : « Nous avons déjà un très bon taux d'utilisation sur la nouvelle machine ! » Voici ce que s'est entendu dire Heiko Quack depuis les États-Unis lors de la mise en service de ladite machine. Le PDG de Metalex, Kevin Kummerle, est du même avis et envisage déjà de nouveaux investissements. ▀

Un partenariat d'égal à égal



Interview avec Heiko Quack

Les projets XXL n'ont rien d'exceptionnel pour Heiko Quack, directeur des ventes pour les grands projets chez Starrag (Bielefeld). Une commande a cependant posé de nouveaux jalons à tous points de vue : le donneur d'ordre Metalex ne s'est pas contenté de faire construire l'un des plus grands centres d'usinage à portique de la série T de Droop+Rein, il s'est également fait garantir sous la forme d'un engagement contractuel une collaboration d'égal à égal.

Monsieur Quack, qu'est-ce qui a caractérisé ce projet, la taille, la multifonctionnalité, la capacité d'usinage du centre d'usinage à portique de la série T de Droop+Rein ?

Heiko Quack : Tout, car ce n'est pas tous les jours que l'on construit une machine à 6 axes de cette taille, de cette classe de puissance de fraisage et de tournage, avec 11 têtes d'usinage, 5 systèmes d'outils et plus de 400 outils. Le fait que Metalex n'ait pas seulement cherché un fournisseur de machines, mais aussi un partenaire qui puisse développer et réaliser ce projet avec lui, est aussi une des particularités de ce projet. L'entreprise a tenu à ce que cela figure dans le contrat. Metalex attend de nous que nous travaillions ensemble sur ce projet, que nous échangions, que nous définissions tous deux le même objectif et que nous l'atteignions en tant que partenaires. Il s'agit de la seule façon de

mener à bien un projet XXL de ce type. Ce partenariat n'a pas seulement concerné la gestion du projet de part et d'autre. Toute l'équipe de collaborateurs de Metalex et Starrag impliqués dans le projet a fait un travail remarquable ! Il était inévitable que des malentendus et des divergences d'opinion apparaissent au cours de ces quatre années. Les deux parties n'ont cependant jamais perdu de vue l'objectif et ont toujours su comment avancer de manière pratique.

Quel a été l'impact de la pandémie du Coronavirus sur le projet ?

Heiko Quack : La pandémie a joué un rôle majeur. Nous avons dû travailler ensemble sur un grand projet pendant la pandémie du Coronavirus, avec tout ce que cela implique. Les Européens n'étaient plus autorisés à entrer aux États-Unis pendant un certain temps. Nos monteurs ont toutefois obtenu

une dérogation du gouvernement américain, demandée par Metalex pour des raisons d'intérêt national. Mais le projet a réussi à aboutir grâce à l'esprit d'équipe des deux entreprises, toutes deux habituées à travailler de manière pratique et orientée vers les solutions, avec une mentalité « hands-on ».

Quel a été le bilan après quatre ans de collaboration intensive à Cincinnati ?

Heiko Quack : D'une part, la gestion intensive du projet a fait forte impression. D'autre part, j'ai personnellement apprécié la qualité et la propreté du travail réalisé. Le client a certainement aussi été impressionné par le fait que nous avons modifié certains détails lorsque nous avons constaté qu'il était possible de faire encore mieux.

Et que dit l'équipe de l'atelier de travail ?

Heiko Quack : C'est là qu'intervient à nouveau cette idée de partenariat. L'équipe de l'atelier a pu s'impliquer dans le développement dès le premier jour et peut désormais programmer et utiliser la machine de la manière la plus efficace qui soit, en fonction de ses besoins. En ce qui concerne les transformations d'axes, nous avons mis en œuvre de nombreuses idées de l'utilisateur en matière de logiciel et de technique d'application. Les opérateurs ont désormais la possibilité

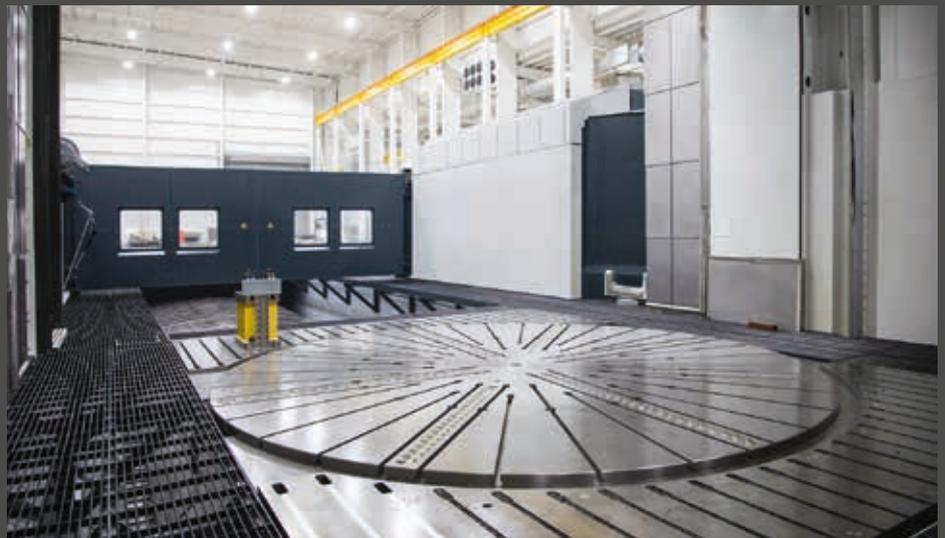
d'utiliser toutes les technologies de manière rapide, efficace et productive. Nous pouvons, en outre, utiliser ce que nous avons appris ensemble pour des projets ultérieurs. Voici un autre exemple des avantages du travail en partenariat.

Comment la direction a-t-elle réagi à l'arrivée de cette récente addition ?

Heiko Quack : J'ai pu ressentir un certain scepticisme : « Avons-nous fait le bon choix avec cet investissement considérable ? » Cela n'a cependant pas duré longtemps, car la nouvelle machine est déjà très bien exploitée. Les premières commandes – de grands anneaux en aluminium pour l'industrie aérospatiale – sont arrivées avant même le début de la commercialisation active.

Il y a donc un intérêt pour l'acquisition d'autres machines XXL ?

Heiko Quack : Metalex veut rester à la pointe de la technologie et investit donc à nouveau dans les techniques de production. Dans les halls, il y a en tout cas suffisamment de place pour d'autres machines de grande taille.



Heiko Quack: « Ce n'est pas tous les jours que l'on construit une machine à 6 axes de cette taille, de cette classe de puissance de fraisage et de tournage, avec 11 têtes d'usinage, 5 systèmes d'outils et plus de 400 outils. »

Metalex prévoit une Smart Factory : comment Starrag soutient-il ses clients dans cette démarche ?

Heiko Quack : Nous avons mis en place plusieurs solutions sur la machine dans l'optique de la numérisation de la production. D'une part, nous avons mis à disposition une interface permettant à Metalex de connecter la machine à son système de surveillance de la production. Les données de la machine sont saisies et traitées en permanence via cette interface. Il est ainsi possible, par exemple, de surveiller et d'évaluer les temps

d'exécution des programmes CN ou d'affecter proprement les coûts d'outils aux différents usinages. De plus, après la mise en service, nous avons pris l'empreinte numérique de la machine. Nous documentons l'état de livraison la machine à l'aide de différentes mesures et évaluations. Grâce à la répétition régulière et automatisée de cette documentation et à l'analyse numérique de l'empreinte, nous permettons à Metalex d'entretenir sa nouvelle machine de manière préventive et prédictive tout au long de sa durée de vie. ▀

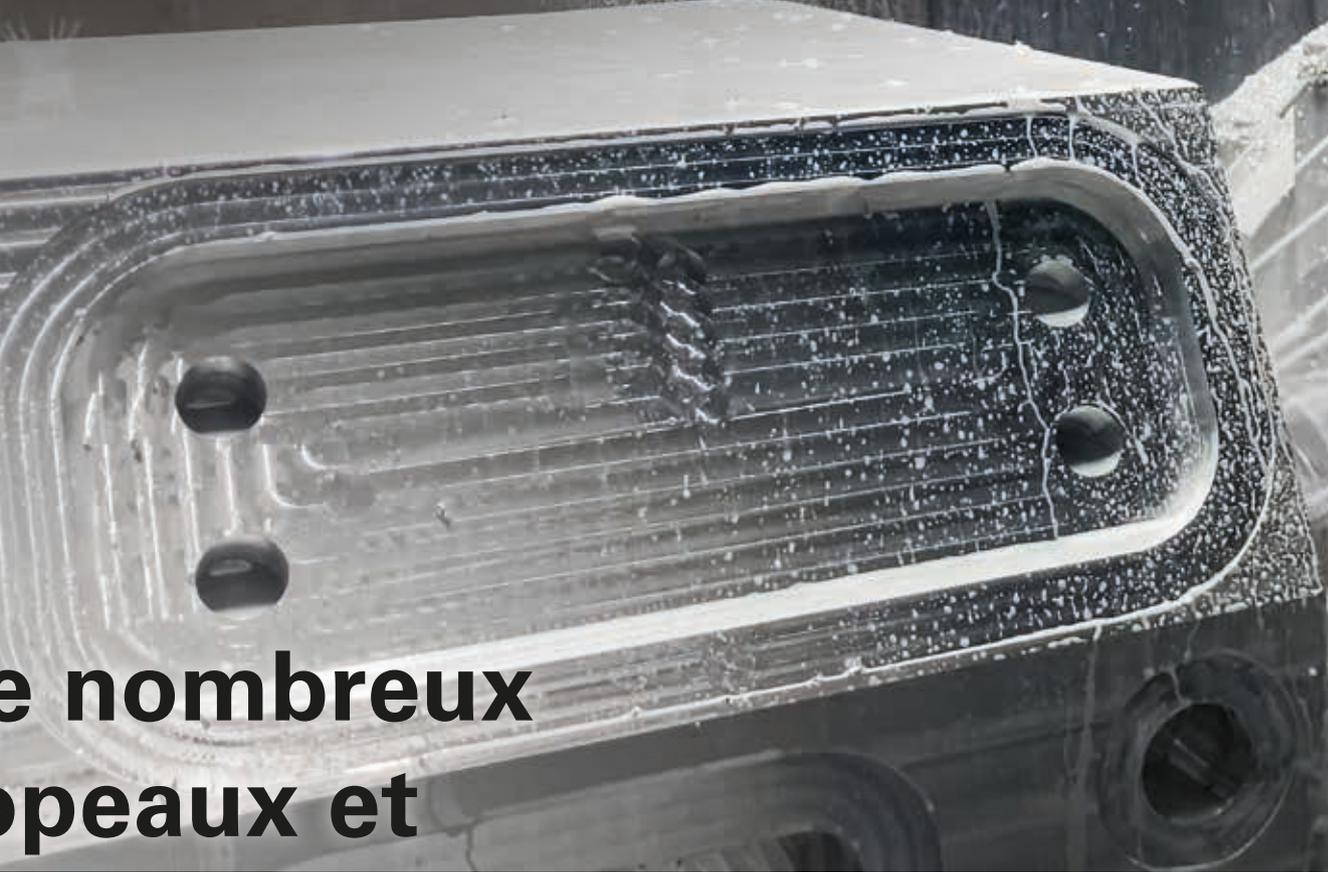


« Le client a certainement aussi été impressionné par le fait que nous avons modifié certains détails lorsque nous avons constaté qu'il était possible de faire encore mieux. »

Heiko Quack,
directeur des ventes
pour les grands
projets chez Starrag

« Le support technologique de Starrag était vraiment optimal et a largement contribué à notre décision d'achat ».

Paul Oberholzer,
directeur d'exploitation



De nombreux copeaux et des surfaces parfaites

La numérisation, une tendance actuelle. Au cœur de cette tendance : des puces électroniques toujours plus performantes. Les principaux processus de fabrication de ces semi-conducteurs se font dans des installations sous vide d'air poussé. Pour les chambres, Max Schilling AG fournit des pièces de boîtier en aluminium spécial. En raison de la taille des pièces et pour respecter l'énorme taux d'enlèvement de copeaux tout en respectant des exigences de qualité élevées, les spécialistes du fraisage misent sur un centre d'usinage à 5 axes STC 800 de Starrag.



On retrouve les microprocesseurs dans les ordinateurs et les smartphones, mais également dans de nombreux autres appareils, machines et installations électroniques. La pénurie de puces en 2021 a démontré l'importance de notre dépendance vis-à-vis de ces petits composants électroniques. En effet, de nombreuses machines et installations n'ont pas pu être achevées. Dans le secteur automobile, certaines chaînes de production se sont retrouvées à l'arrêt. Même certains appareils électroménagers électroniques pouvaient ne plus être disponibles.



Un centre d'usinage à 5 axes fait le grand écart entre l'ébauche haute performance et la finition la plus fine

Avec la numérisation, les besoins en semi-conducteurs de ce type, toujours plus performants, continuent de croître. Le volume de production augmente, mais il n'est pas le seul : la technique de fabrication devient elle aussi de plus en plus sophistiquée. Il faut s'imaginer que les microprocesseurs actuels contiennent des structures d'un ordre de grandeur de quelques nanomètres. (À titre de comparaison, un cheveu humain mesure environ 30 000 nanomètres de diamètre). Ces nanostructures sont produites sur des plaquettes de silicium ultrafines grâce à des procédés de vaporisation, d'exposition et de gravure, dans des chambres sous vide d'air poussé, voire à ultravide, avec des exigences de pureté extrêmes.

Max Schilling : fournisseur de sous-ensembles pour les chambres sous vide d'air

Andreas Tinner, directeur des ventes et membre de la direction chez Max Schilling AG, explique : « Le savoir-faire le plus important dans la production de ce type de semi-conducteurs réside désormais dans le processus et non plus dans l'usine de production. Depuis une bonne dizaine d'années, les fabricants de microprocesseurs achètent la technique d'installation auprès des fabricants d'équipements d'origine qui, à leur tour, se procurent les différents composants et sous-ensembles auprès de sous-traitants comme nous ». Max Schilling AG est un prestataire de services d'usinage spécialisé dans les pièces de précision de haute qualité. Depuis sa création en 1985, l'entreprise est passée du statut de simple fournisseur de pièces

à celui d'intégrateur de systèmes, qui assemble, contrôle et livre des sous-ensembles prêts à être installés. « Les plus gros clients viennent de l'industrie de l'emballage et de l'automobile », détaille Andreas Tinner. « Au cours des dix dernières années, nous avons réussi à mettre en place un autre grand pilier dans l'industrie des semi-conducteurs. Nous fabriquons divers composants et sous-ensembles pour les fabricants d'équipements d'origine. Ils sont montés dans des installations sous vide d'air ».

Max Schilling AG est en pleine croissance. Depuis son engagement dans l'industrie des semi-conducteurs, le nombre d'employés est passé de 20 à 35. L'ancien site à Bilten en Suisse n'offrant aucune perspective de croissance, l'entreprise a transféré son siège au début de l'année 2022 à Mollis (canton de Glaris), à dix kilomètres de là. Tinner et ses collègues sont optimistes pour l'avenir : « Les prévisions annoncent une très forte demande de semi-conducteurs pour les trois prochaines années. Nous espérons que cela nous profitera ».

L'usinage simultané sur 5 axes est obligatoire

Au fil des années, Max Schilling a renforcé son parc de machines, notamment avec des centres d'usinage à cinq axes. « Pour les pièces de structure en aluminium exigeantes, l'usinage simultané sur 5 axes est absolument nécessaire », explique Paul Oberholzer, directeur de l'entreprise et membre de la direction. « Seul l'usinage complet en un seul serrage nous permet de répondre aux



« Jusqu'à présent, notre calcul s'est avéré payant. La production en chambre fonctionne très bien. Les boîtiers sortent en parfait état de la machine en un seul serrage, après une dizaine d'heures de travail », Andreas Tinner, le directeur des ventes (à gauche)

exigences de précision, de qualité de surface et de rentabilité ». Le succès jusqu'à présent est confirmé par les commandes provenant des fabricants d'installations de la région, mais aussi des États-Unis. Les responsables de Schilling ont vu d'un bon œil la demande de livraison de grands boîtiers pour des chambres à vide poussé. « Notre principal client dans ce segment nous a contactés pour ce besoin, car il souhaitait rapatrier en Suisse la fabrication de ces boîtiers depuis d'autres sites, tels que la Malaisie », rapporte le responsable des ventes Tinner. « Nous n'avons pas hésité bien longtemps, car nous n'avions pas encore de machine adaptée pour pouvoir usiner les grandes pièces de plus d'un mètre cube de volume sans changer le serrage ».

Des ébauches et des finitions de qualité

Les exigences envers un tel centre d'usinage à cinq axes sont élevées. Les éléments requis sont un espace de travail ou un cercle de perturbation suffisamment grand. De plus, la machine doit garantir un usinage d'ébauche performant, car pour les boîtiers en alliage d'aluminium spécial, le taux d'enlèvement de copeaux doit être supérieur à 60 %. Mais la finition est également importante. Des qualités de surface élevées sont notamment importantes pour les sièges d'étanchéité et la partie intérieure. « L'étanchéité est cruciale pour ces boîtiers », explique Andreas Tinner. « Sans cela, il est impossible de créer un vide poussé », ajoute-t-il.

Et si les surfaces à l'intérieur présentent une grande rugosité ou même des stries, cela rend la formation du vide extrêmement difficile. Cela peut alors prendre plusieurs heures pour que la pompe ne produise le vide poussé souhaité ».

Lors de la recherche d'une machine adaptée, les premiers obstacles sont les coûts d'acquisition trop élevés et les délais de livraison trop longs. L'équipe d'usinage de Paul Oberholzer a toutefois pu trouver son bonheur lors d'une visite sur place à l'usine Starrag de Rorschacherberg. Au CPE (Center of Production Excellence), où Starrag teste et élabore de nouveaux processus d'usinage exigeants, ils ont pu observer le centre d'usinage à 5 axes STC 800 de plus près.

Starrag a mis au point la série STC pour l'usinage économique de pièces structurales très exigeantes, de multiblades et de casings avec des temps de cycle longs. Ces centres d'usinage convainquent par leur très bonne stabilité et leurs excellentes propriétés dynamiques ainsi que par leur tête pivotante éprouvée qui permet l'usinage simultané sur 5 axes. Avec une taille de pièce maximale de 1 400 mm de diamètre et de hauteur et un poids de pièce admissible jusqu'à 2 000 kg, le STC 800 de Starrag répond à d'autres exigences de base.

Un support technologique optimal

Le concept de la STC 800 a tout de suite su convaincre le directeur de l'entreprise, M. Oberholzer, ainsi que les autres

responsables : « Nous étions confiants sur le fait que la stabilité de la machine, associée aux bons outils, garantirait des surfaces parfaites et serait parfaitement adaptée à nos grandes pièces en aluminium. Notre usage quotidien le confirme ».

Les autres conditions cadres convenaient également. Au CPE, les machinistes de Max Schilling AG ont eu la possibilité de tester et optimiser la STC 800 avec leurs propres pièces avant l'achat. Paul Oberholzer ne tarit pas d'éloges à leur propos : « Le support technologique était vraiment optimal et a largement contribué à notre décision d'achat. Le savoir-faire de Starrag en matière d'enlèvement de copeaux de grands composants structurels est excellent. Les opérateurs



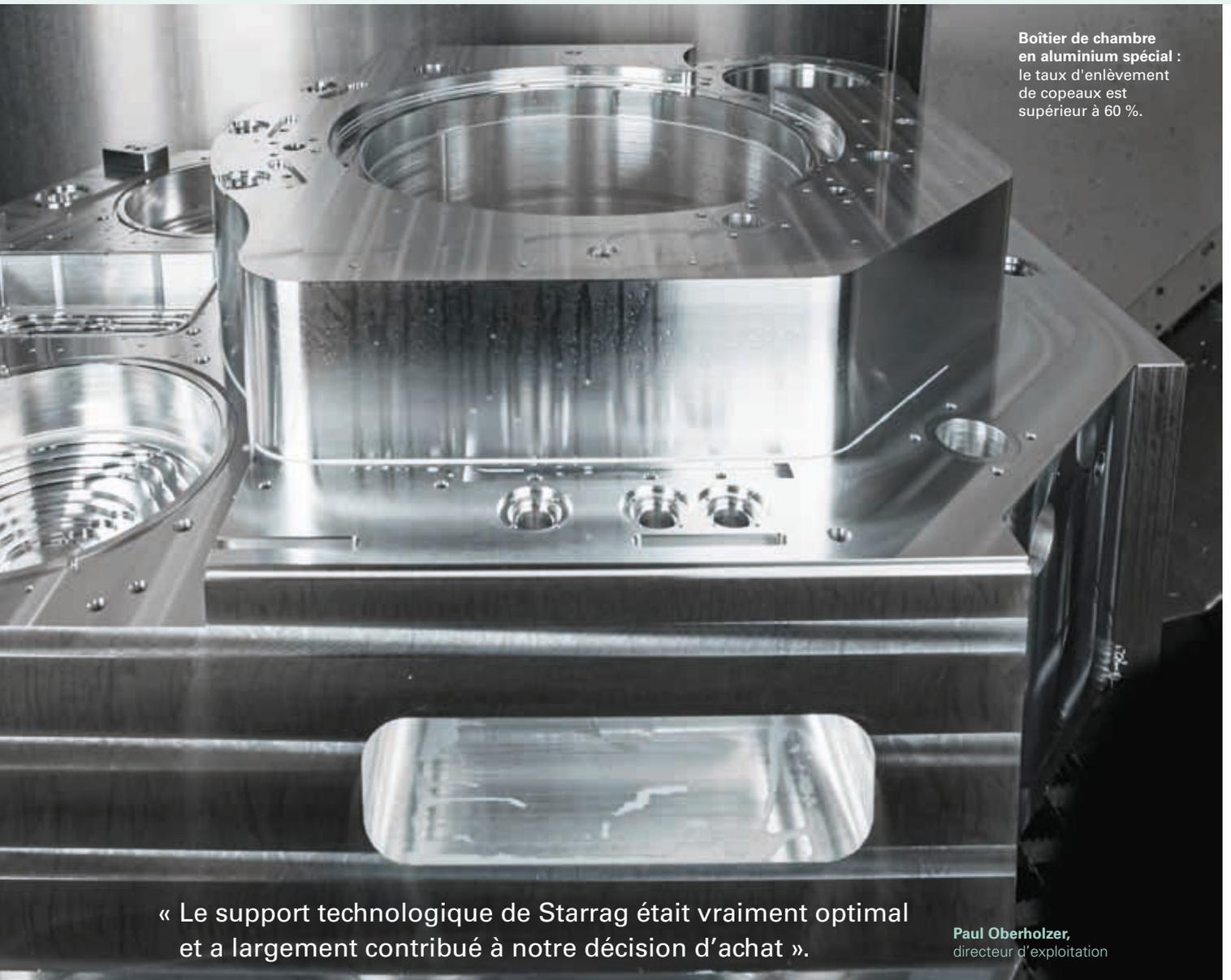
de machines et les technologues savent exactement quels boulons tourner en cas de problèmes d'enlèvement de copeaux, par exemple pour éviter les vibrations et améliorer le résultat. Nous avons beaucoup appris à ce sujet ».

Finalement, le prix était également correct, comme le confirme Andreas Tinner : « Les machines Starrag ne sont pas dans nos moyens, nous en étions conscients. Et en tant que PME, nous ne pouvons pas nous permettre n'importe quelle dépense. C'était donc une immense opportunité pour nous d'acquérir une machine à moindre prix après qu'elle ait été utilisée pour des démonstrations et des tests. Elle a été entièrement révisée et était dans un état pour ainsi dire neuf ».

Des conditions idéales pour la production de chambres à vide

La machine était également disponible à la date que nous souhaitons. Depuis mi-2021, la Starrag STC 800 est en fonctionnement dans le nouvel atelier de production de Mollis. Elle est la plupart du temps supervisée par deux équipes tournantes. Elle sert principalement à la fabrication de chambres de manipulation et de processus sous vide. Les outils PCD produisent des surfaces qui répondent à toutes les exigences. Les pièces sont ensuite pré-nettoyées et rincées plusieurs fois. Le montage a ensuite lieu dans une salle blanche de classe 7. Pour pouvoir livrer le sous-ensemble entièrement assemblé,

Max Schilling a également investi dans une fameuse salle blanche. « Jusqu'à présent, notre calcul s'est avéré payant », se réjouit Andreas Tinner. « La production en chambre fonctionne très bien. Les boîtiers sortent en parfait état de la machine en un seul serrage, après une dizaine d'heures de travail. Pour l'instant, nous n'avons jamais eu de réclamation de la part de nos clients. Au contraire, nous avons même eu de nouvelles demandes pour des boîtiers encore plus grands. Nous ne nous attendions pas à cela aussi tôt. Mais nous avons déjà réservé un emplacement dans notre nouvel atelier, avec les fondations adéquates, afin d'être prêts pour un nouvel investissement. Et nous allons certainement entamer des négociations avec Starrag ». ▀



Boîtier de chambre en aluminium spécial : le taux d'enlèvement de copeaux est supérieur à 60 %.

« Le support technologique de Starrag était vraiment optimal et a largement contribué à notre décision d'achat ».

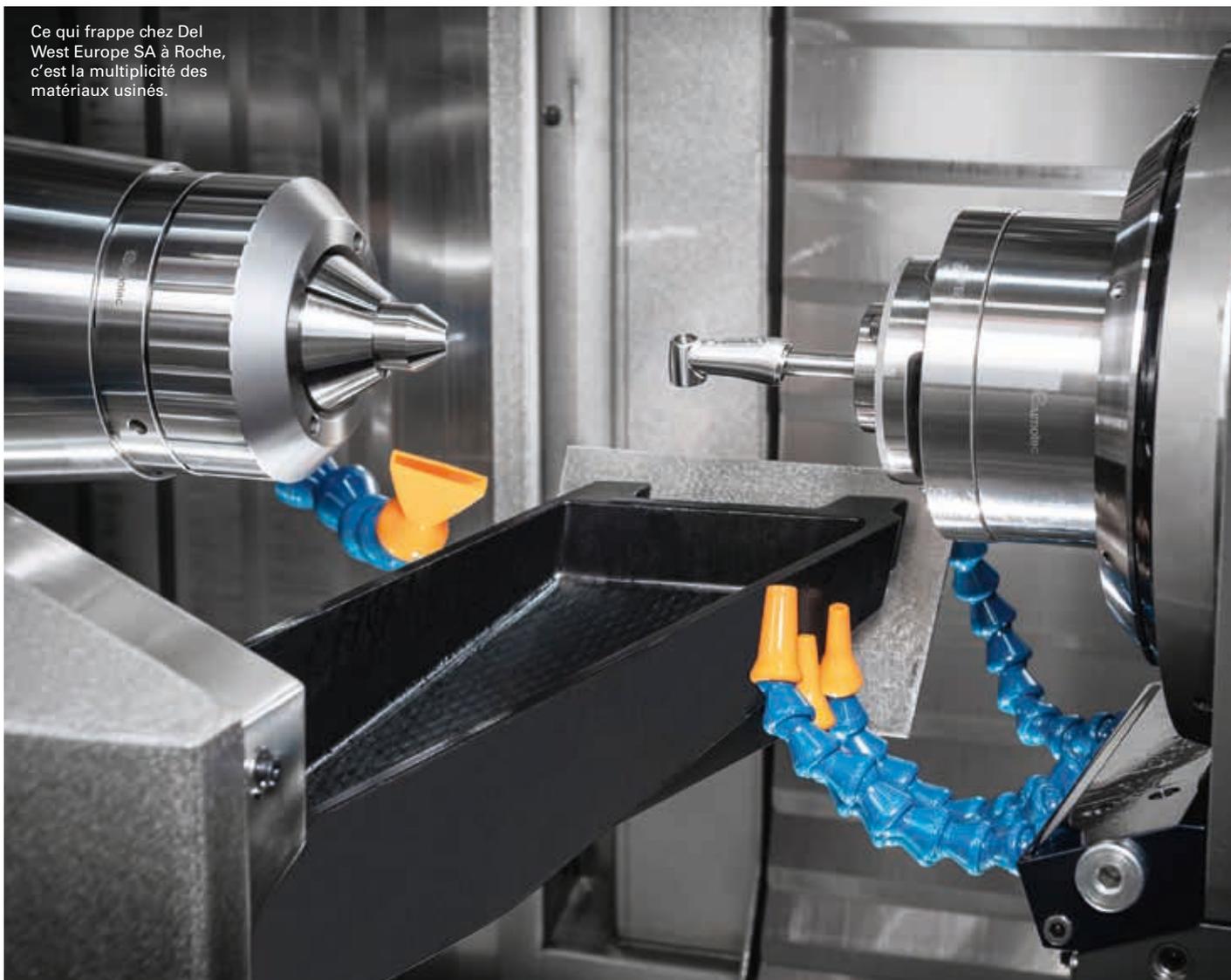
Paul Oberholzer,
directeur d'exploitation

Starrag à Vuadens : les coulisses d'une première mondiale



Le nouveau centre d'usinage multi-
fonctions Bumotec 191^{neo}, la
« solution de précision aux 12 visages »

Ce qui frappe chez Del West Europe SA à Roche, c'est la multiplicité des matériaux usinés.



Avant sa mise sur le marché, la révolutionnaire Bumotec 191^{neo} s'est offert une phase de validation grandeur nature. Del West a joué le jeu, pour le bénéfice de tout le secteur; son rôle caché dans l'aventure. Souvenez-vous, c'était au printemps 2022. Starrag à Vuadens orchestrait une première mondiale, le lancement de son nouveau centre d'usinage multifonctions Bumotec 191^{neo}.

Hommes et machines, la génération 4.0

Avant le jour J, pour que ce monstre ingénieux s'inscrive dans la réalité du marché, quelle meilleure option que de l'installer chez un acteur? « On s'est senti honoré, on s'est pris au jeu. C'est un 'boost' de motivation pour nos équipes qui ont mis du leur pour que cette machine soit au top » relève Olivier Conne, directeur général de Del West Europe. Il a alors réfléchi, pour cette phase de test, au spectre

d'utilisations le plus représentatif. « Les différents types d'usinage, les fraisages particuliers, l'attention mise au niveau du déchargement et même le comportement des pièces dans des usinages à grande vitesse », explique-t-il.

Entre les deux sociétés géographiquement proches, les fréquents allers-retours ont permis au fabricant de machines d'affiner les améliorations IHM, l'Interface Homme-Machine: rendre l'usage

le plus intuitif possible, grâce à des simplifications de langage portant sur l'évidence d'images et de graphiques, sur leur côté plus explicite, plus accessible. Une maîtrise augmentée des données traitées et transportées puisque ces machines conçues pour être autonomes jour et nuit, pour recevoir des instructions même à distance, sont clairement aujourd'hui dans l'ère du 4.0.



Un convoyeur adapté à toute typologie de copeaux, grâce à la multiplicité des matériaux usinés chez Del West Europe.

Les nouveaux défis créent ainsi une « pépinière de talents ».

« Plus besoin de se confronter à une arborescence imbuvable » résume Jérôme Zbinden, responsable R&D chez Starrag à Vuadens tandis qu'Olivier Conne précise: « Nous avons pu passer en revue, au-delà des fonctions de base, tous les détails à l'origine de micro-ajustements, pour donner encore plus de valeur à la machine dans sa facilité d'utilisation et son efficacité ». En découle une meilleure compréhension de la machine, également pour ceux qui l'approchent

de manière occasionnelle, comme les techniciens de la maintenance, ou ceux qui, depuis leurs cockpits managériaux, doivent réguler autant les commandes que les taux d'occupation.

Choisir le meilleur convoyeur

Ce qui frappe chez Del West Europe SA à Roche, c'est la multiplicité des matériaux usinés. Et pas seulement pour l'horlogerie, puisque que cet acteur leader de

l'usinage est actif dans d'autres secteurs microtechniques. « Il est vrai que du côté des aciers, nous usinons plus d'une quinzaine d'alliages, ne serait-ce qu'avec nos clients dans la F1. Il y a aussi les titanes, les aluminiums qu'on voit plus rarement dans l'horlogerie, sans parler de tous les autres matériaux... » confirme Olivier Conne.

Or, lorsqu'il y a génération de copeaux, il est précieux de pouvoir en observer



Interface Homme-Machine (IHM), en quête d'intuitif grâce à plus d'images, de graphiques. Une facilité d'usage déconcertante



Starrag Vuadens, déjà réputée pour concevoir et fabriquer des machines fiables, acquiert grâce à Del West Europe SA un supplément d'expertises.

les comportements qui sont propres à chaque matériau. Pour les métaux précieux par exemple, outre qu'ils doivent aussi être exfiltrés de la zone d'usinage, il faut qu'ils soient récupérables à plus de 99 %. Grâce à cette confrontation d'expertises, Starrag a mieux pu s'orienter dans la conception d'un convoyeur convenant à toute typologie de copeaux, qu'il s'agisse de pelotes ou de microéléments à filtrer et par conséquent prévenir tout risque d'obstruction des tuyaux

d'arrosage de l'huile comme toute entrave des cycles en circuit fermé.

Approuvée par l'utilisateur

Préinstaller chez un client une unité d'usinage aussi disruptive que la Bumotec 191^{neo}, est un luxe. Starrag Vuadens, déjà réputée pour concevoir et fabriquer des machines fiables, acquiert grâce à Del West Europe SA un supplément d'expertises. Ainsi challengés,

mesurés, les talents s'additionnent. De tels tests préalables 'grandeur nature' ancrent la nouveauté dans la vraie réalité fonctionnelle. C'est le « Battle Tested » de l'usinage s'amuse à imaginer Olivier Conne en clin d'oeil au langage militaire. Cela conforte le fabricant dans ses choix stratégiques, et l'incite à continuer à tendre l'oreille du côté de Del West, en prévision des inévitables évolutions que la machine connaîtra dans le futur. ▀

starrag

Engineering precisely what you value

Heckert

Nous vous présentons le 5e
axe le plus productif du monde.



See you at

AMB 2022



Messe Stuttgart
13. – 17. sept. 2022
Hall 7 Stand B33

Réservez ici votre billet pour l'AMB
et prenez rendez-vous pour une
présentation exclusive de notre machine



[starrag.com/
amb-star](https://starrag.com/amb-star)