



**Bien tailler les diamants.**  
Electroérosion à fil pour arêtes de coupe en diamant polycristallin.

Lehmann GmbH Präzisionswerkzeuge p. 64

Microsecondes,  
micromètres et millions.

**Hublot SA**

06

Vitesse et  
précision.

**Ing. Lang & Menke GmbH**

32

En bonne voie vers  
le sommet.

**Jehle AG**

46

Table des  
matières



HUBLLOT  
06

Microsecondes, micromètres  
et millions. Hublot. La montre.  
Hublot SA

Vitesse et précision. Les MV2400R  
Connect garantissent des livraisons rapi-  
des dans l'atelier d'outillage de  
l'entreprise.  
Ing. Lang & Menke GmbH



32



58

Symbiose de haute technologie et  
de perfection artisanale.  
Ets. Boutroué

*Le monde fascinant de l'érosion.*

## Expériences utilisateurs

- 16 Une prise en main facile. Les fournisseurs de composants bénéficient de la simplicité de programmation et d'utilisation.  
● Raditek CNC-Technik
  
- 22 Une qualité garantie. Chez Naton Kft, l'électroérosion à fil fonctionne à temps plein.  
● Naton Kft.
  
- 28 Un dressage qui offre un avantage concurrentiel. Comment s'y prendre ?  
● Mitsubishi Electric
  
- 46 En bonne voie vers le sommet. Grâce à l'électroérosion à fil, l'outillage bénéficie d'états de surface exceptionnels.  
● Jehle AG
  
- 54 Il n'y a rien de tel qu'un jumeau numérique clé en main.  
● Thème principal
  
- 72 Un usinage de précision grâce à l'intelligence artificielle.  
● Mitsubishi Electric

# 64

Bien tailler les diamants. Electroérosion à fil pour arêtes de coupe en diamant polycristallin.  
 Lehmann GmbH Präzisionswerkzeuge



## Généralités

- 4 Editorial
- 5 Actualités
- 15 Anciens numéros et changement d'adresse
- 40 Le monde mystérieux des geishas. Artiste ou travailleuse du sexe ?  
● Spécial Japon
- 76 Horoscope pour les experts branchés de l'électroérosion

## Mention légale

### Publié par

Mitsubishi Electric Europe B.V.  
 Niederlassung Deutschland  
 Mechatronics Machinery  
 Mitsubishi-Electric-Platz 1  
 40882 Ratingen · Allemagne

Tél. +49 (0) 2102 486-6120  
 Fax +49 (0) 2102 486-7090  
 edm.sales@meg.mee.com  
 www.mitsubishi-edm.de

### Droits

Mitsubishi Electric Europe B.V.

### Comité de rédaction

Hans-Jürgen Pelzers,  
 Stephan Barg,  
 alphadialog public relations

### Conception et mise en page

City Update Ltd., Allemagne

### Clause de non-responsabilité

Nll n'est pas possible de garantir l'exactitude du contenu et

des données techniques des articles.

Tous les noms de marque et les noms de produit présents dans cette publication appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

## Éditorial



Hans-Jürgen Pelzers

„Une toute petite clé qui ouvrira une très lourde porte.“

Charles Dickens

## L'authentique remède breveté contre la crise

Dans le monde, aucune entreprise de fabrication de machines ne dépose plus de demandes de brevets internationaux que Mitsubishi Electric. Deuxième entreprise à solliciter le plus grand nombre de brevets en 2019, Mitsubishi Electric est en avance sur pratiquement toutes les autres sociétés réputées pour leur innovation. Les inventions majeures partent souvent de peu, comme des capteurs. S'ils fournissent des informations plus précises, les machines peuvent fonctionner plus précisément et rapidement. Les capteurs développés par Mitsubishi Electric sont tellement révolutionnaires qu'ils peuvent servir loin de la Terre, pour explorer les lunes de Mars. De plus, ils protègent notre planète des catastrophes naturelles. Par exemple, un troisième satellite qui servira à surveiller de près le cycle de l'eau mondial et l'atmosphère terrestre est en construction.

Un peu plus près de la Terre, l'utilisation des capteurs déjà utilisés dans les machines de découpe au laser Mitsubishi Electric n'en est pas moins innovante. Ici, les capteurs basés sur une intelligence artificielle « entendent » et « voient » précisément si la qualité d'usinage est conforme aux normes internationales, afin d'éviter les rejets coûteux. C'est précisément cette prééminence technologique que vous retrouverez dans les nouveaux systèmes d'électroérosion à enfonçage de la série SG Mitsubishi Electric. Mais énumérer tous les avantages de cette nouvelle génération de machines dépasserait le cadre de cet article. Alors allez donc jeter un œil à la page 72 de ce numéro.

De nombreux clients utilisent les systèmes d'électroérosion à fil de Mitsubishi Electric pour leurs propres innovations et brevets, comme pour le premier or résistant aux rayures développé par le fabricant de montres de luxe suisse, Hublot (à partir de la page 6). Laissez-nous vous inspirer. Peut-être pouvez-vous tirer profit de la situation actuelle pour réaliser enfin vos propres idées et sortir gagnant de la crise. Soyez prudents et continuez à chercher les meilleures solutions !

Hans-Jürgen Pelzers

du centre technologique de Ratingen

## Actualités



### Des images en trois dimensions pour sécuriser la conduite autonome

Mitsubishi Electric Corporation a annoncé aujourd'hui avoir mis au point une solution compacte de détection et télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR) intégrant un système micro-électromécanique (MEMS) qui atteint un angle de balayage horizontal extra-large pour détecter avec précision les formes et les distances des objets qui se trouvent devant les systèmes de conduite autonomes. La nouvelle solution LiDAR irradie les objets au laser et utilise un miroir MEMS à double axe (horizontal et vertical) pour détecter la lumière réfléchie, générant ainsi des images tridimensionnelles des véhicules et des piétons. Avec cette solution compacte et économique, Mitsubishi Electric compte contribuer à la concrétisation d'une conduite autonome sûre et sécurisée.

## MITSUBISHI ELECTRIC : LE FABRICANT DE MACHINES LE PLUS INNOVANT AU MONDE

### Mitsubishi Electric s'est classée 2e mondial et 1e parmi les entreprises japonaises pour le dépôt de demande de brevet international

Mitsubishi Electric Corporation a annoncé s'être classée deuxième au plan mondial et première entreprise japonaise en ce qui concerne le nombre de dépôts de demande de brevet international en 2019, selon une communication publiée le 8 avril 2020 par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) basée en Suisse.

### Nouveau satellite pour la prévention des désastres planétaires

Mitsubishi Electric Corporation a annoncé aujourd'hui qu'elle a été désignée par l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) comme contractant du satellite d'observation mondiale des gaz à effet de serre et du cycle de l'eau (GOSAT-GW), le troisième de la série GOSAT, et qu'elle a déjà entamé des activités de développement. GOSAT-GW aura deux missions : l'observation des gaz à effet de serre pour le ministère japonais de l'environnement et l'Institut national d'études environnementales (NIES), ainsi que l'observation du cycle de l'eau pour la JAXA. En développant le satellite GOSAT-GW, Mitsubishi Electric contribuera à prendre des mesures dans le but de prévenir les catastrophes attribuées au réchauffement planétaire et au changement climatique et à faire progresser les méthodes scientifiques et technologiques en vue de fournir une prévision plus précise du changement climatique.

### Exploration des lunes de Mars grâce aux capteurs Mitsubishi Electric

Mitsubishi Electric Corporation a annoncé aujourd'hui que la JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency) l'a désignée comme prestataire pour le développement de la sonde spatiale Martian Moons Exploration (MMX). Mitsubishi Electric, qui a déjà lancé les activités de développement pour le projet, sera chargée de la conception, la fabrication et l'exploitation du système de la sonde MMX, en se servant des technologies qu'elle avait initialement développées pour la mission Smart Lander for Investigating Moon (SLIM) et pour le vaisseau cargo spatial « Kounotori » H-II Transfer Vehicle (HTV). La mission de la sonde MMX est de déterminer les origines de Mars et de ses deux lunes : Phobos et Deimos. Son rôle est aussi de découvrir comment l'eau et les substances organiques sont devenues partie intégrante du système solaire primordial.



Présentation de la sonde spatiale MMX (© JAXA)



*Usinage de matériaux inhabituels grâce à l'électroérosion à fil.*



Hublot SA

# Microsecondes, micromètres et millions. Hublot. La montre.

Première. Unique. Différente. C'est le slogan de Hublot. Hublot, un nom qui évoque à lui seul l'exception à l'image de son emplacement, magistralement beau, à Nyon sur les rives du lac Léman dans les eaux duquel se reflètent, certains jours, les sommets enneigés des Alpes. La manufacture horlogère abrite de vrais trésors au petit format : les montres Hublot, ces fleurons de la haute horlogerie suisse avec des modèles à 7 000 francs suisses au bas mot qui peuvent s'envoler vers les cimes. Le record de prix est d'ailleurs actuellement détenu par un modèle Hublot qui s'est vendu à 5 millions CHF. Mitsubishi peut se targuer de contribuer à la production de certaines de ces montres emblématiques grâce aux machines d'électroérosion à fil que la manufacture utilise dans les ateliers de sa manufacture de plus de 8000 m<sup>2</sup>.

Orné d'un minuscule cavallino rampante, emblème de Ferrari, le modèle Big Bang Ferrari est né du partenariat avec la marque au cheval cabré (photo : Hublot)

Décoré de photos grand format, le hall d'entrée souligne d'emblée le lien étroit qui unit Hublot avec ses ambassadeurs, qu'il s'agisse de VIP issus du milieu du sport, de l'art, de la musique ou bien encore de personnalités venant du milieu caritatif ou du monde de l'écologie. Un lien étroit, qui se traduit par un véritable partenariat donnant naissance à de nouveaux modèles, souvent réalisés, dans des matériaux de haute technologie et de designs uniques. Un design regorgeant de créativité et des experts en matériaux qui aiment innover, voilà ce qui permet à l'horloger de réaliser un nombre impressionnant de garde-temps, souvent produits en édition limitée et dotés de divers raffinements techniques grâce aux maîtres horlogers, comme le tourbillon ou la réserve de marche pouvant aller jusqu'à 50 jours. Parmi

ces ambassadeurs figurent de grands noms comme Pelé, Usain Bolt, Kylian Mbappé, José Mourinho, Bar Refaeli ou le club de football FC Chelsea. Cette liste ne saurait être complète sans la marque légendaire de voitures de sport de Maranello en Italie... Ferrari.

### **Hublot et Ferrari : un partenariat allant de soi**

Hublot et Ferrari ont beaucoup de points communs : de la même façon qu'on ne s'achète pas une montre Hublot parce qu'elle donnerait l'heure de façon plus précise qu'un téléphone portable, on ne conduit pas non plus une Ferrari pour aller plus vite que les autres sur les autoroutes, d'ailleurs presque toutes soumises en Europe à des limitations de vitesse. Les choix des clients sont plutôt liés à des

questions de style de vie, à l'attrait pour la tradition alliée à un savoir-faire artisanal, à des années lumière de ce que peut offrir la production de masse, ainsi que pour entrer dans la « famille » de ces marques (Hublotistas et Ferraristas). Des choix dictés par une volonté délibérée d'opter pour la beauté, l'esthétique, l'innovation et la perfection artisanale. Rien d'étonnant donc à ce qu'Hublot et Ferrari travaillent main dans la main depuis 2011 et proposent des montres au sommet de l'innovation, de l'excellence et de la performance. En 2012 est ainsi née la Big Bang Ferrari Magic Gold, fruit du rapprochement des deux géants. Cette montre présente la particularité technique de faire appel à un matériau composite révolutionnaire breveté, le Magic Gold composé de céramique en carbure de bore fritté de haute



L'horloger recherche en permanence de nouveaux matériaux pour ses montres.

*Nouveaux modèles de montres en matériaux exotiques.*



*La force de Hublot repose sur une identité clairement définie : l'Art de la fusion, cette faculté unique à créer des garde-temps qui allient tradition et innovation.*

*Ricardo Guadalupe, directeur de l'entreprise*

Hublot est une manufacture horlogère de luxe suisse dont le siège se trouve à Nyon. Fondée en Suisse en 1980, HUBLLOT se distingue par son concept innovant résultant de l'association inédite de l'or et du caoutchouc : l'« Art de la Fusion ». La naissance de l'icône modèle Big Bang en 2005, récompensé à plusieurs reprises, ouvre alors la voie à de nouvelles collections phares (Classic Fusion, Spirit of Big Bang) à complications simples aux plus sophistiquées, signant l'ADN d'exception de la Manufacture horlogère suisse à la croissance fulgurante.

Respectueuse de la préservation de ses savoir-faire traditionnels de pointe et guidée par sa philosophie « Be First, Different and Unique », la Maison Horlogère suisse fait preuve d'une avant-garde constante, à travers ses innovations sur les matières (Magic Gold - or inrayable, céramiques de couleurs vives, saphir), la création de mouvements Manufacture (Unico, Meca-10, Tourbillon). Entre hier et aujourd'hui, HUBLLOT s'est tournée vers un futur visionnaire pour une Maison de Haute Horlogerie: celui de la fusion avec les grands événements de notre temps (FIFA World Cup, UEFA Champions League, UEFA EURO et Ferrari) ainsi que les plus beaux ambassadeurs du moment (Kyllian Mbappé, Usain Bolt, Pelé).

dureté et d'or 18 carats. À la différence de l'or conventionnel, matériau mou et donc facilement rayable, ce nouvel or mat foncé présente deux caractéristiques, celle d'être particulièrement dur et donc quasiment inrayable et celle d'être – à fortiori – difficile à usiner. Ceci n'a pas empêché Hublot de tenter l'aventure et de relever le défi avec brio. Un succès qui marque aussi la présence renforcée de Mitsubishi au sein de la manufacture qui compte désormais quatre machines d'électroérosion : une MV1200R, deux MX600 et une machine de perçage par électroérosion de type Start 43Ci.

### **Innovation, encore et toujours, même en termes de matériaux**

« La force de Hublot repose sur une identité clairement définie : l'Art de la fusion, cette faculté unique à créer des garde-temps qui allient tradition et innovation », c'est en ces termes que Ricardo Guadalupe, directeur de l'entreprise, résume la philosophie de la marque. Ceci s'applique tant à la multitude des modèles et finitions sortant constamment de l'imagination des designers, qu'à la grande diversité des matériaux utilisés. Il peut s'agir de matériaux connus comme l'acier

inoxydable, l'aluminium, ou le titane, de métaux précieux comme l'or, le platine et le palladium, de métaux exotiques comme le tantale, le tungstène, le zirconium ou l'osmium, ou encore d'alternatives au métal, comme la céramique, la fibre de carbone ou même le caoutchouc. Le terme « fusion » vient aussi rappeler que, dans le cadre de ses activités de R&D, Hublot a mis en place son propre département de métallurgie doté d'une fonderie, pour que la manufacture horlogère puisse concevoir et fabriquer elle-même ses matériaux.



Usinage de pièces de laiton dans le bain d'huile d'une Mitsubishi MX600



Au B<sub>4</sub>C

**Magic Gold**  
 Développé et réalisé par Hublot dans le service de métallurgie de la société. Le premier et unique alliage d'or 18 carats résistant aux rayures au monde.



Une pièce brute de ce type en Magic Gold peut contenir, en fonction du modèle, de 1,5 à 2 kg d'or 18 carats .

La MV1200R a permis à Hublot de réaliser des progrès considérables dans l'usinage du « Magic Gold », un matériau unique.



Pièces de boîtiers usinées en Magic Gold aux teintes mordorées

**Procédés industriels modernes au service de pièces uniques**

« Mon département est chargé de fournir à nos horlogers des pièces répondant aux normes de qualité les plus élevées », explique José Almeida, responsable de fabrication dans le département d'usinage chez Hublot. Et c'est là qu'interviennent les technologies de pointe. En effet, pour pouvoir ensuite assembler les mouvements à la main – avec une minutie parfaite, à

partir des centaines de pièces requises, les horlogers doivent pouvoir se fier « les yeux fermés » à la qualité des composants. Le département d'usinage abrite des dizaines de machines CNC, toutes plus précises les unes que les autres – fraiseuses, décolleteuses et érosion – qui usinent de petits, voire de minuscules composants aux formes souvent complexes, destinés à être insérés dans les mouvements ou dans les boîtiers des

montres. Ce mariage entre des méthodes de fabrication industrielles modernes pour la production de pièces individuelles et l'artisanat traditionnel horloger est également une expression de l'idée de « fusion » propre à Hublot, la fusion créative de la tradition et de l'innovation. Parmi les différents procédés d'usinage figure également l'électroérosion à fil. Surtout utilisée pour les composants impossibles à fraiser du fait de leur dureté ou de problèmes de



*Nous avons été très bien conseillés par Mitsubishi, qui a mis une installation à notre disposition et nous a aussi envoyé quelques-uns de ses ingénieurs pour les essais.*

*José Almeida,  
responsable de fabrication*

serrage, elle est également très appréciée pour la fabrication de très petites séries ou de prototypes, puisque ne nécessitant ni dispositif de bridage complexe ni outils spéciaux. Deux aspects non négligeables pour une société comme Hublot qui mise sur l'innovation.

**Opportunité saisie par Mitsubishi Electric**

« D'une dureté s'élevant à 1 200 HV, le Magic Gold ne peut être découpé ou foré que par électroérosion » précise J. Almeida. L'entreprise a donc contacté Mitsubishi Electric. Le premier

entretien s'est révélé décisif, d'autant que Mitsubishi avait gentiment mis à la disposition de l'horloger une machine à bain d'eau MV1200R, pour y réaliser tous ses essais. Et ce n'est pas tout : des ingénieurs Mitsubishi avaient été dépêchés chez Hublot pendant quelques jours pour assister aux essais. Les trois mois de travail en commun ont donc permis de venir à bout de tous les problèmes de conception technique et le procédé

a pu être validé pour la tâche à accomplir. Pour Hublot, les essais ont été entièrement satisfaisants et se sont traduits par des avantages considérables en termes de qualité et de productivité, comparés à la situation précédente... quant à Mitsubishi, il a ainsi réussi à convaincre un nouveau client intéressant... en somme, un bel



Quelques exemples de composants utilisés pour les mouvements et réalisées par le département Production.



On peut observer quatre systèmes d'électroérosion Mitsubishi Electric dans l'atelier de production Hublot.

exemple de situation gagnant-gagnant.

### Succès garanti avec les machines à bain d'huile

« Dans le sillon de cette belle époque, c'est tout naturellement vers Mitsubishi que nous nous sommes tournés, lors du renouvellement de notre parc machines suite à la mise au rebut de nos deux machines à bain d'huile arrivées en fin de parcours. » se souvient J. Almeida. Les machines à bain d'huile, ce sont des machines qui servent surtout à usiner les matériaux utilisés dans les mouvements de montre, comme les aciers, exposés à un risque de rouille en cas de séjour en bain d'eau, ou encore à usiner les matériaux comme le laiton, le cuivre-béryllium et les métaux durs. Elles servent donc aussi bien à usiner des pièces destinées aux mouvements horlogers que des gabarits.

La capacité de la machine MX600 à tenir compte du changement d'épaisseur des matériaux durant la coupe s'est avérée être un critère décisif. En effet, sur des pièces présentant de brusques différences d'épaisseur, comme c'est le cas sur les pièces pré-fraisées, les machines de chez Mitsubishi ont fait la preuve de leur nette supériorité. Voilà pourquoi, dans les ateliers de Hublot, on entend désormais, à peine perceptible, le doux ronronnement de trois Mitsubishi : deux machines à bain d'huile de type MX600 en plus de la MV1200R.



## Hublot SA

### Année de création

1980

### Directeur général

Ricardo Guadalupe

### Employés

Ca. 700

### Coeur de métier

Hublot, dont le siège social est à Nyon, est un fabricant suisse de montres de luxe. Ses montres font aujourd'hui partie des plus chères et des plus rares au monde : avec sa montre à 5 millions de dollars, la société détient le record du monde de la montre la plus chère. Tout comme l'horloger de luxe Tag Heuer, l'entreprise appartient au groupe français Moët Hennessy Louis Vuitton S.A. (LVMH).

### Contact

Ch. de la Vuarpillière 33  
1260 Nyon 2  
Suisse

Tél. +41 (0) 22 990 90 00  
Fax +41 (0) 22 990 90 29

a.galley@hublot.ch  
www.hublot.ch

## Distributeur Mitsubishi Electric Suisse

### Josef Binkert AG

Grabenstraße 1  
8304 Wallisellen  
Suisse

Tél. +41 (0) 44 832 55 55  
Fax +41 (0) 44 832 55 66

info@binkertag.ch  
www.binkertag.ch

## Montres Hublot : véritables fleurons de l'horlogerie suisse

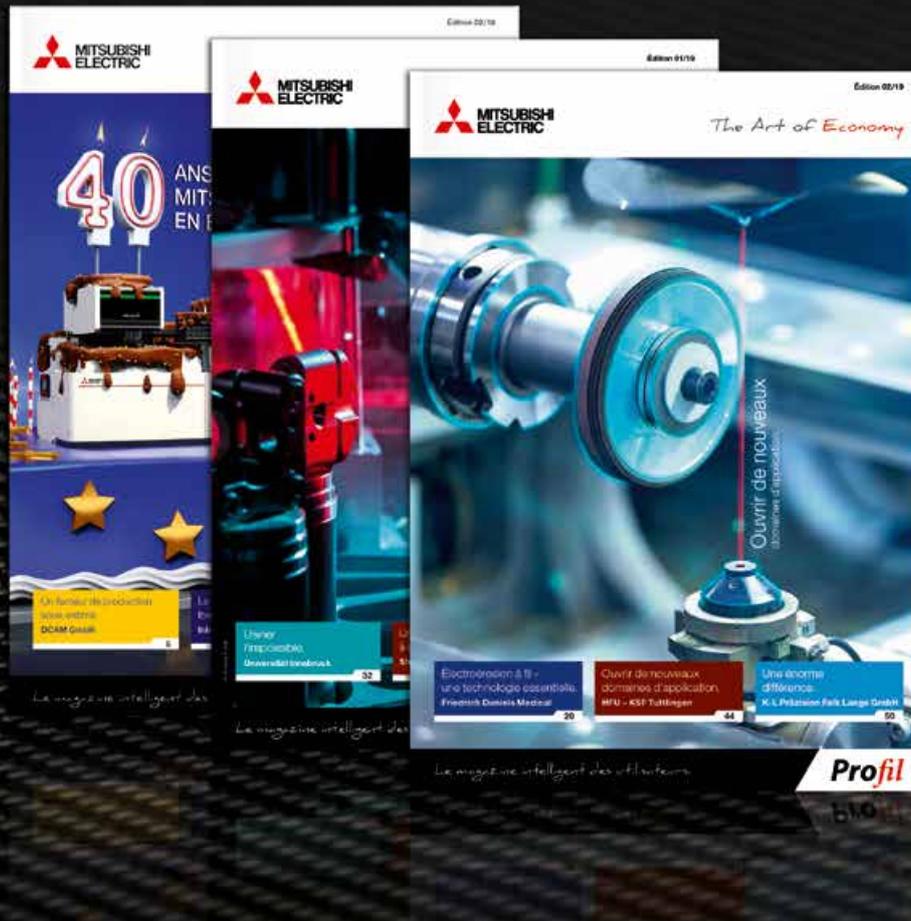
Qui dit montres suisses, dit pour beaucoup montres-bracelets. Ce n'est pas faux, mais il s'agit là d'un développement récent, puisque la première montre-bracelet ne date que de 1810. La tradition horlogère suisse est quant à elle beaucoup plus ancienne et remonte au 16<sup>ème</sup> siècle. À cette époque, le réformateur Jean Calvin, personnage réputé pour aimer la ponctualité, invite un grand nombre de huguenots français, passés maîtres dans l'art de fabriquer des instruments de mesure, à venir s'installer à Genève située juste de l'autre côté de la frontière. Plus tard, il impulse un nouvel élan à la future industrie horlogère suisse, lorsqu'il décide, en bon réformateur qu'il est, d'interdire aux protestants de porter bijoux et objets décoratifs. Les orfèvres locaux, obligés de changer leur fusil d'épaule, se reconvertissent alors dans la fabrication de montres qu'ils orneront comme des bijoux. Genève devient le berceau d'un artisanat de luxe qui se répandra progressivement à tout l'arc jurassien. La palette de produits se décline d'abord autour des horloges destinées aux clochers d'église et des montres de poche. Il faut attendre l'année 1810, date attestée par les archives Breguet, pour qu'Abraham-Louis Breguet crée la première montre-bracelet à destination de la reine de Naples ; puis les années 20 pour voir naître la première montre-bracelet étanche réalisée par Rolex. 1926 marque la naissance de la première montre automatique réalisée par un fabricant de Grenchen, une commune située dans le canton de Soleure. La montre la plus complexe de toute l'histoire de l'horlogerie étant la Calibre 89 créée par Patek Philippe, une montre contenant 1728 composants.

Plus tard en 1967, au moment de l'apparition de la montre à quartz, pourtant toute droit sortie du Centre Electronique Horloger (CEH) de Neuchâtel, l'industrie horlogère suisse toute entière commet une erreur qui aurait pu lui être fatale en décidant de laisser Japonais et Américains conquérir seuls le marché de cette nouvelle technologie. S'ensuit une crise dévastatrice qui atteint son paroxysme au milieu des années 70. Aujourd'hui, elle a su renaître de ses cendres réalisant en 2017 un chiffre de près de 20 milliards de francs suisses à l'exportation.



Montre Hublot des plus prestigieuses, la Big Bang Meca-10 „Nicky Jam“ high Jewellery 45 mm, coûte 350 000 francs CHF (photo : Hublot)

Un savoir-faire gratuit sur commande – dans la limite des stocks disponibles.



## Anciens numéros et changement d'adresse.

### Numéros déjà parus

Oui, je souhaite commander des numéros déjà paru des magazines suivants Profil (veuillez indiquer le numéro souhaité):

Numéro actuel \_\_\_\_ 02/19 \_\_\_\_ 01/19 \_\_\_\_ 02/18 \_\_\_\_

### Adresse/Changement d'adresse

|  |             |
|--|-------------|
| Entreprise   |             |
| Nom  | Prénom      |
| N°, rue  |             |
| Code postal  | Ville, pays |
| Adresse e-mail   |             |
| Téléphone  |             |
| Oui, j'aimerais que Mitsubishi Electric me transmette des informations sur les offres spéciales et les campagnes par e-mail. |             |
| Date, signature  |             |

Note: vos données ne seront pas transmises à des tiers, à l'exception des entreprises concernées dans le cadre du traitement de votre demande.



### MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.

Mechatronics Machinery / Profil-Leserservice  
Mitsubishi-Electric-Platz 1 / 40882 Ratingen / Allemagne



Envoyant un fax au  
**+49 (0) 2102 486-7090**



Commander en ligne  
[www.mitsubishi-edm.de/profil](http://www.mitsubishi-edm.de/profil)

De spécialiste à spécialistes.



*Flexibilité et délais de fabrication réduits pour les clients locaux.*



Raditek CNC-Technik

# Une prise en main facile.

Les fournisseurs de composants bénéficient de la simplicité de programmation et d'utilisation.

Raditek, sous-traitant basé à Friedrichshafen sur le lac de Constance, a intégré l'électroérosion à fil dans sa gamme de procédés d'usinage. Pour l'entreprise, cela représente de nouvelles possibilités d'approvisionnement en composants, mêmes complexes, depuis une source unique.

## **Des pièces uniques basées sur les dessins des clients**

Fondée en 1998 à Markdorf en Allemagne, Raditek CNC-Technik compte désormais neuf employés. Ils travaillent de manière flexible et sur du court terme, principalement pour des clients régionaux. Leur gamme de produits comprend des composants spécifiques à chaque client pour les gabarits et accessoires, les systèmes d'assemblage et d'emballage et la technologie d'automatisation. La plupart des commandes viennent d'entreprises industrielles du secteur de l'aérospatiale, de l'alimentation et des boissons et de l'industrie pharmaceutique de la région du lac de Constance. La plupart du temps, explique

Jasmir Dzidic, second propriétaire et directeur général de l'entreprise, nous produisons des articles uniques ou des petites séries de pas plus de cinq composants identiques. Pour produire des pinces et des supports de pièces, des colliers d'entraînement, des rails de guidage et autres pièces similaires à partir de croquis, de dessins ou de données fournies par le client par exemple, Raditek dispose de toutes les technologies d'usinage classiques, comme le perçage, le tournage, le fraisage et désormais le broyage.

## **Une gamme de production de plus en plus large**

Grâce à la grande qualité des composants

fabriqués par l'entreprise et à leur flexibilité même dans des délais serrés, la demande a récemment augmenté, y compris pour les pièces complexes, poursuit M. Dzidic. Cela comprend également les composants aux géométries spécifiques, comme les engrenages, ainsi que les pièces faites de matériaux extrêmement durs et d'aciers trempés. « Il y a quelques mois, nous avons reçu une commande de composants à engrenages internes. Les clients ont également demandé si nous pouvions produire des tuyères avec des entonnoirs d'entrée coniques. Ces derniers sont constitués d'une céramique frittée prépressée, appelée ébauche crue. Ces composants ne peuvent pas être fraisés ni tournés

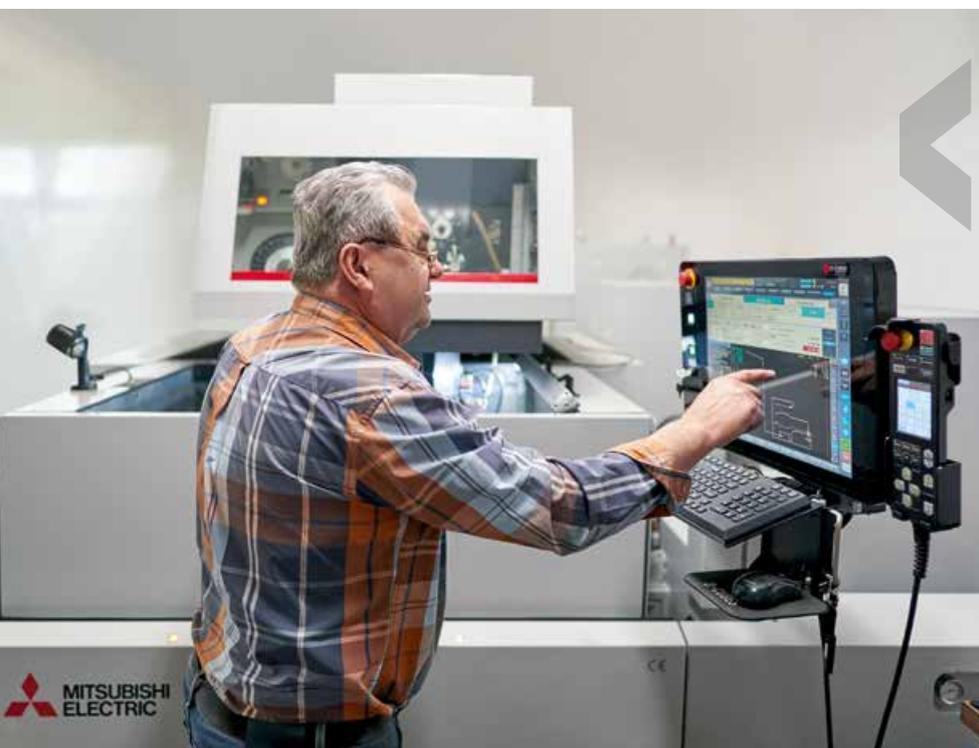
Le sous-traitant usine des structures complexes en matériaux durs de façon plus rapide et économique par électroérosion à fil, plus facilement que par fraisage et tournage.



sans un effort considérable et des temps d'usinage très longs. C'est la raison pour laquelle je me suis penché sur l'usinage par électroérosion à fil », explique M. Dzidic.

### Parfaitement informé

Avec son père Razim qui travaille toujours pour l'entreprise, M. Dzidic s'est d'abord informé lors d'un salon en décembre 2019, puis a interrogé les employés d'autres entreprises de fabrication, y compris ses clients. Ces derniers utilisent principalement la technologie d'électroérosion à fil pour usiner leur gamme de produits. « Il est bientôt devenu évident que l'électroérosion à fil était exactement la technologie d'usinage adaptée à notre gamme étendue de composants. Les matériaux durs, les contours difficiles avec de très petits rayons et même les rainures très étroites ; tout ce qui ne peut pas être fraisé, ou alors très difficilement, peut être usiné sans effort par électroérosion à fil », explique M. Dzidic, résumant ses discussions. Il s'agissait maintenant de trouver la machine la plus adaptée aux besoins d'un petit atelier inexpérimenté. « Là encore, les informations des entreprises voisines nous ont rapidement éclairés. Pratiquement tous ceux à qui nous avons parlé nous ont recommandé les machines Mitsubishi Electric. Ils nous ont affirmé qu'elles sont équipées des dernières technologies et qu'elles peuvent être programmées et utilisées facilement sans problème, ce qui les rend particulièrement adaptées aux "débutants". Ils jugeaient également



*Pratiquement tous ceux à qui nous avons parlé nous ont recommandé les machines Mitsubishi Electric. Ils nous ont affirmé qu'elles sont équipées des dernières technologies ...*

*Jasmir Dzidic,  
directeur général*

À vous de choisir : on peut commander la MV2400 soit comme un smartphone avec une structure applicative et graphique ou par programmation classique en G-code.

*La machine la plus adaptée.*



les conseils, la formation des programmeurs et des opérateurs, ainsi que le service après-vente de Mitsubishi Electric exceptionnels et très appréciables», explique M. Dzidic, se souvenant de ses conversations. Tous les utilisateurs de ces machines d'électroérosion à fil ont également exprimé leur satisfaction concernant le rapport qualité-prix.

### Un investissement qui porte ses fruits

Sur la base de ces recommandations, Raditek a investi dans une machine d'électroérosion à fil NewGen MV2400S. Après seulement quelques mois d'utilisation, M. Dzidic annonce que toutes les caractéristiques et avantages décrits par ses collègues à propos de cette machine sont justifiés. Les conseils et les services fournis après la mise en service étaient excellents, ajoute-t-il. En quelques jours, les techniciens qualifiés de Ratingen lui ont expliqué les fonctions et les méthodes de travail avec tant de détails et d'aptitude qu'il ne lui a fallu que très peu de temps pour produire ses premières pièces basées sur des dessins.

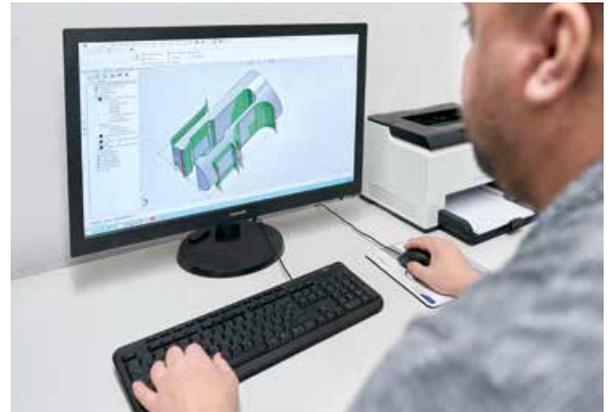
M. Dzidic trouve l'espace de travail spacieux et très accessible. Il peut facilement y insérer et attacher même les pièces volumineuses, confirme-t-il. Il loue particulièrement l'actuelle génération de commandes D-CUBES. « L'écran tactile avec ses panneaux de commandes et ses fonctions comparables aux applications pour smartphones actuelles est bien sûr parfaitement adapté à la façon dont les jeunes employés travaillent », explique M. Dzidic, s'y incluant lui-même. Les fonctions sélectionnées sur le grand écran sont intuitives et guident systématiquement l'utilisateur à travers les différentes commandes de saisie des paramètres. Cependant, les spécialistes expérimentés peuvent aussi s'appuyer sur leurs connaissances techniques acquises grâce à d'autres technologies de fabrication CN éprouvées. Ils peuvent également sélectionner une fonction de programmation avec les codes G et M habituels, comme alternative aux fonctions prises en charge graphiquement. M. Dzidic était convaincu que cela serait très utile pour son père, par exemple.



À Raditek, la plupart des composants destinés à être usinés par électroérosion à fil sont d'abord transférés sous forme de données vers un système CAO/FAO DCAM. C'est là que sont générés les programmes CN

À l'intérieur ou à l'extérieur, on peut utiliser l'électroérosion à fil pour finir des éléments complexes en matériau dur en une seule passe.

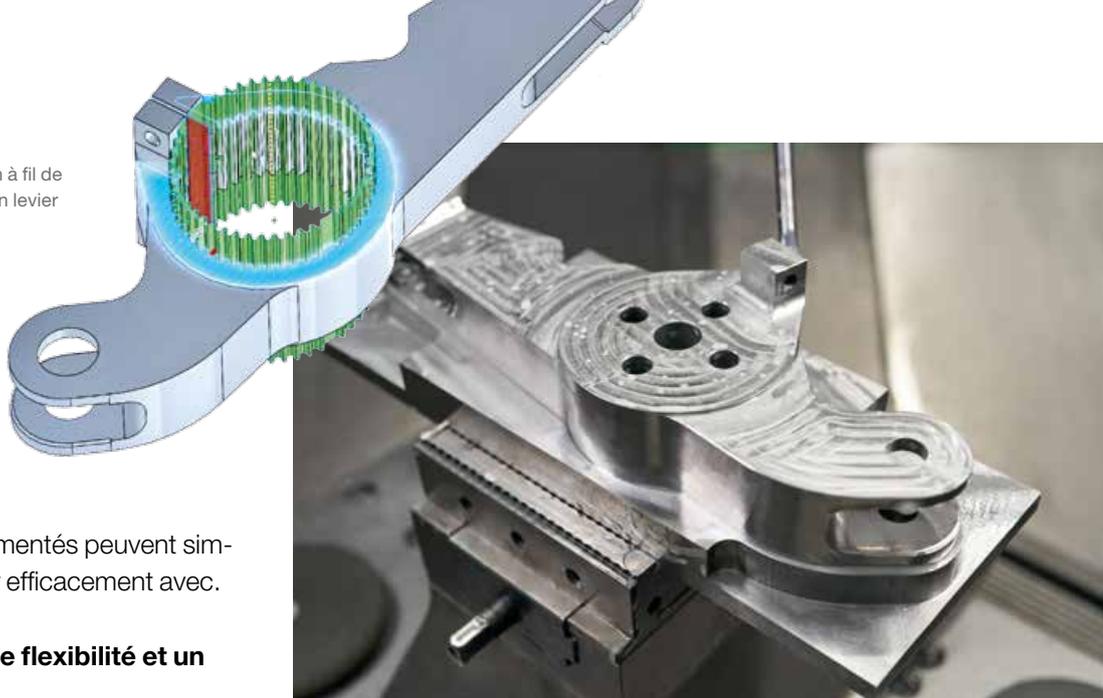
Les données des programmes CN pour l'électroérosion à fil sont générées sur les stations de travail avec des modèles 3D.



Razim Dzidic produit avec flexibilité des fixations personnalisées pour une large gamme de composants.

pour l'usinage par électroérosion à fil. Cette programmation externe est particulièrement utile pour les contours complexes, comme les engrenages internes, certifie M. Dzidic. Après la programmation, le processus d'usinage peut être simulé sur l'écran. Ainsi, on peut repérer à l'avance les possibles collisions ou erreurs géométriques, afin d'optimiser la production ultérieure. En effet, cette approche permet d'éviter les processus d'usinage interrompus, les rebuts coûteux et les longues retouches de pièces. L'un

Usinage optimal : érosion à fil de l'engrenage interne sur un levier



des principaux avantages du MV2400S NewGen réside dans son contrôleur, qui peut stocker des paramètres avérés pour les matériaux couramment utilisés.

Grâce à cela, les utilisateurs inexpérimentés peuvent simplement utiliser les données et usiner efficacement avec.

### La réalisation d'idées avec plus de flexibilité et un usinage plus rapide

La technologie d'électroérosion à fil permet désormais à M. Dzidic d'usiner en interne des contours et des formes difficiles. Cela lui offre plus de flexibilité dans le traitement des commandes modifiées à court préavis. Il a également trouvé ses propres solutions pour l'usinage innovant, rapide et précis de pièces en adoptant des processus inhabituels. Il nous donne un exemple : « Nous avons dû fabriquer des composants de construction à partir de tôles d'acier d'une épaisseur allant jusqu'à 170 mm. Selon moi, les étapes de production habituelles (le découpage sommaire de la forme à la flamme, l'affinage des bords avec une meule à angles, puis le fraisage aux dimensions exactes) étaient laborieuses et compliquées. Nous avons donc simplement mis la plaque directement sur le système d'électroérosion à fil et usiné la forme finale en une seule fois. » Habituellement, l'électroérosion à fil nécessite un traitement plus long. Mais avec une bobine de fil de 10 kg, la machine peut usiner de telles pièces sans surveillance pendant 30 heures. Grâce à la fiabilité de l'enfileur

automatique, elle fonctionne efficacement et sans problèmes pendant tout l'usinage. Ce processus d'usinage, confirme M. Dzidic, est globalement plus rentable, car les transferts longs et compliqués entre les différents processus, les temps d'arrêt, les fixations et refixations multiples, les outils coûteux et les dispositifs de montage spécifiques à la fraiseuse ne sont plus nécessaires.

« Avec la machine d'électroérosion à fil MV2400S NewGen, nous avons acquis une expérience excellente en seulement quelques mois. Nous nous sommes rapidement familiarisés avec la machine, le service après-vente de Mitsubishi Electric nous a fourni d'excellents conseils et une très bonne assistance. Nous avons réussi à élargir considérablement notre gamme de services et nous avons amélioré notre flexibilité, puisque nous pouvons désormais usiner une gamme plus large de composants entièrement en interne », résume M. Dzidic.

## Raditek CNC-Technik

### Année de création

1998

### Directeur général

Jasmir Dzidic

### Employés

9

### Coeur de métier

Usinage flexible et rapide de composants spécifiques au client pour les gabarits et les fixations, les systèmes d'automatisation et d'assemblage et pour les équipements d'exploitation en général, sous forme de pièces uniques et de séries, à partir de matériaux durs et durcis, sur la base de dessins, d'échantillons et de données graphiques

### Contact

Bergheimer Str. 28  
88677 Markdorf  
Allemagne

Tél. +49 (0) 7544-741097

Fax +49 (0) 7544-741098

info@raditek.de

www.raditek.de

## Courte interview Jasmir Dzidic



*[...] MV2400S NewGen en est l'exemple le plus récent. Nous sommes donc bien équipés pour faire face à des situations difficiles pendant plusieurs mois.*

*Jasmir Dzidic,  
directeur général*

### **Comment la situation actuelle difficile due au coronavirus vous affecte-t-elle ?**

**M. Dzidic :** Nous constatons actuellement une baisse d'environ 20 % de nos commandes. Nous produisons des pièces spéciales et de rechange pour la construction d'usines et les exploitants. Tant que ces usines continueront de fonctionner, dans les industries agroalimentaire et pharmaceutique, par exemple, des pièces d'usure et de remplacement seront toujours nécessaires. Pour cette raison, au niveau actuel la situation devrait se stabiliser pour nous.

### **Comment vous préparez-vous aux évolutions sur le moyen et long terme ?**

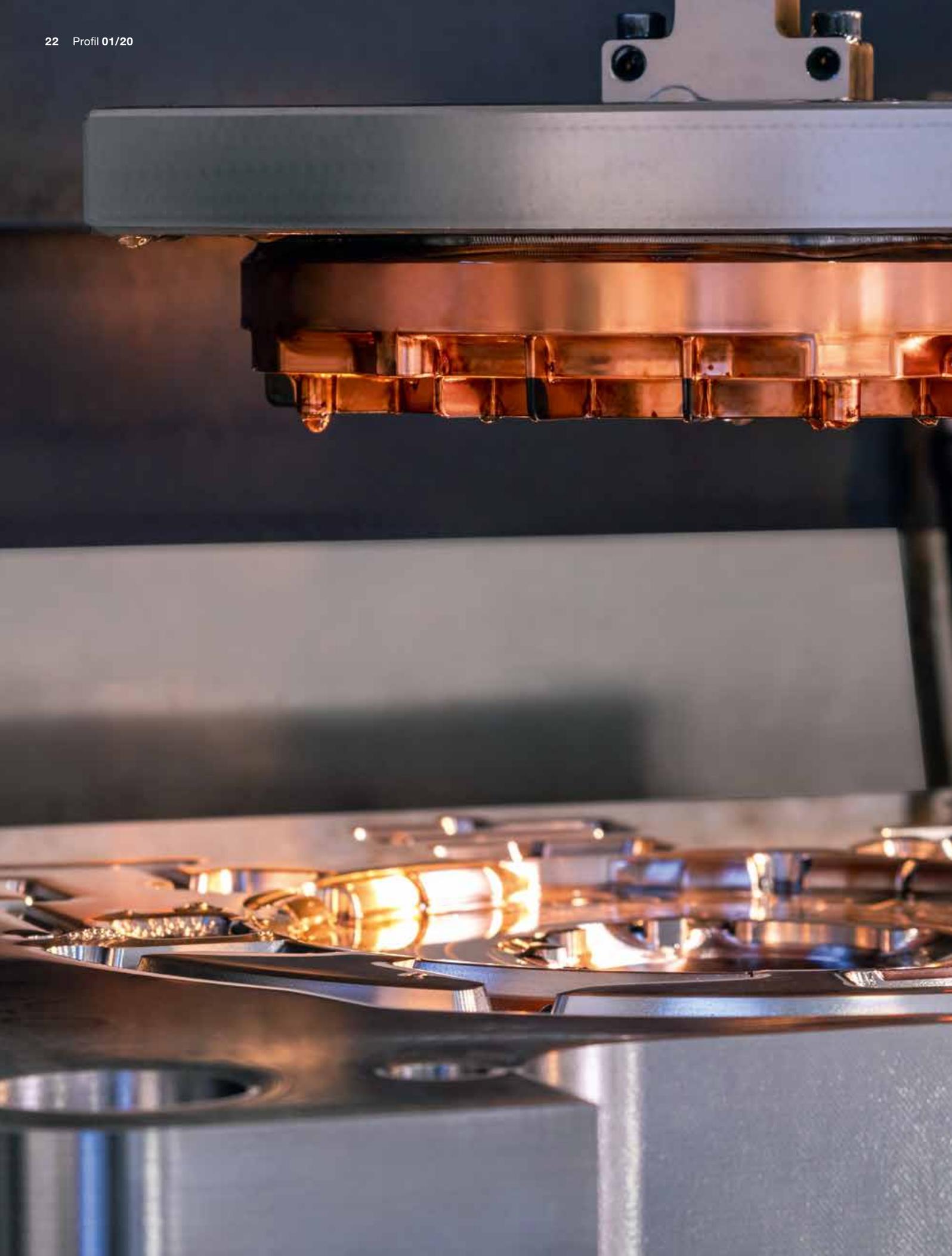
**M. Dzidic :** Évidemment, nous espérons que les restrictions prendront bientôt fin et que l'économie générale reprendra. Depuis la crise financière il y a dix ans, suivie de mon entrée dans les activités opérationnelles de notre entreprise, nous nous sommes déjà bien établis pour le long terme. Nous avons rationalisé nos processus de production internes. De même, au cours de ces dernières années qui ont été marquées par de la croissance et une bonne gestion financière, nous avons investi à plusieurs reprises dans de nouvelles machines ainsi que dans des

technologies d'avenir. La machine d'électroérosion à fil MV2400S NewGen en est l'exemple le plus récent. Nous sommes donc bien équipés pour faire face à des situations difficiles pendant plusieurs mois.

### **Comment estimez-vous votre situation financière à la suite de la baisse d'activité ?**

**M. Dzidic :** À la suite de la crise financière de 2009, nous avons progressivement élaboré des plans d'urgence que nous pouvons désormais utiliser comme guides. Cela nous assure que nous pouvons faire face aux difficultés ac-

tuelles, dans les échanges avec les clients ainsi qu'avec les banques. Nous avons également certifié notre entreprise ISO 9001. Nous sommes ainsi perçus comme un fournisseur compétent et qualifié par nos clients les plus importants, et ce même en temps de crise économique. Cela continuera de nous garantir suffisamment de commandes pour assurer notre survie financière.



*Haute précision jusqu'à quelques centièmes de millimètres.*

**Naton Kft.**

## Une qualité garantie –

Chez Naton Kft, l'électroérosion à fil fonctionne à temps plein.

La production de moules d'injection plastique sous pression et d'outils en tôle, utilisés principalement dans l'industrie automobile, requiert une très grande précision, allant jusqu'au centième de millimètre. Le succès de tout un projet ou de l'une de ses étapes peut dépendre de ces strictes exigences. C'est pourquoi il est essentiel d'utiliser des technologies appropriées. Bien qu'elles ne représentent pas des solutions complètes en elles-mêmes, les machines-outils d'électroérosion à fil appropriées sont les plus adaptées pour ces tâches. C'est aussi ce que pense Naton Kft., une entreprise hongroise qui conçoit et fabrique des outils de précision presque exclusivement dédiés à l'industrie du moulage sous pression.

### Un rêve ambitieux devenu une fière réalité

L'histoire de l'entreprise débute en 1988, lorsque Géza Marton et son collègue de l'époque, István Nagy, décident de créer leur propre entreprise d'artisanat, avec un garage en guise d'atelier. Cinq ans plus tard, ils ont déjà travaillé en société commandite dans un autre atelier de 300 m<sup>2</sup>. En 2011, la surface de l'atelier a doublé : l'entreprise est devenue une société à responsabilité limitée et l'un des propriétaires, István Nagy, a laissé sa place à Csaba Szabó, qui travaillait auparavant en tant que chef du service technique et développement dans une grande entreprise de fonderie. Son expertise a donné un nouvel élan à l'entreprise, qui a continué à se développer au fil du temps.

Grâce à leur persévérance et aux différentes offres reçues, Naton Kft. a pu investir dans de nouvelles machines et augmenter ses effectifs pratiquement tous les ans, pendant que sa clientèle se stabilisait. Aujourd'hui, ils reçoivent les commandes de grandes entreprises, telles que Csaba Metál Zrt., FESTO, FÉMALK Zrt., SMR Automotive ou V-Casting Ltd. Finalement, en 2018, l'entreprise a emménagé dans un nouveau site : un bel



Un « invité » productif : l'EA12-S prêté a été remplacé par le second EA28-V Advance.

immeuble moderne abritant un atelier bien équipé et des bureaux ensoleillés. Leur avantage concurrentiel clé réside dans leur philosophie d'entreprise, axée sur une clientèle stable de long terme, des partenariats avec des fournisseurs qui offrent des matières premières certifiées de haute qualité et l'utilisation de technologies et d'équipements professionnels de haut niveau.

### La confiance ne peut être créée que grâce à des expériences positives

Les machines de Naton Kft. comprennent les fraiseuses, tours et rectifieuses cylindriques et de surface les plus récentes, mais selon les commandes, les machines d'électroérosion à enfonçage et à fil sont au cœur de leurs équipements. « Nous sommes souvent amenés à usiner



Csaba Szabó (sur la gauche) et Géza Marton (sur la droite)

des nervures étroites et des pièces difficiles à atteindre ou à redimensionner des ouvertures en fabricant des outils personnalisés. Ces tâches sont impossibles à réaliser avec les machines de fraisage. Elles ne sont possibles qu'avec une précision d'un centième de millimètre à l'aide de machines d'électroérosion à fil » explique Géza Marton.

Leur première machine d'électroérosion à fil, une DWC90 de chez Mitsubishi Electric, qu'ils n'utilisent plus aujourd'hui, a été achetée alors qu'ils fonctionnaient encore

comme société en commandite. « Nous avons fabriqué des outils de poinçonnage pour une entreprise allemande qui élabore des outils de bricolage. Ils ont commandé en très grand nombre et la DWC90 s'est avérée être une machine vraiment performante », ajoute l'un des propriétaires. À la suite de ces expériences extrêmement positives, Naton Kft. s'est rapidement engagé auprès de la marque japonaise et travaille depuis exclusivement avec les machines d'électroérosion à fil de Mitsubishi Electric.

Agent exclusif pour la distribution de la marque dans le pays, M+E Szerszámgép Kereskedelmi Kft. a également

joué un rôle important dans la décision. En plus de fournir une installation rapide et des services complets à Naton Kft., ils apportent également des options de location flexibles. Une pénurie des capacités de production imprévue a conduit Naton Kft. à étendre leur parc de machines par l'achat d'une nouvelle machine d'électroérosion à enfonçage Mitsubishi Electric, la EA28-V Advance. Mais la machine avec les paramètres personnalisés nécessaires n'était pas disponible en stock. Le distributeur leur a donc proposé comme solution de louer temporairement une machine plus petite. « Elle a été livrée rapidement et sans difficulté », explique Géza Marton.





### **Des exigences strictes requièrent un fonctionnement impeccable**

Aujourd'hui, ils utilisent trois machines d'électroérosion Mitsubishi Electric. La plus ancienne est une machine d'électroérosion à enfonçage EA28-V Advance de presque 10 ans, qui tourne 24 h/24 et 7 j/7. Une légère réparation a été nécessaire, mais en dehors de cela il a travaillé sans interruption depuis son installation. « La machine fonctionne également la nuit avec des électrodes mesurées à l'avance montées dans le magasin d'outils », explique l'un des propriétaires. Ils ont ensuite fait

l'acquisition d'une machine d'électroérosion à fil FA10-VS, qui fonctionne elle aussi depuis longtemps. Celle-ci n'a pas été achetée auprès de M+E, mais ils fournissent les services qu'elle nécessite depuis maintenant un certain temps. L'accès aux pièces de rechange n'est pas toujours aisé sur les vieilles machines, mais cela ne pose pas de problème pour Mitsubishi Electric et son partenaire commercial national M+E.

Leur toute dernière acquisition, une machine d'électroérosion à fil MV2400S NewGen, a été installée début 2019 et

*Vitesse de coupe élevée à faible consommation d'énergie.*

*La machine fonctionne également la nuit avec des électrodes mesurées à l'avance montées dans le magasin d'outils.*

fonctionne parfaitement depuis. Elle est caractérisée par une vitesse d'usinage et une précision de haut niveau, associées à une faible consommation d'énergie, pour garantir une production économique. Les machines de la série MV sont dotées d'un entraînement tubulaire direct sans contact, donc sans usure, et d'un enfileur automatique breveté qui assure un fonctionnement autonome de la machine. L'EA28-V Advance viendra rejoindre leur parc de machines, en remplacement de la petite machine de location.

Naton Kft. complète son offre par un service de conception qui s'avère également très populaire : à l'exception d'un seul, tous leurs clients l'exigent. « De plus, nous créons des prototypes de pièces, afin d'être certains que le modèle puisse être moulé dans cas où le client aurait une nouvelle idée », ajoute Géza Marton. Ils utilisent le



La nouvelle machine d'électroérosion à fil MV2400S NewGen a été installée début 2019 et tourne depuis sans problème.

logiciel Siemens NX et PTC Creo (anciennement Pro/ENGINEER) pour le processus de conception. Enfin, selon les exigences d'usinage, il faut généralement compter entre 12 et 20 semaines pour fabriquer un outil, en partant de la conception jusqu'à la production. L'exemple de Naton Kft. montre parfaitement à quel point un parc de machines efficace, fiable, bien équipé et bien maintenu peut faciliter la production. Même si le succès nécessite de nombreux autres facteurs, une bonne qualité ne peut être garantie sans le bon équipement.

## Naton Kft.

### Année de création

1993

### Gérants

Géza Marton, Csaba Szabó

### Employés

21

### Coeur de métier

Production de moules de coulage, de moules d'injection de plastiques et d'outils de formage de tôles.

### Contact

Vigadó utca 7  
2800 Tatabánya, Hongrie

Tél. +36 (0) 34 311 184

Fax +36 (0) 34 309 443

naton@naton.hu

www.naton.hu

# Un dressage qui offre un avantage concurrentiel.

Comment s'y prendre ?

Usiner avec des taux d'abrasion plus élevés tout en ayant des outils qui durent plus longtemps permet d'économiser de l'argent et de livrer plus rapidement. Cela vous permet de gagner de nouveaux clients et de surpasser vos concurrents, mais pour ce faire, tout doit se dérouler sans problèmes.



DiamondCell : c'est le juste équilibre entre tous les composants qui compte.

*Le dressage de meules à l'aide d'un processus sans contact.*

Le dressage (= profilage et affûtage) des meules par électroérosion n'est pas vraiment une technologie nouvelle. Cependant, avec les systèmes d'électroérosion à fil actuels de Mitsubishi Electric, les possibilités en termes d'usinage ont été considérablement élargies. Contrairement au dressage conventionnel à l'aide d'outils de dressage fixes ou mobiles, le processus d'électroérosion à fil est sans contact. Même si cela

s'applique en principe aussi au dressage par électroérosion à enfonçage avec des électrodes de moulage, le processus d'électroérosion à fil est beaucoup plus doux pour la meule.

**Utiliser les systèmes d'électroérosion Mitsubishi Electric est un jeu d'enfant**

Avec les systèmes d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric, ce processus devient un jeu d'enfant. On se base sur la

forme de la meule, définie soit à l'aide d'un dessin ou, mieux encore, dans un fichier de forme, par exemple au format DXF. Le profil est programmé sous la forme d'un chemin de coupe. Si on dispose d'un fichier DXF, il peut être directement lu et traité en un programme CN. Une technologie d'usinage est sélectionnée dans la base de données de la machine, la meule est montée et le travail peut commencer. Le processus est entièrement



Le dressage des meules est usiné par électroérosion à fil avec précision, à l'aide de taux d'abrasion élevés, en permettant une longue durée de vie de l'outil.

automatisé et il ne reste qu'à retirer la meule pré-profilée du mandrin. Cela ne pourrait être plus simple ou plus flexible. En coopération avec ITS-Technologies, basé à Oberndorf am Neckar, plusieurs broches rotatives ont déjà été développées avec les mandrins les plus courants, afin que les meules de différentes tailles avec des interfaces de mandrin conventionnelles puissent être traitées efficacement. Mitsubishi Electric et ITS-Technologies disposent d'une vaste expertise et d'une grande expérience dans ce secteur.

### Et même fonctionnement sans supervision entièrement automatisé si nécessaire

Le processus est défini et se déroule de manière fiable sur la machine d'électroérosion à fil, même sans supervision. Cela signifie qu'une condition essentielle pour la poursuivre l'automatisation de cette technologie d'usinage a été remplie. Là encore, Mitsubishi Electric dispose de l'expertise et des équipements nécessaires, comme des robots de la série MELFA par exemple. De nombreuses cellules d'usinage

entièrement automatisées également chargées du dressage autonome des meules sont déjà en service.

Le dressage des meules est usiné par électroérosion à fil avec précision, à l'aide de taux d'abrasion élevés, en permettant une longue durée de vie de l'outil.

Usinage sans supervision avec des robots



## Avantages

### Les avantages techniques

- Un résultat de dressage reproductible
- Des formes complexes peuvent être produites, ce qui nécessite moins de meules dans certains cas
- Les structures complexes sont facilement produites : extension de la portée du meulage

### Les avantages économiques

- Jusqu'à 280 % de hausse de la productivité du meulage
- Jusqu'à 390 % de hausse de la durée de vie de l'outil de meulage
- Réduction du nombre de meules nécessaires
- Réduction du nombre de machines de meulage nécessaires
- Un avantage concurrentiel important grâce à des coûts plus bas

## DiamondCell avec ses composants

DiamondCell est une machine unique, automatisée avec un robot de manutention et un magasin aux multiples configurations possibles : c'est la solution pour une autonomie totale. La durée de fonctionnement autonome dépend de la taille du magasin.

Grâce à sa flexibilité, la cellule de production peut être utilisée dans d'autres configurations pour une variété de composants nécessitant une érosion.



Emplacement  
automatique  
HSK 50



Axe rotatif  
ITS-RSI-55



MELFA Robot  
RV-20 FRM



Système  
d'électroérosion à fil



Générateur  
pour élec-  
troérosion à fil  
Mitsubishi  
Electric V350



Ing. Lang & Menke GmbH

# Vitesse et précision.

Les MV2400R Connect garantissent des livraisons rapides dans l'atelier d'outillage de l'entreprise.

Ing. Lang & Menke GmbH, basée à Hemer produit des pièces de petit format estampées et formées en grande série, principalement pour l'industrie automobile. Pour les échantillons et prototypes, ainsi que pour la fabrication flexible d'outils de cintrage à court préavis, l'entreprise dispose de son propre atelier d'outillage. Cela leur permet de conserver leur savoir-faire concernant leurs technologies de production.

La gamme de produits de l'atelier d'estampage basé à Hemer comprend des ressorts de forme, des rondelles à ressort, des éléments de fermeture pour ferrure d'assemblage à vissage, des plaques d'encrage, des logements pour petits moteurs électriques, des supports et des ressorts pour les balais de charbon ainsi que des éléments de contact et de montage. Ces composants sont fabriqués à partir d'acier standard, d'acier inoxydable et de métaux non ferreux aux tôles d'une épaisseur allant jusqu'à 2,5 mm. La société gère de

grandes séries de plusieurs millions de composants par an, produites sur des bandes de presses formuses et à estamper automatiques à haut rendement. « N'étant pas un fournisseur de très grande envergure avec nos 240 employés actuels, nous sommes appelés à agir avec souplesse. Pour nos clients, presque tous les fournisseurs de pièces automobiles européens, nous devons nous assurer que nous sommes en mesure de livrer des tailles de lots même changeantes dans les délais impartis, directement sur les chaînes de

*Changement de taille de lot en juste à temps.*





Lang + Menke produit de petites pièces en tôle en grandes séries.



Plusieurs millions de composants produits chaque année chez Lang & Menke.

montage, selon le principe du juste à temps», explique Michael Schmitten, le chef d'atelier outillage à Hemer. Les opérations d'emboutissage et de formage, poursuit-il, présentent donc un degré d'intégration verticale élevé. Cela comprend l'atelier de durcissement et de traitement thermique de l'entreprise, ainsi que ses activités de fabrication et de conception d'outils. Les composants sont conçus en étroite collaboration entre les clients et les spécialistes de production de l'entreprise. Cela concerne à la fois les questions techniques et économiques, explique M. Schmitten. Sur la base de l'expérience acquise après de nombreuses années d'estampage et de formage, les spécialistes d'Hemer conçoivent des composants fonctionnels qui peuvent être produits à moindre coût de façon aussi simple et fiable que possible en grande série sur des presses automatiques d'emboutissage et de formage, selon un processus hautement sécurisé.

### Une vaste expertise

« De l'ingénierie de conception à la production en série à grande échelle,



en passant par la production d'échantillons, de prototypes et d'outils, nos spécialistes maîtrisent toutes les étapes de production. Notre vaste expertise nous permet de travailler avec nos clients pour développer des composants de haute qualité et produire de manière rentable jusqu'à plusieurs millions de composants par an en série », explique M. Schmitten. Pour minimiser le temps entre la conception du composant et sa production, afin de pouvoir réagir de manière flexible aux demandes, à Hemer, les opérations d'estampage et de formage disposent de leurs propres activités de



Ces modestes pièces embouties sont importantes pour les fonctions électriques, électroniques et de freinage des voitures.

production d'échantillons et d'outillage. C'est là que sont fabriqués et améliorés les prototypes d'outils d'estampage et de formage pour la production en série. Grâce aux nouveaux systèmes d'électroérosion, il est possible d'usiner des outils complets et ainsi de réduire la charge de travail d'électroérosion externalisée.

### Des réparations en interne

« Pour pouvoir produire juste à temps, nos presses d'estampage et de formage automatiques doivent atteindre un niveau de disponibilité maximal. Cela s'applique bien sûr particulièrement aux outils », explique M. Schmitten. C'est pourquoi notre atelier d'outillage s'occupe de l'entretien et de la réparation des nombreux outils d'estampage et de formage. Cela permet de garder des distances aussi courtes que possible et garantit la réparation des outils défectueux et usés dans les plus brefs délais, afin de les rendre de nouveau disponibles pour la production. Cela consiste



principalement à retravailler les pièces de coupe et de formage, des inserts d'outils, ou à produire de nouvelles pièces de remplacement. Ils doivent souvent présenter des rainures étroites, des formes géométriques avec des rayons minuscules et des trous d'ébauche aux arêtes

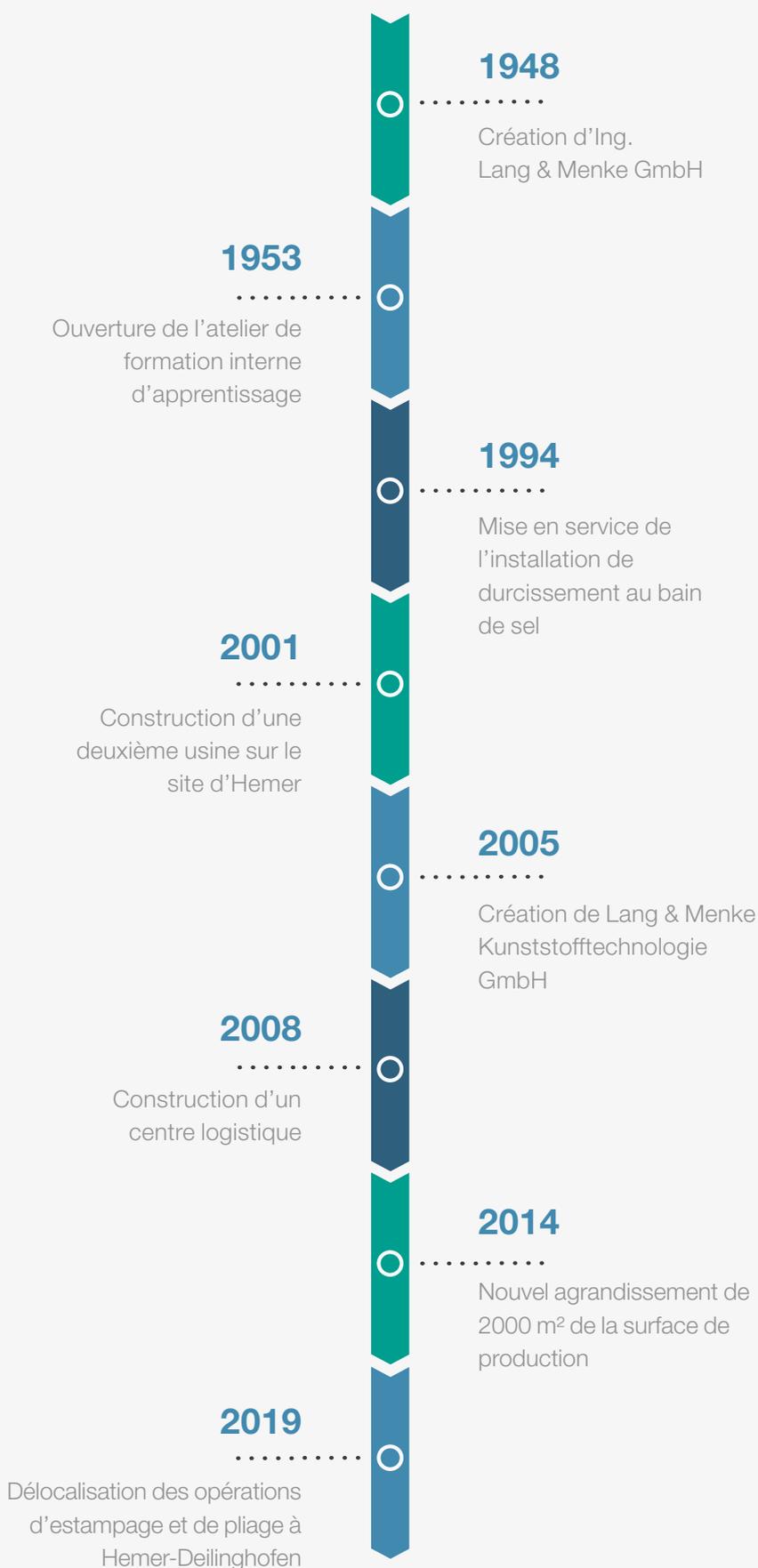
acérées avec des contours

de coupe. Les techniciens de l'atelier d'outillage, affirme M. Schmitt,

usinent non seulement avec des opérations de tournage, de fraisage et de meulage, mais aussi souvent par électroérosion à fil.

Il y a quelques années, l'entreprise a acheté à cet effet deux machines d'électroérosion à fil auprès d'un fabricant différent. Cependant, en raison de la hausse de plus en plus importante de commandes de production en 2018 et 2019, sa capacité n'était plus suffisante pour faire face à toutes les réparations nécessaires à court terme. La sous-traitance de l'usinage d'outils d'estampage et de formage n'a même pas été considérée. « La mise en place de contrats spécifiques aux travaux de réparation pose problème. D'une part, cela nécessite une importante planification logistique. Dans le même temps, il est pratiquement impossible d'obtenir des temps de traitement courts, même au prix d'importants efforts. Or, pour maintenir la production des livraisons ponctuelles, les choses doivent être faites rapidement », explique M. Schmitt. Il ajoute « Nous voulons également conserver en interne notre expertise en matière d'électroérosion à fil ». C'est pourquoi, poursuit-il, la société a décidé

## Plus de 70 ans de succès



d'investir dans de nouvelles machines d'électroérosion à fil en 2019. L'atelier d'outillage a été agrandi.

### **Le bon choix**

Avant de prendre leur décision d'investissement, les spécialistes ont collecté des informations concernant les différentes technologies et machines d'électroérosion à fil disponibles. Sur la base de ces recommandations, leur attention s'est portée sur les machines Mitsubishi Electric. À Ratingen, les experts du fabricant japonais leur ont fourni des informations et des conseils détaillés. « Les démonstrations pratiques au Centre Technique de Ratingen auxquelles ont assisté nos spécialistes d'outillage étaient particulièrement impressionnantes à tous égards », souligne M. Schmitt. Des analyses détaillées ont révélé que les machines d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric présentent le meilleur rapport qualité-prix. Les programmeurs de Lang & Menke ont été rapidement convaincus par le principe de programmation et de fonctionnement extrêmement simple et intuitif de la nouvelle génération de commandes. « Les machines d'électroérosion à fil MV2400R Connect Mitsubishi Electric se sont avérées être le meilleur investissement de ces dernières années », affirme M. Schmitt.

### **Rapidement opérationnelle**

Par la suite, cette décision a été confirmée par l'installation et la mise en service rapide, jusqu'à la production des premières pièces détachées pour les outils d'emboutissage. Cela n'a pris que quatre jours, précise M. Schmitt. Il a été surpris de cette expérience particulièrement positive, qui était loin de s'être aussi bien déroulée avec ses anciens fournisseurs de machines. Les spécialistes de l'atelier

Une précision maximale pour produire des pièces de rechange pour outils d'estampage.

d'outillage d'Hemer avaient déjà suivi une première formation lors de la mise en service et étudié les différentes fonctions des machines. Ils ont trouvé les techniciens du service après-vente de Mitsubishi Electric extrêmement compétents, qualifiés et serviables. Au cours des réunions en présentiel, ils leur apprennent les connaissances techniques nécessaires ainsi que des conseils et astuces pour l'utilisation quotidienne. De plus, des formations de cinq jours à Ratingen ont ensuite fourni aux outilleurs les compétences nécessaires pour travailler de manière fiable et efficace avec les machines d'électroérosion à fil.

### Plus de vitesse...

Pour M. Schmitten, l'un des principaux avantages des machines MV2400R Connect par rapport au système d'électroérosion à fil utilisé précédemment, c'est le débit nettement plus important, qui permet de répondre très rapidement et avec souplesse aux demandes de réparation d'outils. La simplicité de programmation, estime M. Schmitten, c'est un facteur contributif. Chez Lang & Menke, les programmes CN pour les machines d'électroérosion à fil sont générés en externe avec

le système de programmation PEPS de Camtek. La base de données des paramètres des matériaux et des formes géométriques qui y est intégrée se connecte facilement aux commandes des machines d'électroérosion à fil. Les données CN sont transmises directement par le réseau de données. Sur les machines, le système de commande actuel affiche clairement les paramètres saisis et les éléments de contrôle sur le grand écran tactile. Les opérateurs des machines ont constaté que les machines d'électroérosion à fil MV2400R Connect peuvent également être outillées et

configurées mécaniquement, de façon rapide et simple. C'est grâce à l'espace de travail facilement accessible. Pendant l'usinage, ils fonctionnent jusqu'à 15 % plus rapidement que la machine d'électroérosion à fil utilisée précédemment. L'enfilage de fil automatique extrêmement fiable contribue également à une haute productivité et évite les arrêts inutiles. Chez Lang & Menke, les deux MV2400R Connect fonctionnent principalement en deux équipes de travail, car les opérateurs des machines doivent souvent réoutiller pour produire des pièces de rechange changeantes. Grâce à la fiabilité



Grâce à l'accès aisé à l'espace de travail et à l'écran tactile bien organisé, les outilleurs peuvent toujours tout contrôler.

lité

*Avec les machines d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric, nous atteignons sans difficulté des précisions inférieures à un centième de millimètre. C'est ce qui rend ces machines si précieuses pour nous.*

*Michael Schmitten,  
chef d'atelier outillage*



La production de pièces en tôle de haute qualité en grandes séries nécessite des matrices progressives complexes.



Le panneau de commande mobile et les paramètres sur l'écran tactile permettent un réglage rapide.

de l'enfileur automatique, ils peuvent opérer plusieurs machines en simultané. Dans le cas d'inserts d'outils complexes avec de longs parcours de coupe, cela permet aux machines de travailler sans supervision, même pendant le troisième poste. En effet, l'enfileur de fil extrêmement fiable permet aux machines d'électroérosion à fil de fonctionner efficacement sans interruption, permettant ainsi d'atteindre une cadence élevée et à une flexibilité maximale.

### ... et de précision

Pour les outilleurs d'Hemer, la précision des machines d'électroérosion à fil est également un facteur déterminant. « Notamment pour la production de pièces de rechange, l'accent est mis sur la précision. Cela a une forte incidence sur le fonctionnement des outils réparés et sur la qualité des composants produits », explique M. Schmitten. Divers outils d'estampage et de formage doivent être usinés selon des tolérances absolument identiques. Même les composants de grandes séries produits en lots individuels sur différentes machines et outils d'estampage doivent présenter

les mêmes tolérances et propriétés et ne pas différer les uns des autres. De plus, les pièces de rechange pour les composants d'outils usés doivent s'insérer parfaitement dans les autres composants des outils existants.

« Pour garantir cela, la répétabilité de la production des pièces détachées est cruciale. Avec les machines d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric, nous atteignons sans difficulté des précisions inférieures à un centième de millimètre. C'est ce qui rend ces machines si précieuses pour nous », souligne M. Schmitten. Grâce à la grande précision et à la qualité des composants usinés, les outilleurs d'Hemer minimisent les retouches nécessaires. « Les machines d'électroérosion à fil MV2400 contribuent ainsi de manière significative aux opérations flexibles de réparation des outils d'estampage et de formage », explique M. Schmitten, résumant les avantages. Chez Lang & Menke, à Hemer, les spécialistes ont été tellement impressionnés par la technologie innovante et évoluée de Mitsubishi Electric, qu'ils ont investi dans une troisième MV2400R Connect début 2020.

## Ing. Lang & Menke GmbH

### Année de création

1948

### Directeur général

Dr. Martin Radtke

### Employés

240

### Cœur de métier

Production de pièces estampées et formées de grande qualité à partir de tôles d'une épaisseur allant jusqu'à 2,5 mm, en grandes séries (principalement pour l'industrie automobile), développement et conception de composants, d'outils d'estampage et de formage et fabrication d'outils en interne pour prototypes, échantillons et réparations, et depuis 2005, moulage par injection de pièces composites métal-plastique chez Lang & Menke Kunststofftechnologie GmbH.

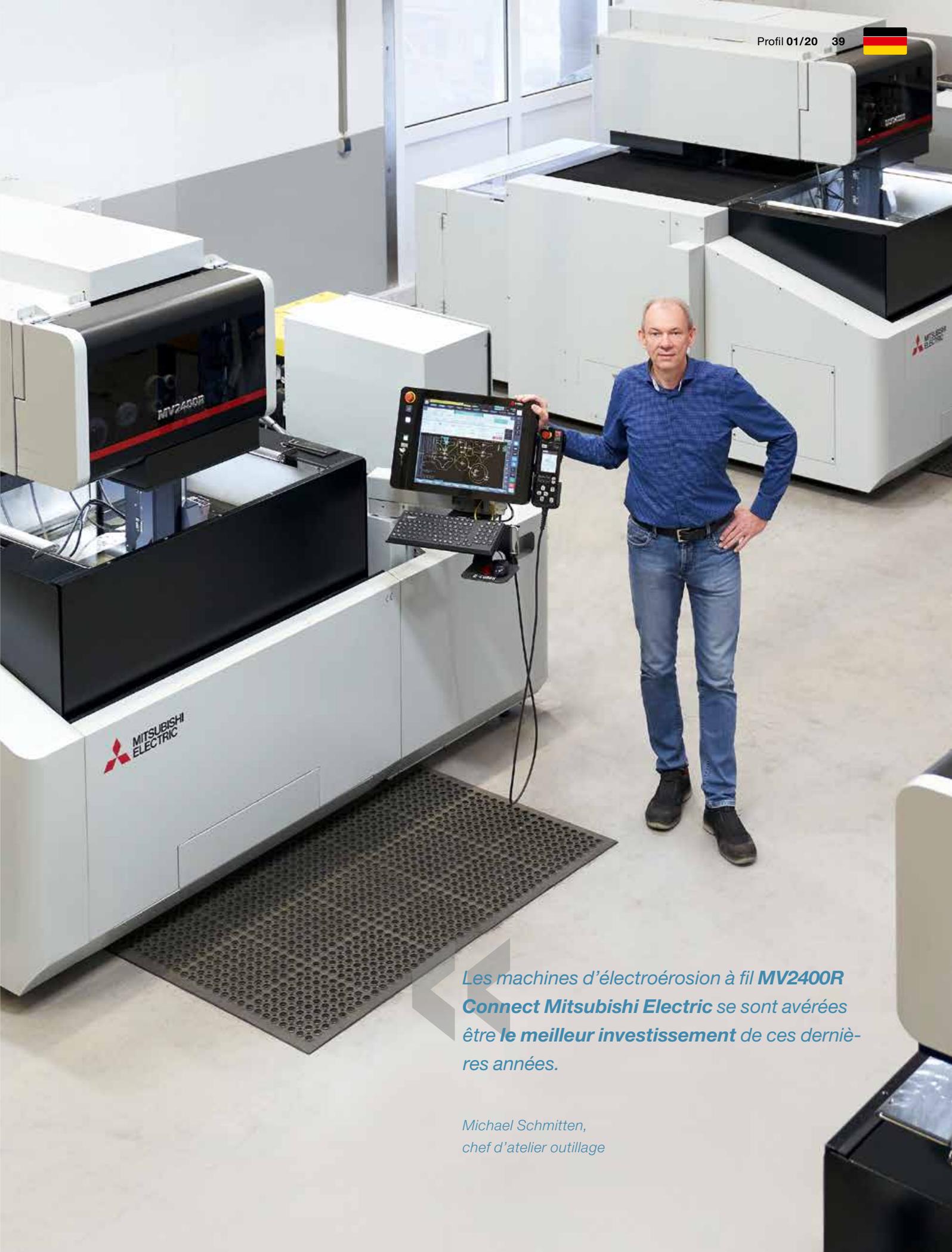
### Contact

Altenaer Strasse 1-13  
58675 Hemer  
Allemagne

Tél. +49 (0) 2372 5007 0

Fax +49 (0) 2372 17866

marketing@langmenke.de  
www.langmenke.de



*Les machines d'électroérosion à fil MV2400R  
Connect Mitsubishi Electric se sont avérées  
être le meilleur investissement de ces derniè-  
res années.*

*Michael Schmitten,  
chef d'atelier outillage*



*Monde mystérieux des geishas.*



Spécial Japon

# Le monde mystérieux des geishas.

## Artistes ou travailleuses du sexe ?

La culture traditionnelle japonaise est principalement représentée par le théâtre kabuki aux riches costumes, la figure du samouraï et celle de la geisha. En visitant le pays du soleil, il ne faut pas rater l'occasion d'aller visiter des villes moins grandes, loin du monde moderne de l'anime et du cosplay de Tokyo. Cette tradition artistique féminine sacrée est par exemple toujours pratiquée et appréciée à Kyoto. Vous pouvez également y trouver la conception occidentale de la geisha, les filles de joie. C'est une définition qui ne leur rend pas justice, particulièrement de nos jours.



### Que sont donc vraiment les geishas ?

Selon l'interprétation superficielle qui est faite du terme en Occident, la geisha est généralement considérée comme une prostituée japonaise. Cette conception est toutefois très éloignée de la réalité. La traduction littérale du terme « geisha » signifie « femme d'arts ». Le terme indique clairement que l'artiste dispose de compétences bien éloignées des services sexuels. La tradition de la geisha émerge entre le 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècle, lorsqu'il était en vogue d'engager des femmes chaleureuses le temps d'une soirée. Les geishas les plus connues sont probablement issues de l'ère Meiji, une période au cours de laquelle le Japon connaît une forme de renouveau sous la dynastie impériale du même nom.

La geisha doit maîtriser un certain nombre d'arts. Le service du thé représente l'une de ses tâches principales. Elle doit notamment connaître les particularités des divers thé matcha et les subtilités qui les différencient. Elle apporte également d'autres boissons ainsi que les aliments sur la table. C'est ainsi qu'elle veille au bien-être de ses clients, tout en faisant la conversation par des interventions pertinentes, grâce à de solides compétences en matière de discussion. Elle doit également être capable de chanter et de jouer d'instruments de musique japonais traditionnels, comme le shamisen. Cet instrument semblable à un luth se retrouve traditionnellement dans les soirées privées avec une geisha, bien qu'il soit également

de plus en plus utilisé dans le cadre de spectacles, comme c'est le cas dans le quartier traditionnel de Gion à Kyoto par exemple. La plupart de ces artistes féminines sont également capables de jouer de la cithare koto à 13 cordes, pour le plus grand bonheur de leurs clients.

### Accessoires et apparence

En plus des instruments de musique, les geishas disposent d'un certain nombre d'accessoires typiques. Sa tenue, par laquelle elle est immédiatement identifiable, est bien sûr le plus évident. Les geishas portent un kimono richement orné d'une « obi », une ceinture large et épaisse qui maintient la robe de soie. Il existe différents types et formes de ceintures, qui peuvent varier selon les régions et les occasions. La plupart des geishas choisissent elles-mêmes la version formelle. Par exemple, la « maru obi », d'aspect très festif et large de 68 cm, est l'un des vêtements typiques de la geisha. Cette obi symbolise également la mode historique de la période Meiji et représente un véritable défi à porter, en raison de son poids. Aujourd'hui, l'obi Nagoya est très prisée par les geishas : moitié moins large que la maru, cette ceinture est très répandue dans le Tokyo moderne.

Aux pieds, la geisha porte l'étroite sandale de bois « geta », les orteils glissés dans des brides semblables à celles de tong. Les remarquables blocs de bois situés sous les semelles peuvent mesurer jusqu'à 10 cm de hauteur sur les modèles modernes. Plus la geisha est



expérimentée, plus elle porte des chaussures hautes. Les artistes encore en formation par exemple, optent généralement pour des « pokkuri geta ». À Kyoto, ces chaussures faites en châtaignier ou en sapin sont aussi appelées « okobo ».

Leurs cheveux sont artistiquement attachés, si elles ne portent pas de perruques. La coiffure est généralement tenue par d'élégantes baguettes. Elles y ajoutent également des broches, des colliers de perles et des fleurs. L'ornementation connue sous le nom de « kanzashi » permet de déterminer l'avancée de la geisha dans son entraînement. Chaque année, sa fabrication change : d'abord en bois laqué, elle est ensuite en écaille de tortue, puis en soie, en argent et enfin en or. Un kanzashi spécial est utilisé pour certaines occasions, comme la saison de floraison des cerisiers ou le Nouvel An.

Le visage de la geisha est couvert d'une épaisse pâte blanche appelée « oshiroi ». Cette tradition remonte à l'époque où l'éclairage électrique n'existait pas : les femmes souhaitaient être clairement visibles à la lumière des bougies. De plus, la crème forme une sorte de masque, qui complète la transformation. Une fois que la geisha s'est maquillée, elle rentre pleinement dans son rôle. Le rouge à



*Hier comme aujourd'hui.*



lèvres rouge vif contraste intensément avec la pâte blanche.

### **La culture geisha aujourd'hui au Japon**

C'est davantage la geisha d'une autre époque qui se prostituait également. Pendant la période Edo, entre 1603 et 1868, il n'existait pas de distinction claire entre divertissement et services sexuels. Même si par décret, les geishas ne pouvaient pas se présenter comme des prostituées ni faire preuve de trop de féminité, les conversations et les chansons aboutissaient souvent à des actes sexuels. Depuis, l'érotisme a été en grande partie banni du métier de geisha. Aujourd'hui, on embauche une geisha pour sa conversation, sa danse et sa chanson. Dans de nombreuses maisons de thé, elles sont embauchées pour ravir les touristes.

La tradition geisha est toujours très vivace à Kyoto, l'ancienne capitale impériale. En vous promenant dans le quartier de Gion le soir, vous y verrez beaucoup de femmes marchant dans les rues étroites. Le boulevard Hanamikoji est le lieu de prédilection des geishas. Ici, elles sont souvent appelées « geiko », dans le dialecte local. Les salons de thé comme « machiya » ou « ochaya » sont les meilleurs endroits pour découvrir cette tradition unique. Après une représentation publique, il est possible de se retirer dans une salle privée pour être divertie seul par la geisha.

Le quartier Gion à Kyoto la nuit





Jehle AG

# En bonne voie vers le sommet.

Grâce à l'électroérosion à fil, l'outillage bénéficie d'états de surface exceptionnels,

Jehle AG, basé à Etzgen en Suisse, produit des pièces estampées et formées, ainsi que des composants entièrement assemblés en moyennes et grandes séries, pour les secteurs de l'automobile, de l'électricité et de la construction dans le monde entier. Son département d'outillage, récemment modernisé en profondeur, a largement contribué à son succès. Ici, les systèmes d'électroérosion à fil MP2400 Connect garantissent un rythme élevé, ainsi qu'une production flexible et économique.

Le nouveau centre  
technique d'Etzgen



De la bobine au composant : Jehle fabrique des pièces en tôle en grandes séries.

Les spécialistes d'Etzgen développent, conçoivent et fabriquent des outils d'estampage et de forme pour leurs propres installations de production, ainsi que pour des clients externes, en tant que sous-traitants. Leur gamme couvre aussi bien les simples outils d'estampage, d'emboutissage et de pliage, que les matrices progressives très complexes, les outils de transfert et les moules à injection. De plus, les fabricants d'outils et de moules d'Etzgen produisent des outils aux fonctions spécifiques, comme le taraudage, ou des dispositifs d'alimentation et de rivetage des boulons. Ils fabriquent également des installations et des jauges individuelles.

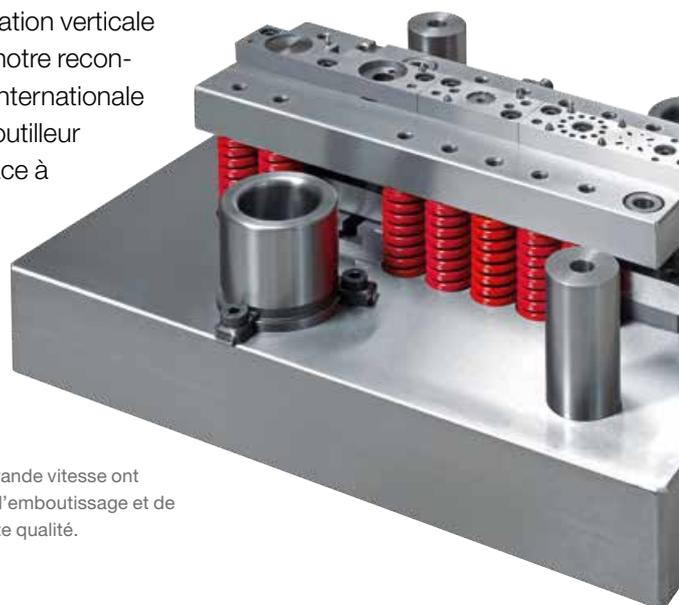
Grâce à leur centre technologique ultramoderne produisant outils et moules, agrandi il y a quelques mois, ils cherchent à se rapprocher de leur objectif : faire partie des meilleurs outilleurs d'Europe. Helmut Sautermeister, le responsable de la fabrication d'outils et de moules, explique : « Nous sommes l'une des rares entreprises à proposer des services complets, partant de l'idée et allant jusqu'à l'outil testé et ajusté. »

Par exemple, dès la phase de conception, les experts suisses conseillent le client sur la possible production d'un composant. Avec le client, ils optimisent la géométrie des composants, ainsi que les étapes de production et les outils de forme adaptés. Dans ce processus, ils bénéficient d'une vaste expérience, acquise grâce à leur propre production en série, dont une partie est située à proximité du centre technologique d'Etzgen. Cela leur permet de trouver les meilleures stratégies possible pour produire de façon extrêmement rentable et fiable des composants en grandes séries.

### Une qualité exceptionnelle grâce à une grande intégration verticale

Les spécialistes conçoivent et dimensionnent les outils de forme et les moules d'injection à l'aide de systèmes de CAO et de logiciels IAO très modernes. Cela leur permet de simuler des processus de production, afin de vérifier et d'optimiser virtuellement le fonctionnement des outils. Ils conçoivent ensuite les pièces nécessaires et programment les processus de production. Pour la fabrication et la construction d'outils de formes complexes, les experts d'Etzgen bénéficient d'une importante intégration verticale. Cela va de la découpe, au traitement thermique et de surface, en passant par toutes les technologies d'usinage. Enfin, les outils sont assemblés, ajustés et testés chez Jehle, afin de garantir la fiabilité de leur fonctionnement.

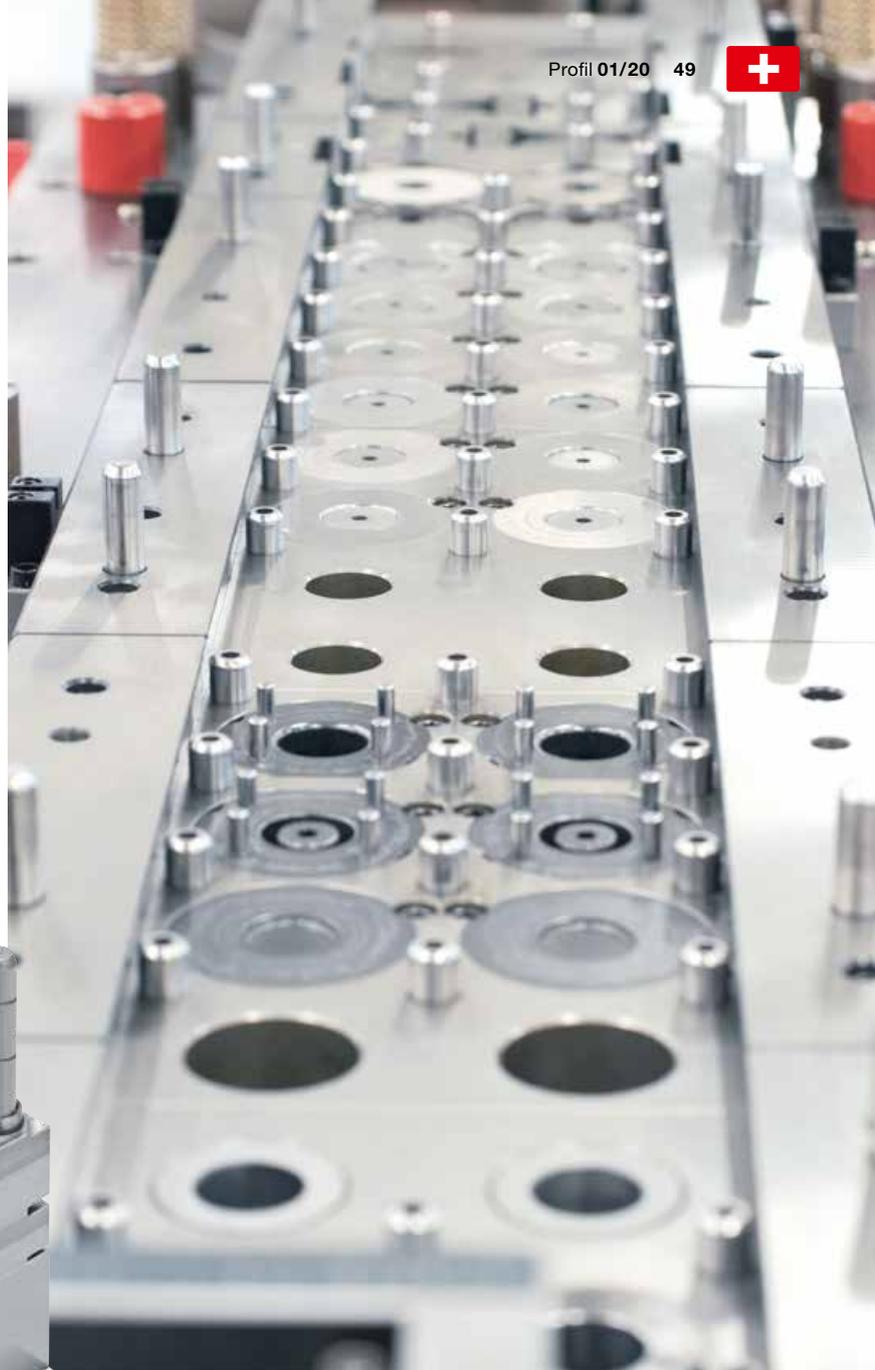
« C'est notamment cette importante intégration verticale qui assure notre reconnaissance internationale en tant qu'ouilleur majeur. Grâce à nos outils de forme fiables



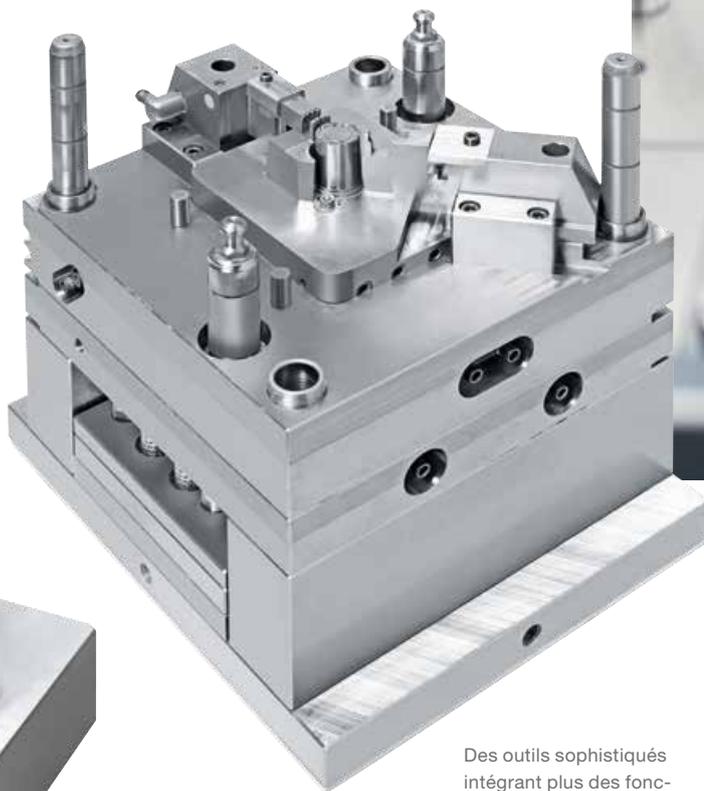
Les presses à grande vitesse ont besoin d'outils d'emboutissage et de formage de haute qualité.

et de grande qualité, nous contribuons de façon significative au fonctionnement efficace et rentable des entreprises de production, au même titre qu'ils profitent à notre propre production en série», explique M. Sautermeister.

Son étroite coopération avec son unité de production adjacente s'est révélée particulièrement utile. Cela permet aux outilleurs du centre technologique de recevoir un retour direct sur le fonctionnement, la fiabilité et la durée de vie des outils d'estampage et de forme. Le département d'outillage de Jehle AG se charge également bien entendu de réparer les outils et de les réhabiliter le plus rapidement possible pour la production en série.



Les pièces complexes sont produites sur des outils pour façonnage multiple en une seule fois.



Des outils sophistiqués intégrant plus des fonctionnalités.

### Une organisation, des structures et des processus de production optimisés

Au centre technologique récemment ouvert à Etzgen, les experts ont considérablement optimisé l'ensemble de leurs

séquences et processus de production. Cela implique la numérisation de nombreux processus internes, allant de la conception et la planification des commandes, jusqu'à l'assemblage, le réglage et l'approbation d'outils complets, en passant par l'usinage et le traitement des composants, explique M. Sautermeister. Les outilleurs ont aussi considérablement amélioré le flux de matériaux interne. Les composants en cours de production passent désormais presque linéairement par toutes les étapes de traitement nécessaires, de l'ébauche et du composant prêt à installer, à l'assemblage de l'outil complet. « En emménageant dans le nouveau bâtiment, nous avons investi

## D'une entreprise basée dans un garage à un partenaire industriel mondialement reconnu

### 1947



En 1947, Josef Jehle a fondé seul sa société de production d'outils d'estampage et des produits en métal.

### 1962

Entre 1962 et 1963, l'entreprise est devenue une SA, société anonyme suisse, et a emménagé pour la première fois avec ses 20 employés dans un bâtiment industriel de plus de 900 m<sup>2</sup> construit à cet effet. Quelques années plus tard, Ulrich Jehle, son fils, rejoint l'entreprise familiale. 20 ans après, il élargit considérablement les espaces de production et de stockage.

### 1990



Au cours des années 90, l'entreprise reçoit de nombreuses certifications, dont l'ISO 9001. Au début des années 2000, Jehle AG rachète un fabricant de métal brut et une usine d'estampage disposant de son propre atelier. Grâce au rachat d'une société de négoce spécialisée, l'entreprise conforte sa position, notamment en tant que fournisseur de l'industrie automobile.

### 2012



Michael et Raphael Jehle, la troisième génération, ont rejoint l'entreprise familiale en 2012.

Prix des entreprises d'Argovie 2012 : gagnant dans la catégorie « entreprises industrielles de moins de 250 salariés ».

# 200

Employés

### 2018



En 2018, Jehle AG a étendu ses activités de fabrication d'outils et de moules jusqu'à son siège actuel à Etzgen, près de la frontière allemande, avec l'ouverture de son centre technologique de pointe.

L'entreprise, avec ses deux départements de fabrication d'outils et de moules et de production en série, est aujourd'hui un partenaire d'élaboration et de production de renommée internationale dans les industries automobile et électrique, dans le secteur de la construction et dans la fabrication de machines.

Sur plus de 50 presses mécaniques, hydrauliques et servoélectriques d'une force de pression allant jusqu'à 6300 tonnes, les fournisseurs suisses produisent des composants en grandes séries à partir de tôles et de plaques d'une épaisseur de 0,2 à 12 mm et d'une largeur allant jusqu'à 800 mm. Ils peuvent également produire des composants prêts à installer à l'aide de divers procédés de soudage, de rivetage, d'usinage, de traitements thermiques et de surface et d'assemblage. Grâce à leurs services logistiques complets, ceux-ci sont livrés à leurs clients dans le monde entier.

*D'Etzgen aux quatre coins du monde.*

dans de nouvelles machines avancées et remplacé certaines des machines éprouvées», explique M. Sautermeister. Pour ce faire, Jehle AG a acheté deux systèmes d'électroérosion à fil MP2400 Connect de Mitsubishi Electric, en raison de l'excellente expérience qui leur avait été offerte par ce fournisseur. Les outilliers suisses apprécient la fiabilité des machines et le professionnalisme du fabricant japonais et de ses filiales européennes, toujours disponibles dans de brefs délais.



Pour les outils d'emboutissage des machines de formage automatique à haut rendement, la précision absolue est essentielle.



*Parmi toutes les machines que nous avons évaluées, les machines d'électroérosion à fil de la série MP offrent la meilleure combinaison de haute précision et de qualité de surface.»*

*Helmut Sautermeister,  
responsable de la fabrication d'outils et de moules*

### Une technologie innovante accélère la production

Les deux systèmes d'électroérosion à fil MP2400 Connect ont été choisis pour plusieurs raisons. Fatih Cakir, le directeur de production d'outils et de moules à Etzgen, explique que le large espace de travail, aux dimensions de 600x400x310 mm, permet à l'entreprise de produire sa gamme complète de composants avec beaucoup de flexibilité. De plus, les outilliers peuvent usiner des composants plus petits avec plusieurs montages ou différents composants à partir d'une plaque plus grande. Ces

derniers sont principalement réalisés au cours des services de nuit sans personnel. « Pour cela, la MP2400 Connect présente des avantages inégalables. Elle fonctionne automatiquement de manière extrêmement fiable et réenfile parfaitement le fil, même dans des situations délicates, comme dans le cas de plaques d'épaisseurs différentes. Cela permet aux unités d'électroérosion à fil de fonctionner efficacement 24 heures sur 24 », déclare M. Cakir.

En plus de ça, il présente une autre caractéristique cruciale



Le système de commande intuitif avec son grand écran tactile et son interface utilisateur ressemble aux smartphones actuels.

« Pour cela, la MP2400 Connect présente des avantages inégalables. Elle fonctionne automatiquement de manière extrêmement fiable et réenfile parfaitement le fil, même dans des situations délicates, comme dans le cas de plaques d'épaisseurs différentes.

Fatih Cakir,  
directeur de production d'outils et de moules

: « Sur les systèmes d'électroérosion à fil MP2400 Connect, avec le générateur pour finitions fines, nous pouvons programmer la vitesse de coupe afin de pouvoir usiner des formes géométriques très précises, avec un état de surface exceptionnel, aux rugosités de Ra de 0,1  $\mu\text{m}$ . Bien que cela prolonge légèrement le processus d'érosion, cela réduit considérablement le temps nécessaire pour polir les surfaces, d'environ un tiers. Nous pouvons donc désormais travailler beaucoup plus efficacement grâce aux machines d'électroérosion à fil MP2400 Connect. De plus, notre production plus rapide nous permet d'être plus flexibles. » M. Sautermeister ajoute : « Parmi toutes les machines que

nous avons évaluées, les machines d'électroérosion à fil de la série MP offrent la meilleure combinaison de haute précision et de qualité de surface. »

Pour permettre aux deux MP2400 Connect d'Etzgen de fonctionner sans surveillance, ils disposent en plus de stations de fil pour des bobines de 20 kg. Les fabricants d'outils et de moules d'Etzgen utilisent généralement des fils d'un diamètre allant de 0,15 à 0,25 mm et usinent des composants de 30 à 70 mm d'épaisseur, en acier à outils conventionnel pour le travail à froid et à chaud et, plus rarement, en carbure. Une extension facilite l'usinage d'angles

Coûts de production réduits grâce à des innovations révolutionnaires.



allant jusqu'à 45°, pour les contours effilés par exemple. Pour minimiser les temps d'arrêt, les machines sont équipées de la fonction supplémentaire « connexion », qui permet à l'application mcAnywhere Contact d'envoyer un SMS à l'opérateur en cas de dysfonctionnement pendant les périodes non surveillées.

### **Le personnel préfère une interface de fonctionnement et de programmation pointue**

Des opérateurs qualifiés ont installé et actionné les nouvelles machines d'électroérosion à fil MP2400 Connect en très peu de temps, confirme M. Cakir. C'est grâce à l'exploitation via l'écran tactile de grand format, dont l'utilisation est comparable à celle des smartphones normaux. Il s'avère particulièrement efficace et facile d'utilisation pour les travailleurs qualifiés en formation et surtout pour les apprentis. Les caractéristiques du système d'électroérosion à fil se passent d'explications. Habituellement, les outilleurs d'Etzgen utilisent le système externe Visi CAD/CAM VISI pour concevoir et programmer l'usinage des composants. L'opérateur de la machine les reçoit par le réseau de données, les complète avec certains paramètres de découpe et d'usinage, configure l'électroérosion à fil et démarre le processus de production. Les pièces uniques nécessitant une configuration et un réoutillage fréquents sont usinées par les outilleurs suisses pendant les horaires de présence. Les séries et les composants plus petits qui ont déjà été correctement usinés plusieurs fois en tant que pièces de série peuvent être usinés par les systèmes d'érosion à fil sans surveillance, pendant la nuit et le week-end.

### **L'automatisation minimise les temps d'arrêt**

D'après M. Sautermeister, les machines Mitsubishi Electric ont aussi pour avantage de se prêter à une future automatisation partielle, voire complète. Les outilleurs d'Etzgen, ont déjà considérablement réduit les temps d'arrêt et d'inefficacité. La plaque à partir de laquelle plusieurs composants doivent être usinés est chargée sur des palettes de changement à l'extérieur des machines d'électroérosion à fil. Pendant le réoutillage, l'opérateur de la machine doit seulement changer la palette entière. Cela se fait rapidement et de manière fiable. Il n'est plus nécessaire de configurer et régler longuement et laborieusement la machine. M. Sautermeister imagine même un futur avec des robots changeant tous seuls les palettes de ses machines d'électroérosion à fil. « Ce que nous apprécions vraiment chez le fabricant japonais, c'est qu'il est ouvert à ce genre d'idées et d'approches qui nous permettent d'usiner de manière plus rentable », ajoute-t-il.

## **Jehle AG**

### **Année de création**

1947

### **Gérant**

Raphael Jehle

### **Employés**

200

### **Coeur de métier**

Production efficace et largement automatisée de composants en tôle en grande série pour les industries automobile et électrique, le bâtiment et la fabrication de machines

Développement, production, assemblage, fourniture et maintenance d'outils de forme et de moules à injection pour les besoins internes et pour les clients externes

### **Contact**

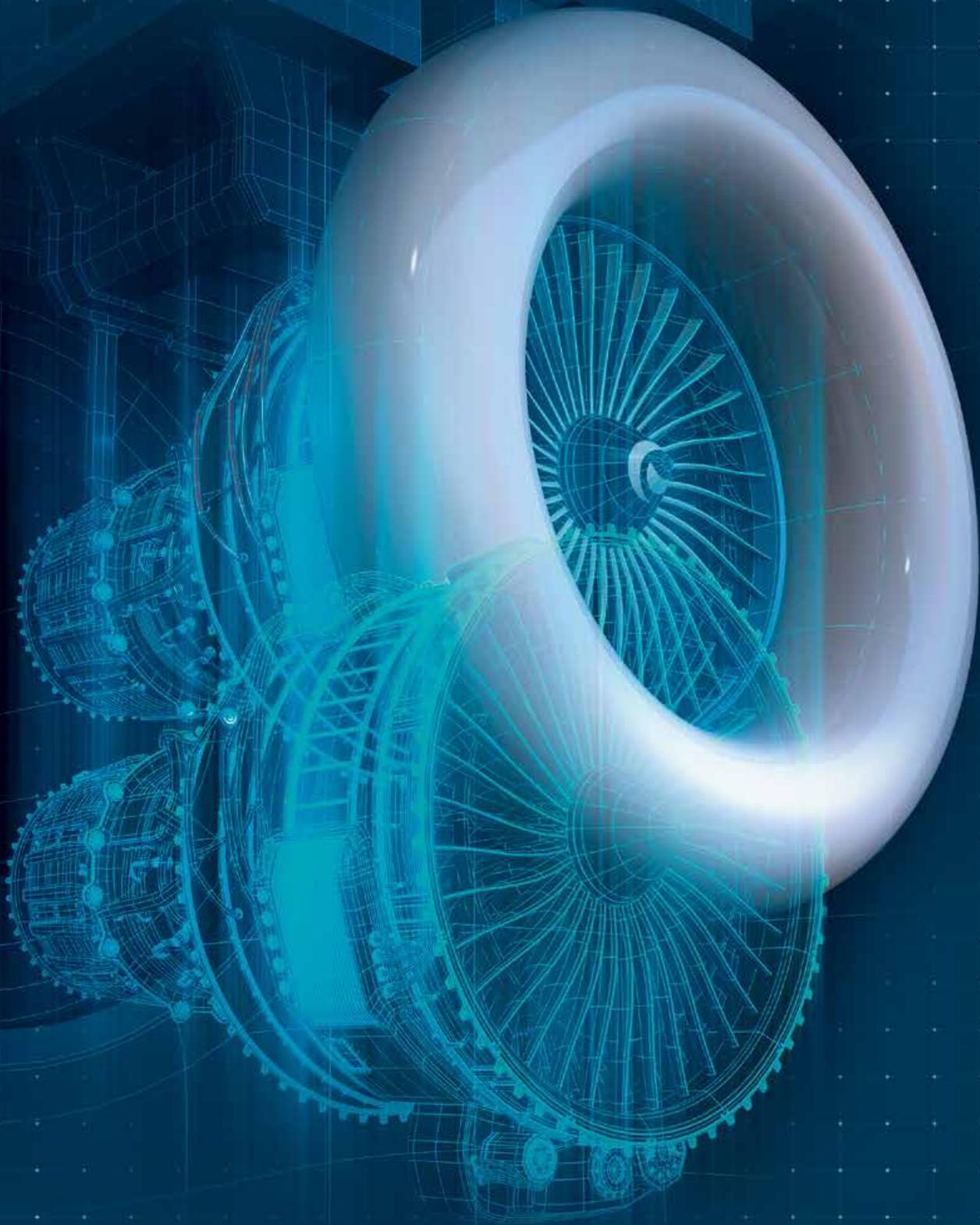
Büntenstrasse 180  
5275 Etzgen  
Suisse

Tél. +41 (0) 62 867 30 30

Fax +41 (0) 62 867 30 40

info@jehleag.ch

www.jehleag.ch



*Une solution unique, virtuelle et sur-mesure.*



## Thème principal

# Il n'y a rien de tel qu'un jumeau numérique clé en main.

L'utilisation des technologies virtuelles permet de garantir une mise en service rapide, une grande transparence et des processus fiables. Cela rend la production plus flexible et renforce la compétitivité. Dans le processus de transformation numérique porté par « l'Industrie 4.0 », le jumeau numérique amorce un changement de paradigme pour la production et crée une importante valeur ajoutée. Le jumeau numérique est création virtuelle unique sur mesure et représente l'homologue d'un objet réel. Une multitude de données numériques et leurs interactions, ainsi que des algorithmes spécifiques sont utilisés pour la représentation fonctionnelle précise d'un objet potentiel ou existant. Cela peut être un produit, un processus de production, une installation (comme une machine-outil), une combinaison d'îlots de production et même une usine de production complète. Le jumeau numérique est donc une approche méthodologique permettant d'optimiser un objet réel à travers toutes les phases de son cycle de vie, en commençant par la mise sur le marché, jusqu'au recyclage efficace de ses produits et à la modernisation des systèmes.

Il serait trop restrictif de limiter le terme de « jumeau numérique » à une définition sans ambiguïté. Au vu de la multitude d'applications possibles, les exigences variables et les points de vue individuels sont bien trop limitatifs pour cette technologique relativement nouvelle. Ce manque de clarté laisse donc place à la discussion, au développement et à une évolution orientée vers l'application. Il existe néanmoins une définition commune du jumeau numérique, qui

considère qu'il représente une réplique numérique s'étendant à un modèle en 3D, capable de simuler un objet réel. Il contient des données et des détails tels que les caractéristiques et propriétés de performance et leurs interactions. De plus, il existe des algorithmes, des modèles comportementaux et de simulation, pour représenter au mieux l'objet réel dans son contexte spécifique. Par exemple, pour un objet planifié ou déjà existant, certains modèles

comportementaux peuvent être basés sur les cycles d'usinage d'un centre d'usinage CNC. Les représentations 3D permettent aux utilisateurs de mieux comprendre le « fonctionnement interne » d'une machine, comme celui d'une broche d'entraînement, par exemple. Le modèle permet ainsi au concepteur d'examiner les possibilités d'adaptation aux exigences individuelles avec énormément de flexibilité.

### L'image numérique donne l'accès à des points de vue spécifiques

Le jumeau numérique n'est pas réservé qu'aux développeurs, il existe également sur les tableaux de bord des responsables d'usine et de production et sur les appareils mobiles du personnel de service. En fonction de leurs besoins, ces utilisateurs peuvent profiter d'un ensemble spécifique d'outils issus du système modulaire numérique partagé, le jumeau numérique. Par exemple, l'ingénieur de conception peut tester les performances d'une nouvelle machine non pas sur le prototype, mais dans l'environnement de développement numérique. Cela évite par exemple les collisions d'un outil avec le corps de la machine. De même, la mise en service a déjà lieu dans l'espace virtuel. Sur la base de simulations antérieures et d'analyses comportementales, les responsables sont immédiatement notifiés d'éventuels dysfonctionnements, via le tableau de commande ou l'écran de la machine, qui pourraient avoir lieu pendant le fonctionnement réel ultérieur. Cela peut être l'engorgement anticipé du matériau, l'usure prévisible d'un outil ou la baisse en qualité des produits. Sur la base des analyses comportementales disponibles, une maintenance préventive avec des plans d'entretien et de maintenance est conseillée.

Les zones névralgiques et les points critiques doivent être localisés et améliorés. Sur un objet réel déjà existant, ceux-ci peuvent être clairement repérés après la modélisation, voire au stade de conception, grâce à la simulation. À partir du produit, l'accent est mis sur ce qui s'avère généralement être un processus de production en plusieurs étapes. Tous les

paramètres de production nécessaires doivent être enregistrés avec précision. Pour conclure le processus, les données désormais disponibles via des capteurs doivent également être ajoutées. Ceux-ci sont fournis par des appareils intelligents comme des servoamplificateurs numériques, des contrôleurs automatiques programmables et des robots. L'agrégation des données de processus permet de consolider et de condenser l'important volume de données qui en résulte. Cela se fait en tenant compte de leurs interactions mutuelles, par exemple en termes de caractéristiques de performance, et permet de représenter les processus dans des modèles informatiques capables de modéliser. Mais au-delà de cela, il est bon d'analyser toute la chaîne de valeur afin d'identifier les améliorations possibles et maximiser l'optimisation. Pour permettre une évaluation comparative, il est recommandé de définir les données de performance clés pertinentes. Ces informations sont disponibles en temps réel tout au long du processus de création de valeur. Si des écarts surviennent, une réponse ciblée peut être enclenchée immédiatement.

### La base, c'est la plate-forme ouverte standardisée

L'atteinte de ces objectifs nécessite le traitement actif de données toujours actuelles et de haute qualité. Dans ce contexte, un volume de données extrêmement important est généré. Les systèmes informatiques établis comme les données groupées, les mégadonnées et les clouds par exemple, la gestion du cycle de vie du produit (PLM), l'ERP qui récupère les données de base des produits, le système MES pour les

données du processus, le système CAO pour la visualisation 3D et le système CAO/FAO déterminant des temps d'exécution CN peuvent être utilisés pour l'enregistrement, le traitement, l'administration et le transfert. Une étape de développement majeure dans le contexte de l'Industrie 4.0 et de l'IloT (Internet des Objets industriels) vise à créer une plateforme standardisée et ouverte. À partir de cela, il est possible de définir des interfaces uniformes pour les interactions entre jumeaux numériques. Le produit, l'outil et la machine peuvent être mis en interaction et analysés. Pour faciliter cela, il existe des descriptions numériques uniformes interfabricants. Elles permettent à un même usager d'utiliser plusieurs jumeaux numériques issus de fabricants différents qui communiquent entre eux dans les deux sens. De plus, l'objectif est d'établir une continuité permettant de combiner les différents jumeaux numériques le long des chaînes de valeur afin de former un « fil numérique ». Ce type de fils conducteurs est utilisé pour les évaluations en temps réel. On apporte des corrections aux interactions entre les jumeaux numériques et les vrais jumeaux dans le but d'optimiser le mieux possible.

### Le jumeau numérique ouvre de nouvelles perspectives

Le jumeau numérique ne doit pas forcément être l'« aîné ». Il peut également être transféré du monde réel au monde numérique. L'échelle de l'image numérique développée dépend des fonctionnalités, des propriétés et du degré de complexité. Cette étape n'a de sens, bien entendu, que si le retour sur investissement en vaut la peine. De telles problématiques peuvent être soulevées,



par exemple, si un investissement dans des machines ne produit pas le résultat économique escompté. Ici, le jumeau numérique est utile pour une analyse efficace, une recherche causale ou pour tester des solutions alternatives grâce à une simulation virtuelle. Il peut également servir à gérer une production défectueuse à répétition ou des arrêts imprévus de la machine, en trouvant des mesures ciblées appropriées aux opérations réelles.

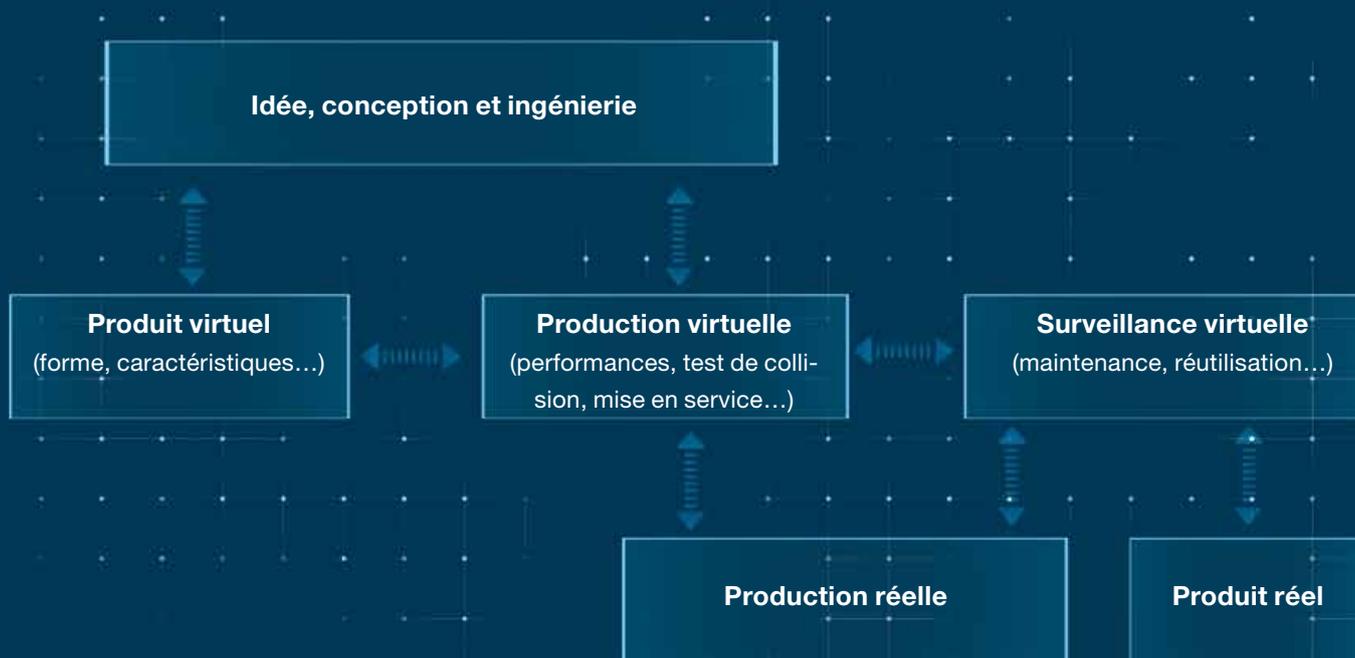
D'autres possibles applications

prometteuses se présentent, par exemple, lorsqu'un fabricant de machines-outils lance une nouvelle génération de machines et dispose du jumeau numérique correspondant. Celui-ci peut servir de maître numérique et prendre en charge les machines sur le marché en tant que parc numérique, à condition que les utilisateurs de ces machines acceptent d'interagir avec le maître numérique du fabricant. Cette approche peut avoir un important impact économique, très efficace pour tout le monde. Dans certains cas, les

techniciens de service du fabricant peuvent par exemple obtenir un aperçu d'un dysfonctionnement et proposer les mesures appropriées. De plus, il est possible pour le fabricant d'évaluer certains modèles comportementaux de la machine à partir des évaluations globales de ses clients et de contribuer à les améliorer.

La technologie du jumeau numérique représente une étape importante pour le domaine de la production. L'évaluation constante des

### Le jumeau numérique conçu, testé, contrôlé, corrigé et optimisé



processus permet de développer des mécanismes d'apprentissage continu, ainsi que de meilleurs modèles, hypothèses et prévisions. Mais malgré l'euphorie et les éventuels mécanismes d'autorégulation, il s'agit tout d'abord, en termes de correction automatique, d'un outil informatique très efficace et performant pour les

applications en réseau. C'est aux responsables d'en tirer les bonnes conclusions et de mettre en place leurs constats. En général, l'utilisation du jumeau numérique ne doit pas se limiter aux étapes de conception, de mise en service et de production. En effet, elle peut également inclure d'autres domaines, comme le

contrôle des processus de gestion d'entreprise, l'approvisionnement en pièces détachées, la gestion des matériaux, le service, ainsi que la formation du personnel.

Ets. Boutroué





# Symbiose

de haute technologie et de perfection artisanale.

L'excellence n'existe pas seulement dans le domaine de la fabrication industrielle moderne, mais aussi dans de nombreux secteurs artisanaux traditionnels. L'évolution technologique y joue également un rôle primordial. L'entreprise Boutroué est un exemple illustrant la fusion de l'art de la gravure traditionnel avec les technologies modernes. A cette fin, elle utilise, et cela déjà depuis 2006, des machines d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric.

« On fait appel à nous, par exemple, pour labelliser des produits de qualité, pour les métiers du luxe, accessoire de mode, instruments de musique, bijouterie, horlogerie », explique Laurent Savonneau, propriétaire des Établissements Boutroué à Paris. L'entreprise traditionnelle, dont les débuts remontent probablement à l'époque de la Révolution française, est le dernier maître graveur à Paris. Parmi nos clients, nous comptons des entreprises de renommée mondiale dans des domaines tels que la mode et les accessoires de mode, les orfèvres, les luthiers, les parfumeurs, ou encore les producteurs de vins et spiritueux.

« On fait appel à nous, par exemple, pour labelliser des produits de qualité dans l'artisanat d'art, dans la mode ou dans la fabrication d'instruments.

*Laurent Savonneau, propriétaire et gérant des Établissements Boutroué*



Certificat : En 2014, Boutroué s'est vu décerner entre autres le titre d'« Entreprise du Patrimoine Culturel Vivant » par Emmanuel Macron, alors Ministre des Affaires Économiques, avec 200 autres sociétés.

Boutroué fabrique également des matrices pour médailles & monnaies, trophées, labels en métal pour produits de haute qualité, ainsi que des marques, poinçons, poinçon pour bijoutiers & blocs caractères, fers de marquage, maquettes prototype et production de pièces pour les métiers du luxe de l'usinage j'usqu'à la finition. Le point commun de toutes ces applications est qu'en plus de répondre aux exigences les plus élevées en matière de durabilité et de qualité, elles doivent également satisfaire à des exigences particulièrement strictes en termes d'esthétique.

#### **Technique moderne contre la pénurie de personnel et les contraintes de temps**

« Comme dans beaucoup d'artisanats traditionnels, l'art de la gravure s'éteint de plus en plus, et il est presque impossible de trouver le personnel approprié », regrette L. Savonneau. De plus, dans le secteur de la mode, par exemple, les contraintes de temps sont à peine imaginables. Lorsque, par exemple, des accessoires sont présentés lors de défilés de mode, les premières commandes arrivent immédiatement dans les heures suivantes et la livraison est attendue dans les délais les plus courts. C'est pour cette raison que l'entreprise mise aujourd'hui sur des technologies de pointe. Dans la salle des machines s'entassent côte à côte les machines CNC les plus modernes, telles que les centres de fraisage, les machines de tournage/fraisage, les systèmes de découpe et de gravure laser, les machines d'électroérosion et autres équipements pour la



Laurent Savonneau est visiblement fier de ses modernes installations d'électroérosion à fil.

*Le choix s'est alors assez rapidement porté sur les installations de Mitsubishi, qui nous avaient convaincus à la fois par la qualité de la technologie et par la disponibilité des services du fournisseur.*

*Laurent Savonneau,  
Directeur général de Établissements Boutroué*

production rapide et efficace de pièces métalliques. Cette transformation a permis non seulement de conserver la clientèle traditionnelle, mais aussi de conquérir de nombreux nouveaux clients de tous secteurs industriels. Ces clients ont besoin, par exemple, de prototypes de haute précision, d'outillages pour moules à haute pression, à injection ou d'électrodes pour l'électroérosion par enfonçage. La production de Boutroué est adaptée aux petites et moyennes quantités, de la pièce unique à quelques centaines de composants.

### **Flexibilité et disponibilité des services**

« Presque tous les clients qui s'adressent à nous ont besoin de conseils et d'un soutien intensif », ajoute L. Savonneau. Il s'agit presque toujours de cas individuels, souvent aussi d'esthétique et de design, exigeant une attention soutenue aux exigences respectives du client. Il est souvent nécessaire de redonner vie à l'ancienne technologie avec des moyens modernes, comme par exemple dans le cas d'un fabricant de couverts de facture complexe qui avait besoin de nouvelles matrices de gaufrage. Il a été possible ici de satisfaire ces exigences en scannant les anciens dessins et en utilisant des procédés modernes de rétro-ingénierie afin de générer de nouvelles matrices de

gaufrage pour la production. Dans d'autres cas, il s'agit de pièces de joaillerie de haute qualité pour l'orfèvrerie, domaine dans lequel Boutroué s'est entre-temps fait un nom en tant que spécialiste de l'électroérosion des métaux précieux. L'importance de la technologie d'électroérosion à fil pour l'entreprise est d'autant plus grande.

Parmi nos clients, nous comptons des entreprises de renommée mondiale dans des domaines tels que la mode et les accessoires de mode, les orfèvres, les luthiers, les parfumeurs, ou encore les producteurs de vins et spiritueux



## Le choix de la technologie d'électroérosion à fil de Mitsubishi Electric

« Nous avons eu notre premier contact avec Boutroué en 2006 », se souvient Mathieu Ogier, ingénieur technico-commercial chez Delta Machines à Morangis (France), qui est le partenaire commercial de Mitsubishi en France. À l'époque, Boutroué exploitait déjà depuis sept ans deux systèmes d'électroérosion à fil d'autres fabricants, sans en être toutefois satisfait. L'élément décisif a été en particulier le fait que les anciennes installations ne pouvaient plus répondre de manière adéquate aux exigences de précision accrues du marché, ce qui a nécessité l'externalisation de nombreux travaux générant des coûts élevés. À la recherche d'alternatives, la société Delta Machines a été alors contactée.

## La qualité et la disponibilité des services ont été les facteurs décisifs

« Le choix s'est alors assez rapidement porté sur les installations de Mitsubishi, qui nous avaient convaincus à la fois par la qualité de la technologie et par la disponibilité des services du fournisseur », révèle L. Savonneau. L'invitation à une présentation à l'occasion d'un salon a proximité nous a permis de découvrir les installations en action, d'obtenir des informations complètes sur tous les détails et d'examiner des pièces réalisées avec ces machines. Cette démonstration en direct s'est avérée très convaincante. D'autres questions ont pu par la suite être clarifiées dans le cadre de plusieurs séries d'entretiens, incluant également des visites chez d'autres utilisateurs.

Deux autres aspects ont également joué un rôle particulier dans la décision. D'une part, la proximité de l'agence de Morangis considérée comme une condition indispensable pour un soutien rapide en cas de besoin d'assistance-conseil ou de service. Plus encore, la volonté de Delta Machines de reprendre en paiement, dans le cadre de l'accord portant sur deux machines des type FA10 et FA20, de deux



La machine d'électroérosion à fil MV1200R de Mitsubishi Electric, utilisée chez Boutroué depuis 2016, permet le réenfilage automatique au point de rupture même dans les fentes étroites.

machines retirées et de se charger de leur commercialisation ultérieure. Boutroué n'aurait sinon pas eu la possibilité de laisser dans l'atelier très comble les machines mises au rebut dans l'attente d'un acheteur.

## Place à la deuxième génération

« En 2016, compte tenu des progrès de la technologie, nous avons acheté de nouvelles machines d'électroérosion à fil et de nouveau opté pour Mitsubishi »,



Ardillons découpé au fil .



Concentration : Laurent Savonneau travaillant sur la MV1200R.

explique L. Savonneau. Avec des précisions de l'ordre de quelques millièmes de millimètres, les machines de la nouvelle génération, les MV1200R et MV2400R, sont non seulement plus précises que les anciennes installations, mais elles présentent également d'autres améliorations décisives telles que le réenfilage automatique du fil, même dans des fentes étroites, le processus pouvant alors se poursuivre quasi immédiatement. Cet élément est essentiel. Même si les anciennes installations FA disposaient déjà d'une fonction de réenfilage automatique, l'appareil devait revenir au début de la fente de coupe. Après l'enfilage, il fallait suivre l'ensemble de la fente déjà coupée, ce qui, en fonction de la complexité de la géométrie de coupe, entraînait parfois des pertes de temps considérables.

La décision en faveur de Mitsubishi Electric a aussi été prise en raison notamment de la qualité des installations. Il a rarement été nécessaire de faire appel au service, car le système interne des machines provient également, pour l'essentiel, de chez Mitsubishi Electric. «

Et ce qu'ils y ont intégré peut être considéré, en termes de qualité, comme des Rolls-Royce de la technologie », confirme Laurent Savonneau.

## Ets. Boutroué

### Année de création

(Documentation seulement après) 1885

### Directeur général

Laurent Savonneau

### Coeur de métier

Gravure industrielle, accessoires de mode

### Contact

60, rue de Wattignies,  
75012 Paris  
France

Tél. +33-1-53-33-8883

Fax +33-1-53-33-8884

contact@boutroue.fr

www.boutroue.fr

### Représentant Mitsubishi Electric France

DELTA MACHINES  
3, rue du Docteur Charcot  
91420 MORANGIS, France

Tél. +33 1 60490974

www.delta-machines.fr

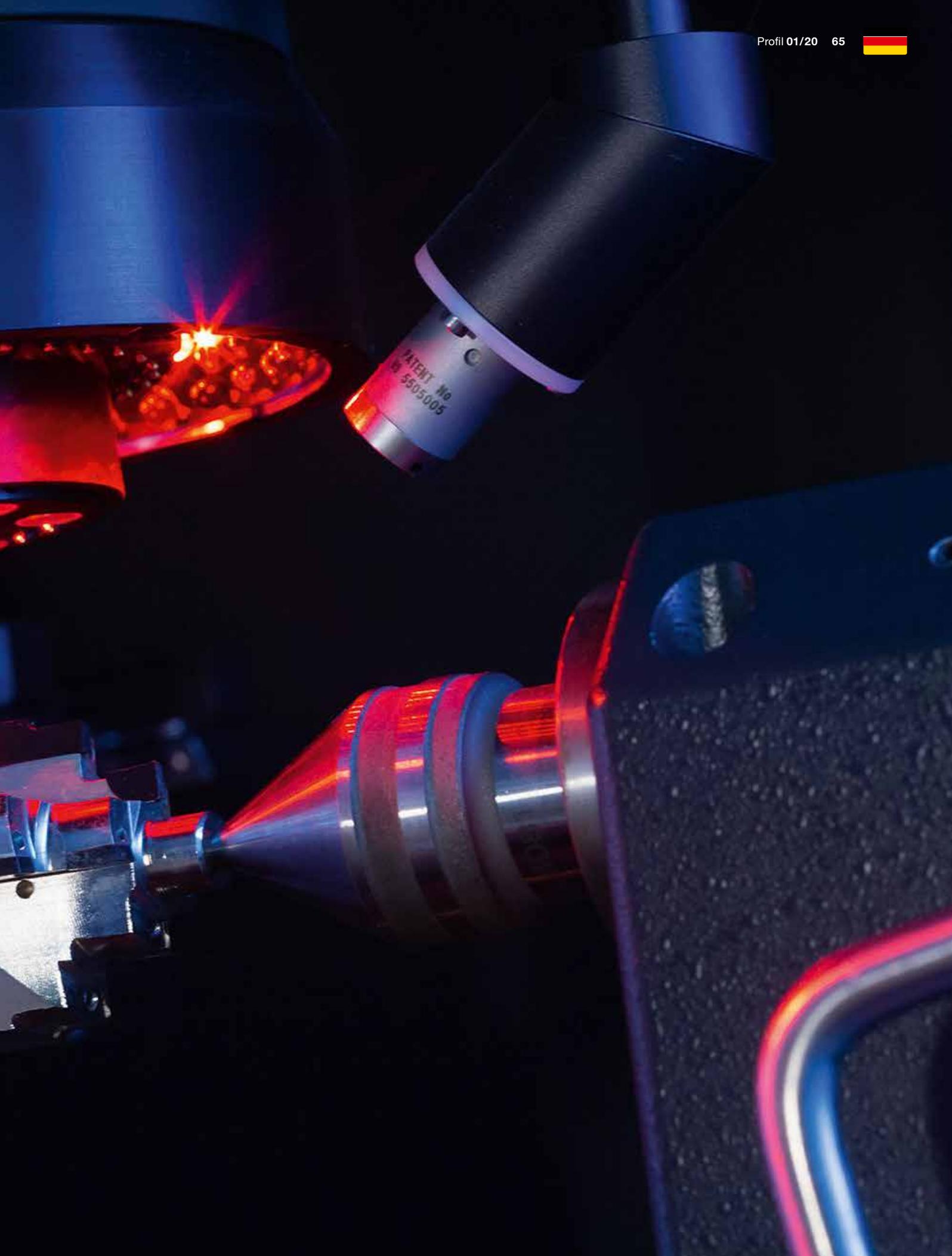
Lehmann GmbH Präzisionswerkzeuge

# Bien tailler les diamants.

Electroérosion à fil pour arêtes de coupe en diamant polycristallin.

La société Lehmann, implantée à Göda, produit des outils de perçage et de fraisage avec des arêtes de coupe en PCD (diamant polycristallin), spécialement conçues pour la finition des métaux légers et des plastiques. Les spécialistes usinent de minuscules formes géométriques spécifiques avec une immense précision et un état de surface exceptionnel sur une machine d'électroérosion à fil MX600 Mitsubishi Electric.

*Des formes spéciales très précises.*



Le hall de production récemment construit est climatisé pour un maximum de précision.



Afin de toujours s'assurer suffisamment de travailleurs qualifiés, Lehmann forme ses propres apprentis.

Comptant aujourd'hui plus de 100 employés, Lehmann Präzisionswerkzeuge, situé à Göda s'est imposé nationalement comme fournisseur polyvalent d'outils de découpe de haute qualité. La société fabrique des outils standards en acier rapide et en carbure monobloc avec des lames de coupe en PCD pour un large éventail de secteurs incluant la construction aéronautique, la technologie médicale, les fabricants d'équipements pour la production pharmaceutique et alimentaire et l'industrie automobile. Elle

produit également des pièces d'usure en matériaux ultra-durs pour les machines d'emballage et d'assemblage. Depuis sa création, il y a près de 30 ans, la société s'est principalement spécialisée dans les outils de perçage et de fraisage aux formes géométriques spéciales, explique Roland Lehmann, son directeur associé. Ceux-ci sont usinés à partir de données et de dessins, mais ils sont surtout souvent développés en coopération avec les clients pour rendre les pièces plus précises ou améliorer la productivité. L'avantage de ces outils spéciaux, c'est qu'ils combinent plusieurs étapes de production en un seul outil. Ainsi, en plus d'améliorer la précision, avec par exemple plusieurs alésages et chanfreins alignés en cercles concentriques, ils augmentent également la productivité puisqu'il n'y a plus besoin de changer d'outil. Le fabricant de Göda produit les outils spéciaux dans de brefs délais, en tant que

pièces uniques ainsi qu'en petites et grandes séries.

### Les outils en PCD sont demandés en ingénierie légère

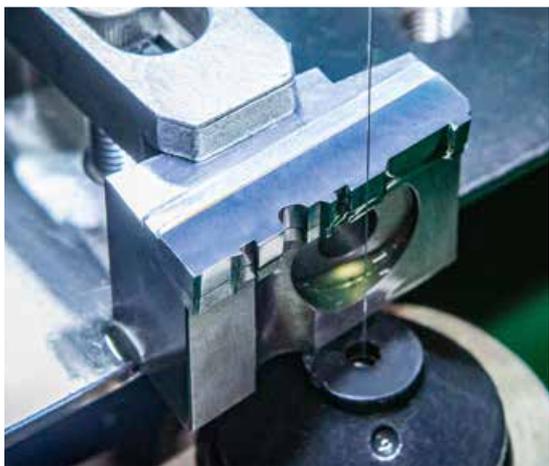
Les outils aux lames de découpe en diamant polycristallin (PCD) sont idéaux pour usiner le magnésium, les alliages d'aluminium et surtout les plastiques renforcés de fibres. Ils sont particulièrement résistants à l'usure et adaptés à une production intense. « Avec la montée en popularité des voitures électriques, les fournisseurs et constructeurs automobiles doivent usiner de plus en plus de composants en matériaux légers à haute résistance comme l'aluminium et le magnésium. Nous développons et produisons les outils en PCD nécessaires de manière flexible dans des délais très courts, même ceux présentant des formes géométriques spéciales », explique M. Lehmann.

Lehmann, basé à Göda, produit une vaste gamme d'outils en PCD.





Excellente qualité grâce à  
des équipements métrolo-  
giques pointus à systèmes  
tactiques et optiques.



Pour la production d'outils de précision à lames de découpe en PCD, Lehmann Präzisionswerkzeuge bénéficie des fonctions et caractéristiques exceptionnelles de la machine d'électroérosion à fil à bain de pétrole Mitsubishi Electric MX600.



Les outils de perçage et de fraisage aux lames de découpe en PCD sont constitués d'un corps d'outil en acier ou en carbure monobloc brasé de mises en PCD. On utilise des ébauches standards conventionnelles pour le corps. Celles-ci sont d'abord tournées, puis fraisées ou rectifiées afin que les mises en PCD servant de base aux lames de découpe puissent être brasées. Afin d'obtenir des lames de découpe d'une précision allant au  $\mu\text{m}$  près, elles sont ensuite finies. Cela peut être fait efficacement par électroérosion à fil. Les formes géométriques complexes des lames peuvent être produites par électroérosion à fil, explique M. Lehmann. Même les zones angulaires des lames de découpe en PCD peuvent être atteintes facilement avec le fil. C'est pourquoi ses outilleurs spécialisés et lui produisent depuis plusieurs années les lames de

découpe en PCD des outils spéciaux avec des machines d'électroérosion à fil.

Il y a environ un an, ils ont investi dans une machine d'électroérosion à fil MX600 Mitsubishi Electric. M. Lehmann affirme : « Nous avons déjà une vaste expérience concernant les machines d'électroérosion à fil issues d'autres fabricants. Nous avons également déjà utilisé le pétrole comme diélectrique auparavant. Ce qui nous a impressionnés avec la machine d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric, c'est qu'elle fonctionne de manière très fiable avec une haute précision. Et surtout, l'usinage dans le pétrole s'est avéré particulièrement utile pour les outils de découpe avec lames en PCD et évite d'avoir à retoucher les formes géométriques usinées. En plus d'usiner avec une haute précision de 2 à 3  $\mu\text{m}$ , l'électroérosion à fil génère des

états de surface de très grande qualité dans le diélectrique de pétrole. Le polissage et le rodage ne sont donc pas nécessaires, tout comme les mesures spéciales pour empêcher la corrosion des pièces nues de l'outil. Cela contribue grandement à accélérer le rythme de production et nous permet ainsi de produire des outils spéciaux avec des lames de découpe en PCD pour nos clients avec beaucoup de flexibilité et dans les plus brefs délais. »

#### Facile à programmer

Chez Lehmann, les outilleurs conçoivent des outils avec un système de CAO 3D externe sur la base des données et des spécifications fournies par le client. Ils y apportent leur vaste expérience et leur connaissance des bons processus d'usinage. La production des lames de découpe en PCD est programmée avec un système DECAM FAO. Ce système est



*Ce qui nous a impressionnés avec la machine d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric, c'est qu'elle fonctionne de manière **très fiable avec une haute précision**. Et surtout, l'usinage dans le pétrole s'est **avéré particulièrement utile pour les outils de découpe avec lames en PCD** et évite d'avoir à retoucher les formes géométriques usinées.*

*Roland Lehmann, directeur*

précisément adapté à l'échange de données avec les machines d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric et leurs paramètres, confirme M. Lehmann. « Nous avons également constaté que la saisie des paramètres et le fonctionnement de la machine étaient particulièrement intuitifs. Nos spécialistes n'ont eu besoin que de quelques heures après la mise en service pour apprendre à usiner efficacement leurs premiers outils sur le système d'électroérosion à fil MX600 », raconte M. Lehmann, avant d'ajouter : « En règle générale, les employés chargés de l'électroérosion à fil sont capables de programmer et d'usiner toutes les formes géométriques des

outils de découpe rapidement et de manière fiable. » La machine d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric est livrée avec énormément de fonctions différentes. Même après un an d'utilisation, remarque M. Lehmann, ses employés n'ont pas encore totalement identifié ou utilisé toutes les fonctions offertes par la machine d'électroérosion à fil. « Il est donc sûrement possible de continuer d'optimiser encore davantage les processus de production », ajoute M. Lehmann.

Afin de pouvoir produire autant de formes géométriques que possible en un seul processus d'usinage pour une lame de découpe en PCD, la MX600

de Lehmann dispose d'un équipement supplémentaire : un axe rotatif. Pour assurer un maximum de précision, la machine d'électroérosion à fil est située, aux côtés d'autres machines, dans une zone climatisée de l'atelier.

#### **Une disponibilité maximale**

M. Lehmann apprécie par-dessus tout l'aide apportée par le personnel hautement qualifié de Mitsubishi Electric lors de la mise en service et pour l'utilisation quotidienne de la MX600. Des informations fiables concernant les fonctions de la machine d'électroérosion à fil peuvent également être obtenues à tout moment par téléphone, confirme-t-il. Cela garantit la

Outils spéciaux à bords de coupe PCD, usinés sur systèmes d'électroérosion à fil Mitsubishi Electric





Grâce à la qualité de la formation et l'expertise du service après-vente des spécialistes Mitsubishi Electric, les ouvriers de Lehmann peuvent utiliser le système d'électroérosion à fil MX600 de façon souple et productive.

disponibilité et ses spécialistes peuvent ainsi toujours utiliser efficacement la machine. Ils reçoivent également en continu des conseils de la part du compétent personnel de service de Mitsubishi Electric, pour se familiariser avec les nombreuses fonctions de la MX600 et optimiser encore davantage l'usinage des lames de découpe en PCD. Les outilleurs utilisent généralement la machine d'électroérosion à fil en deux postes de travail complets par jour, tous les jours. Pour le troisième poste, selon le temps d'usinage des formes géométriques de découpe, ils laissent la machine fonctionner sans surveillance.

#### Un succès basé sur la flexibilité

Pour M. Lehmann, la vitesse d'usinage du système d'électroérosion à fil n'a qu'une importance secondaire. Pour lui, c'est la rapidité de configuration, d'outillage et de programmation qui est bien plus critique. C'est en effet ce qui permet à l'entreprise de réagir de

manière flexible et dans de brefs délais aux commandes de production changeantes. Il est convaincu que le succès de son entreprise est largement attribuable à sa grande flexibilité.

« Nous considérons souvent fournir un service essentiel, lorsque nous aidons par exemple nos clients à produire des prototypes ou des préséries dans les plus brefs délais et qu'ils ont besoin de l'outil de découpe optimal pour ce faire », explique M. Lehmann. Par conséquent, sa société fait également preuve d'une très forte intégration verticale. Le département de conception interne dispose du savoir-faire nécessaire pour développer les meilleurs outils adaptés en coopération avec les clients. À partir de l'ébauche, les outils développés peuvent être tournés, fraisés, rectifiés, érodés et enduits en interne. Ce n'est que pour les traitements thermiques, nécessaires pour les pièces d'usure trempées par exemple, qu'ils font appel à des sociétés extérieures.

## Lehmann GmbH Präzisionswerkzeuge

### Année de création

1991 en tant qu'entreprise individuelle

### Direction

Roland Lehmann,  
Jens Mammitzsch

### Employés

100

### Cœur de métier

Développer, fabriquer et affûter des outils de découpe aux formes géométriques standards et spéciales, ainsi que des pièces d'usure en matériaux durs de manière flexible et dans des délais brefs

### Contact

Kleinförstchen 4  
02633 Göda  
Allemagne

Tél. +49 (0) 35930 5820  
Fax +49 (0) 35930 58222

info@l-pw.de  
www.lehmann-praezisionswerkzeuge.de



Scannez pour regarder le film de la société !



## Court entretien Roland Lehmann

### ***Selon vous, quel est le succès spécifique à votre entreprise ?***

**M. Lehmann :** En 1991, j'ai commencé en réparant et en affûtant des outils seul dans mon garage. J'ai sans aucun doute profité de mes réactions rapides et flexibles aux souhaits et aux besoins de mes clients dès le départ. Aujourd'hui, en tant qu'entreprise de taille moyenne avec 100 employés, la flexibilité est notre priorité absolue. Nous visons toujours à produire l'outil qui conviendra le mieux à nos clients aussi rapidement et avec autant de souplesse que possible.

### ***Comment la crise actuelle affecte-t-elle votre entreprise, avec la propagation rapide du COVID-19 et les restrictions sociales et économiques associées ?***

**M. Lehmann :** Cela nous aide beaucoup de travailler pour un très large éventail de secteurs. Nous n'avons enregistré qu'une baisse d'environ 10 % des nouvelles commandes et des ventes. Au cours de nos 30 années d'existence, nous avons délibérément décidé de ne pas nous concentrer sur un cercle restreint de clients et avons toujours cherché à recevoir des commandes de nombreuses sociétés de fabrication différentes. Cela nous a également permis d'acquérir un très large panel de compétences dans l'usinage de différents matériaux et la production de pièces diverses. En conséquence, nous avons développé et réalisé une large gamme d'outils en acier à coupe rapide, en carbure et en PCD avec une multitude de formes géométriques spéciales et standards pour l'usinage de l'acier, des métaux légers, du graphite et des plastiques. Nous bénéficions de cette importante base de savoir-faire dans la situation actuelle.

### ***Comment imaginez-vous le développement de votre entreprise sur le moyen et le long terme ?***

**M. Lehmann :** Grâce à notre expertise, nos employés qualifiés et nos machines haute performance, telles que la machine d'électroérosion à fil MX600 Mitsubishi Electric, nous pensons être parfaitement équipés pour les années à venir. Nous sommes convaincus que nous pourrions bientôt surmonter la difficile situation actuelle. La formation que nous fournissons à nos apprentis augmente également notre confiance en l'avenir. Chaque année, nous recrutons quatre apprentis pour lesquels nous mettons en place un atelier de formation spécialement équipé.

Mitsubishi Electric

# Un usinage de précision grâce à l'intelligence artificielle.

Mais ce n'est pas la seule nouveauté...

Derrière chaque machine d'électroérosion précise et fiable se cache une ingénierie rigoureuse. De plus, le centre névralgique technologique de chaque machine d'électroérosion, ce sont ses composants électroniques. Qu'il s'agisse des commandes CNC, d'axes d'entraînements ou d'un générateur d'érosion, ici tout vient de la même source : Mitsubishi Electric.



LA SÉRIE SG – ÉLECTROÉROSION, LE FILM

Scannez le code et regardez le film  
dès maintenant :  
[www.mitsubishi-edm.de/sgr-en](http://www.mitsubishi-edm.de/sgr-en)

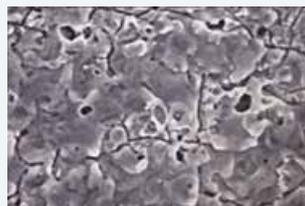
*Parfaitement équipé pour toutes les tâches.*

La série SG mise sur l'acier, beaucoup d'acier, pour garantir précision et longévité. L'utilisation des meilleurs composants, comme les balances en verre de Mitutoyo, garantit également la fiabilité du système de la machine tout au long de son importante durée de vie. Son fonctionnement et sa programmation intuitifs, l'une des caractéristiques des systèmes d'électroérosion à enfonçage Mitsubishi Electric, permettent à l'opérateur de se concentrer sur l'essentiel : bien planifier les différentes étapes d'usinage. Et cela aussi est facilité par la stratégie de commande intelligente avec planification des tâches intégrée. De cette façon, l'utilisateur bénéficie d'une évaluation issue d'un large éventail de données d'exploitation, comprenant l'évaluation des coûts réels.

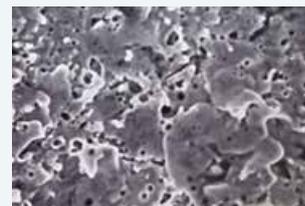
### L'intelligence artificielle intégrée

La génération de commandes D-CUBES excelle avec l'intelligence artificielle développée par Mitsubishi Electric. Des stratégies d'usinage avant-gardistes sont utilisées dans un processus d'autoapprentissage. L'adaptation automatique

### Des microfissures dans le carbone ? Non merci !



Usiné trop agressivement : des microfissures visibles



Usiné à l'aide d'une SG-R : enlèvement de matière complet avec un minimum de microfissures

Même si elle est très puissante, la technologie de la série SG est conçue pour un usinage doux des matériaux. Même lors de l'usinage du carbure à l'aide de courants élevés pour les opérations d'ébauche, il n'y a pratiquement pas de microfissures. Cela permet d'allonger considérablement la durée de vie des composants usinés.

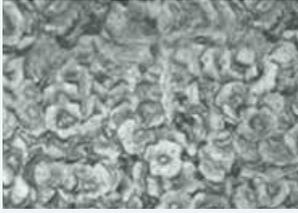
des trajectoires de décollage et de la stratégie d'immersion garantit l'optimisation continue du processus d'érosion, permettant d'accroître considérablement la productivité. Pour s'adapter aux conditions réelles du processus, les paramètres du générateur sont également adaptés en



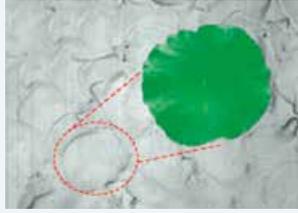
*Je suis très satisfait de la SG12S Mitsubishi. J'ai pu éroder plusieurs pièces de très grande qualité en seulement une semaine. J'ai pris une excellente décision en l'achetant. Le contrôle moderne de l'écran tactile ne me pose aucun problème, en tant qu'utilisateur de 67 ans et simplifie grandement mon travail.*

*Willi Reichert, directeur général de Willi Reichert GmbH*

### La technologie effet lotus LLTX



Surface usinée de manière conventionnelle



Effet lotus LLTX

Grâce à cette technologie\*, la surface des moules a une texture similaire à celle d'une feuille de lotus, ce qui facilite considérablement le démoulage des composants en plastique. \* Disponible en option



© ero-prázisa

L'IDPM Power Master permet de créer des nervures profondes avec une structure de surface uniforme.

continu, pour un processus d'érosion optimal et à faible usure. En parallèle, il y a de la performance en réserve grâce au générateur 80 A, ou au générateur 120 A en option. Le générateur GV pris en charge par le Digital Power Master IDPM est conçu pour une large gamme d'applications. Cela permet d'obtenir une performance exceptionnelle avec une usure extrêmement faible des électrodes, grâce à l'utilisa-

tion d'électrodes en graphite, ainsi que de créer des détails complexes

avec une qualité de surface élevée, à l'aide des électrodes en cuivre. Des adaptations spécifiques pour le carbure, le titane et le PCD sont disponibles pour une large gamme d'applications, pour permettre à l'utilisateur d'être parfaitement équipé pour pratiquement tous les défis.

### Un dynamisme de 1,6 G dans tous les axes

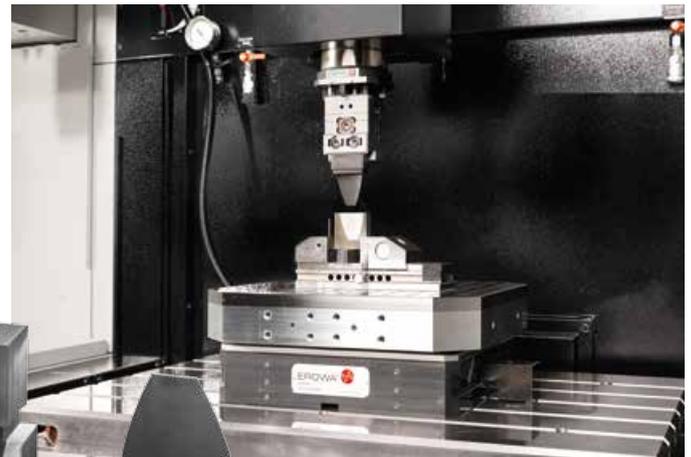
L'unité d'entraînement nouvellement développée de l'axe Z fonctionne de manière efficace et précise avec une accélération allant jusqu'à 1,6 G et une vitesse de déplacement montant à 20 m/min. En utilisant la technologie



Le meilleur rapport qualité/prix.



La commande avancée D-CUBES M800 assiste l'opérateur dans toutes les situations. Elle gère les tâches de routine et simplifie la programmation.



L'unité d'entraînement nouvellement développée de l'axe Z

d'intelligence artificielle interne, les mouvements de décollage sont parfaitement contrôlés, permettant un processus d'usinage efficace et stable dans toutes les situations.



Un usinage économique grâce à une faible usure des électrodes

complète l'ensemble. Un système d'extinction d'incendie, un axe C avec un système de serrage point zéro, un logiciel de programmation externe, un planificateur des tâches intégré et une sortie des données d'exploitation avec de nombreux détails d'état (également via MTConnect) sont inclus dans l'équipement standard de la machine. La livraison peut être personnalisée avec quelques fonctionnalités supplémentaires adaptées aux besoins respectifs.

**La programmation sur PC**

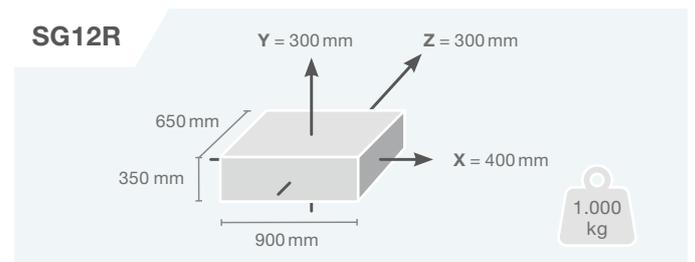
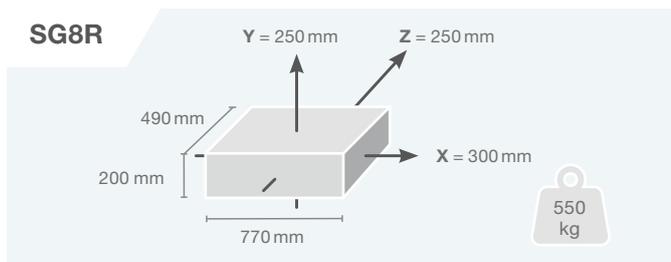
Parfois, la programmation à même la machine est le moyen le plus rapide et le plus efficace pour atteindre l'objectif. Le plus souvent, cependant, la programmation externe sur PC est plus pratique et plus efficace. Son ergonomie est optimisée, elle est sans distraction et elle présente toute la commodité de la programmation pendant que les machines font leur travail. Le logiciel de programmation externe est inclus dans le pack standard SG-R.

La gamme complète d'équipements standard SG-R

**Conclusion**

L'équipement complet, la technologie avant-gardiste et l'ingénierie rigoureuse ont un prix qui fait chaud au cœur des acheteurs. La série SG-R trouvera de nombreux adeptes avertis.

**Trajectoires de déplacement et spécification concernant la pièce**



# Horoscope

pour les experts branchés de l'électroérosion.

## Capricorne

du 22/12 au 20/1



Pour la première fois dans l'histoire, vous avez la chance de pouvoir sauver l'humanité, en restant simplement assis à la maison devant la télévision et en ne faisant absolument rien. Mais vous pouvez aussi faire preuve de créativité. Shakespeare a écrit son chef-d'œuvre « Le Roi Lear » en quarantaine. Quoi qu'il en soit, à la fin du confinement, vous retournerez au travail en tant que célèbre spécialiste de l'électroérosion à fil.

## Verseau

du 21/1 au 19/2



Pour votre bien-être, vous avez bien besoin de profiter du soleil sur votre balcon et de recharger vos réserves d'énergie. Votre partenaire sera ravi de constater l'accroissement de l'attraction magnétique dans votre relation. Vous pouvez vous asseoir et vous détendre : vos fidèles systèmes d'électroérosion à fil peuvent heureusement ronronner tous seuls quelques jours de plus.

## Poisson

du 20/2 au 20/3



Ganymède, lune de Jupiter, prendra le contrôle de votre vie au cours des prochaines semaines. Pas aussi précisément qu'une CNC, mais vous serez surpris de constater que certains des plats que vous testerez auront un goût totalement différent. Une belle occasion se présente également sur le plan personnel : faites preuve de courage et allez parler à la personne de vos rêves, même si vous portez un masque !

## Bélier

du 21/3 au 20/4



L'influence de Neptune rend les surfaces de votre pièce beaucoup plus veloutées, grâce aux vibrations qui pénètrent au niveau subatomique. Votre patron et vos collègues seront sur un petit nuage. À la maison cependant, en cas de conflit, gardez profil bas pour éviter tout dommage collatéral inutile.

## Taureau

du 21/4 au 21/5



Dans la constellation du Taureau, la lune assure un haut niveau de production. Ainsi, vos pièces sont inégalables. De plus, il vous parvient un mystérieux message sur votre interface d'électroérosion. Si vous suivez les instructions qu'il contient, vous aurez droit à une surprise qui n'a rien à voir avec votre travail, bien au contraire !

## Gémeaux

du 22/5 au 21/6



Même en ce moment, l'adage allemand reste vrai : si vous vous reposez, vous rouillez ! Prenez des mesures décisives pour y parvenir et ajustez en secret les dimensions de tous les axes des projets de vos collègues. Mais n'en faites pas trop, vos collègues seront dévastés si leurs pièces sortent soudainement du diélectrique 10 fois trop petites.

*C'est écrit dans les étoiles. Mais c'est ici que vous le lisez...*



**Cancer**

**du 22/6 au 22/7**

Ne vous contentez pas de travailler aveuglément : pensez aussi à réfléchir, particulièrement à ce qui vous rend vraiment heureux. Recherchez activement un nouveau défi et vibrez au rythme du courant alternatif. Mais n'oubliez pas votre vie privée. Un bon équilibre entre vie professionnelle et vie privée attise votre motivation.



**Lion**

**du 23/07 au 23/08**

Teleso, une des lunes de Saturne, danse hors de son orbite habituelle. Vous profiterez désormais de courbes séduisantes non seulement en usinant, mais aussi à la fin de la journée. Pour accélérer les choses, respirez profondément ! Même s'il fait très chaud, vous savez en tant que spécialiste expérimenté de l'électroérosion qu'il n'est pas envisageable de se rafraîchir dans le diélectrique.



**Vierge**

**du 24/08 au 23/09**

Les autres s'inquiètent peut-être de la situation économique compliquée et de la hausse du prix de l'or, mais vous savez de quoi vous êtes capable et êtes plus confiant que jamais. Votre poigne ferme vous aide non seulement à enfiler le fil, mais elle fait également de vous un pilier face à l'adversité. En usinant, les étincelles colorées extra-fines sauront vous ravir.



**Balance**

**du 24/09 au 23/10**

Votre talent organisationnel habituellement louable est mis à rude épreuve. Ce tourbillon imaginaire peut atteindre des angles d'une inclinaison bien supérieure à 30°. Vous devrez donc improviser et faire preuve d'une spontanéité sans précédent. Cela présente bien sûr également des avantages : votre souplesse nouvellement acquise vous pousse à viser de nouveaux sommets.



**Scorpion**

**du 24/10 au 22/11**

Vénus étant enfin en trigone avec Mars, il est temps pour vous de tomber à nouveau amoureux. Le carquois de Cupidon est prêt à tirer et l'objet de votre attention brûle également pour vous. Mais attention, plus d'un s'est brûlé les doigts sur les fils chauds ! Au travail, vos compétences en matière de configuration vous permettront de garder vos soirées libres.



**Sagittaire**

**du 23/11 au 21/12**

Cet automne, vous aurez des choix audacieux à faire. Abordez les choses avec bon sens et ne comptez pas seulement sur votre électrode porte-bonheur. Vous devez usiner tout ce que vous pouvez pour rester sur la bonne voie. Dans votre vie privée, toutefois, la situation est plus rose. Les étincelles entre vous et votre partenaire sont les mêmes que le jour de votre rencontre.

The Art of *Economy*



*Faites connaître votre Profil!*

*Vous et votre entreprise  
aimeriez figurer dans le  
prochain numéro?*

*Alors, écrivez-nous!*

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**

Mechatronics Machinery / Mitsubishi-Electric-Platz 1 / 40882 Ratingen / Allemagne

Tél. +49 (0) 2102 486-6120 / Fax +49 (0) 2102 486-7090 / [edm.sales@meg.mee.com](mailto:edm.sales@meg.mee.com) / [www.mitsubishi-edm.de](http://www.mitsubishi-edm.de)

