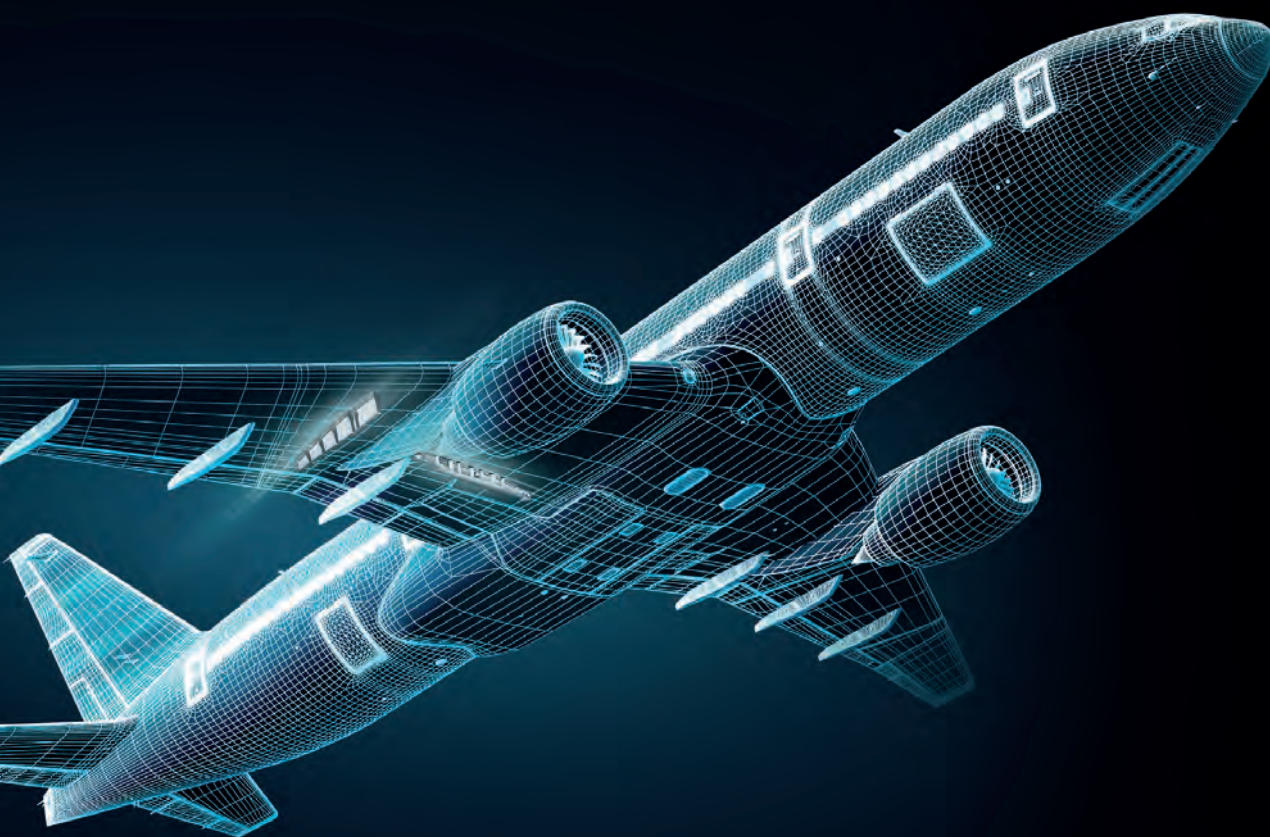


# EQUIP'PROD

Mensuel  
**N°89**  
MAI 2017  
**GRATUIT**

## L'allègement des avions n'est plus un problème de poids.



### INTERVIEW

► REGION GRAND EST

### Dossier AERONAUTIQUE

- BLASER SWISSLUKE / SAFRAN LANDING SYSTEMS
- CETIM
- DELTA MACHINES / BF TURBINE
- ÉMILE MAURIN
- FARO
- FUCHS LUBRIFIANT FRANCE
- HEXAGON M&H / ZSM
- HORN
- INGERSOLL
- ISCAR
- MECACHROME
- MITUTOYO / C.F. PLASTIQUES
- SAFRAN
- SECO TOOLS
- SPIE
- VERO SOFTWARE

### Dossier COMPOSITES

- CEMCAT
- EVATEC-TOOLS
- IPC
- PLASMATREAT
- POWER AUTOMATION / BAYAB INDUSTRIES
- STRATASYS / SWIFT ENGINEERING
- TECHTERA
- VICTREX
- WALTER / MITIS

### REPORTAGES

- BLASER SWISSLUKE / SAFRAN LANDING SYSTEMS
- DELTA MACHINES / BF TURBINE : Passer du stade d'amateur à constructeur...
- HEXAGON M&H / ZSM
- HORN
- MITUTOYO / C.F. PLASTIQUES
- POWER AUTOMATION / BAYAB INDUSTRIES
- STRATASYS / SWIFT ENGINEERING



52<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL  
DE L'AÉRONAUTIQUE ET DE L'ESPACE  
PARIS LE BOURGET  
19 - 25 JUIN 2017

Rendez-vous :  
Visitez :  
**HALL 4**  
**STAND F 30**  
19-25 JUIN 2017



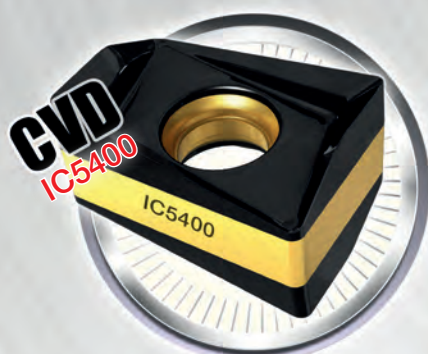
walter-tools.com

**WALTER**  
Engineering Kompetenz



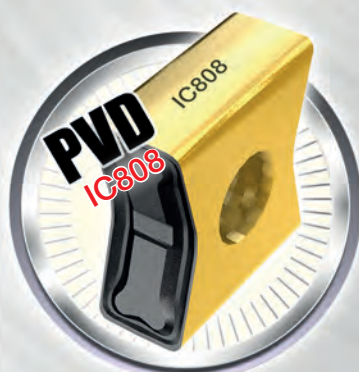
# Des nuances SUMO TEC ISCAR pour **booster** vos performances en **fraisage**

dans  
**l'acier**



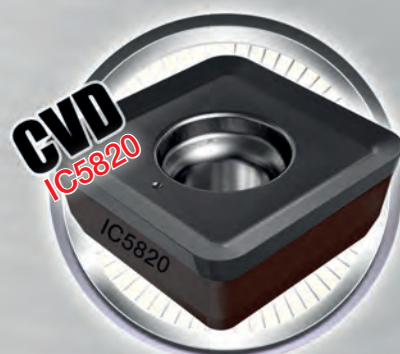
- Conditions de coupe élevées
- Excellente durée de vie

pour une  
utilisation générale



- Usinage hautes températures
- Grande résistance à l'usure
- Excellente répétabilité
- Semi-finition et finition

dans les  
**matériaux exotiques**



- Coupes interrompues
- Conditions de coupe très exigeantes
- Usinage hautes températures



- Coupes interrompues
- Conditions de coupe élevées



- Coupes interrompues
- Conditions de coupe élevées
- Ebauche et semi-finition



- Usinage hautes températures
- Acier inoxydable austénitique et titane
- Excellente répétabilité

Nuances Carbure Premium ISCAR



## DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

**Jacques Leroy**

## DIRECTRICE ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE

**Catherine Pillet**

## CO-DIRECTRICE DE LA PUBLICATION

**Élisabeth Bartoli**

Portable : +33 (0)6 28 47 05 78

Tél/Fax : +33 (0)1 46 62 91 92

E-mail : elisabeth.bartoli@equip-prod.com

## DIFFUSION

Distribution gratuite aux entreprises de mécanique de précision, tôlerie, décolletage, découpage, emboutissage, chaudronnerie, traitements de surfaces, injection plastique, moule, outils coupants, consommables, centres de formation technique.

N° ISSN-1962-3267

## ÉDITION

Equip'prod est édité par :

**PROMOTION INDUSTRIES**

Société d'édition de revues et périodiques

S.A.R.L. au capital de 7625 €

RCS Caen B 353 193 113

N° TVA Intracommunautaire : FR 45 353 193 113



## SIÈGE SOCIAL

Immeuble Rencontre

2 rue Henri Spriet - F-14120 Mondeville

Tél. : +33 (0)2 31 84 22 05

## FABRICATION

Impression en U.E.

# La bonne tenue de l'industrie aéronautique se confirme

**L**e Salon international de l'aéronautique et de l'espace (SIAE) ouvrira ses portes fin juin au parc des expositions du Bourget. Comme à chacune de ses éditions, cette biennale de l'industrie aéronautique, aérospatiale et de la défense entend de nouveau faire le plein de visiteurs issus de nombreux métiers, à la fois techniques et technologiques, commerciaux et institutionnels. Un événement à succès s'il en est et qui s'impose encore et toujours comme un rendez-vous mondial majeur.

Mais au-delà de la vitrine que représente habituellement le salon du Bourget pour un exposant – des plus imposants acteurs du marché que sont les avionneurs et les sous-traitants de rang 1, aux plus petites entreprises –, l'édition de cette année devrait surfer sur une tendance nouvelle : bien plus qu'un salon d'image et institutionnel, le SIAE est devenu un rendez-vous de business à part entière.

En 2015 en effet, la précédente édition avait nourri d'excellents retours de la part d'exposants industriels, tant d'un point de vue technique qu'au niveau business. Une tendance qui confirme l'intérêt grandissant que représente ce salon mais aussi et surtout la bonne tenue d'un secteur d'activité dont la France peut se targuer d'être un leader mondial.

*La Rédaction*

## NOUVELLE GAMME POWER AUTOMATION CNC PA 9000



**Ouverture maximale  
Puissance  
Technologie EtherCAT**

Avec sa programmation intuitive et sa technologie EtherCAT, elle vous permettra d'obtenir une qualité inégalable à l'ère de l'industrie 4.0.



POWER AUTOMATION FRANCE | Tel. +33 (0) 559 401 050 | [pa.france@powerautomation.com](mailto:pa.france@powerautomation.com)





## ➔ Dossier **AÉRONAUTIQUE**

- 06 - SAFRAN / PRODWAYS GROUP** : Accord de partenariat technologique entre Prodways Group et Safran
- 07 - CETIM** : Le Cetim expose ses savoir-faire sur le salon SIAE
- 14 - SPIE** : Un acteur incontournable dans le perçage orbital haute précision
- 16 - DELTA MACHINES / BF TURBINE** : Passer du stade d'amateur à constructeur...
- 18 - MECACHROME** : Mecachrome démarre de l'usinage cryogénique en série dans l'aéronautique !
- 19 - FUCHS LUBRIFIANT FRANCE** : Un nouveau fluide synthétique pour l'usinage des matériaux aéronautiques
- 20 - BLASER SWISSLUBE / SAFRAN LANDING SYSTEMS** : Quand le lubrifiant sublime la performance d'un leader mondial
- 24 - ISCAR** : Dans la course au fraisage du titane avec les outils ISCAR
- 26 - SECO TOOLS** : Une gamme optimisée pour l'usinage des matériaux difficiles
- 31 - INGERSOLL** : Nouvelles nuances céramique pour l'usinage des alliages exotiques
- 32 - HORN** : Une équipe et des solutions high-tech au service des usinages aéronautiques
- 35 - MMC METAL FRANCE** : De nouvelles nuances de plaquette pour matériaux ISO-S
- 41 - MITUTOYO / C.F. PLASTIQUES** : Mettre la mesure au cœur de la production – le pari réussi de C.F. Plastiques
- 46 - HEXAGON M&H / ZSM** : Mesurer dans la machine pour gagner de nouveaux marchés
- 52 - HEIDENHAIN** : Une fonction ACC pour la réduction active des vibrations en usinage lourd
- 54 - MARPOSS** : Un outil exceptionnel dédié à l'assemblage des modules-rotors, à découvrir au Bourget
- 56 - ÉMILE MAURIN** : Des composants de précision et haute performance pour la construction d'outillages aéronautiques
- 66 - VERO SOFTWARE** : Automatisation, rapidité et qualité au salon du Bourget 2017

## ➔ Dossier **COMPOSITES**

- 08 - TECHTERA** : Lancement du projet NCF HP2
- 09 - IPC** : IPC et le Crecof lancent le premier guide pratique sur le recyclage des composites
- 09 - CEMCAT** : Le Cemcat rejoint IPC
- 12 - POWER AUTOMATION / BAYAB INDUSTRIES** : Une innovation de rupture dans la réparation de pièces composites
- 22 - WALTER / MITIS** : Un partenariat d'innovation et de performances pour le perçage des assemblages composites-titane
- 30 - EVATEC-TOOLS** : Un carburier français spécialiste de l'usinage des matériaux composites
- 32 - EMUGE-FRANKEN** : Répondre aux problématiques de l'usinage de plastiques et composites avec Fiber-Cut
- 36 - STRATASYS / SWIFT ENGINEERING** : Réduire les délais de production de plusieurs mois avec l'impression 3D
- 38 - STRATASYS** : Une avalanche de nouveautés chez Stratasys
- 39 - PLASMATREAT** : Une nouvelle solution de prétraitement de surface par projection plasma Openair
- 40 - VICTREX** : Victrex acquiert Zyex pour accélérer le développement des applications de fibre Peek
- 48 - FARO / GALY FRÈRES** : Avec les bras FARO Edge et ScanArm, Galy Frères contrôle tout...

## ➔ **REPORTAGES**

- 12 - POWER AUTOMATION / BAYAB INDUSTRIES** : Une innovation de rupture dans la réparation de pièces composites
- 16 - DELTA MACHINES / BF TURBINE** : Passer du stade d'amateur à constructeur...
- 20 - BLASER SWISSLUBE / SAFRAN LANDING SYSTEMS** : Quand le lubrifiant sublime la performance d'un leader mondial
- 28 - HORN** : Horn poursuit sa route vers le futur
- 36 - STRATASYS / SWIFT ENGINEERING** : Réduire les délais de production de plusieurs mois avec l'impression 3D
- 41 - MITUTOYO / C.F. PLASTIQUES** : Mettre la mesure au cœur de la production – le pari réussi de C.F. Plastiques
- 46 - HEXAGON M&H / ZSM** : Mesurer dans la machine pour gagner de nouveaux marchés
- 48 - FARO / GALY FRÈRES** : Avec les bras FARO Edge et ScanArm, Galy Frères contrôle tout...

### ➔ **Actualités : 6**

### ➔ **Interview**

RÉGION GRAND EST

### ➔ **Machine**

- 12 - POWER AUTOMATION / BAYAB INDUSTRIES**
- 14 - SPIE**
- 16 - DELTA MACHINES / BF TURBINE**
- 18 - MECACHROME**

### ➔ **Fluide**

- 19 - FUCHS LUBRIFIANT FRANCE**
- 20 - BLASER SWISSLUBE / SAFRAN LANDING SYSTEMS**

### ➔ **Outil Coupant**

- 22 - WALTER / MITIS**
- 24 - ISCAR**
- 26 - SECO TOOLS**
- 28 - HORN**
- 30 - EVATEC-TOOLS**
- 31 - INGERSOLL**
- 32 - HORN**
- 32 - EMUGE-FRANKEN**
- 33 - BIG KAISER**
- 34 - BASS**
- 35 - MMC METAL FRANCE**

### ➔ **Plasturgie**

- 36 - STRATASYS / SWIFT ENGINEERING**
- 38 - STRATASYS**
- 39 - PLASMATREAT**
- 40 - VICTREX**

### ➔ **Métrologie**

- 41 - MITUTOYO / C.F. PLASTIQUES**
- 44 - MITUTOYO**
- 46 - HEXAGON M&H / ZSM**
- 48 - FARO / GALY FRÈRES**
- 50 - WERTH**
- 52 - HEIDENHAIN**

### ➔ **Équipement**

- 54 - MARPOSS**
- 56 - ÉMILE MAURIN**
- 57 - NSK**
- 58 - SMW-AUTOBLOK**
- 59 - MÉCA DIFFUSION**
- 60 - SKF**
- 62 - ELESIA**
- 63 - NTN-SNR**

### ➔ **Progiciels**

- 64 - MISSLER SOFTWARE / AUDROS TECHNOLOGY**
- 65 - CGTECH / GO2CAM INTERNATIONAL**
- 66 - VERO SOFTWARE**





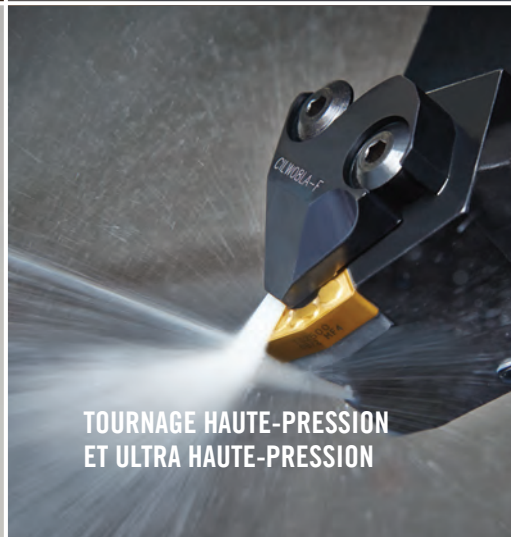
Seco se positionne en tant que fournisseur de solutions complètes pour l'industrie aéronautique. Bénéficiez de notre expertise sur l'ensemble de vos applications en tournage, fraisage, usinage des trous et systèmes d'attachements.



**TOURNAGE MULTI-DIRECTIONNEL**



**PLAQUETTES DE TOURNAGE TH1000 ET TH1500**



**TOURNAGE HAUTE-PRESSION ET ULTRA HAUTE-PRESSION**



**FRAISES JABRO JS720 ET JS730**



**PLAQUETTES DE FRAISAGE NUANCE MS2050**



**FORETS FEEDMAX GÉOMÉTRIE M**

**UNE EXPERTISE COMPLÈTE POUR L'USINAGE DES MATÉRIAUX DIFFICILES**



## Tables de mesures COME C2 et C3

**ALÉSAGES, GORGES, DIAMÈTRES EXTER.,  
OVALISATION, DENTURES, ENGRENAGES...**

Contrôles en atelier

En 2 ou 3 points - Du Ø 10 mm au Ø 190 mm



Précision ± 2 microns  
Réglage facile et rapide



**COME MÉTROLOGIE**

5, rue des Grillettes 42160 BONSON

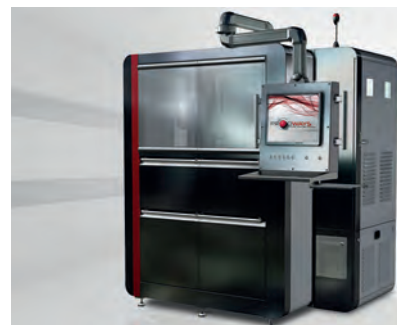
Tél. 04 77 55 01 39 - Fax : 04 77 36 78 05

Site internet : [www.beaupere.fr](http://www.beaupere.fr) - email : [dbeaupere@wanadoo.fr](mailto:dbeaupere@wanadoo.fr)

### Safran

## Accord de partenariat technologique entre Prodways Group et Safran

Safran et Prodways Group (CA 2016 : 25,2 M€, dont 58% à l'international) annoncent leur collaboration pour le développement de matières et de procédés de fabrication additive. Dans le cadre de cette coopération, Safran Corporate Ventures prend une participation dans Prodways Group, acteur européen dans l'impression 3D industrielle et professionnelle proposant des solutions multi-matériaux via notamment sa technologie MOVINGLight.



Imprimantes 3d dlp movinglight

Le partenariat porte sur le développement de matières imprimables et de procédés d'assemblage de ces matières avec des composés inorganiques, tels que les céramiques ou le métal, pour des produits et procédés Safran. Ce contrat cadre sera complété par des contrats spécifiques dans des domaines tels que la fonderie, les pièces métalliques en fabrication indirecte ou les poudres polymères à haute température pour composites. Ce contrat, non exclusif, est conclu pour une durée de cinq ans et est renouvelable d'un commun accord par avenant.

En lien avec cet accord, Safran Corporate Ventures a souscrit, aux côtés de Fimalac et de BNPP, à des obligations convertibles, en amont de l'introduction en Bourse sur le marché Euronext Paris de Prodways Group annoncée aujourd'hui. Ces trois investisseurs, ainsi que Bpifrance et Financière Arbevel ont par ailleurs pris un engagement de souscription à l'augmentation de capital de Prodways Group. ■

## Outillage - Production - Maintenance Réparation - Entretien

**otelo**  
Industrial Tooling Expert

2017  
70 000 produits  
24 livraisons  
heures

www.otelo.com

Tel appel gratuit  
0800 33 11 11

web  
www.otelo.com

Fax  
01 34 30 37 60

**DEMANDEZ-LE,  
C'EST GRATUIT !**

plus de  
**25 ans**  
d'expérience  
en fournitures  
industrielles

70 000  
références  
en stock

4 000  
nouvelautés

Des outils  
coupants pour  
les composites  
et les titanes

Livraison 24 h

Les plus grandes  
marques

Profitez de **10% de réduction\*** avec le code promo :

\* en passant commande en 2017. Offre non cumulable et valable une seule fois par client en France métropolitaine. Hors produits Festool, imprimantes 3D, librairie et produits déstockés.

**EP2017**

0 800 33 11 11

Service à appel  
gratuit

**www.otelo.com**

ou au 01 34 30 39 10

[commercial@otelo.fr](mailto:commercial@otelo.fr)

Fax 01 34 30 37 60

### Salon Mesure Solutions Expo

## La 2e édition de Mesure Solutions Expo aura lieu à Lyon

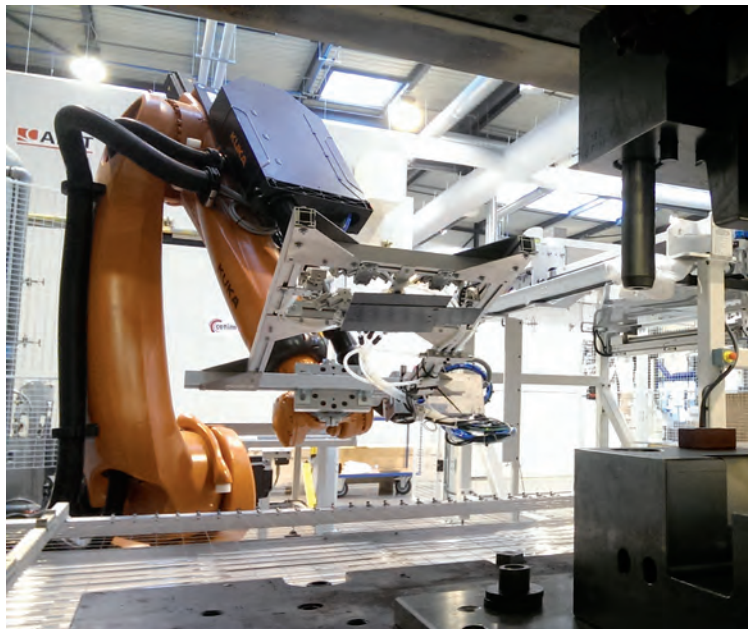
Le salon Mesure Solutions Expo ouvrira ses portes à Lyon Eurexpo les 31 mai et 1er juin prochains. Organisé par le Réseau Mesure, il signera cette année sa deuxième édition, la précédente ayant eu lieu l'an dernier à Toulouse. Pour cette édition 2017, le salon accueillera pas moins de quatre-vingts exposants spécialistes de la mesure mais organisera également avec le Collège français de métrologie (CFM) de nombreuses conférences ciblées.



L'objectif est de réunir les professionnels de la mesure sur un même lieu afin d'être au plus près de leurs clients et de leur proposer des solutions complètes qui répondent à des besoins potentiels multiples. Les visiteurs peuvent ainsi accéder à une offre diversifiée, quels que soient leurs attentes, les techniques et les procédés utilisés. Les produits innovants seront présentés au même titre que les savoir-faire les plus pointus. Francis Heraut, président du Réseau Mesure, précise que « *cet évènement s'adresse à tous les professionnels de la mesure : les acteurs du process, les ingénieurs, les techniciens, de la qualité à la production, en passant par le contrôle et la maintenance.* » ■



## Le Cetim expose ses savoir-faire sur le salon SIAE



» Solution QSP

**L**e Cetim participera au salon international de l'aéronautique et de l'espace qui se tiendra au Parc des Expositions du Bourget du 19 au 25 juin prochains, où il aura l'occasion de présenter ses solutions d'ingénierie technico-économique dédiées à l'ensemble de la supply chain de la filière aéronautique. Le Cetim exposera à deux endroits : sur l'Espace Pays de la Loire (Hall 4 Stand 4D92), stand sur lequel le centre technique exposera l'ensemble de son offre dédiée à l'aéronautique, et sur l'Espace AirCar des Instituts Carnot.

Sur ce second espace, l'institut technologique de mécanique labellisé Carnot présentera d'une part la technologie brevetée QSP (Quilted Stratum Process), développée avec trois PME françaises (PEI Pinette, Composite et Loiretech), visant à produire à haute cadence des pièces mécaniques prêtes à l'emploi en matériaux composites. D'autre part, le Cetim y présentera Spide TP, un procédé d'enroulement filamentaire thermoplastique qui permet de développer des pièces complexes à hautes performances et à grande vitesse.

### Une nouvelle accréditation Nadcap

Le Salon international de l'aéronautique et de l'espace (SIAE) constitue également l'occasion pour le Cetim de mettre en avant son laboratoire d'essais au Maroc qui vient de recevoir l'accréditation Nadcap (National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program) pour sept codes d'essais sur les matériaux métalliques. Ce label vient s'ajouter aux certifications ISO 9001, EN 9100, ISO 17025, Cofrac et aux qualifications clients Safran, Airbus, Aubert et Duval et Ratier Figeac.

Avec plus de 20 000 essais par an, Cetim Maroc, filiale du Cetim, est aujourd'hui le premier laboratoire d'analyses métallurgiques et d'essais mécaniques en aéronautique au Maroc, en Afrique et dans le monde arabe. En 2016, le site nantais du Cetim a également vu son accréditation Nadcap renouvelée pour les essais sur matériaux composites (Non Metallic Materials Testing – NMMT : AC7122 ; 19 essais mécaniques et physico-chimiques ont été évalués). Cette accréditation en tant que laboratoire d'essais mécaniques et physicochimiques pour les matériaux composites complète celle détenue par la filiale Etim, commune au Cetim et à Europe Technologies. ■



## Solutions sur mesure pour l'usinage des composites

- Nid d'Abeille
- Stratifié et structure Sandwich

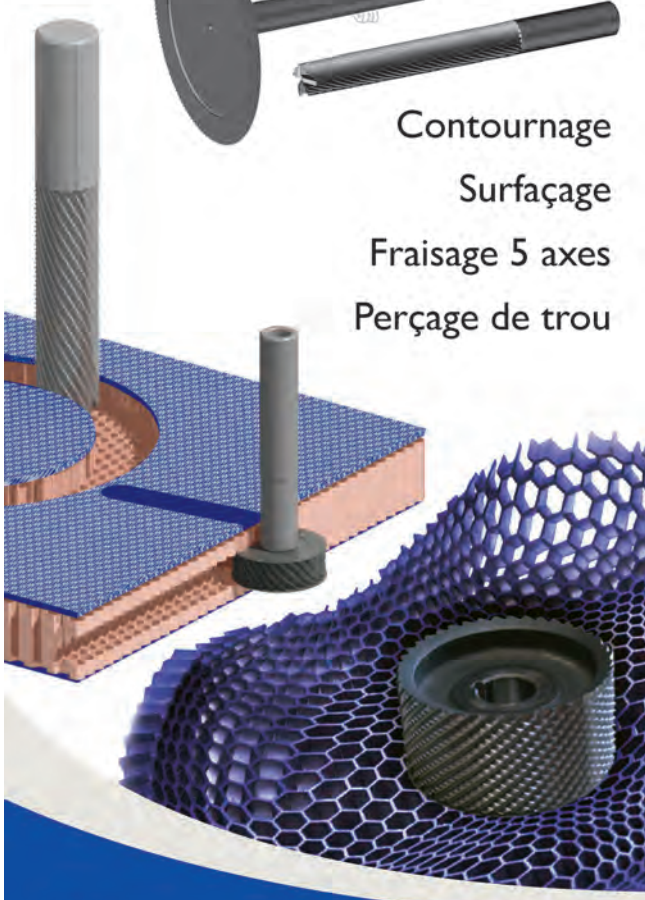


Contournage

Surfaçage

Fraisage 5 axes

Perçage de trou





info@evatec-tools.fr

**www.evatec-tools.com**

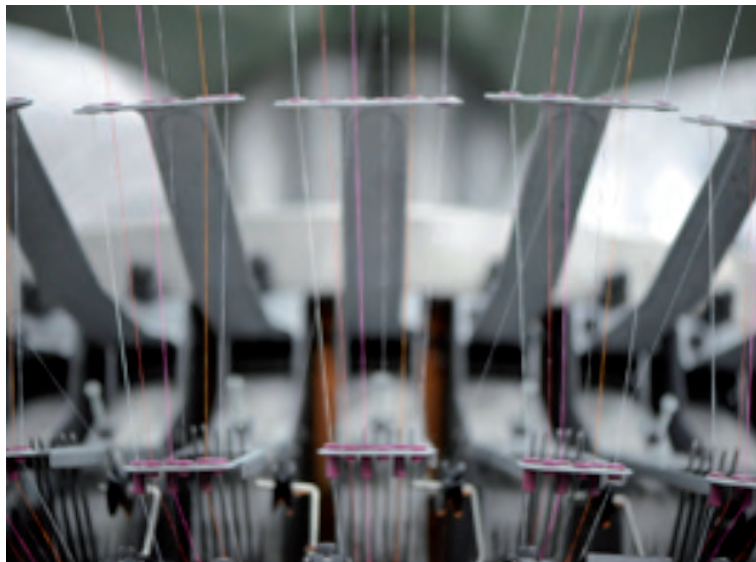


## Lancement du projet NCF HP2

**L'objectif de ce projet (labellisé par les pôles Techtera, Axelera et Viameca) est de développer une nouvelle génération de textiles de type Non Crimp Fabric à base de fibre de carbone, avec les procédés textiles associés pour la fabrication de pièces composites thermodurcissables à la fois pour l'aéronautique et l'automobile.**

**M**algré leurs propriétés très intéressantes, les développements massifs qui ont eu lieu ces dernières années et les demandes croissantes des utilisateurs, les matériaux composites à base de renforts de type Non Crimp Fabric ou NCF (renforts multi-orientés, multicouches, assemblés par une couture dans l'épaisseur) ne permettent d'atteindre ni les exigences techniques demandées par l'application aéronautique ni le rapport coût/allègement nécessaire pour leur utilisation en grande série pour l'industrie automobile. Cette nouvelle demande ne peut être atteinte que par le biais de l'utilisation de tissus multiaxiaux du type NCF combinés à des procédés de fabrication du composite matériau du type infusion de résine thermodurcissable par voie liquide (Var TM ou RFI) ou RTM (Resin Transfer Molding).

Les bénéfices en termes de tenue et de drapabilité des textiles NCF sur les pré-imprégnés



carbone résine (renforts actuellement les plus utilisés par l'industrie aéronautique) permettent de fabriquer des pièces complexes en minimisant les coûts de fabrication. Enfin le découplage résine / renfort textile apporte plus de flexibilité en termes de fabrication et une réduction importante du coût complet de la pièce comparativement aux procédés

utilisant des pré-imprégnés.

Dans ce contexte, l'ambition du projet NCF HP2 est de développer une nouvelle génération de textiles de type NCF à base de fibre de carbone et les procédés textiles associés pour la fabrication de pièces composites en fibres de carbone répondant aux critères de l'aéronautique et de l'automobile (en termes de propriétés mécaniques et d'allègement). Les solutions proposées par le projet NCF HP2 permettront ainsi de répondre aux contraintes des end-users, tout en assurant la pertinence technico-économique des choix réalisés.

Le projet NCF HP2 participera à l'ambition nationale autour de l'Industrie du Futur. Il regroupe quatre partenaires complémentaires : trois industriels (dont 1 PME) et un laboratoire : il s'agit du chef de fil Chomar Textiles Industries, de Rhodia Opérations (Solvay), de Mecanum et, enfin, de l'université de Nantes. ■

Pour construire l'entreprise de demain, il faut être accompagné aujourd'hui !



**Fabrication d'outils coupants  
carbone monobloc**

Alésage - Perçage - Fraisage - Spécial

**Un accompagnement technique** tout au long de votre projet

Un service dédié à l'**étude et à la conception** de vos outils spéciaux

**+ de 30 000 références** pour toutes vos problématiques d'usage

**Adaptation des caractéristiques** des outils standards selon vos besoins  
— Longueur taillée, longueur utile, tolérances, diamètres, angles....

**Livraison de vos outils dans les délais promis !**

Une question ? Des informations complémentaires ?

Tel : +33 (0)2 48 81 51 00 - Fax : +33 (0)2 48 58 53 99  
euromac@outillage-euromac.com - [www.outillage-euromac.com](http://www.outillage-euromac.com)





## Guide IPC

### IPC et le Crecof lancent le premier guide pratique sur le recyclage des composites

**L**e Comité recyclage composites France (Crecof) lance le premier guide du recyclage des composites. Il a été cofinancé par le centre technique industriel IPC, dont l'expertise est dédiée à l'innovation plastique et composite, et l'Ademe. « *Ce guide a pour vocation de répondre aux questions des industriels qui travaillent avec des plastiques renforcés fibres (FRP) : comment recycler les déchets de production ? Où trouver les matières premières issues du recyclage ?* », précise Mathieu Schwander, coordinateur du Crecof.

Le guide présente les technologies utilisées par les industriels pour recycler leurs produits composites. En effet, le premier enjeu, environnemental, consiste à limiter les quantités de déchets mis en enfouissement. Toutefois, la capacité à recycler les composites représente également un enjeu économique, à la fois pour donner une deuxième vie à ces produits à haute valeur ajoutée et rester compétitif par rapport à d'autres types de matériaux jugés plus recyclables.

On estime à 15 000 t. par an les rebuts de production à traiter et à 7 000 t. par an les produits composites en fin de vie. « *Le marché des composites est en pleine expansion, ces matériaux étant privilégiés pour la fabrication d'éléments très techniques et à haute valeur ajoutée, dans des secteurs aussi variés que l'aéronautique et l'automobile, mais aussi la construction, le médical, l'éolien, etc. Il est désormais possible de « designer » des pièces avec des matières premières de recyclage, et de créer de nouveaux produits, tels qu'une doublure de coffre, des plaques de soubassement pour clôture ou dalles de terrasses, etc.* » explique Valérie Frèrejean, responsable ligne programme Eco-plasturgie, IPC. ■

## Cemcat

### Le Cemcat rejoint IPC

**L**e Centre d'études sur les matériaux composites avancés pour les transports (Cemcat) a rejoint en avril IPC, le centre technique industriel dont l'expertise est dédiée à l'innovation plastique et composite, pour devenir IPC Laval. Un rapprochement qui s'inscrit dans une stratégie de renforcement des synergies à l'Ouest, puisque l'ISPA-E (Alençon) va aussi prochainement rejoindre IPC.

De nouvelles synergies vont apparaître entre IPC et le Cemcat. « *Nous avons une approche très complémentaire et nous allons pouvoir élargir le spectre des technologies utilisées (RTM, pultrusion, etc.),* explique Paul Valette, président d'IPC. *Mais nous allons aller plus loin, car nous prévoyons sur le site de Laval un développement important et des investissements. A terme, nous visons de tripler les effectifs.* ». « *Rejoindre IPC nous amène à passer à la vitesse supérieure. Notre bassin est fort en composites et nous allons pouvoir y soutenir l'innovation avec de nouveaux moyens et faire rayonner notre expertise à l'échelle nationale.* », ajoute Christophe Aufrère, président du Cemcat.

### Un renforcement de la présence d'IPC sur tout le territoire

Avec le rattachement du Cemcat, IPC ouvre une porte sur l'ouest. « *En mettant en place des partenariats avec des acteurs clés tels que l'IRT Jules Vernes, EMC2 ou encore le Cetim par exemple, nous souhaitons ouvrir la recherche et le développement aux meilleures compétences. Avec le travail fait avec la Fédération de la plasturgie et des composites, les syndicats professionnels et régionaux, et les pôles de compétitivité, IPC renforce son maillage sur tout le territoire,* indique de son côté Luc Uytterhaeghe, directeur général du PEP. *C'est ainsi que nous créons une proximité avec les plasturgistes et nos bénéficiaires pour développer une écoute terrain et accompagner par la recherche et le développement l'innovation partout en France, notamment vers les TPE et PME.* » ■

Member IMC Group  
**Ingersoll**  
Cutting Tools

## DES OUTILS DE QUALITE

POUR DES FABRICATIONS  
DE HAUT NIVEAU

Des solutions d'outils optimales,  
innovantes et de qualité pour  
toutes vos opérations d'usinage!



[www.ingersoll-imc.fr](http://www.ingersoll-imc.fr)

## Le Grand Est, un terreau fertile pour l'industrie 4.0

*Le salon Industries du Futur ouvrira ses portes les 14 et 15 juin prochains au Parc des expositions de Mulhouse. Point de rencontre des acteurs à la fois français, allemands et suisses de la 4ème révolution industrielle, cet événement est la démonstration de la place qu'occupe l'industrie du futur dans la région, comme l'explique Lilla Mérabet, vice-présidente Innovation et recherche de la Région Grand Est, également responsable du programme Industrie du Futur.*

### ➔ Comment est née l'idée de créer ce salon ?

Cette initiative s'inscrit dans un cadre global et régional – le programme Industrie du Futur – comprenant trois volets bien spécifiques : tout d'abord, le diagnostic de l'outil de production des entreprises, allant de la TPE artisanale aux grands industriels, et la recherche de solutions à forte valeur ajoutée

pour accroître leur compétitivité, ensuite, l'accompagnement d'entreprises leaders (près de 200 ont déjà effectué leur mutation vers l'industrie 4.0) et, enfin, l'animation d'une communauté d'offres de technologies liées à l'usine numérique (logiciels, capteurs, robots collaboratifs...). Ainsi, créer ce salon nous est paru être une évidence : il est la démonstration qu'en France et en régions, il existe de belles entreprises.



## Pour un monde plus propre

### ÉQUIPEMENTS DE LAVAGE

- › Machine au solvant en monochambre
- › Machine multicuve lessiviel
- › Tunnel de lavage



### PRESTATIONS DE NETTOYAGE ET CONTRÔLES PARTICULAIRES



### ÉQUIPEMENTS DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS

- › Évaporateur
- › Filtration par centrifugation
- › Deshuilage
- › Filtration des bains de centre d'usinage



Siège social : 16 F rue du Moulin VERMONDANS 25150 PONT DE ROIDE  
Tél. : +33(0) 381 710 910 - Fax : +33(0) 381 710 911  
contact@ecobome-industrie.fr - www.ecobome-industrie.fr



## ➤ Comment se présente cette première édition ?

Très bien, dans la mesure où la superficie du salon atteint à ce jour plus de 4 000 m<sup>2</sup> au lieu des 1 500 m<sup>2</sup> prévus. Nous attendons pas moins de 1 200 visiteurs qui pourront y découvrir tous les sujets clés de l'industrie du futur : la modernisation de l'outil de travail, le bouleversement de la chaîne de valeur et des modèles de production sans oublier les impacts sur le business model. Par ailleurs, seront organisées des conférences, un véritable temps fort du salon. Celles-ci auront la particularité d'être la continuité du salon ; ainsi, outre la conférence plénière – plus institutionnelle –, les interventions porteront à la fois sur des briques technologiques et sur le marché.

## ➤ Quelle place occupe l'usine du futur dans la Région Grand Est ?

Le territoire possède un écosystème qui s'imbrique parfaitement bien avec le tissu industriel et le monde académique. Il existe une véritable dynamique en termes de laboratoires de recherche et d'innovation, formant un réservoir de start-ups, en association avec une démographie avantageuse. En outre, notre position géographique et notre proximité avec l'Allemagne et la Suisse notamment renforcent les atouts de la Région Grand Est. ■

### Un salon « Industrie du Futur » qui s'inscrit clairement dans la démarche de la région Grand Est

**P**orté par la Région Grand Est, le salon Industries du Futur ouvrira ses portes les 14 et 15 juin prochains au Parc Expo de Mulhouse. Cet événement est le point de rencontre tri-national où se retrouveront chaque année les acteurs français, allemands et suisses de la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle (grands groupes, PME, start-ups, offreurs de compétences et offreurs académiques). Ce salon a pour vocation de favoriser et d'accélérer la constitution et la consolidation d'écosystèmes qui servent les enjeux des grandes filières industrielles françaises.

Cette année, une centaine d'exposants y présenteront un large panel de solutions technologiques innovantes : la simulation numérique, les nouveaux automatismes, la maintenance prédictive, la robotique/cobotique, la fabrication additive et la cybersécurité. Les entreprises bénéficieront ainsi d'un accès privilégié à des innovations porteuses de croissance et de compétitivité.

1200 visiteurs sont attendus : ils pourront découvrir sur 4 000 m<sup>2</sup> tous les sujets de l'industrie du futur : la modernisation de l'outil de travail, le bouleversement de la chaîne de valeur et des modèles de production et les impacts sur le business model. Ils pourront également écouter des conférenciers de renom qui partagent l'état de l'art des connaissances à l'échelle transfrontalière en matière d'industries du futur, abordant des sujets tels que la place de l'homme dans l'industrie du futur, l'impact de la digitalisation sur les modèles économiques, la cybersécurité et le big data, ou encore l'apport de la réalité virtuelle dans l'organisation de l'entreprise.

**Plus d'informations sur [www.industriesdufutur.eu](http://www.industriesdufutur.eu)**



- Positionner, usiner, mesurer, contrôler les pièces 3D en un seul posage directement dans la machine
- Facilité d'utilisation
- Stratégie de calibrage brevetée



m&h  
LOGICIEL  
3D FORM INSPECT  
MESURER DANS LA MACHINE-OUTIL

LA BONNE MESURE  
VERS LA PRODUCTIVITÉ



**Hexagon Metrology S.A.S.**

Immeuble Le Viking  
32 Avenue de la Baltique  
91978 Courtaboeuf Cedex, France  
Tél. +33 (0)1 69 29 12 00  
[commercial.fr.mi@hexagon.com](mailto:commercial.fr.mi@hexagon.com)

[www.HexagonMI.com](http://www.HexagonMI.com)  
[www.mh-inprocess.com](http://www.mh-inprocess.com)

## Une innovation de rupture dans la

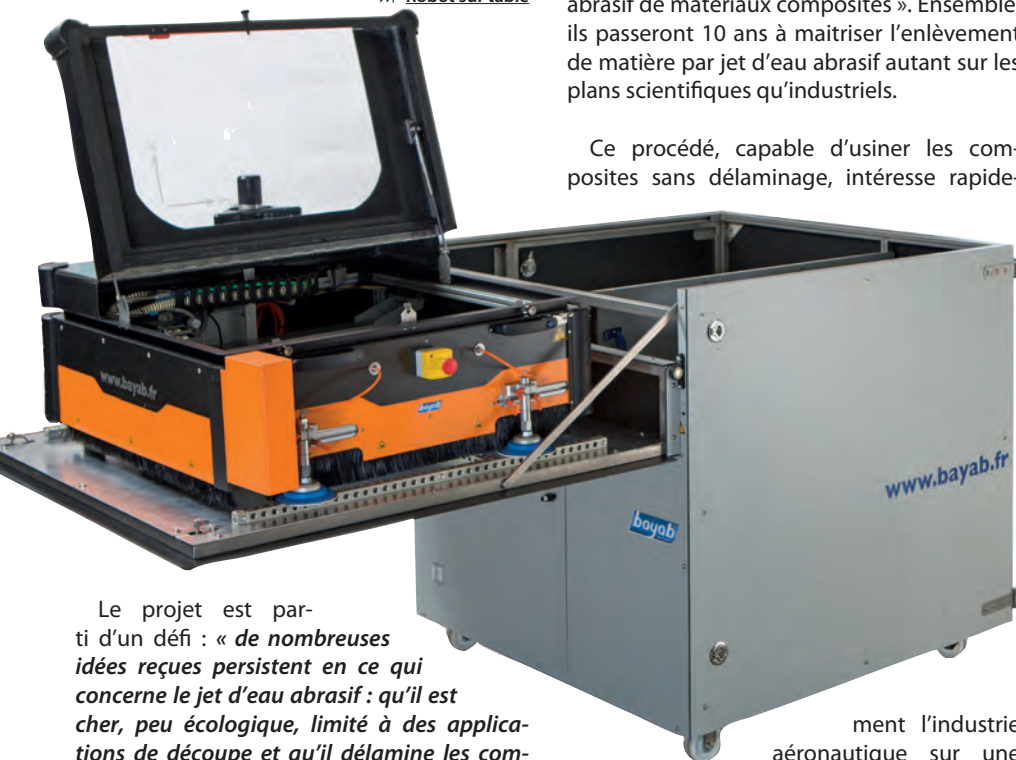
*C'est l'histoire d'une rencontre à la fois technologique et humaine. Une rencontre qui a mené Cédric Pujols, fondateur de la société bordelaise CP3i – également directeur de Power Automation France – et Michel Délérès, PDG de Jedo Technologies, à repousser les limites des conventions pour entreprendre un projet long d'une décennie... et aboutir à une rupture technologique dans le domaine de la réparation de pièces composites à partir de l'usinage par jet d'eau. Une innovation aujourd'hui retenue et qualifiée par Airbus pour la réparation in situ de ses avions.*



» Les deux initiateurs du projet : à gauche, Michel Délérès, PDG de Jedo Technologies, et à droite, Cédric Pujols, directeur de Power Automation France et de CP3i

**R**ien ne semblait, a priori, rapprocher Jedo Technologies (société née en 1987 et spécialisée dans la découpe jet d'eau très haute pression de pièces à 95% dans l'aéronautique) et la startup bordelaise CP3i de six personnes créée en 2008, dans un tel projet. Lorsque les dirigeants de ces deux entreprises se sont rencontrés, la collaboration s'est révélée malgré tout possible.

» Robot sur table



Le projet est parti d'un défi : « de nombreuses idées reçues persistent en ce qui concerne le jet d'eau abrasif : qu'il est cher, peu écologique, limité à des applications de découpe et qu'il délamine les composites », lance Michel Délérès, le PDG de Jedo Technologies. Or, tout cela est faux. Je voulais

*prouver que le jet d'eau abrasif est pertinent pour la découpe des composites lorsque les paramètres du procédé sont maîtrisés et qu'il ouvre même de nouvelles perspectives grâce à l'usinage non-débouchant. C'est une solution à la fois économique, peu consommatrice d'eau et, surtout, sans délaminage et sans détérioration de la pièce.* Fort de cette conviction, Michel Délérès lance un programme de recherche et la thèse de François Cénac sur « l'usinage non débouchant par jet d'eau abrasif de matériaux composites ». Ensemble, ils passeront 10 ans à maîtriser l'enlèvement de matière par jet d'eau abrasif autant sur les plans scientifiques qu'industriels.

Ce procédé, capable d'usiner les composites sans délaminage, intéresse rapide-

tisée de pièces composites d'avions à partir de l'usinage par jet d'eau abrasif. Dans ce domaine, la demande est de plus en plus forte. « Il s'agit d'un métier nouveau en raison de la présence croissante de matériaux composites sur les grandes pièces telles que le fuselage ou les ailes, rappelle François Cénac. Or jusqu'aujourd'hui, cette activité de réparation s'effectue manuellement, de façon artisanale et dans des positions absolument inconfortables pour les techniciens qui, disons-le, ne prennent aucun plaisir à intervenir dans des zones quasi-inaccessibles ».

La rencontre avec le dirigeant de CP3i et de Power Automation France (filiale d'un groupe allemand spécialisé dans les commandes numériques sur base PC ouverte) s'est déroulée il y a une dizaine d'années. « Nous avons très vite pris conscience que mettre en commun nos compétences, l'un dans la maîtrise de l'usinage et l'application réparation, l'autre dans la partie Commande Numérique, instrumentation du process et moyens de mesure, créerait une synergie gagnante, raconte Cédric Pujols. Nous avons alors commencé à travailler sur un démonstrateur d'usinage par jet d'eau abrasif puis un démonstrateur portable adapté à la réparation des composites ; c'est à partir de là que nous avons fait évoluer ce prototype vers une solution certifiée et industrielle ».

### Un concentré de technologies

ment l'industrie aéronautique sur une application totalement inédite : la réparation automa-

Une fois le défi technique relevé – celui d'aller au-delà des limites de l'usinage traditionnel –, il a fallu trouver le bon compromis « technico-économique ». Les équipes de R&D



# La réparation de pièces composites

ont alors abouti à Reply.5, une solution d'usinage par jet d'eau abrasif robotisée et automatisée, munie de ventouses et capable de s'accrocher n'importe où sur l'appareil pour effectuer la réparation de pièces composites, et ce à partir d'un poste de commande au sol ou portatif. Reply.5 est capable d'usiner n'importe où, sans délaminage, et quelles que soient les difficultés d'accès, le tout avec une répétitivité totale. Surtout, il est muni d'un système de contrôle unique permettant, à l'aide d'une caméra, de cartographier le résultat d'usinage en identifiant l'orientation des fibres.

Le « 5 » de Reply.5 rappelle à la fois la course (500x500mm) et son poids : 50kg. Ce poids relativement faible pour une machine d'usinage, permet une manipulation par deux opérateurs. Ce robot se range dans son poste de commande, conçue pour être avionnable en container LD3. Pour faire tenir cet ensemble dans une caisse, Power Automation a réussi à miniaturiser au maximum la partie instrumentation et CN grâce à sa nouvelle Commande Numérique PA9000MC, et à réduire l'encombrement et le poids des câbles par la technologie EtherCAT, qui permet de brancher sur le même bus Entrées/Sorties, variateurs et moteurs.

L'architecture ouverte et flexible de la commande numérique PA9000 a permis à CP3i le développement et la complète intégration d'une tablette tactile industrielle, d'un système de cartographie par vision, d'une application métier et de son IHM dédiée. De plus, le tout fonctionne en 24V, à partir d'une alimentation électrique standard. **« N'oublions pas que ce système est standardisé au maximum et qu'il doit fonctionner n'importe où et dans n'importe quel environnement ».**

Ainsi, Reply.5 offre une simplicité de mise en route, une faible consommation d'électricité en 220V et d'eau (un simple robinet d'eau suffit) et plus de sécurité, tant pour les opérateurs (basse tension, pas de poussière de carbone) que pour le procédé (qualité et reproductibilité).



» Reply.5 peut être commandé au sol ou au pied de la pièce à réparer à partir d'une CN développée par Power Automation



» Une fois replié, Reply.5 peut être logé dans une caisse spécialement conçue pour être acheminée par avion (voir en arrière-plan)

## Des valeurs communes reposant sur une entière confiance

Un projet qui entre dans sa dixième année ne peut être poursuivi que si les partenaires se font totalement confiance ; ils partagent non seulement les succès de Reply.5, mais également les risques à la fois techniques et financiers. **« Nous nous sommes avant tout mis d'accord sur la partie technique avant de traiter l'aspect financier ; nous étions sur la même longueur d'onde, précise Michel Délérès. La valeur primordiale étant l'humain. À partir de là, nous avons tout pour réussir notre entreprise ».** Pour le PDG de Jedo Technologies, la technique, l'aspect financier et l'humain représentent un triptyque gagnant. L'avenir du projet, dans la continuité de cette aventure, a été pris en main par François Cénac, et la création en octobre dernier de Bayab Industries, qui s'est installée dans les locaux de Montrabé (Haute-Garonne), anciennement occupés par la R&D de Jedo Technologies qui mène aujourd'hui ses travaux à Labège.

À ce jour, le procédé a été validé pour la réparation d'Airbus A350 et Reply.5 a été retenu pour une mise en service dès cet été. Cependant, Reply.5 n'est qu'une porte d'entrée sur un marché à fort potentiel. **« Il s'agit ici d'une version portable destinée à répondre à un besoin bien particulier, mais le gros du marché se trouve en atelier, sur des pièces démontables, assure François Cénac, aujourd'hui président et directeur technique de Bayab. Nous développons d'ailleurs actuellement une nouvelle version de Reply pour des réparations de pièces composites de 2x2m ».** Actuellement, la jeune société emploie trois personnes mais elle compte doubler son effectif d'ici la fin de l'année. L'entreprise vise, d'ici trois ans, un chiffre d'affaires avoisinant les 4M€, reposant à la fois sur la production, le SAV et la formation. Enfin, Bayab Industries entend bien ouvrir sa technologie à d'autres applications, avec l'éolien et le nautisme comme prochains secteurs en vue. ■



» Le Reply.5 en développement sur un fuselage installé dans les locaux de Bayab Industries



## Un acteur incontournable dans le perçage

*Les cadences aéronautiques de plus en plus soutenues imposent aux avionneurs la recherche permanente d'une meilleure optimisation des process, notamment dans le domaine de l'assemblage de sous-ensembles structuraux où se côtoient des opérations manuelles en combinaison avec des opérations de perçage/alésage. Dans ce cadre, la technologie innovante du perçage orbital permet d'éviter la génération de bavures et ainsi de gagner un temps précieux grâce à la suppression des opérations manuelles d'ébavurage. En vingt ans, Spie est devenu le leader dans cette technologie, sur des applications à commandes numériques de grandes dimensions et à haute résolution dynamique.*



» Technologie de perçage orbital : vue d'ensemble



# OPTIFIVE®



**SIMPLE :** mise en œuvre intuitive

**PRÉCIS :** outil de mesure indépendant de la machine

**FLEXIBLE :** toutes cinématiques et toutes commandes numériques

**RÉGLEZ EN 30 MINUTES  
VOS MACHINES 5 AXES**

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

Présent au  
Salon Industrie  
Lyon 2017  
Stand Hall 4G88





# orbital haute précision

Le perçage orbital auto-équilibré se caractérise par une trajectoire d'usinage en interpolation hélicoïdale générée au sein d'un effecteur embarqué sur un porteur multi-axes. Avec un outil coupant spécifique proche du fraisage, les poussées axiales d'usinage se trouvent fortement réduites et permettent ainsi d'éviter le repoussage de la matière propice à la génération de bavures entre les tôles. L'opération de perçage est ainsi réalisée en une passe unique et permet l'obtention du diamètre définitif des trous directement en qualité alésage. En faisant évoluer numériquement le rayon d'excentration orbital, il est également possible de réaliser des trous de diamètres différents avec un même outil et de les corriger en fonction de son usure.

## Une expertise reconnue

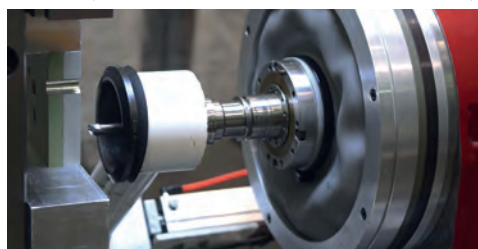
Contrairement à l'interpolation d'axes CN pour l'obtention de la trajectoire orbitale qui présente le désavantage du jeu dans les cinématiques, Spie a développé une gamme d'effecteurs autonomes de 3 à 15 Kw embarqués sur des porteurs 5 axes à commandes numériques permettant l'usinage de pièces aéronautiques de grandes dimensions (caisson central, Keel beam, mâts réacteurs...). Les effecteurs sont donc positionnés avec précision dans l'espace de travail et la cinématique d'usinage est ainsi totalement indépendante des axes du positionneur. Ces technologies brevetées permettent l'obtention d'une circularité de l'ordre de 2 microns et répondent ainsi parfaitement aux exigences du secteur aéronautique.

Au travers du succès des seize machines Rotaxe développées pour Airbus dans le cadre du perçage des aluminiums et CFRP, Spie a enrichi sa gamme avec des effecteurs de forte puissance dédiés au perçage/alésage du titane. Désormais équipés d'un pilotage continûment variable du rayon d'excentration, ils permettent de réaliser des gains significatifs de productivité. Cette technologie a de nouveau été retenue par Airbus pour l'usinage des mâts de réacteurs d'avions A350-900 et 1000 à travers l'acquisition de deux centres de perçage de nouvelle génération « Spie Lean Center Drilling » composés de 4 têtes en 5 axes simultanés.

## Une stratégie d'innovation pour anticiper l'usine du futur

Fort de cette expérience, le département aéronautique de Spie Sud-Ouest à Colomiers (31) complète désormais son offre par des activités de recherche et développement sur le perçage orbital des assemblages mono et multi-matériaux (carbone/titane/aluminium) ainsi que sur les matériaux alvéolaires en partenariat avec des fournisseurs d'outils. Un banc de test est ainsi spécialement dédié à ces travaux et mis à la disposition des donneurs d'ordres afin de confirmer, sur la base d'essais en configuration, les bénéfices de cette technologie d'avant-garde.

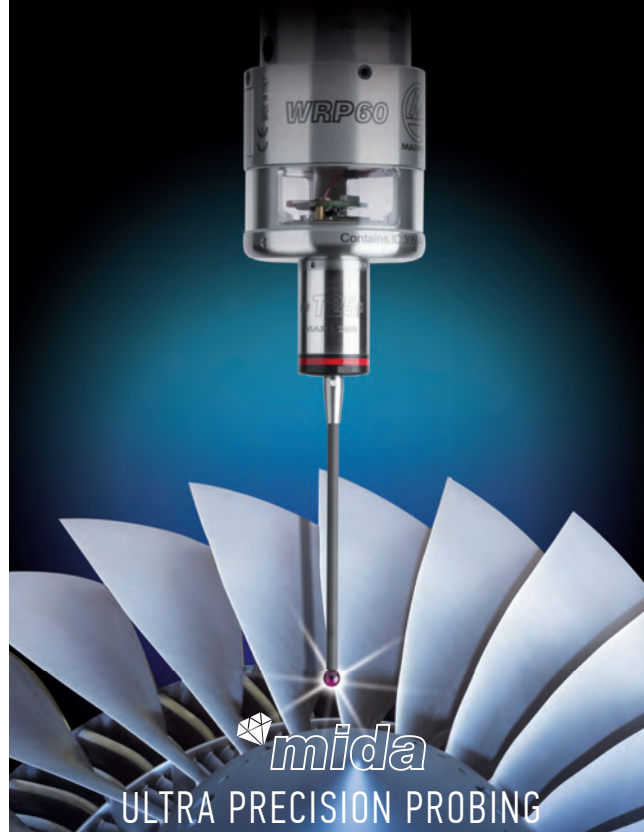
Et pour mieux préparer les ruptures technologiques de demain, des réflexions sont menées pour le développement d'un perçage orbital grande vitesse (type UGV) embarqué sur des robots polyarticulés. ■



» Tête orbitale auto-équilibrée

<< SPIE exposera au Bourget du 19 au 24 juin - HALL 4 - Pavillon Occitanie - Stand D150 et présentera une des têtes d'usinage orbitale

## LE CONTACT EBLOUISSANT



Les systèmes Marposs **Diamond**, redéfinissent les règles des mesures en machine, là même où les exigences de précision sont poussées quotidiennement au maximum. Le palpeur Diamond **WRP60p**, permet l'inspection précises de pièces sur des fraiseuses 5 axes de grandes dimensions et centres d'usines, garantissant une haute précision des produits finis et moins de rebuts.



**MARPOSS**

VOTRE PARTENAIRE  
GLOBAL EN  
METROLOGIE

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

APS

AUTOMATIC POSITIONING SYSTEM

APS est un système **POINT ZERO** de connexion universelle entre la machine-outils et le dispositif de serrage. La flexibilité de l'interface APS permet de garantir le positionnement et le bridage en une seule fonction avec une répétabilité inf. à 0.005 mm.

Les temps de réglages et d'arrêts machines peuvent être diminués jusqu'à 90%.



**SMW-AUTOBLOK**

SMW-AUTOBLOK France  
17, Avenue des Frères Montgolfier - Z.I. Mi-Plaine  
69680 CHASSIEU  
Tel: +33(0)4.72.79.18.18 - Fax: +33(0)4.72.79.18.19  
www.smwautoblok.fr - autoblok@smwautoblok.fr



DELTA MACHINES / BF TURBINE

## Passer du stade d'amateur à constructeur...

*De l'amateur de modèles réduits à l'entrepreneur : voici comment Christian Frey a transformé sa passion en métier, puis l'a développée en entreprise haute technologie, et comment la technologie de fraisage CN à 5 axes de Hermle (dont les machines sont distribuées en France par Delta Machines) y a contribué.*

Constructeur de modèles réduits, puis modelleur, dans le secteur de la construction traditionnelle de moules et d'outils, en passant par la construction de modèles réduits (avions), aux petites turbines à gaz et aux mini-réacteurs : c'est l'histoire de l'entreprise BF Turbines. Lorsque Christian Frey travaillait encore à construire des modèles réduits ou en tant que modelleur pour la construction de pièces dans le secteur de la fabrication de moules et d'outils, il fit sa première rencontre, manifestement très positive, avec les centres d'usinage CN 5 axes de la société Hermle.

Les composants de plus de 450 turbines sont sortis de la ligne de production de BF Turbines

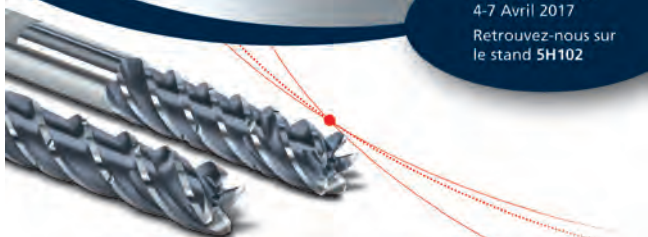


passion  
for precision

fraisa

« Un principe, la qualité –  
Une passion, la précision »

INDUSTRIE LYON  
4-7 Avril 2017  
Retrouvez-nous sur  
le stand 5H102



Les outils FRAISA destinés à l'usinage des métaux par enlèvement de copeaux répondent à des exigences technologiques supérieures et garantissent une qualité optimale. L'objectif de FRAISA est de proposer à ses clients des outils haute performance et un éventail de services complet leur permettant de réduire leurs coûts de fabrication tout en augmentant la productivité de leurs usines.

Car le succès de nos clients est aussi le nôtre. Chez FRAISA, nous ne nous considérons pas seulement comme un fournisseur mais aussi comme un partenaire auquel nos clients peuvent se fier pleinement. Nous misons pour cela sur une innovation constante, une technologie de pointe tournée vers l'avenir ainsi qu'un accompagnement personnalisé de chaque client.

FRAISA Sarl.  
7, Rue de Lombardie | F-69150 Décines | Tél.: +33 (0) 47 214 57 00 |  
Fax: +33 (0) 47 237 34 90 | fraisa@fraisa.fr | fraisa.com



Changement de scène : le fait qu'un modeler passe ses loisirs à construire des modèles d'un autre type, comme par exemple des modèles réduits d'avion qui volent vraiment, n'est pas vraiment inhabituel. Ce qui sort toutefois de l'ordinaire, c'est le formidable attrait de ce même modeler pour les réacteurs correspondants, car le vrai amateur mise beaucoup sur l'authenticité. Ainsi, pour cet amateur, il ne suffit pas seulement de réduire l'échelle d'un tel avion ; l'objectif est également de l'équiper d'un vrai moteur ou réacteur, et pas comme sur les autres modèles réduits, d'un entraînement électrique. Mais les produits disponibles sur le marché ne satisfont pas vraiment Christian Frey. Il se met donc au travail et commence à développer des petites turbines à gaz et des mini-réacteurs pour ses modèles réduits d'avion. En quatre années, l'idée incroyable de construire des réacteurs pour des modèles réduits d'avion absolument identiques aux grands a fait son chemin.



» Distribuée par Delta Machines, le centre d'usinage CN 5 axes C 30 U Dynamic est adapté au large éventail d'applications de BF Turbines

## L'on se rappelle toujours des bonnes choses !

Sur cette lancée, Christian Frey délaisse son activité extra-professionnelle de développement et de fabrication pour fonder la société BF Turbines en étroite collaboration avec son pilote d'essai Florian Keilwitz. Pour faire évoluer le développement, mettre en œuvre les optimisations sans perte de temps et garantir une production et un approvisionnement de pièces de rechange en continu, ils décident de développer leur propre unité de production. Christian Frey indique à ce propos :

« La fabrication de turbines étant caractérisée par des contraintes d'usinage spécifiques et parce que je connaissais déjà les performances des centres d'usinage Hermle de par le passé, le fait d'acquiescer immédiatement un centre d'usinage à 5 axes nous a paru une évidence ». Depuis, le centre sert à la fabrication hautement flexible et productive de composants de turbines et de réacteurs en petite série, ainsi que de prototypes et de pièces de rechange. Le centre d'usinage CN 5 axes C 30 U Dynamic est parfaitement adapté aux tâches d'usinage variées requises par le large éventail de composants à fabriquer.

L'entreprise a non seulement atteint le stade de la production en série avec des standards de qualité exigeants, elle s'est également vu attribuer la certification pour les

vols à une altitude de 10 000 m. Les performances et le côté pratique ainsi que la fiabilité à long terme des turbines BF ont fait leur preuve, notamment lorsque l'on sait que les petites turbines à gaz et les mini-réacteurs sont aujourd'hui fréquemment utilisés dans les drones de surveillance des entreprises de défense reconnues. Ce n'est pas sans fierté que Christian Frey ajoute : « Nos produits standard actuels sont les versions B100F avec une force de poussée de 120 N pour 125 000 tours et B300F avec une force de poussée de 300 N pour 104 000 tours. Il s'agit de véritables concentrés de puissance, uniquement rendus possibles grâce au côté compact des composants et à l'usinage mécanique de toutes les pièces jusque dans le moindre détail pour gagner en poids et en espace. En outre, les pièces doivent être très précises et optimisées en termes d'aérodynamique, c'est-à-dire que leur surface doit simplement être parfaite pour un rendement maximal et une consommation en kérosène moindre. Nous avons pour l'instant fabriqué les composants de plus de 450 turbines grâce au centre d'usinage CN haute performance à 5 axes C 30 U de Hermle ».

Ainsi, afin de garantir la livraison des pièces et la rentabilité, une disponibilité technique maximale du centre d'usinage de Hermle est indispensable. Pas seulement en raison de la fonctionnalité reconnue sur 5 axes, d'une puissance maximale, d'une précision à long terme et d'une qualité d'usinage élevée, mais également grâce à un service après-vente éprouvé et compétent et à une réactivité immédiate en cas de panne. ■

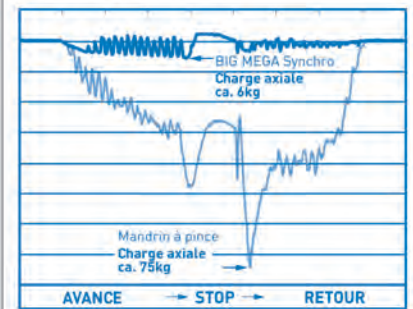
## BIG KAISER



REDUISEZ LES EFFORTS DE COUPE DUS A UNE MAUVAISE SYNCHRONISATION DE PLUS DE 90% ET

## NOUS VOUS LE PROUVONS.

TARAUD HELICOIDAL  
M6 P1 1000 TRS/MN



Le mandrin MEGA Synchro améliore grandement la qualité du filetage, permet d'augmenter la durée de vie de l'outil et le nombre de filetages réalisés avec un mandrin à pince standard.

Vous ne nous croyez pas ? Alors testez le mandrin MEGA Synchro et vous en aurez la preuve.

Visitez [ch.bigkaiser.com/fr/testus.html](http://ch.bigkaiser.com/fr/testus.html) pour demander votre essai « sans risque ».

Rendez vous sur le stand de notre partenaire officiel en France BOULLAND DPM à SIANE du 24 au 26 Octobre.

HIGHER PERFORMANCE  
GUARANTEED  
[www.bigkaiser.com](http://www.bigkaiser.com)



## Mecachrome démarre l'usinage cryogénique en série dans l'aéronautique !



**Grâce à son expertise et à son savoir-faire technologique, Mecachrome, leader sur le marché de l'aérostructure, conçoit et fabrique des sous-ensembles pour les donneurs d'ordre de l'aéronautique. Après plusieurs années de R&D et de mise au point industrielle, le groupe s'apprête à mettre en production en série son premier centre d'usinage de pièces en titane équipé de sa technologie brevetée de refroidissement cryogénique de la coupe, à Evora au Portugal.**

Implanté à Amboise (Indre-et-Loire), le groupe Mecachrome, un des leaders mondiaux dans la mécanique de haute précision, est depuis quatre-vingt ans un acteur incontournable dans la conception, l'ingénierie, l'usinage et l'assemblage de pièces et d'ensembles de haute précision destinés aux domaines de l'aéronautique, de l'automobile, du sport automobile, de la défense et de l'énergie. Grâce à son savoir-faire industriel et à sa technologie de pointe, Mecachrome s'est forgé une réputation internationale d'intégrateur de premier rang auprès de ses clients, parmi lesquels figurent Airbus, Boeing, Safran et Rolls Royce.

Au total, Mecachrome possède quatorze sites de production dans le monde et emploie plus de 3 000 salariés. Une nouvelle démonstration de ce leadership dans le domaine de la mécanique de haute précision, le démarrage d'un centre d'usinage cryogénique en série ; une actualité phare de ce 52<sup>e</sup> salon du Bourget, où Mecachrome conforte ainsi sa position de leader dans les innovations et la productivité de l'usinage des métaux durs.

### Un leadership mondial dans la mécanique de haute précision

Le premier centre d'usinage cryogénique de l'entreprise sera lancé en production en série en novembre 2017, sur le site d'Evora au Portugal, pour l'usinage d'ébauche et de finition d'une pièce Titane du moteur Leap du consortium CFM, en attendant son déploiement sur d'autres sites et d'autres pièces de moteur ou de structure. Un investissement représentant 30 millions d'euros. « *Aujourd'hui, compte tenu de la croissance de l'utilisation du titane dans l'aéronautique, Mecachrome a déployé d'importants efforts d'innovation pour ce matériau* », précise Olivier Martin, directeur R&D/Innovation chez Mecachrome.

### Une solution de rupture pour l'usinage du titane

« *Cette technologie, à base d'azote liquide, combine plusieurs intérêts : un meilleur refroidissement que celui procuré par les solutions*

*classiques d'huiles de coupe, une augmentation de la vitesse possible d'usinage, une réduction de l'usure des outils coupants, une compétitivité accrue... »*, poursuit Jean Dominique Thevenin, directeur industriel chez Mecachrome. Autant d'avantages techniques qui améliorent significativement la productivité des centres d'usinage, tout en réduisant l'impact environnemental puisque cette technologie restitue au milieu ambiant l'azote capté et ne fait pas appel à des huiles d'hydrocarbures. ■

### Quelques chiffres clés

- 9% par an, tel est le taux de croissance de l'utilisation du titane dans l'aéronautique aujourd'hui (contre 3 % pour l'aluminium, 15% pour les composites)
- Volume d'activité de l'usinage titane : 250 tonnes de copeaux de titane par an
- En moyenne, Mecachrome gagne 35% de productivité avec l'usinage cryogénique



# Un nouveau fluide synthétique pour l'usinage des matériaux aéronautiques

**Fuchs Lubrifiant France – Division Industrie – vient de lancer EcoCool S-Aero. Approuvé par Safran et Airbus, ce nouveau fluide synthétique haute performance renforce la gamme des lubrifiants de coupe miscibles dans l'eau EcoCool, offrant des performances élevées en termes de durabilité et de consommation. Grâce à leurs propriétés de lubrification, ils atteignent des performances d'usinage et de coupe particulièrement élevées.**

Jusqu'à présent, pour le travail des métaux avec enlèvement de copeaux, les fluides de coupe sans huile minérale ou solutions vraies avaient peu de succès. En effet, celles-ci étaient principalement utilisées pour les opérations de rectification dans la mesure où elles ne pouvaient pas fournir un niveau de performance suffisant pour des procédés d'usinage ou des matériaux nécessitant un pouvoir lubrifiant élevé. Aujourd'hui, grâce à une combinaison astucieuse d'agents anticorrosion, de réducteurs de friction et de polymères hydrosolubles, EcoCool S-Aero bénéficie des mêmes niveaux de performance

que les émulsions ou pseudo-solutions utilisées pour les opérations difficiles.

Dorénavant, les alliages d'aluminium sensibles à la corrosion, les aciers fortement alliés ou les alliages réfractaires peuvent être usinés avec le même produit. Parfaitement transparent, le nouveau fluide n'engendre aucune formation de mousse et bénéficie d'un fort pouvoir de décantation des huiles de fuite. De plus, si par le passé les résidus huileux étaient éliminés par un procédé de lavage supplémentaire, il est désormais possible de renoncer à ce traitement coûteux. Dans de nom-



© FUCHS Lubrifiant

» EcoCool S-Aero n'engendre aucune formation de mousse et bénéficie d'un fort pouvoir de décantation des huiles de fuite

breux cas, EcoCool S-Aero permet d'obtenir des pièces quasiment sèches après usinage.

Grâce à une sélection ciblée de matières premières, le fluide d'usinage a été formulé par le service R&D de Fuchs sans acide borique et sans biocide afin de contribuer à la sécurité et à la protection de l'homme et de son environnement. EcoCool S-Aero a été approuvé par Safran sur l'acier, l'aluminium, le nickel et le titane. Il répond également au cahier des charges d'Airbus sur l'acier, l'aluminium, le cuivre et le titane. ■

## L'excellence en production.

## EMUGE FRANKEN

Efficacité = Productivité + Sécurité

## EMUGE-FRANKEN L'usinage haut rendement

HRC



PKD



CBN



HSC



HPC



**EMUGE-FRANKEN Sarl**

2, Bd de la Libération • 93284 Saint Denis Cedex • Tel. +33 (0) 1 55 87 22 22 • Fax +33 (0) 1 55 87 22 29

france@emuge-franken.com • www.emuge.fr • www.emuge-franken.com • www.frankentechnik.de

## Quand le lubrifiant sublime la p

**Élaborée dans ses moindres détails, la cellule autonome dédiée à la production de roues d'avion s'est avérée être une impressionnante machine à gagner. Sa mise au point n'a souffert d'aucune approximation. La fiabilité en usinage a été élevée et validée au plus haut niveau des performances de la machine, de la tenue des outils et de la qualité des pièces. Parce qu'il influence l'ensemble de ces paramètres, le lubrifiant Blaser Swisslube est devenu le point pivot de cette chaîne d'excellence.**

**A**u sein du site de Safran Landing Systems à Molsheim (Bas-Rhin), la Division Roues et Freins s'impose en haut du podium des fournisseurs de roues et de freins en carbone d'avion de plus de 100 places, avec plus de 50 % de parts du marché mondial. Le responsable de cette unité de production, Jean-Michel Déchenaud et toute son équipe restent particulièrement mobilisés par les objectifs du groupe Safran, à savoir : participer à la montée en production de tous les avionneurs de la planète et veiller à réaliser des gains continus de compétitivité afin de fidéliser toujours plus ses clients exigeants.

### La performance avec un processus novateur

Pour répondre à ce challenge imposé par l'envolée des carnets de commande, ils ont conçu le projet ambitieux de revoir le processus d'usinage des roues aluminium, en réunissant les opérations de tournage et fraisage sur une seule et même cellule de grande capacité. L'arrivée en 2013 d'une ligne de production, composée de deux centres MCM multifonctions (fraisage, tournage) réunis par un système de palettisation sur rails et un linéaire de stockage mutualisé des outils, a imposé la mise en place d'une procédure de qualification de ce nouveau processus de fabrication. Pour garantir la fiabilité d'éléments de haute sécurité que sont les roues, la qualification s'effectue par des essais destructifs. Chaque composante du processus doit être définie et inscrite dans un protocole immuable.



» Claude Kerhen, Sylvain Denéchère, Aurélien Anth entourés de Christophe Simon et Raphaël Froment de Blaser Swisslube

Avec le premier lubrifiant utilisé, le fonctionnement des machines était fréquemment interrompu par l'enchevêtrement de copeaux dans la zone d'usinage et l'émergence de vibrations. De plus, malgré de nombreux essais utilisant différents paramétrages de coupe, Sylvain Denéchère du service Méthodes et son manager, Claude Kerhen, ont conclu sur l'impossibilité d'obtenir durablement des vitesses de coupe satisfaisantes.

Début 2014, une étude poussée sur deux lubrifiants de coupe solubles a été conduite avec une traçabilité absolue des événements et de nombreuses photos à l'appui. Chaque paramètre a fait l'objet d'un suivi quotidien sur les deux machines mobilisées pour trois mois d'essais comparatifs. En s'approchant de la puissance maximale de la machine, jusqu'à 100 kW en tournage, grâce à la performance des outils PCD avec arrosage sur l'arête à 220 bars, les conditions d'usinage des roues de grand diamètre en aluminium matricé deviennent difficiles et génératrices de stress pour le lubrifiant. Au final, les résultats de cet essai ont démontré la parfaite adaptation du lubrifiant B-Cool 755 de Blaser pour effectuer sa mission sans aucun traitement de sou-

tien. À l'inverse, son challenger avait bénéficié de produits anti mousse et de stabilisateurs biocides. Malgré cela, il avait affiché une usure des outils plus rapide et abouti à la nécessité d'arrêts ponctuels de la machine.

### L'impact du lubrifiant sur un process en qualification

Le rapport de synthèse fait état d'une parfaite stabilité de B-Cool 755 même en tournage à haute pression (300 bars). La propreté de la machine et une parfaite maîtrise de la fragmentation du copeau garantissent la continuité de la production sans intervention de maintenance ou arrêt machines. L'optimisation des paramètres de coupe utilisant la puissance disponible en tournage et fraisage a généré une amélioration sensible des temps de cycle par pièce (des gains jusqu'à 30 % sur la vitesse de coupe et 15 % d'avance en tournage).

L'obtention d'un process parfaitement maîtrisé et fiabilisé à son plus haut niveau de performance ainsi que la baisse parfois considérable de l'usure des outils constituent les gains majeurs de compétitivité pour la cellule autonome d'usinage des roues de Safran Landing Systems, selon Sylvain Denéchère. « La réduction de l'usure des outils PCD ou en car-





# Performance d'un leader mondial

bure revêtu de diamant procure un bénéfice opérationnel majeur pour notre fabrication. Nous disposons de pratiquement six mois d'exploitation sans changement d'outil PCD. Cette usure imperceptible entre une pièce et la suivante prouve que nous obtiendrons les mêmes qualités d'usinage et d'état de surface sur deux pièces successives sans aucune dispersion de cotes ou de géométrie. De ce fait, nous pouvons produire à la demande et en un flux continu, sans temps technologique de reconversion et sans intervention d'un opérateur, n'importe quelle référence de roue ». Le lubrifiant est l'élément « fondateur » qui crée les conditions de cette organisation de production grâce à un processus d'usinage dont les paramètres sont rendus immuables : la stabilité de la machine, les caractéristiques de l'outil et du lubrifiant.

## La maîtrise de la performance optimale

La priorité est donnée à un suivi opérationnel du lubrifiant. Ses caractéristiques sont relevées quotidiennement pour garantir un taux de concentration qui ne fluctue pas au-delà de 2 % ! Chargé de la maintenance, Aurélien Anth apprécie de travailler avec un produit propre qui respecte les hommes et l'environnement des machines. « **Ma mission conditionne le fonctionnement optimal de l'installation. Elle revêt un caractère préventif qui sécurise la fiabilité du process. Bien entretenu, le B-Cool 755 assure productivité et qualité en usinage pour une rentabilité maximale** ». Il sait qu'un lubrifiant réagit s'il est confronté à une pollution accidentelle. Aurélien Anth suit un protocole rigoureux,



» Le lubrifiant Blaser Swisslube le point d'articulation de tous les facteurs de performance de la cellule multi process © Adrien Daste / Safran

effectue les appoints de solution et vérifie le fonctionnement de la centrale individuelle de chaque machine. Bien formé, il bénéficie de la visite bimensuelle de Christophe Simon de Blaser Swisslube. Celui-ci apporte son expertise sur le fonctionnement et effectue les prélèvements d'échantillons dans les bacs des machines, qui seront analysés dans le laboratoire de microbiologie et de physico-chimie au siège de Blaser en Suisse. « **Tout est sous contrôle**, affirme-t-il. **Cela fait plus de trente mois que nous n'avons pas vidangé les machines et leur centrale individuelle, soit 4 000 litres par cellule de production. Ce qui**

**n'était pas le cas avant. Aujourd'hui, le B-Cool 755 est utilisé aussi bien dans l'atelier Roues et Freins que dans l'atelier MRO qui assure l'usinage alu, acier et titane pour la maintenance des pièces clients** ».

## Un leadership qui se renforce

Depuis l'arrivée de B-Cool 755 en 2014, les responsables de l'atelier ont effectué un travail de fond en partenariat avec Blaser Swisslube. Chaque paramètre influençant l'environnement de production a été minutieusement étudié pour être calibré et sécurisé au niveau du superviseur qui pilote les cellules d'usinage des roues. De l'ordonnement des pièces au contrôle des serrages des palettes, de la gestion d'usure des outils au fonctionnement du système de lubrification, rien n'échappe à une maîtrise en temps réel d'un environnement digne de l'usine du futur. Les résultats opérationnels ont atteint leur meilleur niveau, en affichant un TRG de 85 % (taux de rendement global – voir norme NF E60-182). Les gains de compétitivité enregistrés sont porteurs de développements conséquents, selon Jean-Michel Déchenaud. Une unité de production équivalente a été installée en 2016, une autre est programmée pour la fin 2017. En constante progression, la Division Roues et Freins n'entend pas s'arrêter en si bon chemin. ■



» © Adrien Daste / Safran

**>> Safran Landing Systems, lauréat des 7<sup>e</sup> Trophées Blaser**

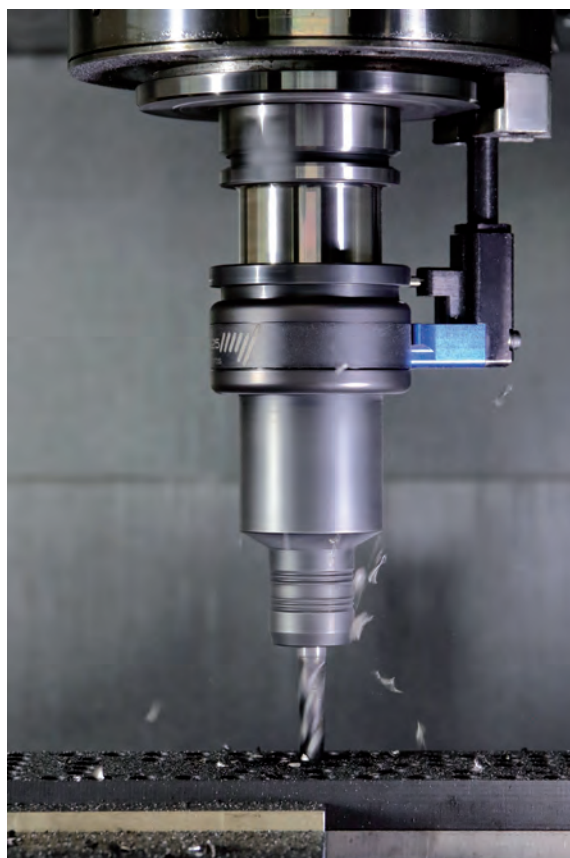
## Un partenariat d'innovation et de performances pour le perçage des assemblages composites-titane

**Le perçage des assemblages composites / titane représente un véritable défi dans la fabrication des aérostructures, notamment dans un contexte actuel d'augmentations constantes de cadences qui exige des solutions toujours plus performantes à coûts réduits. Ces deux matériaux requièrent des stratégies de coupe opposées et l'usinage de leur assemblage est par conséquent, le résultat d'un compromis délicat à définir ou à optimiser.**

**D**epuis le lancement en production de l'Airbus A350, les solutions de perçage vibratoire sont largement répandues sur les sites de production aéronautique. Ce nouveau procédé a particulièrement démontré son efficacité pour le perçage de ce type d'assemblage. Les deux entreprises leaders dans les technologies avancées d'usinage, Walter spécialiste des outils coupants et Mitis, leader dans les procédés de perçage assisté par vibrations, ont travaillé ensemble pour proposer des gammes de perçage répondant à ce besoin.

Un assemblage type a été défini pour mener à bien ce projet, composé de 17mm de CFRP et de 10mm de TA6V, pour un diamètre de perçage 9.525mm (3/8"). Deux stratégies de perçage ont été étudiées : soit en perçant l'assemblage complet avec un seul outil, soit en utilisant deux outils, un pour le CFRP et un autre pour le TA6V. Les objectifs de l'étude ont été définis en fonction des cahiers des charges types du secteur de l'assemblage aéronautique (tolérances dimensionnelles, hauteur de bavures, capabilités, etc.) et dans la perspective finale d'une opération « One Way Assembly » ne nécessitant ni dégroupage ni reprise après perçage.

Les différents essais du couple outil / matière ont permis de connaître l'influence du



» Perçage d'un assemblage CFRP-titane avec un porte-outil de perçage vibratoire Mitis PM4225 et un outil coupant Walter

système de perçage vibratoire sur la géométrie des outils et ainsi affiner les paramètres pour obtenir le fonctionnement optimal. Ils

ont, par exemple, permis de confirmer la possibilité de percer à sec, uniquement avec un soufflage d'air par le centre outil pour permettre une bonne évacuation des copeaux. Par ailleurs, les résultats obtenus avec la stratégie comprenant un seul outil, démontrent une telle qualité de perçage qu'une opération d'alésage de finition complémentaire n'est plus forcément nécessaire.

En conclusion de ce développement conjoint, les géométries de coupe développées par Walter ainsi que ses revêtements sont parfaitement adaptés au procédé de perçage vibratoire. Les essais ont démontré le potentiel de l'utilisation des outils Walter avec le système de perçage vibratoire Mitis pour réduire la température lors de l'usinage et repousser les limites de faisabilité, notamment dans le matériau réfractaire qu'est le titane.

La collaboration fructueuse entre les deux sociétés laisse entrevoir des perspectives intéressantes dans la poursuite de ces recherches mais aussi pour développer le perçage à sec dans les empilages CFRP/aluminium. ■

» Les deux entreprises seront présentes lors du prochain SIAE du Bourget à l'occasion duquel elles présenteront ces résultats : Mitis, dans le hall 4 #100 et Walter dans le hall 4 F 30

Walter a été fondée en 1919, elle est aujourd'hui un des leaders dans la fabrication d'outils de précision pour l'usinage des métaux. Walter offre une des plus larges gammes du marché avec des outils pour les applications de fraisage, tournage, perçage et taraudage. Walter développe avec ses clients des solutions spéciales pour l'optimisation des process complets d'usinage, que ce soit dans l'aéronautique, l'automobile, l'énergie ou la mécanique générale. Partenaire innovant capable également de développer des solutions digitales pour optimiser l'efficacité, Walter est un pionnier de l'industrie 4.0 dans l'usinage. Walter : Engineering Kompetenz

Mitis est une entreprise française, leader dans les procédés de perçage assisté par vibrations. Précurseur dans la mise en œuvre de solutions industrielles de perçage vibratoire, l'entreprise a déployé, depuis 2011, plus de 12 000 de ses systèmes sur les lignes d'assemblage aéronautique



## Productivité, fiabilité du process et rentabilité pour les nouvelles fraises à fileter Walter

*Avec ses nouvelles fraises à fileter à plaquettes T2711 / T2712, Walter lance des outils complètement nouveaux pour usiner des filets de grandes dimensions avec des diamètres nominaux de 24 mm et plus, avec plusieurs rangées de coupe et un apport du liquide de refroidissement réglable en radial ou axial.*

**L**es nouvelles fraises à fileter sont équipées de plaquettes spécialement développées avec trois arêtes de coupe chacune, une géométrie de coupe douce et un brise-copeaux spécialement conçu pour le fraisage de filets. Elles peuvent être utilisées universellement pour des profondeurs de filets allant jusqu'à 2,5 x DN et une plage de pas de 1,5 mm à 6 mm ou 18-4 TPI et conviennent à tous les matériaux des groupes de matériaux ISO P, M, K, S et H jusqu'à 55 HRC.

### Le rapport coût / productivité : un atout de taille

Des filetages multiples peuvent être usinés simultanément avec des paramètres de coupe élevés, permettant d'atteindre des temps d'usinage comparables à ceux des tarauds machine ou par déformation. En plus de la vitesse d'exécution, les utilisateurs bénéficient

également de la haute fiabilité du process du fraisage des filets et des avantages économiques des outils à plaquettes.

Parallèlement à la facilité de manipulation et à la qualité des filets, le rapport coût / productivité par filet est le plus grand avantage de cet outil pour ses utilisateurs. Dans un essai impliquant l'usinage de vilebrequins, la fraise à fileter a permis de réduire les coûts de 60%. ■



» En combinant productivité, fiabilité du process et rentabilité, la fraise à fileter à plaquettes T2711 / T2712 intéresse les clients de tous les secteurs industriels – © Walter AG

L'instant où vous réalisez que  
vous avez le choix sur toute la ligne.  
**La gamme ZEISS MaxLine pour la production.**



ZEISS DuraMax



ZEISS GageMax



ZEISS CenterMax

Déjà  
+ de 3500  
**DuraMax**  
en fonction,  
dont plus de  
**150**  
en France !

- Machines de mesure 3D conçues pour fonctionner dans l'atelier
- Résistantes aux variations de température, à la poussière, à l'humidité...
- Une large gamme de volumes de mesure
- Des solutions d'automatisation clé en main
- Plus d'informations : [www.zeiss.fr/metrologie](http://www.zeiss.fr/metrologie)



**Mardi 29  
au jeudi 31 mai 2018**

Parc des Expositions de Dijon

**TRANSFORM'**  
expo

L'événement spécifiquement  
dédié aux **Industries  
de la Transformation**



**Le rendez-vous  
de l'Industrie  
d'aujourd'hui !**

Une orientation métiers bâtie  
exclusivement pour les Décideurs,  
les Acheteurs & les Prescripteurs

**4 pôles d'attraction prioritaires**

**TRANSFORM'**  
metal

**TRANSFORM'**  
wood

**TRANSFORM'**  
plastic & composites

**TRANSFORM'**  
electro

**www.transform-expo.com**

ISCAR

## Dans la course au frais

*Le titane, matière émergente dans l'industrie aéronautique notamment, offre une incomparable résistance à la corrosion et un incroyable ratio force/poids. La production de pièces de structure complexes en titane, plus résistantes et plus légères, garantit ainsi performance et fiabilité tout en réduisant de manière significative la masse des composants.*

**L**e titane, pur ou en alliages, reste cependant une matière particulièrement difficile à usiner. En termes de propriétés métallurgiques, il existe plusieurs groupes de titane : le titane pur (non allié),  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\alpha$ - $\beta$ - et d'autres alliages. Son usinage est ainsi parfois comparé à celui de l'acier inoxydable austénitique, ce qui s'avère vrai pour le titane pur mais totalement faux lorsqu'on parle des alliages traités  $\alpha$ - $\beta$ - et plus particulièrement  $\beta$ -.

Le taux d'usinabilité dépend essentiellement du type de titane et du traitement appliqué. Pour le titane recuit TiAl6V4, il est de 35 à 40% inférieur à celui de l'acier inoxydable recuit AISI 304. Cependant, sur une base 100 pour un titane classique, le titane appelé "triple 5" (5-5-5-3), principal casse-tête de nombreux ateliers de production, présente des caractéristiques d'usinabilité deux fois plus complexes.



» Heliquad

Les fabricants de machines-outils poursuivent les développements afin d'améliorer davantage encore l'usinage du titane. Les équipements de dernière génération permettent des stratégies de production plus élaborées et plus efficaces. L'optimisation de leur potentiel est le facteur déterminant d'un process d'usinage performant, avec l'outil comme élément majeur de l'amélioration de la productivité. Compte tenu de son faible pouvoir de conductivité, le principal problème de l'usinage du titane est la production de chaleur qui se retrouve transférée sur l'arête de coupe de l'outil. A l'inverse de l'acier, le titane offre une certaine élasticité propice aux vibrations sources de problèmes au niveau de la finition et de la précision.

### Pour un fraisage optimal du titane

Les fabricants d'outils coupants concentrent leurs efforts sur la conception d'outils de plus en plus performants dans le titane. L'une des exigences à prendre en compte est incontestablement le volume de matière nécessaire à l'usinage car, au final, la pièce représente jusqu'à seulement 10% de ce volume. La plupart du temps, celle-ci nécessite des opérations de fraisage pour la réalisation de cavités, de poches et de nervures. Chaque nouvel outil proposé déclenche ainsi la curiosité des acteurs techniques.

La matière de l'outil coupant est également un élément essentiel de son succès, notamment dans les matières difficiles à usiner comme le titane. ISCAR a ainsi développé l'IC840, une « nouvelle » nuance carbure, nouvelle par son substrat carbure cimenté et par son revêtement PVD dur. La nuance carbure est ainsi hautement résistante aux chocs thermiques, le revêtement couleur bronze accroît la résistance à l'oxydation et à l'écaillage, tandis que le traitement post-revêtement améliore la ténacité globale. Cette avantageuse combinaison déploie toutes ses facultés dans le fraisage du titane.

Pour un fraisage optimal, ISCAR recommande les fraises hérissons à plaquettes indexables, dédiées à l'ébauche de poches profondes, cavités et bords larges, comme l'HELITANG H490 avec plaquettes à serrage tangentiel, la MILLSHRED P290 avec plaquettes à arêtes segmentées pour limiter les vibrations ou encore l'HELITANG FIN, fraises hérissons à plaquettes tangentielles spécialement conçues pour la semi-finition.

### Rigidité dynamique et résistance anti-vibration

En complément, ISCAR propose la gamme HELIQUAD, à savoir de nouvelles fraises hérissons dotées de plaquettes carrées non-réversibles, à serrage radial. Pourquoi



## Fraisage du titane avec les outils ISCAR

ISCAR, toujours à la pointe de l'innovation, a-t-il équipé ses outils de simples plaquettes carrées ? La simplicité trompeuse de ces nouvelles fraises cache une conception nettement améliorée en termes de rigidité dynamique et de résistance anti-vibration. Le serrage radial des plaquettes permet la réalisation de goujures de grand volume qui assure une évacuation fluide des copeaux.



» Ti-Turbo

Cette nouvelle fraise hérisson HELIQUAD garantit d'excellents résultats avec un état de surface quasi identique à celui obtenu en semi-finition.

L'entreprise propose également la gamme de fraises en bout en carbure monobloc TI-TURBO dans une plage de diamètres de 6 à 20 mm, spécialement conçues pour les opérations de finition et le rainurage trochoïdal grandes vitesses. Cette technique se caractérise par de petites largeurs et de grandes profondeurs de coupe combinées à une trajectoire curviligne de l'outil qui "tranche" littéralement le métal. L'angle d'attaque est faible et produit des copeaux particulièrement fins. Ce qui entraîne une diminution significative de chaleur sur l'outil. Les fraises en bout TI-TURBO, brevetées, possèdent 7 ou 9 dents à pas variables (identiques à celles de la CHATTERFREE), résistantes aux vibrations.



» Solid Feed Mill

La gamme d'outils polyvalents MULTI-MASTER ISCAR avec têtes de fraisage interchangeables en carbure monobloc a récemment été complétée par de nouvelles têtes grandes avances à 6 dents avec canaux d'arrosage. Le substrat micro-grains de ces têtes, protégé par un revêtement AL-TEC, leur garantit une excellente résistance à l'usure et à la ténacité, pour des opérations d'ébauche plus performantes et plus rapides. ■

### FARO Laser Tracker – Le nouveau standard en termes de rapport coût/ performance et de productivité



SIANE  
24-26 Octobre  
Hall 6  
Stand 6W05



### La mesure 3D des pièces de grandes dimensions plus rapide, facile et portable que jamais

Augmentez votre productivité avec la nouvelle génération de laser trackers. Un fonctionnement en continu grâce à une batterie échangeable à chaud. Une solution encore plus portable grâce à sa MCU intégrée. Une commande facile du tracker depuis n'importe quel point de la zone de mesure.

Plus d'informations sur les nouveaux FARO® Vantage<sup>S</sup> et Vantage<sup>E</sup> Laser Trackers : [www.faro.com/lasertracker-fr](http://www.faro.com/lasertracker-fr)

**FARO**

## Une gamme optimisée pour l'usinage des matériaux difficiles

*Mises au point par Seco Tools, la nouvelle fraise carbure monobloc 2 tailles torique Jabro-Solid2 JS720 à 6 dents et la fraise hémisphérique JS730 répondent aux exigences de l'industrie aéronautique en termes de fiabilité et de performance pendant les opérations de contournage dans tous les superalliages.*

Conçus pour s'attaquer aisément à ces matériaux difficiles, ces outils peuvent effectuer des contournages d'ébauche avec des engagements radiaux importants (ae) de 40 % du diamètre de fraise (DC), permettant d'atteindre des débits copeaux incroyablement élevés. Les fraises JS720 et JS730 sont également d'excellents choix pour l'usinage de matériaux ISO M et P, ainsi que pour la réalisation d'opérations de semi-finition et de stratégies d'ébauche avancées. En ce qui concerne l'ébauche avancée du titane, ces fraises peuvent fonctionner à une ae représentant 7 à 15 % du DC.

Ces fraises présentent de nombreuses caractéristiques remarquables. La conception du corps conique de l'outil augmente la stabilité tout en permettant une largeur de coupe radiale élevée. Un nouveau revêtement HXT poli diminue le collage copeau et permet une meilleure durée de vie de l'outil. Un angle d'hélice de 38° fournit une coupe fiable dans des conditions moins stables, tandis qu'une dépouille radiale excentrique de 9° permet d'obtenir des arêtes de coupe solides. De plus, la fraise JS720 possède des rayons optimisés pour l'usinage de pièces de structure destinées à l'industrie aéronautique.

### Une approche innovante pour une plus grande durée de vie

Développé en interne, le revêtement HXT exclusif ajoute une couche supérieure dure et lisse aux fraises, assurant une protection thermique avancée et une longue durée de vie de l'outil. En outre, la préparation spéciale de l'arête précédant le revêtement aide à réduire l'écaillage de l'outil pour prolonger sa durée de vie.

Dans l'ensemble, l'approche innovante de la préparation d'arête, du revêtement et du polissage offre aux fraises JS720 et JS730 une durée de vie jusqu'à 30 % supérieure à celle de fraises conçues similairement. Ces fraises sont également 70 % plus productives que les outils classiques à 4 dents, dans des situations comparables. ■

### À propos de la gamme Jabro-Solid2 JS720

- Nouvelle conception à 6 dents pour la fraise JS720 et hémisphérique JS730
- Disponibles sans rayon de bec, avec rayon de bec et hémisphérique
- Diamètres de fraise compris entre 6 mm et 25 mm
- Rayons de bec sur la fraise JS720 compris entre 0,5 mm et 6 mm
- Longueur de coupe allant jusqu'à 2.5xDC
- Modèle JS720 disponible avec brise-copeaux
- Attachements cylindriques standard, avec options d'attachement Weldon and Safe-Lock



» Aperçu de la gamme Jabro-Solid2 JS720

### Quelques points à retenir sur ce nouvel outil

- Développé pour des opérations d'ébauche de côtés en alliages de titane
- Des solutions excellentes pour la semi-finition et l'ébauche avancées
- Les faibles angles d'hélice offrent une coupe fiable lors du contournage
- Les âmes coniques réduisent la flexion de l'outil et augmentent la stabilité dimensionnelle
- La préparation d'arête avant son revêtement renforce la stabilité de l'arête de coupe
- Des revêtements HXT polis avec une meilleure adhérence et une couche supérieure dure
- Les brise-copeaux optimisés réduisent les ruptures des outils et la mise au rebut des pièces à usiner
- La conception de l'outil prend en charge les stratégies FAO de pointe et les fonctionnalités avancées de la machine





**RENISHAW**  
apply innovation™

# REVO®

## Profils d'aubes sans compromis

La boîte à outils Renishaw, une solution sans compromis et sans rival pour le contrôle des aubes de turbines.

Avec les modules APEXBlade™, SURFITBlade™, MODUS™ Airfoil, MODUS™ Reporter, la tête active REVO et son système d'acquisition Renishaw à 5 axes offrent la solution la plus efficace, la plus rapide et la plus précise du moment pour analyser les aubes de turbines sans compromis.

- **APEXBlade** pour une génération automatique des trajectoires de scanning 5 axes avec contrôle des collisions.
- **SURFITBlade**, module de reconstruction de surface avec compensation du vrai rayon de bille sans aucun compromis. Permet de « voir » des défauts locaux.
- **MODUS Airfoil** pour générer des sections parfaites pour le calcul des caractéristiques.
- **MODUS Reporter** pour générer des rapports de contrôle personnalisés avec résultats et graphiques.

Renishaw sas. 15, rue Albert Einstein, Champs sur Marne, 77447, Marne la Vallée, Cedex 2, France  
T +33 1 64 61 84 84 E france@renishaw.com

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



# Mitutoyo

## Fournisseur de solutions de mesure pour l'aéronautique

Mitutoyo vous propose une multitude de solutions de mesure et de services pour répondre à tous vos besoins.

6 centres de compétences régionaux répartis sur l'ensemble de la France :  
Démonstrations, formations, application et service après-vente.



[www.mitutoyo.fr](http://www.mitutoyo.fr)



## Horn poursuit sa route vers le

*Implantée à Tübingen, en Allemagne, la société Paul Horn GmbH a emménagé en fin d'année dernière dans ses deux nouveaux bâtiments consacrés à la production et aux activités administratives. Le fabricant d'outils de précision double ainsi ses capacités et se focalise clairement sur son site de fabrication.*

➤ Nouveau bâtiment administratif supplémentaire de la société Paul Horn GmbH basée à Tübingen



« **N**ous investissons dans notre avenir. Cela profite avant tout à nos clients, en ce que nous demeurons concentrés sur la rapidité, la qualité et la précision. Tout dépend de notre personnel, de notre infrastructure immobilière, de nos machines et installations, de nos procédés et de notre organisation, de nos produits ainsi que de notre engagement dans la technologie et l'innovation, et de notre site de fabrication en Allemagne ». C'est en ces termes que Lothar Horn, directeur de Horn, a justifié l'important investissement – plus de 70 millions d'euros – réalisé l'an dernier par le carburier pour la construction de deux nouveaux bâtiments et l'installation de nouveaux moyens de production.

Avec une surface de 3500 m<sup>2</sup> sur six étages, le nouveau bâtiment administratif comporte, outre les bureaux, des salles de séminaire pour les formations de clients qui ne cessent de prendre de l'ampleur, ainsi que pour la formation continue interne dans le cadre du développement du personnel. Une architecture claire et des salles lumineuses offrent l'espace néces-

saire pour quelque 120 collaborateurs, qui ont emménagé dans ce nouveau bâtiment en décembre 2016. Les locaux libérés dans l'ancien bâtiment administratif par ce transfert d'activités permettent des restructurations et des fusions de services, jusque-là dispersées dans différents bureaux et bâtiments en raison d'un manque de place. L'ancien hall d'entrée abrite désormais un restaurant d'entreprise moderne agrémenté d'un espace extérieur convivial. Le volume d'investissements pour le nouveau bâtiment et pour les restructurations dans le bâtiment existant s'élève à 16,5 millions d'euros.

### Des nouvelles technologies présentes à tous les niveaux des bâtiments

171 mètres de long, 50 mètres de large et 18 mètres de hauteur. Il s'agit là des dimensions du nouveau bâtiment situé à proximité immédiate du site de production existant. Avec une surface totale de 20 000 m<sup>2</sup> dont 12 000 m<sup>2</sup> de surface de production, Horn a doublé sa surface de production pour atteindre 25 000 m<sup>2</sup>. Depuis sa livraison et son inauguration à l'été 2016, le bâtiment de deux étages est le plus grand bâtiment industriel de Tübingen. Grâce à des campagnes annuelles de recrutements, la société Paul Horn GmbH envisage de poursuivre sa politique de création d'emplois dans la région au cours des prochaines années. « **Nous tablons sur une croissance significative durant les prochaines années** », déclare Lothar Horn. Le nouveau bâtiment de production abrite la fabrication des porte-outils, le service en charge du revêtement des outils ainsi que la



➤ Au rez-de-chaussée, le parc machines



## Le futur

logistique. L'investissement s'élève à 30 millions d'euros pour le bâtiment et 25 millions supplémentaires pour les nouvelles machines et installations.

En tant que soutien actif de BlueCompetence, une initiative de durabilité de l'association professionnelle VDMA, Horn a intégré des systèmes modernes d'économie d'énergie et de restitution de l'énergie dans son nouveau bâtiment de production. Pour favoriser la protection de l'environnement, le bâtiment est équipé d'une centrale de cogénération, qui permet d'utiliser la chaleur perdue pour produire du froid en été et pour chauffer en hiver. Il permet en outre de produire de l'électricité à partir du gaz avec un rendement de 90 %. L'éclairage du bâtiment



» Le nouveau centre logistique permet des temps de livraison encore plus courts



» Conditions climatiques régulées et constantes pour l'usinage de précision

est en outre assuré à 100 % par des lampes à LED à économie d'énergie. Une gestion durable des ressources, même en termes de matières premières, fait ainsi également partie de la philosophie d'entreprise de Horn.

**petit dans l'industrie 4.0** ». Doté de capacités désormais multipliées par trois, le nouveau centre logistique assure un traitement rapide des commandes clients et permet une livraison des outils encore plus rapide. Le système de navette totalement automatisé dans le stock de produits finis offre la possibilité

de préparer les commandes en très peu de temps. Le traitement annuel d'environ 96 000 commandes de fabrication nécessite le système de stockage rapide désormais utilisé pour l'entrée en stock et le prélèvement des produits. « **Notre gamme de produits comprend actuellement plus de 20 000 variantes d'outils standard. À cela s'ajoutent plus de 120 000 solutions d'outils spéciaux.** »

Pour le service en charge du revêtement, le nouveau bâtiment de production de 1100 m<sup>2</sup> offre une superficie deux fois plus grande qu'auparavant. En complément des 9 installations de revêtement existantes, Horn a investi dans deux nouvelles installations avec la technologie HIPIMS. Celle-ci est utilisée pour la fabrication des revêtements les plus complexes, la réalisation de couches de peinture ou de couches couvrantes et l'amélioration des vitesses de revêtement. Le service est en outre équipé de cinq installations à projection de jets humides, de deux installations de nettoyage totalement automatisées ainsi que de postes de travail manuels pour les procédés de chargement. ■

### Entrer petit à petit dans l'industrie 4.0

La fabrication mécanique occupe environ 60 % de la surface de production totale. Grâce à 75 centres de fraisage, à des tours et à d'autres installations, Horn réalise la fabrication de l'ensemble des porte-outils, ainsi que de tous les dispositifs nécessaires en interne. « **Pour le transport dans nos locaux des matériaux, des commandes de fabrication et des outils, nous utiliserons, à partir du printemps 2017, des systèmes de transport autonomes et sans conducteur. Nous entrons ainsi petit à**

### Quelques repères concernant la société Horn

Horn a été fondé en 1969 à Waiblingen ; outre ses sites de production de Gomaringen et de Nehren, l'entreprise allemande a implanté son siège social et sa production à Tübingen, Steinlachwasen en 1981. En 1988, la société a fait l'acquisition du nouveau bâtiment Unter dem Holz et a créé sa filiale Horn Hartstoffe GmbH. En 1999 tout comme en 2008, Horn a à chaque fois doublé ses capacités, passant de 2 800 m<sup>2</sup> initialement, à 6 100 m<sup>2</sup>, puis à 11 500 m<sup>2</sup>. En 2011, Horn a investi plus de 30 millions d'euros dans sa filiale Horn Hartstoffe GmbH sur une surface de production de 5 000 m<sup>2</sup>. Cette société fabrique des ébauches en carbure et des pièces d'usure. La société Paul Horn GmbH a en outre fondé quatre nouvelles filiales au Mexique et en Chine au cours des dernières années. Actuellement, la société Horn investit plus de 70 millions d'euros dans un nouveau bâtiment de production et un nouveau bâtiment administratif.

*Pero*

## DÉVELOPPER VOTRE PROCÉDÉ DE NETTOYAGE

dans les centres de  
compétences de Pero

- ✓ Atteindre  
vos exigences de nettoyage
- ✓ Définir  
votre propriété technique
- ✓ Optimiser  
la manipulation de vos pièces
- ✓ Choisir  
le milieu de nettoyage adopté
- ✓ Garantir  
le traitement des bains

Centres de compétences  
en France et en Allemagne



Prenez rendez-vous  
dès maintenant!

### PERO FRANCE

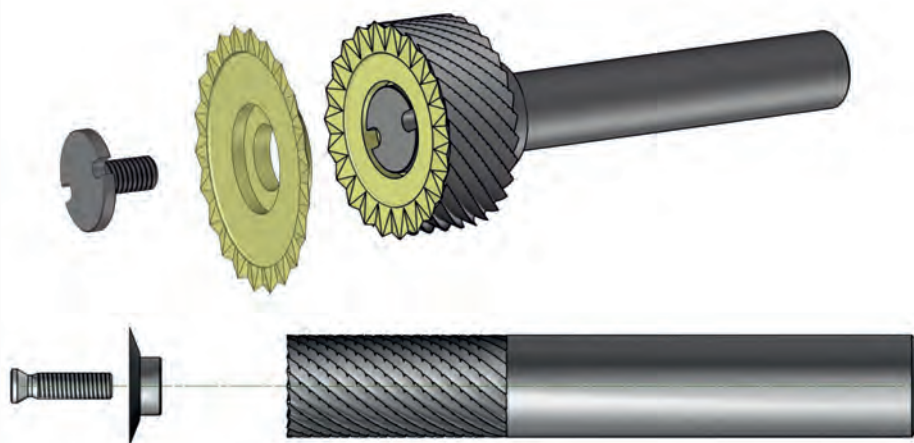
01 64 46 40 40  
pero.france@pero.ag  
www.pero-nettoyage-de-pieces.fr

*Pero*

INSTALLATIONS POUR LE NETTOYAGE DE PIÈCES  
www.pero.ag

## Un carburier français spécialiste de l'usinage des matériaux composites

*Avec ses quatre unités de production françaises spécialisées et le récent renouvellement de son parc machines pour 1,7 M€, le groupe Evatec-Tools est taillé sur mesure pour concevoir et produire des outils toujours plus productifs. Dans le domaine des composites, le fabricant a développé toute une gamme d'outils carbure.*



» Fraises à surfacer dresser - Couteau CW ou HSS

**D**e par leur hétérogénéité structurale et leur résistance extrême, les matériaux composites posent de nombreuses contraintes en usinage : l'usure abrasive des outils, le risque de délaminage ou d'arrachement. Ces contraintes soumettent les outils de coupe à rude épreuve, d'où la nécessité, pour atteindre un haut niveau de performance, de bien sélectionner l'outil, sa matière, la géométrie de coupe ainsi que les conditions de coupe...

Les développements techniques réalisés s'appuient sur des campagnes expérimentales et des analyses numériques qui ont permis d'aboutir à des solutions d'usinage sans délaminage ni arrachement du matériau usiné. « *L'amélioration principale est constatée au niveau de la résistance de l'outil à l'usure, ce qui contribue à en augmenter la durée de vie*, explique Benjamin Jullière, directeur technique et industriel. *Pour nos clients, le coût du mètre usiné représente une donnée essentielle pour laquelle nous apportons, avec ce type d'outils, des gains économiques non négligeables* ».

### Une gamme étendue pour répondre à tout type d'application

C'est à ces critères de choix que le groupe Evatec-Tools, carburier, concepteur et fabricant français de premier plan, répond avec une offre complète et une gamme étendue d'outils dédiés à l'usinage des matériaux composites pour tout type d'application : le contournage, le surfacage, le fraisage 5 axes et le perçage de nid d'abeille, stratifié ou en structure sandwich.

### Evatec-Tools c'est...

Un groupe français dont les quatre sites de production complémentaires sont basés en France. Carburier, concepteur et fabricant d'outils standard et sur mesure pour l'usinage, l'usure, la frappe et l'emboutissage, le groupe fabrique des outils en petites et grandes séries pour les secteurs tels que l'aéronautique, l'automobile, le nucléaire, le ferroviaire, la sidérurgie, la mécanique lourde et de précision. ■



## Nouvelles nuances céramique pour l'usinage des alliages exotiques

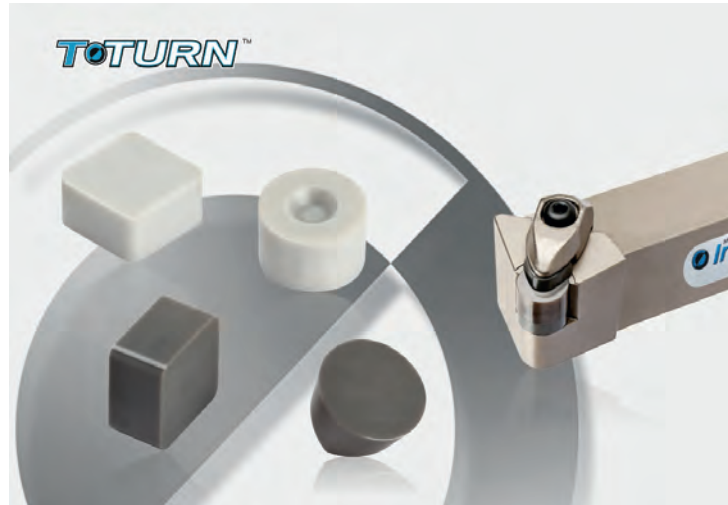
*Les nouvelles nuances céramique TC3020 et TC3030 d'Ingersoll ont été développées pour l'usinage des alliages exotiques à base nickel tels que les inconel et René 41. Ces nouvelles nuances se distinguent de part leur productivité, leur résistance à l'écaillage et leur capacité anti-collage qui supportent parfaitement les coupes continues, ou interrompues.*

**A**vec ces deux nuances SiAlON (Silicium, aluminium, oxygène et azote) qui viennent compléter l'actuelle nuance céramique Whiskers TC430, Ingersoll renforce et propose désormais une étendue de solutions optimales pour l'usinage des alliages exotiques. Ces nouvelles nuances sont disponibles pour le tournage, le fraisage et les applications de gorges.

La TC3020 est pleinement adaptée à l'usinage des alliages exotiques à base Nickel dans des conditions similaires à la céramique Whisker. Par rapport à de nombreuses

nuances concurrentes, elle présente une résistance supérieure à l'usure grâce à une grande stabilité chimique, ainsi qu'une meilleure résistance à l'usure en dépouille et en entaille. Enfin, la TC3020 bénéficie d'une excellente résistance à la température ainsi qu'une ténacité élevée associée à une plus grande résistance à l'écaillage.

Quant à la TC3030, idéale pour l'usinage des alliages réfractaires, elle est plus te-



Plaquettes Céramique T-Turn – © Ingersoll Werkzeuge GmbH

nance qu'une nuance céramique à whiskers. Sa très grande ténacité permet de plus grandes avances et profondeurs de coupe. Elle convient aux applications d'écroûtage et d'ébauche. ■



Importateur d'équipements industriels

## BANCS DE MESURE ET DE RÉGLAGE D'OUTILS



- Très haute précision
  - Fiabilité
  - Modularité
  - Ergonomie
  - Simplicité d'utilisation
- avec en plus : le design !**

- Une gamme complète (champ de mesure : 400 x 400 à 1200 x 1200 suivant modèle).
- Une gamme évolutive : du banc manuel au 3 axes automatique.
- Interfaçage adapté à toutes les machines et logiciels de CFAO et de simulation.



**Gamme Futura :**  
bancs sur socle



**Gamme Magis :**  
bancs d'établi

31 av. des lacs 50138  
74954 Scionzier Cedex  
Tél. : 04 50 18 30 27  
Fax : 04 50 18 30 28  
md@mecadiffusion.net  
[www.mecadiffusion.com](http://www.mecadiffusion.com)  
Crédits photos : © vadyrobot - fotolia.com

**Beau  
et intelligent  
à la fois**

## Une équipe et des solutions high-tech au service des usinages aéronautiques



» Emmanuel Gervais, ingénieur d'application aéronautique

**Le carburier poursuit le développement de son activité dans le secteur aéronautique. La filiale française a mis en place une organisation dédiée aux constructeurs et aux sous-traitants aéronautiques. L'entreprise annonce également l'élargissement de son offre avec des nouveautés pour l'usinage des matériaux composites et les opérations de tournage dans le titane.**

Pour un usinage fiable et précis des composants, la plupart du temps géométriquement exigeants, Horn a développé des outils spécialement optimisés ainsi que des nuances, des géométries de coupe et des revêtements adaptés. En France, David Pradin a intégré l'équipe Horn en tant que technico-commercial pour Toulouse et ses environs. Il est assisté d'Emmanuel Gervais – ingénieur d'application aéronautique –, un interlocuteur privilégié pour les grands comptes et les sous-traitants de rang 1 basés dans l'hexagone. Fort d'une expérience de plus de dix ans dans l'outil coupant et le secteur aéronautique, ce dernier est

également l'un des principaux acteurs en R&D aéronautique pour le groupe Horn.

Les dernières innovations Horn pour l'usinage de l'aluminium ou des plastiques renforcés en fibres de carbone (CFRP) sont le système de fraises en métal dur monobloc DS avec CVD-D. Avec cette gamme, Horn propose un large choix de fraises DS à insert diamant. Les inserts diamant tranchants, combinés avec un angle de coupe axial alterné, permettent un usinage des matériaux composites CFRP avec une fiabilité certaine et une haute qualité, pour une productivité accrue. Les fraises boules et toriques montrent leurs avantages dans l'usinage des composites très abrasifs. La gamme DS CVD-D permet une augmentation considérable de la durée de vie des outils ain-

si qu'une excellente qualité d'usinage. Elles empêchent, par exemple, le délaminage des fibres dans les matériaux composites.

Pour un usinage de haute précision du titane, Horn propose des plaquettes à insert diamant, de différentes nuances comme le diamant polycristallin (PDK) et le diamant CVD-D, parfaitement adaptées à la finition et à la semi-finition. Les matières de coupe très dures sont adaptées à différentes opérations selon leur composition et leur constitution. Deux modèles de brise-copeaux sont directement taillés dans le diamant : « HN » pour la semi-finition et « HS » pour la finition. Ces plaquettes sont aussi proposées en profil wiper. ■

## Répondre aux problématiques de l'usinage de plastiques et composites avec Fiber-Cut

**Emuge-Franken a développé une nouvelle gamme de produits Franken Fiber-Cut qui comprend tous les outils de fraisage en carbure pour l'usinage de plastiques et de composites renforcés par des fibres.**

Pour renforcer le matériau, il existe soit les fibres en carbone (CFRP), soit les fibres de verre (GFRP) ou les fibres aramides (AFRP) en différents pourcentages qui imposent des exigences spécifiques aux outils de fraisage.

Avec leurs géométries d'outils nouvellement développées combinées à un revêtement haute performance ZR, les fraises

Franken Fiber-Cut offrent une solution plus économique. Les outils sont également disponibles avec un revêtement diamant / ZR pour les plus hautes exigences en matière de résistance à l'usure. Cette gamme d'outil est

appropriée pour une utilisation, entre autres, dans l'industrie aéronautique et aérospatiale, l'industrie automobile, dans le secteur de l'énergie ainsi que dans les domaines du sport et du médical. ■

### Les caractéristiques de la gamme Franken Fiber-Cut

#### AVANTAGES

- Evite le délaminage (sans effilochage des fibres)
- Usinage sans bavures et coupe propre des fibres, donc pas de fibres en saillie
- Longue durée de vie des outils grâce au revêtement haute performance diamant / ZR

#### APPLICATIONS

- Plastiques renforcés fibres tels que CFRP / GFRP / AFRP
- Opérations de découpage et de poche
- Outils avec partie perçante pour contours continus - Types d'outils
- Diamètre de coupe de 1 à 20 mm
- Différentes longueurs

- Types de dentures grosses, moyennes et fines
- Sans hélice - coupe neutre
- Hélice droite - coupe avec résultante vers le haut
- Hélice de gauche - coupe avec résultante vers le bas
- Outils avec partie perçante

#### PARTICULARITÉS

- Usinage en opposition recommandé
- L'usinage à sec avec aspiration est recommandé
- La vitesse de coupe dépend de la matrice plastique, les thermoplastiques nécessitent une vitesse de coupe inférieure
- La coupe de fibres est contrôlée par l'avance, une avance trop élevée peut provoquer une délamination





🏠 BIG KAISER

## Big Kaiser présente une fraise à chanfreiner compacte pour avances rapides

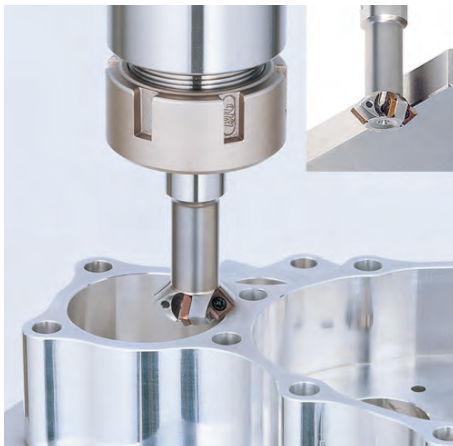
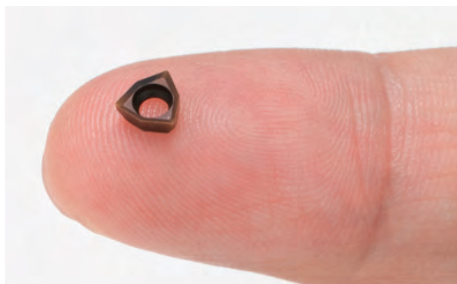
*Big Kaiser, un des leaders mondiaux dans le domaine des systèmes et outils de précision de haute qualité pour l'industrie de transformation des métaux, a présenté le C-Cutter Mini, une fraise à chanfreiner de conception compacte pour avances ultrarapides.*

**L**e C-Cutter Mini multifonctions a été développé pour effectuer des opérations de biseautage, de chanfreinage, de chanfreinage arrière et de surfacage en un temps record. Sa conception innovante caractérisée par un diamètre minimal lui permet d'être utilisé avec des vitesses de rotation plus élevées. Par ailleurs, le C-Cutter Mini comporte jusqu'à quatre plaquettes réversibles, ce qui augmente radicalement la vitesse d'avance. La vitesse de coupe maximale est encore accrue grâce à de nouveaux tranchants résistant à l'usure dotés d'un revêtement PVD à couches multiples. Avec ces avantages inhérents à la construction, la réduction du temps d'usinage peut atteindre 85% par rapport aux produits de la concurrence.

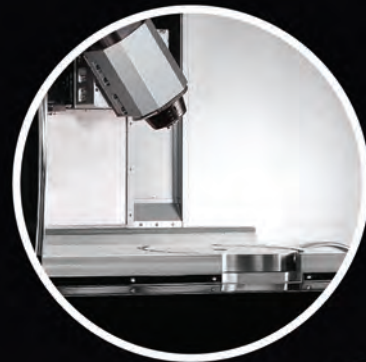
Pour une plus grande flexibilité, le C-Cutter Mini est disponible dans plusieurs configurations contenant un à quatre tranchants. La version à un tranchant est proposée sous la forme d'un modèle très spécial : avec la plus petite plaquette hexagonale du monde présentant un diamètre de cercle inscrit de 3,97 mm, ce qui permet un chanfreinage arrière efficace à partir d'un diamètre de trou de 6 mm.

« Le nouveau C-Cutter Mini possède un triple effet : ses quatre tranchants assurent une avance plus rapide, son diamètre réduit induit une vitesse de broche plus élevée et le nouveau revêtement en PVD permet des vitesses de coupe supérieures, déclare Giampaolo Roccatello, VP Ventes chez Big Kaiser.

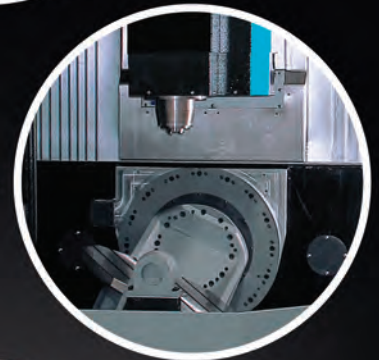
Cet outil illustre parfaitement à quel point l'importance qu'accorde Big Kaiser à l'innovation apporte continuellement des résultats concrets pour nos clients ». Le C-Cutter Mini est disponible dès à présent avec queue cylindrique de Ø12, 16, 20 et 32. ■



### 3 TYPES DE SOLUTIONS 5 AXES



VMX 60 SRTi



VCX 600i



VMX 42 Ui

**HURCO**  
mind over metal™

01 39 88 64 00 - [info@hurco.fr](mailto:info@hurco.fr)

## Bass innove avec le taraudage par déformation avec rainures en queue d'aronde

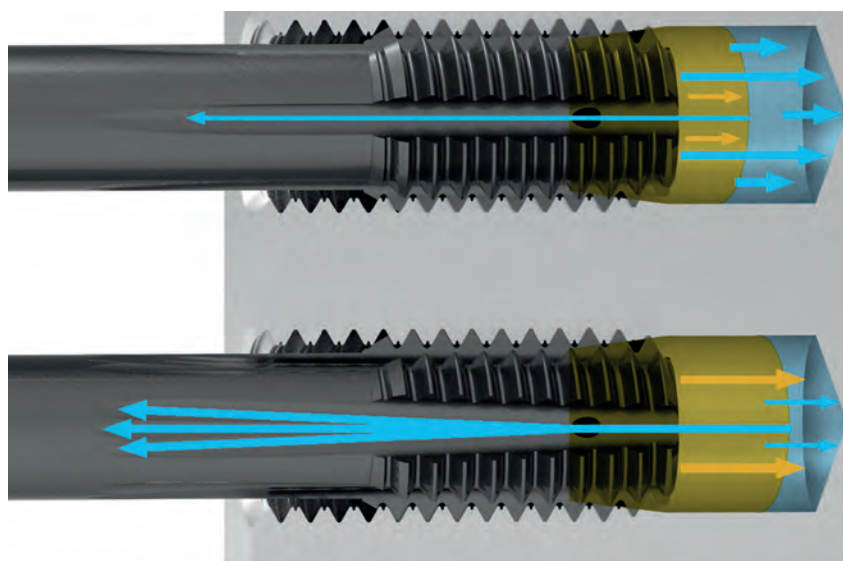
*Dans le cadre de vastes essais sur plusieurs années, Bass a mis au point et a fait breveter une nouvelle forme de rainures permettant de réduire cette pollution. Les rainures en queue d'aronde permettent désormais d'éliminer quasiment toute contamination des tarauds utilisés en MQL.*

Le taraudage par déformation est un procédé d'usinage propre, qui ne génère pas de copeaux. Comparativement au taraudage par enlèvement de matière, la déformation permet de stabiliser et de fiabiliser l'opération de taraudage, avec le plus souvent une amélioration de la tenue. Toutefois, lors du taraudage par déformation, notamment sous microlubrification, de fines particules de matière se détachent de la cavité située au sommet des filets refoulés, se logent dans les rainures du taraud et polluent ainsi l'outil et le composant, ce qui engendre une baisse de tenue de l'outil et nécessite le nettoyage ultérieur de la pièce.



» Cavité en sommet de filet

Tandis que la plupart des particules de matières sont bien évacuées sous arrosage abondant, c'est surtout en MQL que l'on est confronté à ce type de problème. Ces impuretés ayant un effet abrasif, le taraud s'use prématurément. C'est la raison pour laquelle Bass a développé des rainures en queue d'aronde permettant aux particules de se détachant du sommet des filets d'être évacuées ; cette nouvelle forme de rainures permet d'améliorer l'effet de rinçage du fluide, que ce soit en MQL ou sous arrosage abondant. Les outils sortent de l'usinage en parfait état de propreté. Cette innovation génère une réduction drastique



» Principe de fonctionnement de la rainure en queue d'aronde

du nettoyage ainsi qu'une amélioration de 30% de la vie de l'outil par rapport à des rainures conventionnelles, sans aucune conséquence sur la géométrie et la qualité du taraudage. Ce principe de nettoyage et d'amélioration de la vie de l'outil s'applique à un grand nombre de matières.

### Meilleure tenue de l'outil et amélioration du processus

Un élément important de l'usinage sous MQL est l'évacuation rapide de l'air contenu dans les trous borgnes. Lorsque le taraud est en phase de travail, l'air emprisonné est comprimé vers le fond du trou. En présence de rainures classiques, l'aérosol MQL acheminé par le taraud remonte directement vers la queue sous l'effet de la pression d'air, ce qui réduit considérablement l'action réfrigérante. Grâce à l'effet d'aspiration et à la rainure en queue d'aronde, l'air s'échappe plus rapidement, ce qui permet de bien mouiller la paroi du trou. Résultat : une augmentation de la tenue de l'outil et une nette amélioration du processus. Retenons aussi que plus le trou borgne sera profond (plus de 2xd), plus les avantages de la rainure en queue d'aronde se feront sentir.

La pression de l'aérosol sur la zone d'usinage constitue un autre critère important pour la rainure en queue d'aronde. La pression atmosphérique ambiante normale est de 1 bar. Sous l'effet de compression en trou borgne, l'aérosol refoule l'air contre une « paroi » à une pression supérieure à 1 bar. Même si la pression de l'aérosol est à peine plus élevée, le mouillage de la paroi du trou est insuffisant. Cela conduit à une baisse de la performance de l'outil et à une augmentation de l'encrassement. C'est précisément dans des conditions d'opération défavorables que la rainure en queue d'aronde est plus efficace.

En présence de rainures classiques (fig. du haut), l'air contenu dans le perçage (en bleu) est comprimé vers le fond du trou, tandis que dans le cas de rainures en queue d'aronde (fig. du bas) cet air peut s'échapper. L'aérosol MQL (en jaune) peut alors mouiller suffisamment la paroi du trou. Grâce à cette amélioration du rinçage, obtenue par la rainure en queue d'aronde, les particules de matière sont évacuées avec l'air pendant l'usinage. ■



» Duramax avec queue d'aronde



## De nouvelles nuances de plaquette pour matériaux ISO-S

**Pour lutter contre les problèmes courants d'écaillage d'arête et de rupture de plaquette lors du tournage de matériaux difficiles à usiner, Mitsubishi Materials présente sa dernière série de nuances de plaquette. Ces nouvelles nuances s'appliquent aux opérations portant sur des matériaux ISO-S que l'on trouve, pour beaucoup d'entre eux, dans l'aéronautique.**

Les nouvelles nuances de plaquette MP9005, MP9015, MT9005 et MT9015, qui intègrent la technologie innovante Miracle Sigma, bénéficient en option d'un rayon de pointe en tolérance négative. En outre, les plaquettes négatives peuvent être fournies avec des brise-copeaux LS ( finition), MS (semi-finition) et RS (ébauche). Les plaquettes positives sont équipées du nouveau brise-copeaux FS ou FS-P (poli), ainsi que des brise-copeaux LS ou LS-P (poli) et MS pour faire face à la multitude de défis posés au monde de l'usinage moderne. Les nouvelles nuances MP9005 et MP9015 possèdent un substrat en carbure résistant, avec un revêtement PVD composé d'une monocouche (AL,Ti)N enrichie en Al assurant une stabilisation de la dureté. Cela augmente de manière spectaculaire la résistance à l'usure et au collage pour assurer une durée de vie bien plus élevée de l'outil et donner confiance à l'utilisateur pendant des durées d'usinage prolongées sur des matériaux extrêmement difficiles.

La série MP9005, une nuance ISO (S05) mise au point pour l'usinage de finition, convient également pour des applications de semi-finition. Considérées comme le premier choix pour le tournage exigeant une forte résistance à l'usure dans les alliages réfractaires, les plaquettes MP9005 intègrent une géométrie positive avec les brise-copeaux LS et MS de Mitsubishi. Adaptée aux alliages de titane et aux alliages réfractaires à base de Ni, comme l'Inconel, l'Hastelloy et le Waspaloy, la MP9005 surpasse les nuances des concurrents grâce à sa remarquable durée de vie et à ses niveaux de performance permettant de réduire de manière significative les temps de cycle. En conséquence, elle réduit également les coûts de production pour les utilisateurs finaux.



Plage de contrôle des copeaux



MP9000 inserts

### Des niveaux de performance extrêmes

Pour les opérations d'ébauche à fort débit ou en coupe interrompue, la nuance MP9015 a été conçue pour un usage général (S15). À l'instar de la MP9005, la MP9015 garantit des niveaux de performance extrêmes sur les alliages de titane, d'Inconel, d'Hastelloy et de Waspaloy, ainsi que sur les alliages de cobalt.

La nouvelle gamme est complétée par les nuances de carbure MT9005 et MT9015 non revêtues qui se marient parfaitement avec les deux nuances revêtues. L'impressionnant nouveau carbure dispose d'une arête de coupe tranchante assurant une excellente résistance à l'usure et à la rupture pour la coupe générale des alliages de titane. Les quatre nouvelles nuances ont été développées pour offrir à l'utilisateur

final une flexibilité totale et mettre à sa disposition une série complète de désignations de plaquettes. Chacune des quatre nuances est disponible en CNMG, DNMG, SNMG, TNMG, VNMG, WNMG, CCMT, DCMT, VCMT, VBMT, CCGT, DCGT et VCGT offrant une variété de rayons de pointe standard et à tolérance négative. ■



MT9005

## Réduire les délais de proc



» Swift jouit d'une longue expérience dans la conception de pièces composites de pointe destinées au secteur des sports mécaniques

*Afin de répondre aux exigences de délais de ses clients, tout en maintenant un niveau de qualité optimal, Swift Engineering, spécialiste californien des matériaux composites, a fait appel à la technologie 3D Fortus de Stratasys pour des applications d'outillage sacrificiel.*

**E**n général, la fabrication d'outils sacrificiels pour des pièces composites implique un processus à plusieurs étapes, qui se traduit parfois par des délais et des coûts extrêmement élevés. Depuis une trentaine d'années, les matériaux composites occupent une place toujours plus importante dans de nombreux secteurs de l'industrie, pour des applications qui exigent de hautes performances sans le poids associé aux matériaux métalliques. Pendant tout ce temps, de nombreux progrès ont été accomplis, mais la production de pièces critiques (et souvent complexes) avec des matériaux composites peut relever du défi, et exige des connaissances approfondies et spécialisées.

### Innovation en évolution constante

Dans le domaine des matériaux composites, Swift Engineering Inc., implanté à San Clemente, en Californie, se trouve à la pointe. Depuis plus de trente ans, la société conçoit des pièces composites haut de gamme pour des clients très divers des secteurs de l'automobile, de l'aéronautique et de la défense. La société affiche ainsi une volonté constante de faire évoluer son approche innovante dans la fabrication de pièces composites et d'adopter les matériaux, les processus et les techniques les plus performants pour conserver sa place de leader du marché.



» Pour obtenir une réduction conséquente du poids, Swift emploie des pièces composites pour des applications aéronautiques innovantes

Grâce à un partenariat avec Stratasys et l'utilisation de ses imprimantes 3D Fortus, la dernière technique adoptée par Swift Engineering est la fabrication additive pour l'outillage sacrificiel. Souvent négligées, les applications d'outillage se révèlent actuellement comme les plus efficaces de la fabrication additive, et Swift tire parti de ce bénéfice, entre autres nombreux avantages.

### De nouvelles règles du jeu pour l'outillage

Swift Engineering utilise depuis longtemps la technologie FDM pour le prototypage et même pour certaines pièces de production finales, déclare Rick Heise, président et directeur de la stratégie de Swift. Plus récemment, l'équipe de Swift a utilisé avec succès l'impres-

“ Les solutions de fabrication additive de Stratasys représentent un bouleversement profond dans la mesure où celles-ci nous permettent de réduire le temps et le coût de notre processus de production de pièces composites, sans aucun compromis sur la qualité ou le rendement », Rick Heise/Swift Engineering ”



# duction de plusieurs mois avec l'impression 3D

sion 3D pour produire l'outillage sacrificiel requis par des pièces composites complexes. « Pour nous, les solutions de fabrication additive de Stratasys changent vraiment tout car elles nous permettent de réduire les délais et le coût de notre processus de production de pièces composites, sans aucun compromis sur la qualité ou le rendement » déclare Rick Heise.

La fabrication additive s'est avérée incontournable dès le début du processus de fabrication. Ainsi, Swift a pu supprimer les assemblages de plusieurs pièces, hautement chronophages et généralement associés à des approches d'outillage intégré, pour finalement réduire ses délais de production d'outils de 90 %.

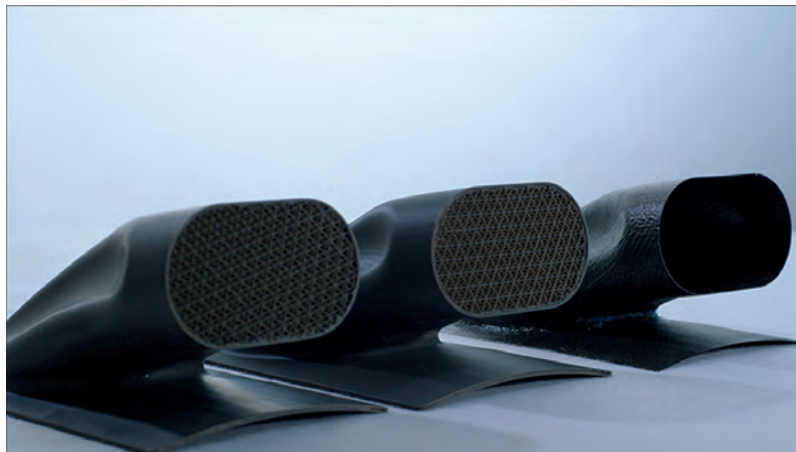
Désormais, dès la conception de la pièce, l'outil sacrificiel en une seule pièce peut être conçu en parallèle, puis imprimé en 3D avec le matériau ST-130 de Stratasys, en employant des motifs de remplissage personnalisés capables de supporter des pressions de consolidation de plus de 90 livres par pouce carré. L'outil sacrificiel est ensuite facilement dissous après séchage, ce qui permet d'éliminer les processus secondaires et d'écourter le temps de fabrication de la pièce composite. Selon la complexité et la taille de la pièce, l'outil peut être fabriqué en quelques jours, voire souvent en moins de 24 heures.

Par rapport aux quatre à six semaines (parfois plusieurs mois) exigées par la fabrication traditionnelle pour un assemblage d'outil usiné ou en fonte, Swift atteint désormais des niveaux de flexibilité sans précédent. Ces gains de temps permettent non seulement à Swift de satisfaire les exigences des clients en réduisant ses délais, mais accroissent également sa liberté de conception et augmentent le nombre de cycles d'itération de produit, ce qui se traduit par des pièces aux performances améliorées et aux fonctionnalités innovantes.



» L'ensachage préalable au séchage fait suite à la superposition de couches

les bords avant et les lanterneaux. « Il s'agit de pièces creuses avec des géométries complexes qu'il faut sceller, précise-t-il. À titre d'exemple, le conduit d'air a été fabriqué au moyen de la procédure d'outillage sacrificiel par fabrication additive de Stratasys. Nous avons été en mesure de supprimer facilement l'outil sans laisser de marques de transition à l'intérieur de la pièce, car l'outil complexe est fabriqué en une seule pièce, ce qui exige un travail de post-production moins important ».

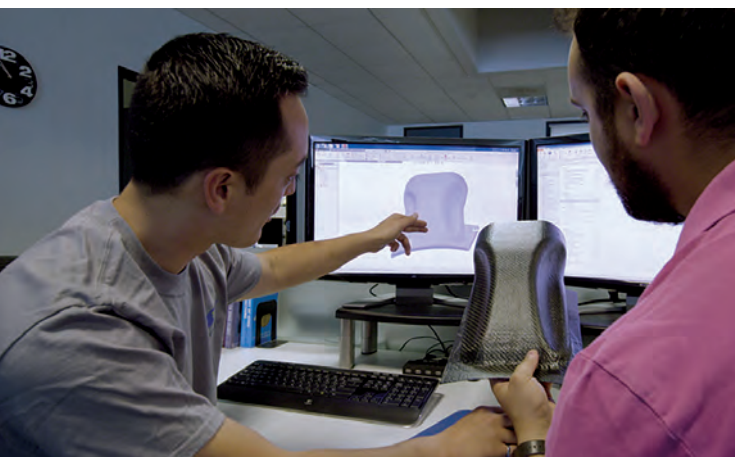


» De gauche à droite : Outil imprimé en 3D intégré, outil scellé et pièce finale obtenue

## Performances et délais de livraison améliorés

Kerry Dang, responsable de la fabrication chez Swift Engineering, déclare qu'un certain nombre d'applications clef de la société bénéficient de la solution d'outillage sacrificiel de Stratasys, notamment les conduits de freins, les prises d'air du capot,

Nate Ogawa, directeur des services de développement du produit chez Swift, ajoute : « cette étape est critique pour obtenir une qualité de surface interne optimale et améliorer la fonctionnalité de la pièce, par rapport aux méthodes traditionnelles d'outillage sacrificiel qui utilisent plusieurs pièces assemblées pour obtenir les mêmes formes ». Fort de la réussite résultant de l'utilisation de la solution d'outillage sacrificiel de Stratasys chez Swift Engineering, Nate Ogawa déclare : « nous recourons de plus en plus à la fabrication additive dans les applications pour lesquelles les délais sont critiques ». Et chaque fois qu'elle le fait, l'entreprise a la satisfaction de voir ses clients obtenir leurs pièces composites innovantes plus vite et plus efficacement. ■



» La fabrication additive permet à Swift de fabriquer des pièces dotées de géométries toujours plus complexes

## Une avalanche de nouveautés chez Stratasys

*Le salon Industrie qui s'est déroulé du 4 au 7 avril dernier a été l'occasion pour Stratasys, un des leaders de la fabrication additive et de l'impression 3D, de présenter ses toutes dernières solutions : les imprimantes de la série F123 et les nouveaux matériaux s'appliquant aux technologies PolyJet et FDM.*



» La nouvelle série F123 de Stratasys combine une facilité d'utilisation et une qualité technique optimale gérant de A à Z le processus complet de prototypage rapide

**L**es visiteurs du stand de CADVision (revendeur de Stratasys) ont pu découvrir comment les systèmes de prototypages professionnels F123 gèrent le processus complet de la fabrication d'un prototype. Depuis la vérification du concept initial jusqu'au test final de performance fonctionnelle, la nouvelle série d'imprimantes 3D permet aux designers et ingénieurs de répondre aux exigences des applications de prototypage diverses. Entièrement compatible avec le logiciel d'impression GrabCAD, la série F123 est facile à utiliser et permet la création rapide et rentable de prototypes pour l'aéronautique, l'automobile, les biens de consommations, et autres secteurs clés de l'industrie.

**Nouveau matériau Polyjet type caoutchouc souple et matériau FDM en Nylon chargé de fibre de carbone**

Idéal pour le prototypage rapide, l'outillage et la production de pièces finales, le Nylon

12CF FDM est un thermoplastique chargé en fibre de carbone si solide qu'il peut remplacer le métal, permettant aux professionnels de développer des designs plus pratiques et fonctionnels. Stratasys démontre comment les propriétés mécaniques étonnantes de ce nouveau matériau permettent aux ingénieurs d'explorer une transition éventuelle des pièces métalliques traditionnelles vers des composites plastiques imprimés en 3D.

Pour les entreprises qui cherchent à modéliser des pièces délicates, souples et en haute résolution, Stratasys a lancé un nouveau matériau, l'Agilus30 PolyJet. Cette gamme de matériaux donne une plus grande liberté à manier et tester les pièces souples tout en offrant la très grande précision de la technologie PolyJet, aux détails fins et au réalisme accru du produit. Parmi les exemples d'applications de l'Agilus30, on compte le surmoulage, les charnières souples, les tuyaux, les joints et bagues ainsi que les pommeaux et les poignées. Agilus30 peut également être combiné à d'autres matériaux pour créer une large gamme de matériaux numériques avec une multitude de dureté Shore, nuances et couleurs.

**Comprendre comment Stratasys bouleverse le processus de fabrication**

Sur le salon, Stratasys a également expliqué comment ses solutions de fabrication sont en train de transformer une majeure partie des processus de production à travers des démonstrations live de l'imprimante 3D F370 sur son stand et à travers des exemples de clients connus. Les visiteurs ont pu apprendre comment des leaders mondiaux tels que Airbus, Opel, Unilever, BMW et Schneider Electric, utilisent les solutions d'impression 3D pour optimiser leurs applications de fabrication traditionnelles telles que l'outillage composite, la fabrication de gabarits et fixations, le moulage par injection et la fabrication de pièces finales. En intégrant la fabrication additive FDM à leurs applications, les fabricants peuvent rationaliser leur production et économiser considérablement le temps et les coûts de fabrication. ■



## Une nouvelle solution de prétraitement de surface par projection plasma Openair

**Pour répondre aux demandes de prétraitement au plasma de panneaux composites, Plasmatrete a mis en place et développé une nouvelle méthode de buses rotatives qui permet aux fabricants de panneaux de prétraiter pour la première fois des panneaux de grandes dimensions avec du plasma à pression atmosphérique sans potentiel, à des taux de production élevés en procédé continu.**

**G**âce à la nouvelle technologie des buses rotatives développée par Plasmatrete, il est possible, pour la première fois, d'effectuer un prétraitement plasma en ligne sur une largeur allant jusqu'à 3 m, et ce à des vitesses de traitement très élevées de 25 m/min en production continue. Le système est équipé de 28 buses de plasma adjacentes de type RD 1010 qui sont décalées en deux rangées et conçues de manière à permettre le prétraitement de panneaux d'une largeur allant jusqu'à 3 m.

Tout le système peut d'abord être ajusté à la hauteur à laquelle les panneaux doivent être prétraités. Les panneaux sont transportés par le système de prétraitement sur une bande transporteuse avec la possibilité de régler précisément pour des différences de hauteur de 1 mm dans le système de plasma. Le système détecte la largeur des panneaux à prétraiter automatiquement et n'autorise que les buses à plasma appropriées pour l'application en cours.

La composition de panneaux légers de type nids d'abeille, par exemple, présente une structure spéciale, unique en termes de résistance et de quantité de matériau requis, le tout offrant un poids minimal. Ainsi, quoi de plus évident que de recourir à des solutions naturelles et écologiques pour des applications industrielles ? Ainsi, grâce à la nouvelle solution de prétraitement au plasma Openair



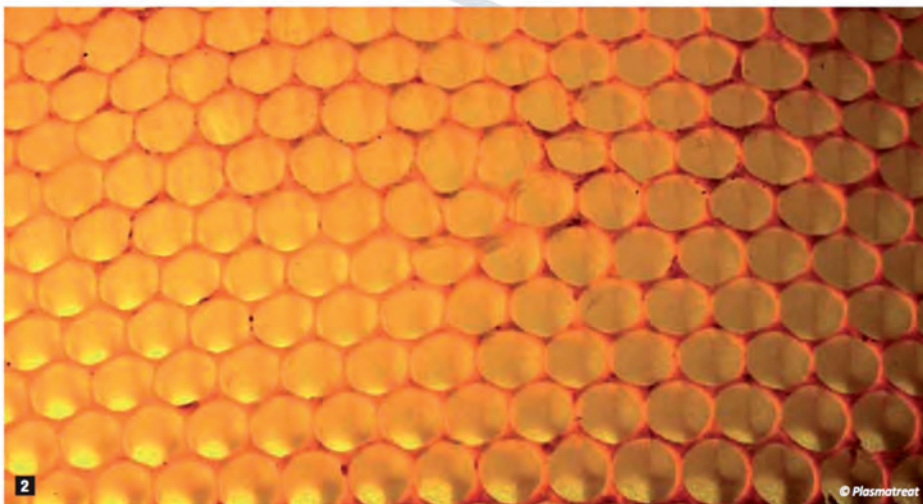
développée par Plasmatrete, les nervures étroites d'un nid d'abeille en matière plastique peuvent maintenant être activées sur une grande échelle sans avoir besoin d'une amorce.

### Laminage plat de composites

Le terme "laminage plat" est couramment utilisé pour décrire le collage de plusieurs couches de matériaux sur une grande surface. En général, le collage de matériaux à base de bois ou de panneaux de mousse PUR ne présente aucun problème.

Cependant, les choses sont différentes lorsqu'il s'agit de collage de panneaux à base de plastique de plus en plus utilisés et qui sont généralement fabriqués à partir de PP ou de PVC. Ces matériaux plastiques sont censés offrir des avantages significatifs, tels qu'une haute stabilité et une résistance élevée ainsi qu'un faible poids et la résistance à l'eau. Toutefois ces plastiques présentent souvent des inconvénients en termes de traitement. Comme des résines non polaires, le PP et le PVC ont une énergie superficielle extrêmement faible qui rend pratiquement impossible le collage sans activation supplémentaire de la surface. Dans le cas particulier du PVC, les plastifiants restent sur la surface et doivent absolument être enlevés avant collage.

Par ailleurs, pour la production de tels panneaux composites en polypropylène de grande taille, Plasmatrete a développé et mis en œuvre le premier système au monde permettant le prétraitement par plasma de panneaux PP pour des processus ultérieurs de lamination ou de revêtement dans une ligne de production en continu. Avec le nouveau système de prétraitement de panneaux composites de grandes dimensions au plasma Openair, la couche de noyau en nid d'abeille d'un panneau ou plus exactement les nervures étroites du nid d'abeille en plastique, peuvent désormais être activées sur de grandes surfaces sans avoir besoin d'aucune amorce. ■



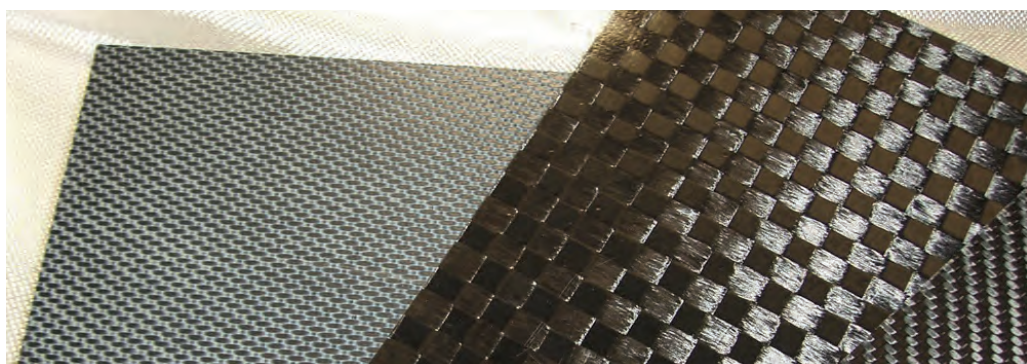
## Victrex acquiert Zyex pour accélérer le développement des applications de fibre Peek

***Victrex plc, leader mondial innovant dans les solutions de polymères hautes performances, a annoncé l'acquisition de Zyex, fabricant mondial reconnu de fibres à base de Peek, principalement destinées à l'aéronautique, l'automobile et l'industrie. En adéquation avec sa stratégie, Victrex étoffe par cette opération son portefeuille de solutions différenciées à base de Victrex Peek pour pénétrer de nouveaux marchés. Une gamme supplémentaire de produits en fibres, et l'expertise de l'équipe Zyex viennent dorénavant renforcer le développement de solutions nouvelles et existantes pour la clientèle.***

**C**lient de longue date de Victrex, Zyex est un acteur bien établi du marché et, à l'instar de Victrex, s'est formé à partir du groupe ICI. La convergence des deux sociétés constitue une évolution naturelle. La complémentarité de Zyex et Victrex va créer un fournisseur de fibres Peek d'envergure mondiale. Au-delà des opportunités de développement d'applications nouvelles et existantes, l'investissement va également permettre à Victrex d'explorer le potentiel de la fabrication additive dans le secteur des fibres, tablant sur le consortium de fabrication additive annoncé en 2016.

### Accélération de la croissance par l'échelle, les capacités et l'expertise

David Hummel, directeur général de Victrex, précise que « *l'acquisition de Zyex est intéressante pour Victrex car elle nous permet de générer de nouvelles opportunités de croissance sur des marchés en synergie et des secteurs d'application en développement.* » Et d'ajouter : « *Les capacités de la société tout comme l'expertise de ses équipes vont venir étoffer notre offre de produits. Alors que Zyex est un acteur bien établi sur le marché, Victrex tirera parti de sa dimension internationale, de*



*sa culture d'innovation et de son solide bilan dans la création de nouveaux débouchés pour donner un coup d'accélérateur au développement de ses activités dans les prochaines*

fibres à base de polymère PEEK pour les applications comme les courroies de transmission, la filtration ou les faisceaux de câbles. Ses usines de production sont situées à Gloucestershire en Grande-Bretagne.



*années. Cette démarche s'inscrit dans la logique de notre stratégie qui vise à proposer à nos clients toute une panoplie de formes et de pièces semi-finies sélectionnées et différenciées en puisant dans les polymères qui sont au cœur de notre offre.* »

La gamme de produits de Zyex est axée sur les

L'acquisition de Zyex s'inscrit dans la continuité d'investissements récents. En février 2017, Victrex a annoncé une nouvelle joint-venture, baptisée TxV Aero

Composites, avec Tri-Mack plastics pour accélérer l'adoption commerciale d'applications en composite polycétone (PAEK\*) dans le secteur aéronautique, à travers la fabrication de pièces obtenues par de nouveaux procédés innovants. Victrex a également pris une part minoritaire dans Magma Global Ltd en décembre 2016 pour renforcer le partenariat stratégique et faciliter l'adoption de la technologie pionnière m-pipe (Paek, polyaryléthercétone, une famille de thermoplastiques hautes performances, comme Victrex Peek) dans les tuyaux en composite pour le secteur pétrolier et gazier sous-marin. ■





## La mesure au cœur de la production - le pari réussi de C.F. Plastiques

» Cyrille LAUBE, président de CF Plastiques



*Lorsque l'on entre chez C.F. Plastiques, on est à la fois séduit par l'ambiance chaleureuse qui y règne et frappé par la rigueur que s'impose chacun des 70 salariés qui travaillent dans cette société spécialisée dans l'usinage à sec (uniquement dans la division médicale) de matières plastiques. Cette compétence très recherchée et l'omniprésence des machines de mesure tridimensionnelle (MMT) Mitutoyo ont ainsi offert à C.F. Plastiques l'obtention d'une qualité optimale grâce au contrôle en production. Son orientation stratégique alliée à un savoir-faire particulièrement rare dans l'usinage de pièces médicales permet à ce spécialiste, implanté près de Lyon, de travailler aujourd'hui pour le secteur aéronautique.*

Être capable de proposer à ses clients une solution globale, allant de l'usinage au conditionnement en passant par l'ébavurage, le contrôle, le marquage et le nettoyage, implique, pour une PME comme C.F. Plastiques, de sortir

des pièces d'une qualité irréprochable... et son président Cyrille Laube le sait très bien. Pour ce faire, son frère Franck (qui a quitté la société début 2016) et lui-même n'ont pas hésité, à l'époque, à investir massivement selon une équation très simple : deux machines (un tour et un centre d'usinage) systématiquement accompagné d'une MMT. En d'autres termes, une machine sur trois est une MMT ! C'est un ratio peu commun dans le paysage industriel français, même pour les sous-traitants dans le domaine du médical qui sont déjà souvent mieux équipés que l'ensemble des acteurs de la mécanique, en raison de normes de qualité particulièrement drastiques.

### Un virage réussi dans le médical

L'origine de C.F. Plastiques remonte à 1982 quand les parents de Cyrille Laube fondent cette société familiale spécialisée dans l'usinage de matières thermoplastiques. Reprise en 2000 par les deux frères, C.F. Plastiques possède un savoir-faire particulièrement rare, si ce n'est unique, en France : l'usinage à sec de pièces médicales implantables en plastique. Si l'entreprise implantée près de l'aéroport St-Exupéry « surfe » sur différents marchés de la mécanique générale, elle connaît une croissance spectaculaire lorsqu'en 2004, elle est sollicitée pour produire des pièces ancillaires dans le secteur médical puis des dispositifs médicaux avant de fabriquer des



» Chaque pièce est ébavurée à la main avant contrôle





» La machine de mesure tridimensionnelle MITUTOYO - Crysta-Apex S au cœur de la production

implants pour la hanche, le genou et le rachis. Maîtrisant l'usinage de toutes sortes de matières thermoplastiques (peek, polyéthylène, POM...), C.F. Plastiques investit alors massivement dans des îlots de production flambant neufs.

La production est divisée en deux parties : l'une – le bâtiment « Industrie » – concerne la mécanique générale. L'autre – le bâtiment « Médical » – est entièrement climatisé. C'est dans cette partie que C.F. Plastiques illustre son savoir-faire. Au total, on trouve dans l'entreprise pas moins de sept MMT, toutes de marque Mitutoyo : quatre machines de mesure tridimensionnelle Crysta-Apex S574 (de taille intermédiaire permettant de lancer plusieurs séries de pièces), une Crysta-Apex C574, une C544 et une Crysta apex S9106. Mis à part le modèle S9106, l'ensemble des MMT sont situées en bord de ligne pour des applications exclusivement de contrôle en production. Ces machines sont systématiquement associées à des centres d'usinage et à des tours hybrides. Simples d'utilisation, les MMT sont quotidiennement utilisées par des opérateurs et opératrices qui, une fois l'ordre de fabrication reçu, suivent pas à pas les indications

données sur l'écran. « Le logiciel MCosmos associé au module Part Manager est très visuel et interactif, si bien qu'une simple formation suffit aux techniciens de production pour être en mesure de contrôler 100% des pièces en sortie de ligne » comme le démontre El Hadj Seydi, responsable Métrologie.

## À chaque cellule d'usinage sa MMT MITUTOYO

« Au début, ce qui nous a séduit, c'est avant tout la fiabilité », déclare Cyrille Laube, président de l'entreprise. Nos machines les plus anciennes ont environ dix ans. L'une d'entre elles a d'ailleurs été revendue, en raison de l'arrivée d'une nouvelle MMT ». Cette dernière intègre une technologie innovante de scanning baptisée SP25, en remplacement du procédé point à point. « Ce système bien plus efficace nous a permis de faire face à une demande accrue de petites pièces de plus en plus diverses et complexes, mais également de gagner encore davantage en productivité et en qualité d'expertise. Mais la fiabilité n'est pas la seule raison qui explique ma décision d'équiper mes ateliers uniquement en Mitutoyo, insiste

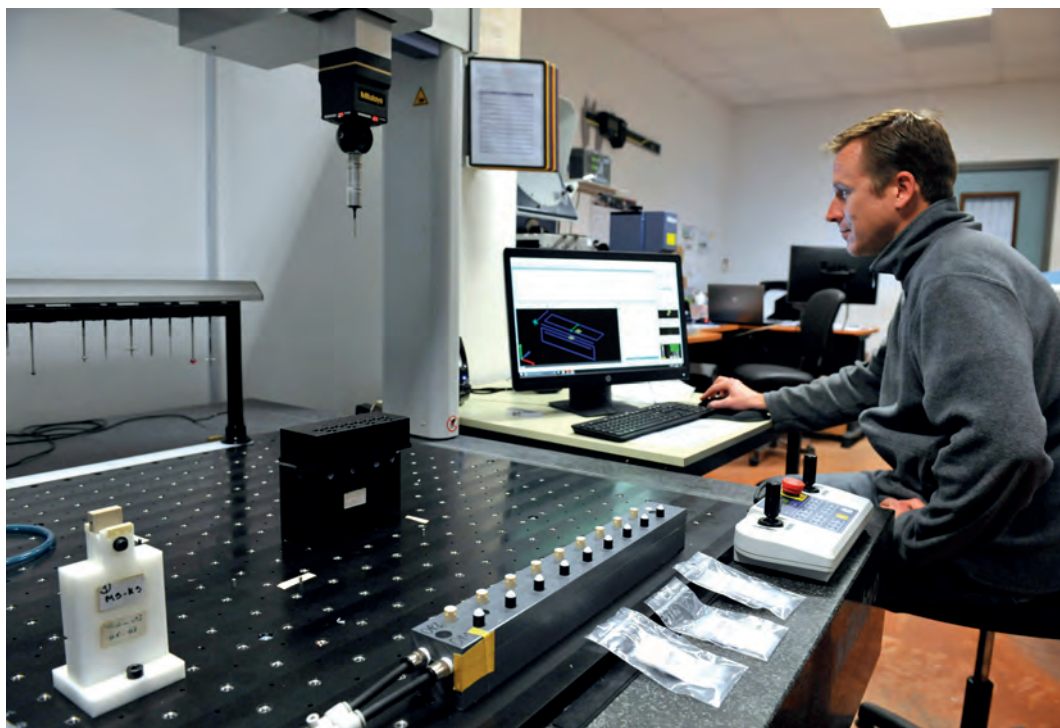
Cyrille Laube. Il y a aussi l'accompagnement et le service. Ils sont très présents et m'aident dans les choix d'acquisition. Mitutoyo avance avec nous, comme nous le faisons avec nos clients, main dans la main ».

Pour El Hadj Seydi, arrivé il y a quelques années dans l'entreprise, « le bon sens des



» Programmation sur poste offline afin de ne pas bloquer les machines de production et anticiper sur le flux de production





» Chaque machine est équipée d'une plaque d'interface qui permet de positionner facilement des montages et de lancer des gammes de mesure sans réglage de l'opérateur

frères Laube les a naturellement amené à choisir Mitutoyo comme partenaire car outre les performances des machines et leur fiabilité, nous bénéficions de la proximité du SAV et, surtout, de la disponibilité des équipes. À la moindre difficulté, nous pouvons les solliciter, contrôler certaines pièces chez eux, les corriger et les récupérer en totale confiance ». Florian Lyotard, responsable régional des ventes au sein de l'agence lyonnaise de Mitutoyo, atteste les propos de El Hadj Seydi, qu'il a d'ailleurs formé dans l'utilisation des machines et du logiciel MCosmos. « Notre relation ne repose pas sur la « simple » vente de produits, mais sur le conseil et le service. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle Mitutoyo a ouvert et continue d'ouvrir des agences sur l'ensemble du territoire français ». La dernière en date étant celle de Rennes, au printemps dernier.

Au milieu des deux bâtiments se situe la métrologie. « Ici, nous utilisons des MMT en off-line, sur le logiciel CAT1000P, souligne El Hadj Seydi, le responsable métrologie. Dans cette partie, les quatre personnes ne font que de la mesure et de la programmation sur des échantillons initiaux. Tout est préparé à l'avance afin de ne pas bloquer les machines en production ». Le laboratoire abrite une imposante MMT Crysta-Apex 9106 qui est la référence de l'entreprise. On y trouve aussi de nombreux moyens de mesure, allant du FormTracer CS3200 pour la mesure de rugosité et de profil à la machine par analyse d'image QuickVision ELF en passant par le projecteur de profil PJ 3000 et une colonne de mesure LH 600.

## Étendre son savoir-faire au domaine de l'aéronautique

Sans surprise, au regard du succès de C.F. Plastiques dans la partie médicale, le bâtiment « Industrie » est amené à évoluer très rapidement. Cette partie historique de la production s'adresse à des secteurs très divers tels que l'agroalimentaire, la chimie et la

pétrochimie, les machines spéciales ou encore le conditionnement... « La diversification réussie dans le médical nous a convaincu de nous tourner vers la production de pièces à forte valeur ajoutée, précise Cyrille Laube. Nous avons analysé le marché et avons choisi de nous orienter vers l'aéronautique ». Ce choix est opportun compte tenu des compétences reconnues de CF Plastiques dans l'usinage de divers plastiques, des conseils qu'il peut offrir et de sa « culture » de la qualité et de la traçabilité reposant sur un contrôle minutieux de chaque pièce sortie des lignes.

Parrainé par Dassault Aviation pour réaliser – avec succès – des pièces (non embarquées) de montage et d'assemblage durant un an, l'entreprise lyonnaise est passée à la vitesse supérieure et a ainsi pu obtenir la norme EN 9100. « Nous avons confirmé notre savoir-faire en réalisant des pièces techniques et

embarquées, notamment des pièces de robotique et de connectique comme des distributeurs en peek, une matière stable et que l'on maîtrise parfaitement dans le médical ». L'ambition de C.F. Plastiques est d'arriver à monter la part de l'aéronautique à près de 20% de son chiffre d'affaires. Pour ce faire, l'entreprise lyonnaise ne va pas hésiter à investir au printemps dans un nouveau centre, un tour et, naturellement, une nouvelle MMT. Plus d'un million d'euros au total si l'on compte la climatisation du bâtiment « Industrie ». ■



» Chaque pièce est contrôlée grâce au logiciel MCOSMOS et son organisation « libre-service »

## Inauguration d'un nouveau centre de compétence près de Rennes

*Mitutoyo, un des leaders mondiaux de la mesure dimensionnelle, a inauguré le 22 et 23 mars 2017 l'ouverture de son nouveau centre de compétence. L'ouverture de cette nouvelle agence s'inscrit dans la stratégie de développement régional de Mitutoyo et permettra à la région grand Ouest de profiter de service de proximité : salle de démonstration permanente, support à la vente, sous-traitance de mesure, démonstration, réalisation d'applications, service de formation et service après-vente.*

Les clients, distributeurs et partenaires étaient conviés à visiter ce centre de compétences présentant l'ensemble de la gamme Mitutoyo et les dernières nouveautés de la société, notamment, le logiciel de programmation automatique MiCAT PLANNER et la machine de mesure par analyse d'image QV-Active.

Lors de ces deux jours, un programme de conférence sur la programmation automatique pour la machine de mesure tridimensionnelle, sur la théorie de mesure d'état de surface, la théorie de mesure d'écarts de forme était proposé à l'ensemble des participants. L'équipe Mitutoyo remercie l'ensemble des acteurs, clients et distributeurs qui ont permis de faire que cet événement soit une réussite et espère une collaboration étroite au sein de cette nouvelle implantation.



### Un large éventail de services et de compétences au service des industriels

Ce 6ème centre de compétence de Mitutoyo France propose aux industriels une multitude de services. Tout d'abord, une salle de démonstration permanente leur est mise à disposition. Celle-ci a pour but de présenter l'ensemble de la gamme des produits : machine de mesure tridimensionnelle, machine de mesure par analyse d'image, mesure de forme (état de surface, contour, circularité), appareils de mesure optique (projecteurs de profil & microscopie), capteurs et systèmes, testeurs de dureté, gestion de données, règle de visualisation et instruments de mesure à main. Ensuite, la structure bretonne se présente comme un centre de formation à part entière aux techniques de mesure dimensionnelle. Le service de formation propose des sessions au sein même du centre de



Noyal Châtillon-sur-Seiche mais également en entreprise sur l'ensemble de ses logiciels.

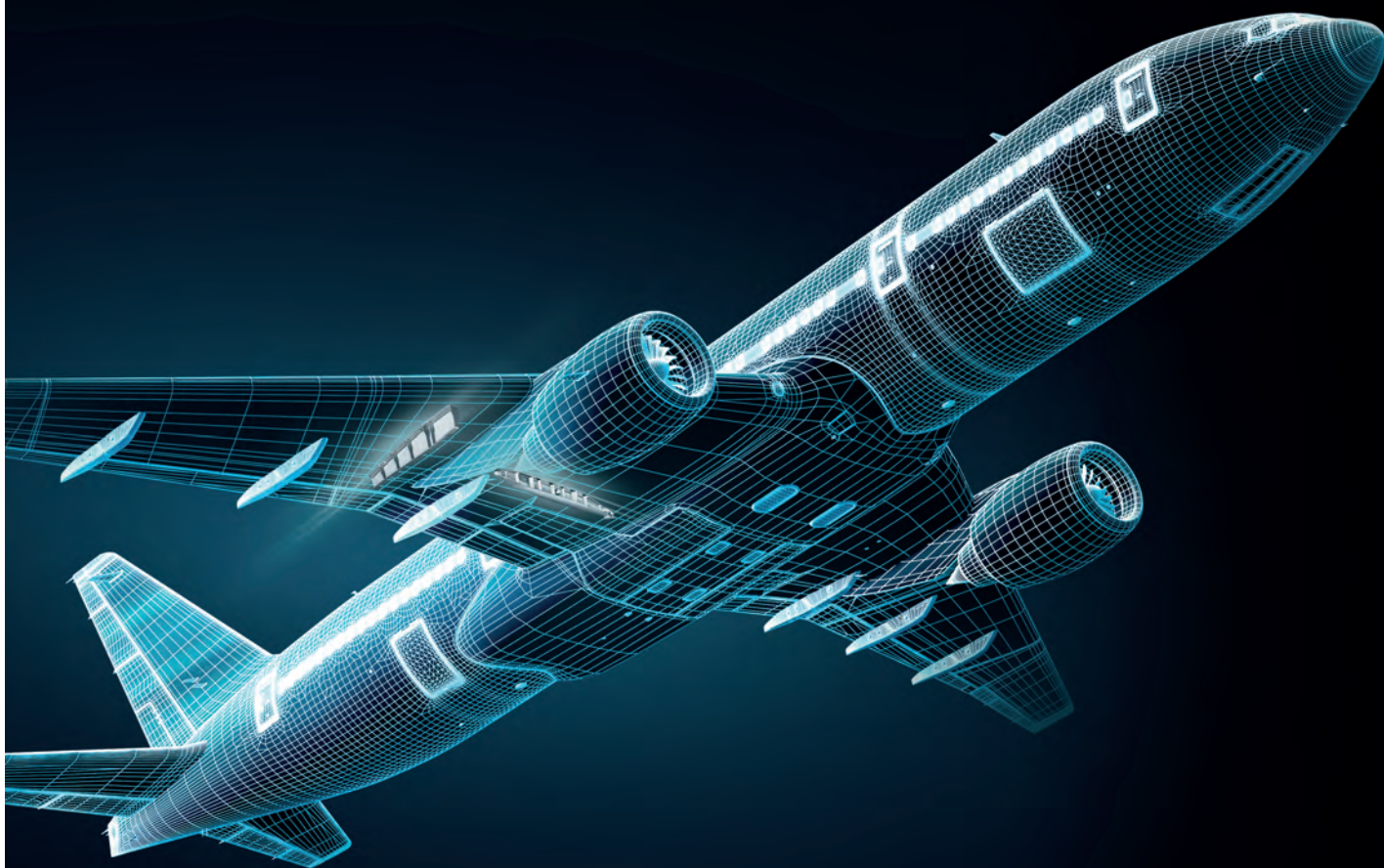
Par ailleurs, l'équipe du centre de compétence rennais dispense aussi des formations qualifiantes de type COFFMET\* ou d'autres formations de type lecture sur plan, tolérancement, cotation ISO. Enfin, l'établissement assure des prestations de programmation et un service après-vente de proximité.

Rappelons que la filiale française de Mitutoyo existe depuis 1986 et a ouvert successivement quatre centres de compétences en dehors de son siège de Roissy : Lyon (1989), Strasbourg (1991), Cluses (2001), Toulouse en 2012 et, depuis le printemps, Rennes. Mitutoyo France offre ainsi, localement, un large choix de services : support à la vente, sous-traitance de mesure, démonstration, réalisation d'applications, formation et service après-vente. ■

\*COFFMET : Comité Français pour la formation à la mesure tridimensionnelle.

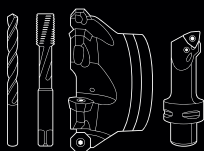


# L'allègement des avions n'est plus un problème de poids



D'ici 2030, le nombre des avions de ligne aura doublé : plus de 40 000. La masse au décollage des avions modernes long-courriers peut atteindre jusqu'à 500 tonnes. Pour permettre à de tels colosses de s'élever dans les airs de manière rentable, il n'y a pas que le poids des matériaux et des composants qui doit s'alléger. Désormais, il faut aussi simplifier la procédure pour garantir une fiabilité et une qualité de process d'usinage accrues. Cela représente un énorme défi pour les fournisseurs du secteur aéronautique et spatial. Pouvoir compter sur un partenaire dont les coûts des outils ne décollent pas est un point essentiel.

**Atteindre des objectifs ambitieux: Engineering Kompetenz de Walter.**

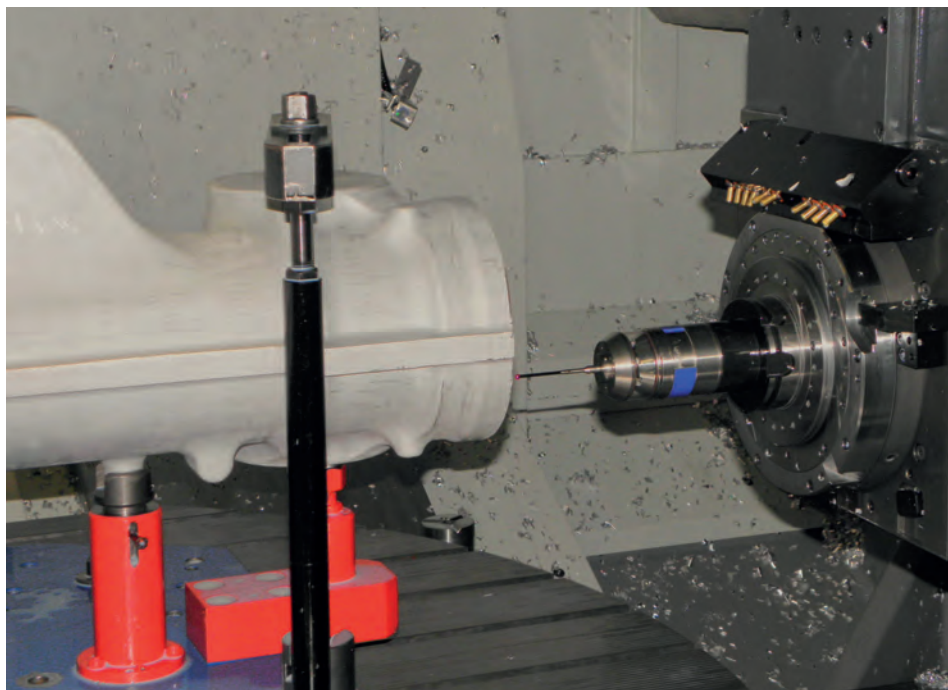


[walter-tools.com](http://walter-tools.com)

 **WALTER**  
Engineering Kompetenz

## Mesurer dans la machine pour gagner de la productivité

**La mesure et le contrôle des pièces, alors qu'elles sont encore dans la machine, ont permis à la société ZSM de Gummersbach (Allemagne) de gagner de nouveaux clients. Grâce à 3D Form Inspect, l'opérateur connaît en permanence le degré de précision de la pièce qu'il a sous les yeux ; la mesure de la pièce se fait tant sur le plan horizontal que sur le plan vertical. Cette technique est notamment utilisée pour usiner, mesurer et enregistrer des trains d'atterrissage destinés à l'Airbus A320.**



» Le palpement et le Best Fit avec le 3D Form Inspect assurent la précision de l'usinage des ébauches de forge

La société ZSM Zertz + Scheid Maschinenbau und Handels GmbH issue d'un bureau d'ingénierie s'est spécialisée dans la technique d'enlèvement de copeaux pour des pièces complexes fabriquées à base de matériaux spéciaux. « *Je ne me souviens plus de la dernière fois où nous avons usiné de l'acier classique*, raconte Klaus Mands, directeur de l'entreprise. *Notre production couvre des pièces pour les secteurs*

*de l'aéronautique, de la défense, de la technique offshore ou encore de la fabrication de machines* ».

La société occupe un bâtiment neuf dans une nouvelle zone industrielle aux abords de Gummersbach. Tours et fraiseuses à axes multiples y effectuent des tâches à la hauteur de leurs capacités. Les clients demandent de plus en plus souvent l'intégration de l'assurance qualité et la documentation de l'usinage pour chaque pièce fabriquée. C'est pourquoi l'entreprise a décidé de généraliser la mesure dans la machine-outil. C'est dans ce but qu'elle s'est équipée de palpeurs et du logiciel de mesure 3D Form Inspect de m&h. L'usinage régulier de matériaux particulièrement onéreux et qui, en cas d'imprécision, génère des rebuts très difficiles à revaloriser, impose l'acquisition et la mise en œuvre des techniques les plus modernes. Pouvoir enregistrer des mesures à chaque étape de la production devient un argument pour obtenir des contrats jusqu'alors impossibles à remporter.

surfaces gauches et de géométries inclinées dans l'espace au cours de la préparation du train d'atterrissage de l'Airbus A320. La pièce à forger est tout d'abord bridée horizontalement, puis la position de la pièce sur la machine est déterminée avec la fonction Best Fit du logiciel 3D Form Inspect.

Un second processus de mesure confirme les valeurs d'autres points du contour et re-lance le Best Fit. Ces données sont utilisées par la machine pour calculer le décalage des points zéro et adapter le déroulement du programme d'usinage à la position effective de la pièce. Le second Best Fit permet un centrage parfait de la face et des flancs de la pièce forgée. « *Même si les pièces de forgeage de la société Otto Fuchs KG à Meinerzhagen sont de grande qualité, il n'existe jamais deux pièces rigoureusement identiques. Mais nous arrivons aujourd'hui à rendre toutes les pièces identiques* », se réjouit Klaus Mands. Connaître parfaitement la position de la pièce rend l'usinage beaucoup plus précis. Il devient alors inutile de s'attacher longuement aux contours. Le processus d'usinage gagne non seulement en fiabilité et en précision mais également en productivité.



» Grâce au 3D Form Inspect, Klaus Mands a pu supprimer les sources d'erreur et réduire sérieusement les défauts qualité

Cette technique a fait ses preuves dès les premiers jours, en permettant le contrôle de

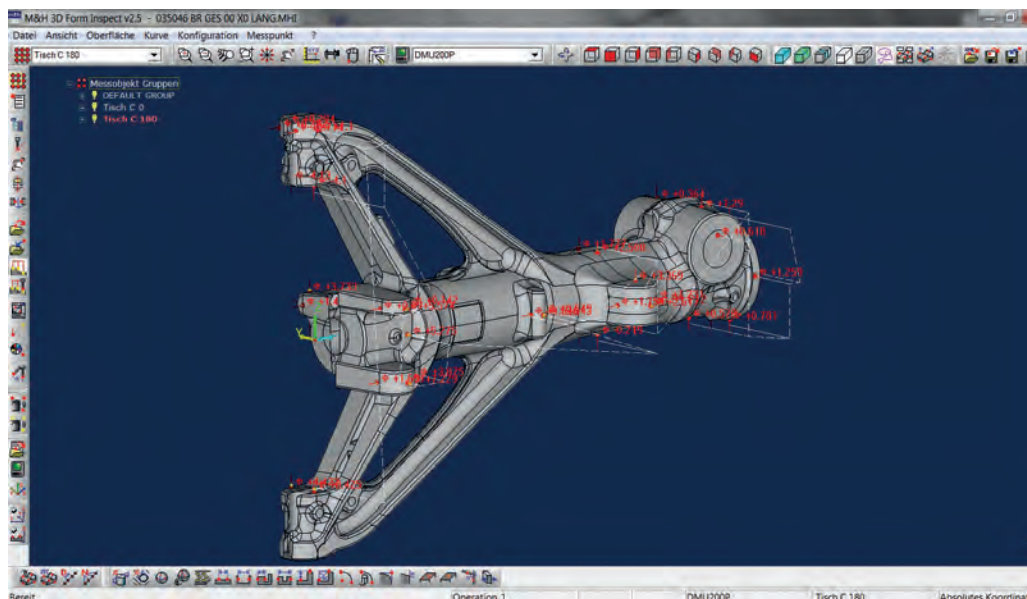


# s la machine nouveaux marchés

## Précision et simplicité d'utilisation

Le client exige aussi la documentation des valeurs de réglage de chacune des pièces pour de futures modifications. Ces informations doivent être reportées dans un tableau du client destiné à rejoindre la documentation des pièces de l'appareil. *« La plupart des mesures s'effectuaient auparavant manuellement et les valeurs étaient souvent calculées à l'aide de formules ; deux possibles sources d'erreurs qui sont aujourd'hui éliminées »,* explique Klaus Mands. *Les données sont à présent transmises directement du protocole de mesure m&h dans le tableau du client sans la moindre intervention manuelle ».*

Le 3D Form Inspect contrôle avec le palpeur pièce les points du contour définis au préalable et compare ces mesures avec celles de la construction CAO. Les points de mesure sont définis en amont, ou directement par l'opérateur devant la machine via son ordinateur, en quelques clics de souris. Le logiciel 3D Form Inspect programme les déplacements et le



» Les écarts de forme sont mis en évidence, puis corrigés par le Best Fit qui modifie en conséquence le programme d'usinage dans la commande numérique de la machine

contrôle de collisions avec les contours de la pièce, et ce tant pour les machines à 5 axes que pour les machines à 3 axes. L'opérateur bénéficie d'une plus grande sécurité et contrôle en permanence le travail de sa machine. Les mesures sont visualisées directement sur la représentation graphique de la pièce à l'écran ou enregistrées. Les fichiers peuvent s'exporter en différents formats pour être exploités dans d'autres process.

*« L'utilisation du logiciel est très simple ; m&h et les palpeurs nous ont vraiment impressionnés »,* estime Michael Förster, opérateur. La robustesse des palpeurs est particulièrement plébiscitée : grâce à leur boîtier en acier inoxydable et à la protection des diodes en verre, ils sont bien adaptés aux machines industrielles au milieu des liquides de refroidissement et des copeaux. Le remplacement simple et rapide des piles fait également l'objet de nombreux éloges. Le plus impressionnant reste la réactivité de m&h en cas de problème, lorsque par exemple un palpeur est endommagé. *« Un appareil de rechange nous parvient dans les 24 heures pour nous permettre de continuer à travailler »,* se félicite Klaus Mands.

## La mesure manuelle appartient au passé

Combiner usinage et mesure dans la machine-outil est un véritable gain de temps pour ZSM. La mesure manuelle longue et source d'erreurs fait désormais partie du passé. Des points du contour peuvent être mesurés rapidement entre les différentes étapes d'usinage. Si nécessaire, il est toujours possible de procéder à un nouvel usinage avec le même bridage. Les mesures de chaque pièce sont enregistrées par la machine.

Chez ZSM, les pièces sont également bridées sur un second support vertical. Elles sont à nouveau mesurées avec le Best Fit, puis on relève des points requis par le client qui ne sont pas atteignables en position horizontale. Il suffit alors de quelques minutes pour enregistrer 64 points de contrôle qui permettent de garantir la précision des travaux dont l'onéreux train d'atterrissage sera encore l'objet. *« Le principal atout de la mesure sur la machine est certainement la suppression des erreurs et la réduction du nombre de rebuts très coûteux. Sans m&h, nous n'avions pour ainsi dire aucune chance d'obtenir ce contrat »,* conclut Klaus Mands. ■



» « Le principal atout de la mesure dans la machine est certainement la suppression des erreurs et la réduction du nombre de rebuts très coûteux. »

## Avec les bras FARO Edge et ScanArm, Galy Frères contrôle tout...

**En mécanique aéronautique, qu'il s'agisse de contrôler des pièces de moteurs d'avions ou de scanner des moules et matrices, Galy Frères a décidé de tout confier à des bras de mesure.**

Galy Frères a une longue pratique des bras de mesure. Ses premiers pas dans ce domaine remontent à 2004, avec l'acquisition d'un bras Platinum de FARO. Il s'agissait alors d'un véritable tournant pour la société, avec une rupture technologique : le bras devait en effet succéder à la machine à mesurer trois axes (MMT) à fonctionnement manuel utilisée jusque-là, et devenue obsolète. « *Pour autant, nous ne faisons pas un saut dans l'inconnu, se souvient Jérôme Arseguet, directeur général de Galy Frères. Notre principal client était déjà équipé d'un tel bras et nous en avait vanté les mérites. Notre choix ne pouvait alors que le rassurer !* »

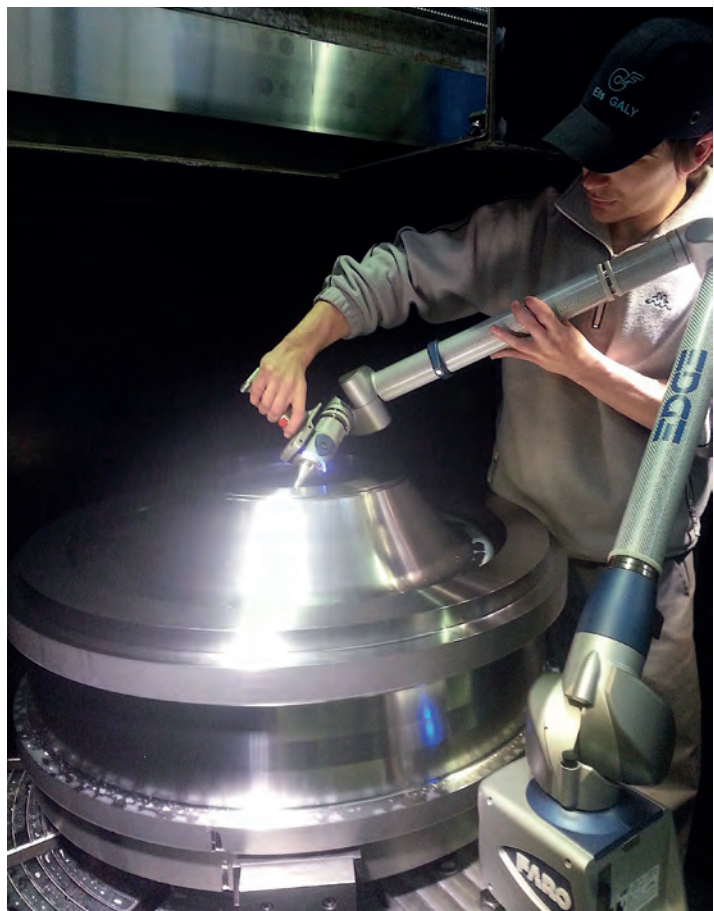
L'entreprise n'a pas eu à le regretter: le bras s'est révélé facile à utiliser, robuste et fiable. Et pratique, surtout ! Les contrôles pouvaient en effet s'opérer directement sur la machine d'usinage, sans avoir à démonter la pièce,

ce qui est très appréciable lorsque l'on a affaire avec des pièces encombrantes (jusqu'à 1,5 m de diamètre) et lourdes...

Fin 2012, Galy Frères décide de remplacer son bras. Deux raisons à cela, explique Jérôme Arseguet : « *Tout d'abord, les coûts de maintenance allaient en augmentant, comme pour tout matériel très sollicité sur une longue durée. La deuxième raison est plus importante : nos clients nous demandent des précisions toujours plus élevées et il fallait répondre à cette demande* ». Quant au choix du fournisseur de bras, FARO s'est imposé comme une évidence. Galy Frères avait deux marques de bras et l'expérience lui avait appris que le bras FARO présentait les performances très stables, notamment en termes de répétabilité et de dérive dans le temps.

### Une numérisation des formes en un temps record

En fait, Galy Frères ne s'est pas équipé d'un, mais de deux bras FARO. Le premier, un modèle FARO Edge de 2,7 m d'envergure et avec une répétabilité de 3/100e de millimètre, assure le contrôle en fabrication des pièces de structure et de moteurs pour l'aéronautique. Le second est un ScanArm avec 3,7 m d'envergure que Galy Frères utilise pour son activité de réparation de matrices et de moules, démarrée en 2008. « *Ces matrices ont une masse de plusieurs tonnes, il n'est pas facile de les déplacer. Lorsqu'un client veut nous confier la réparation d'une telle pièce, nous voulons nous assurer que la chose est possible, qu'il y a assez de matière. Le ScanArm s'avère être l'outil qu'il nous manquait pour cela. Nous*



» Le bras FARO Edge a succédé à la MMT pour contrôler les pièces usinées, avec l'intérêt de pouvoir être utilisé sans avoir à démonter les pièces, souvent lourdes et encombrantes

*pouvons nous déplacer sur le site client pour évaluer la situation et grâce au scanner laser intégré sur le bras, la numérisation des formes se fait en un temps record* », argumente Jérôme Arseguet. Comparativement au Platinum et à ses relevés manuels point à point, le ScanArm a permis de diviser par deux le temps de numérisation des formes, tout en améliorant la qualité du contrôle (du fait de sa grande vitesse de numérisation, il est possible de prendre un nombre beaucoup plus élevé de points).

Au niveau du logiciel, Galy Frères s'appuie sur les solutions développées par Delcam, tant au niveau de la programmation de ses machines-outils que de l'exploitation de ses équipements de mesure. L'intégration des bras FARO avec le logiciel PowerInspect de Delcam n'a posé aucune difficulté, rapporte Jérôme Arseguet : « *C'est vraiment du plug&play. Nous ne pouvons pas en dire autant pour tous les constructeurs de moyens de mesure en notre possession...* ».



» Grâce à son scanner, le bras FARO ScanArm restitue en un temps record l'enveloppe numérique d'un moule ou d'une matrice



# A la pointe des formes Complexes



Ebauche, finition et finition de précision avec des tolérances mini. Le **système DS HORN** est un gage d'efficacité dans la fabrication de moules et d'outillages. La diversité de la gamme permet de traiter des formes de pièces complexes. Les fraises de diamètres compris entre 0.2 et 16mm assurent des tolérances de précision h5 pour les diamètres de serrage. Les revêtements spéciaux garantissent une excellente résistance thermique et chimique, même des usinages allant jusqu'à 70HRC ne posent aucun problème. **www.horn.fr**



[www.horn.fr](http://www.horn.fr)

**LÀ OU LES AUTRES S'ARRÊTENT**



PLONGÉE TRONÇONNAGE **FRAISAGE DE GORGES** MORTAISAGE DE RAINURES **FRAISAGE PAR COPIAGE** PERÇAGE ALÉSAGE



## La technologie TomoScope dans un nouveau format compact

**Avec le TomoScope XS, une nouvelle « technologie TomoScope » est désormais disponible dans un format compact. Ce nouveau type unique de machine combine de nombreux avantages.**

Le tube par transmission – avec un design spécifique monobloc – produit un spot réduit même avec une haute puissance de Rayons X. Ceci permet des mesures rapides en haute résolution. Ces nouvelles sources Rayons X combinent les avantages à la fois des sources fermées et ceux des sources ouvertes micro-focus. Le design monobloc comprend la source, le générateur de haut voltage et la pompe à vide, le tout dans une seule unité.

Le résultat est un long intervalle de maintenance et la garantie d'une durée de vie quasiment illimitée. Les temps d'arrêt et le coût de la maintenance sont minimisés. Les voltages maximums disponibles sont de 130 kV ou de 160 kV pour les pièces réalisées en matériau dense ou ayant de grandes longueurs de pénétration. Le plateau rotatif servant au positionnement de la pièce est, quant à lui, sur coussin d'air avec une précision élevée pour garantir des incertitudes de mesure les plus faibles.

### Une reconstruction du volume pièce en temps réel

Un investissement faible et un coût opérationnel réduit permettent un amortissement très rapide. Avec le design exclusif des nou-

velles sources, facilement « upgradable », des voltages Rayons-X de 160 kV et d'une puissance de 80W sont possible directement sur site. Comme pour toutes les machines Werth CT, sur le TomoScope XS, la reconstruction du volume pièce est faite aussi en temps réel et en parallèle à l'acquisition des images, permettant ainsi une utilisation pour un suivi de production. L'utilisation du logiciel de mesure WinWerth du début à la fin du processus

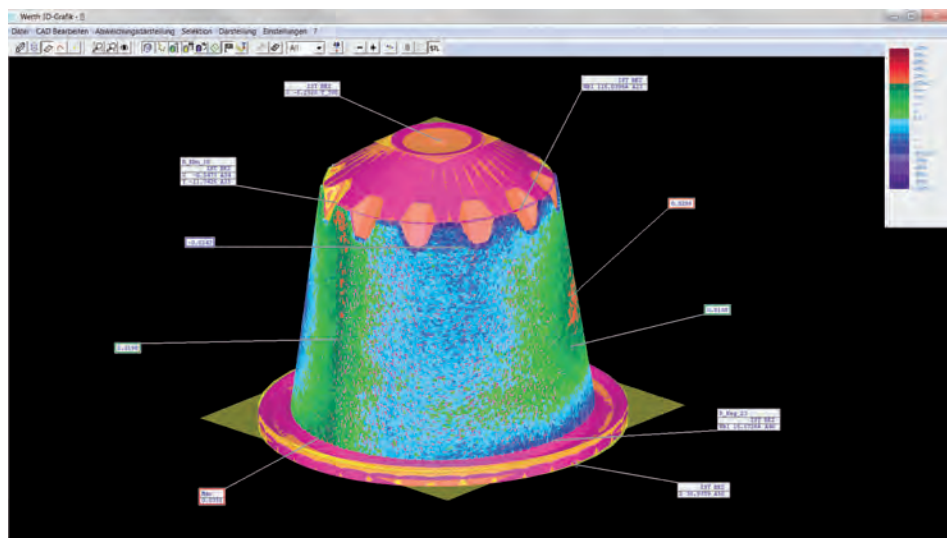
d'acquisition et d'exploitation garantit la traçabilité des mesures ; « actuellement, grâce à ceci et à une procédure de calibration certifiée DAkkS, Werth est le seul fournisseur de machines à mesurer par tomographie pouvant garantir une traçabilité complète de la mesure », indique-t-on au sein de la société Werth.

Le design compact permettant une intégration aisée dans n'importe quel local de métrologie ou de ligne de production, associé à des sources Rayons-X nouvelle génération, rend le Tomoscope XS particulièrement adapté à la mesure de pièces plastiques ou en alliage type Titanium, et bien sûr à celle de toutes les nouvelles générations de pièces complexes issues de la fabrication additive. ■

» Le TomoScope XS combinant beaucoup d'avantages uniques pour cette classe de machine à mesurer

### Quelques mots sur la société Werth

La qualité, la précision et l'innovation sont à la base de la croissance réussie de l'entreprise Werth Messtechnik GmbH depuis plus de soixante ans. Le siège social de la compagnie se trouve à Giessen, dans une région de l'Allemagne possédant une longue tradition industrielle dans la mécanique de précision et dans l'optique. À ce jour, Werth a installé plus de 10 000 machines à mesurer dans de nombreux domaines industriels tels que l'aéronautique, l'automobile, l'électronique, l'horlogerie et la bijouterie, l'outil coupant, l'injection plastique, l'extrusion aluminium ou plastique et dans bien d'autres secteurs encore. Werth est actuellement une des sociétés leaders dans les domaines de la mesure dimensionnelle par sensors optiques, multisensors ou tomographie Rayons X. La gamme de produits de Werth s'étend du simple projecteur de profil et de mesure, en passant par les machines de mesure 2 et 3D optique, jusqu'aux équipements de mesure les plus avancés utilisant les capteurs multiples, tels que l'optique, le laser et les palpeurs.



» Beaucoup d'applications pour les systèmes utilisant la CT, y compris pour un suivi de production



# Mazak c'est aussi l'usinage de panneaux aéro !

**Mazak**  
Your Partner for Innovation



## Vortex Horizontal Profiler 160 EFFICACITÉ INÉGALÉE

- Rigidité maximale pour un usinage de haute précision
- Usinage 5 axes simultanés à grande vitesse
- Moteurs à entraînement direct sur axes A et C
- Table basculante de 4 000 x 1 250mm
- Chargement de pièce à l'horizontale & usinage de pièce à la verticale
- Option 2 tables



Broche de fraisage  
en HSK-A63  
en 26 000 tr/min - 45kW  
ou 30 000 tr/min - 70kW



Construction en caisson  
intégrant le bâti,  
le montant et la table



Tête à renvoi d'angle  
sur broche de fraisage

## Juste pour vous



**YAMAZAKI MAZAK FRANCE**  
10 avenue Lionel Terray  
91140 VILLEJUST  
  
T : 01 69 31 81 00  
[www.mazakeu.fr](http://www.mazakeu.fr)



## Une fonction ACC pour la réduction active des vibrations en usinage lourd

*Afin de détecter et d'identifier les vibrations lors des opérations d'usinage de matériaux durs, et de mieux maîtriser ainsi les usures prématurées des machines, Heidenhain a lancé l'ACC (Active Chatter Control), une puissante fonction d'asservissement qui présente l'avantage d'être rapidement mise en place sur la machine.*



L'usinage d'ébauche, notamment dans le cas de matériaux durs, implique des efforts de coupe élevés pouvant engendrer des vibrations de différente nature, en provenance de l'outil, de la pièce ou enfin de la machine elle-même. Ces dernières sont également parfois appelées « broutage » et c'est là que l'ACC agit.

### Conséquences des vibrations parasites

Les vibrations générées font subir à la machine une forte charge mécanique, ce qui implique non seulement un risque de détérioration de la machine elle-même, mais également une usure prématurée de l'outil pou-

vant conduire à sa casse. De plus, les écarts de trajectoires peuvent laisser des marques sur la pièce.

C'est précisément ici qu'entre en scène l'ACC (Active Chatter Control) de Heidenhain. En identifiant de façon proactive les caractéristiques des vibrations néfastes, l'algorithme va être en mesure d'agir en conséquence et d'assurer une protection particulièrement efficace contre leurs effets sur la machine.

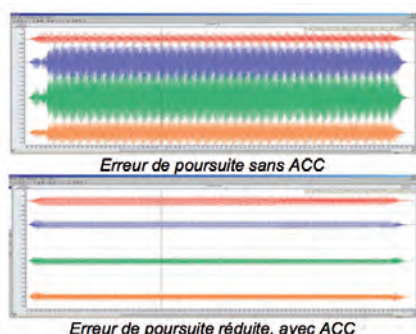
L'utilisation de la fonction ACC vise à améliorer la stabilité, la précision et l'efficacité, sans pour autant devoir changer les conditions de coupe (vitesse S, avance F). Cette puissante fonction d'asservissement fait appel au contrôle direct depuis les règles de mesure, sans qu'aucun capteur ou actionneur supplémentaire ne soit nécessaire. Sa mise en service s'effectue simplement et immédiatement grâce au paramétrage prédéfini, lequel peut également être affiné en fonction des spécificités machine.

De plus, ACC permet d'augmenter la profondeur de passe et d'accroître ainsi le volume de copeaux enlevés de manière conséquente (au-delà de 20% selon les applications) : les performances machine sont optimisées et les temps d'usinage réduits.

### Une des fonctions proposées dans la solution complète « Dynamic Efficiency »

La fonction ACC peut, au choix, être utilisée seule ou en combinaison avec les autres fonctions de cet ensemble. Cette possibilité permet alors à l'utilisateur d'aller encore plus loin et d'atteindre des gains de productivité allant au-delà de 25%.

L'AFC « Adaptative Feed Control », ou asservissement adaptatif des avances, raccourcit les temps d'usinage en modulant automatiquement les avances en fonction de la charge de la broche ou de la matière à enlever (son volume ou sa nature). Concernant le fraisage en tourbillon – ou mouvement trochoïdal –, la plongée circulaire dans le matériau diminue l'effort radial sur l'outil et prévient les vibrations. Associer le fraisage en tourbillon à l'AFC permet ainsi de minimiser le temps de déplacement de l'outil lors du retour (mouvement hors matière). Pour résumer l'ensemble des avantages de cette technologie, on peut dire qu'avec la fonction ACC de Dynamic Efficiency, les performances de la machine sont optimisées et le coût global est mieux maîtrisé. Des arguments qui devraient séduire bon nombre d'utilisateurs potentiels. ■





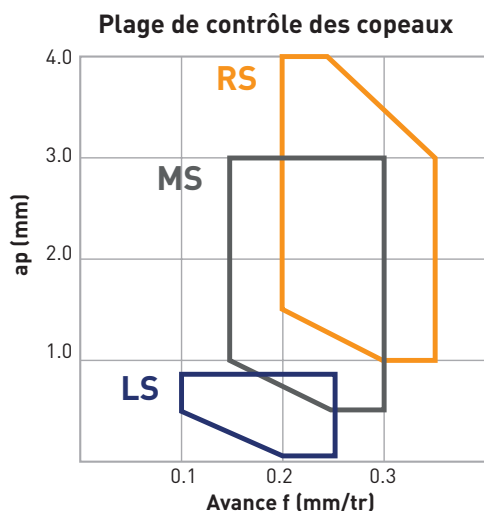
# SÉRIES MP9000 – MT9000

POUR LES MATÉRIAUX  
DIFFICILES À USINER

NEW

NUANCES &  
BRISE-COPEAUX

**MITSUBISHI**  
MITSUBISHI MATERIALS



RS - Ebauche

NEW

MS - Semi-finition

LS - Finition

Fiabilité assurée lors de l'usinage d'alliages réfractaires.

(AL, Ti)N enrichi en aluminium : revêtement monocouche offrant une résistance à l'usure et au collage.

Gammes étendues à plus de géométries et de nouveaux brise-copeaux.

MP9005 & 9015 - nuance revêtue PVD - ISO S05-S15 (Réfractaires).

MT9005 & 9015 - nuance de carbure non revêtu - ISO S05-S15 (Titane).

**MMC Metal France S.A.R.L.**

A Group Company of MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION

6 rue Jacques Monod - 91400 Orsay

Tel +33 (0) 1 69 35 53 53 mmfsales@mmc-metal-france.fr

[www.mmc-hardmetal.com](http://www.mmc-hardmetal.com)

## Un outil exceptionnel dédié à l'assemblage des modules-rotors, à découvrir au Bourget

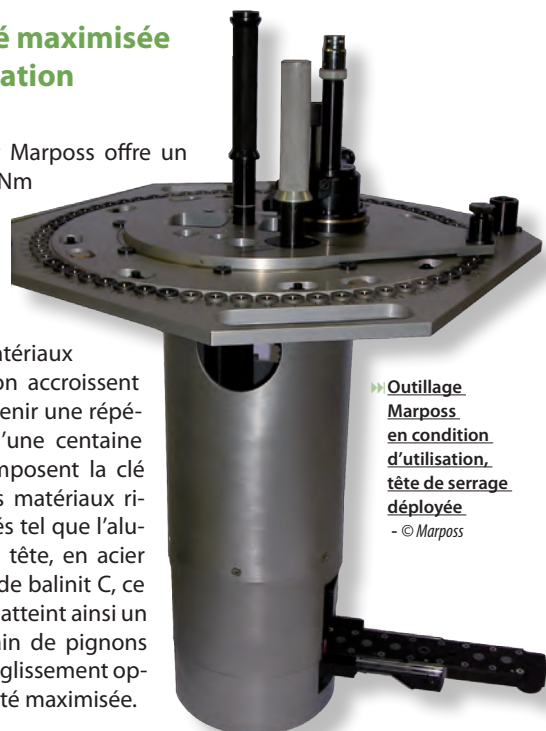
*Parmi les pièces les plus sensibles du Rotor, le compresseur haute pression est la partie chaude du moteur, particulièrement stratégique. Fiabilité et endurance doivent pouvoir être assurées. L'assemblage est alors une étape délicate. Ainsi, quelle solution adopter pour placer et serrer, en toute sécurité, la série d'écrous nécessaires à l'assemblage du Rotor HP GE 115, au cœur de cette pièce complexe ?*

À cette question, que se posait Safran Aircraft Engine, Marposs a su apporter une réponse renouvelée et performante : la clé de serrage Disque 6. Cet outil dédié, créé en très petite série (deux à trois exemplaires) a été lancé pour la première fois en 2011. Fruit d'un partenariat avec le constructeur, il bénéficie d'optimisations régulières qui lui permettent notamment de s'adapter à l'évolution du moteur. Dernière amélioration en date, en 2016, l'ajout de mini-caméras HD, un confort décisif pour les utilisateurs.

Le rôle précis de l'outil Marposs ? L'assemblage du spool-étage 2-5 (partie supérieure du rotor) avec le disque 6 et le spool 7-9 (cf visuel), le tout constituant le rotor compresseur HP. La tâche est délicate : la clé doit venir serrer 66 écrous. À l'aveugle de surcroît, car le travail s'effectue par le dessus du module assemblé.

### Une répétabilité maximisée de l'opération

L'outillage proposé par Marposs offre un couple de serrage à 42 Nm avec une grande précision du rendement résiduel. Il serre à un couple défini et contrôlé, répétable avec une tolérance de 5% maximum. Les matériaux choisis pour la conception accroissent encore la possibilité d'obtenir une répétabilité maximale. Plus d'une centaine d'éléments différents composent la clé de serrage Disque 6. Des matériaux rigides et légers sont utilisés tel que l'aluminium aéronautique. La tête, en acier traité nitruré, est revêtue de balinit C, ce qui renforce sa dureté. On atteint ainsi un rendement parfait du train de pignons de la tête de serrage et un glissement optimisé pour une répétabilité maximisée.



» Outillage Marposs en condition d'utilisation, tête de serrage déployée - © Marposs

LE SALON MONDIAL DE TOUS LES SAVOIR-FAIRE EN SOUS-TRAITANCE INDUSTRIELLE

JOIN THE INDUSTRY NETWORK

**mideest**  
3-5 OCT. 2017 PARIS  
PARIS NORD VILLEPINTE® - FRANCE

14 SECTEURS représentés

CONFÉRENCES stratégiques

ANIMATIONS thématiques

38 PAYS

RENDEZ-VOUS d'affaires

Reed Expositions

WWW.MIDEEST.COM

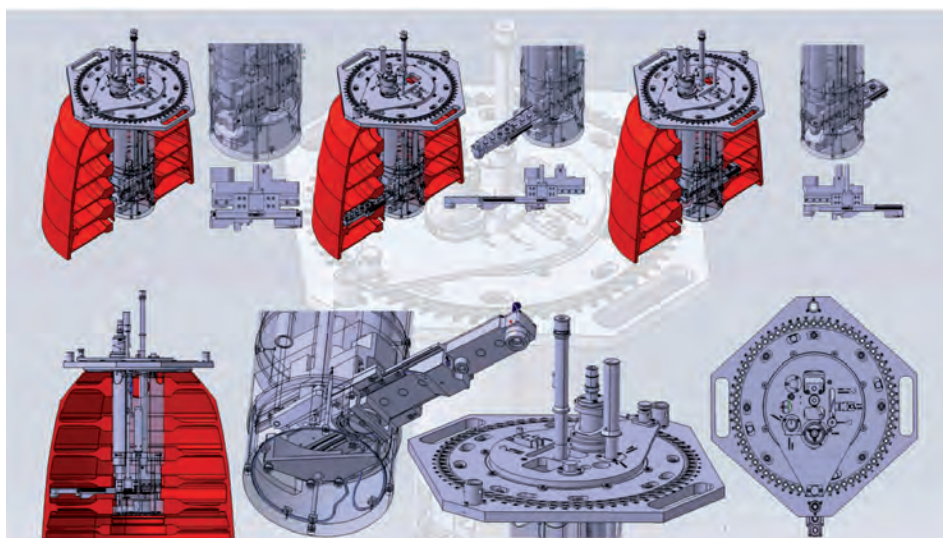


Autre challenge : comment insérer la tête de clé dans le rotor, passer dans un diamètre étroit, tout en allant serrer les écrous aux extrémités du spool ? La solution : la clé est munie d'une tête de serrage à cassettes escamotables.

## Trois mini-caméras HD pour gagner en temps, fiabilité, sécurité et confort !

Reste une problématique, et non des moindres : fixer les écrous sans visibilité. Si Marposs proposait dans un premier temps d'associer son outil à un endoscope, ses équipes R&D réfléchissaient depuis 2013 à l'utilisation de caméras. Depuis 2016, cette option a été affinée : trois mini-caméras HD couleur, de diamètre 5 équipent désormais la clé. Elles permettent de contrôler les cycles de serrage et le bon chargement de l'écrou mais aussi de vérifier qu'il n'y a pas d'impureté à l'intérieur du module. Le risque de faire tomber un écrou dans le moteur est ainsi écarté.

Avantage supplémentaire : l'assemblage complet du disque 6 et spool 7/9 ainsi que la mise en place et le serrage des 66 écrous peuvent être réalisés en une seule fois, sans sortir la clé du module, pour un gain de temps moyen estimé à 30%. Cerise sur le gâteau : les caméras autorisent l'enregistrement et apportent donc une traçabilité du cycle. La fiabilité



» À l'intérieur du module-rotor corps HP : process de mise en place et de serrage des 66 écrous - © Marposs

et la sécurité de l'opération de serrage sont renforcées et le confort au travail des opérateurs est amélioré.

## Des outillages d'exception, entièrement conçus chez Marposs à Chelles, un savoir-faire unique

Conçue à 100% chez Marposs à Chelles (Seine-et-Marne), cette typologie d'outillages aéronautiques bénéficie d'un savoir-faire uni-

que en France et très rare dans le monde. De l'ingénierie à la validation du client en passant par la fabrication, l'assemblage et les tests, tout est réalisé dans les locaux de l'entreprise, en région parisienne. Quatre versions différentes de ces outils très complexes, produits phares, nés d'un développement Marposs existent aujourd'hui, pour les moteurs GE115, GE 94, GP 7002 et M88 (moteur militaire). D'autres moteurs pourraient demain profiter des avantages majeurs de cette technologie d'exception ! ■



NEUMO Ehrenberg Group

Votre  
Futur

**VARDEX**

**GROOVEX**

**SHAVIV**

**WIDIA**

**Vargus France** 18/20, avenue Edouard Herriot  
92350 Le-Plessis-Robinson  
Tél : 01 46 01 70 60  
Fax : 01 46 01 70 69  
[commercial@vargus.fr](mailto:commercial@vargus.fr)

[www.vargus.fr](http://www.vargus.fr)

Création  
Hugo B





## Des composants de précision et haute performance pour la construction d'outillages aéronautiques



Applications en aéronautique

**Émile Maurin Eléments Standard Mécaniques (ESM) participera au prochain salon International de l'aéronautique et de l'espace qui se déroulera du 19 au 25 juin au Bourget. À cette occasion, Émile Maurin ESM présentera ses gammes de composants dédiées aux applications aéronautiques. Il mettra également l'accent sur les exécutions spécifiques et sur sa bibliothèque de composants 3D, 100% compatible avec tous les logiciels de CAO du marché.**

**S**pécialiste-conseil en composants normalisés pour l'étude, la fabrication et l'assemblage des outillages aéronautiques, Émile Maurin ESM exposera au salon du Bourget sur le collectif de la région Auvergne Rhône-Alpes qui regroupe 102 exposants sur une surface de 1300 m<sup>2</sup>. Cette participation lui offre une belle visibilité auprès des décideurs de l'industrie aéronautique afin de mettre en valeur ses compétences et de faire connaître ses solutions haute performance.

Émile Maurin ESM dispose de gammes spécifiques pour équiper les montages d'outillages aéronautiques comprenant notamment les éléments de bridage et sauterelles, les solutions de fixation et de positionnement, les composants avionnables et les canons de perçage standard DIN ou sur-mesure.

### Des canons de perçage pour un guidage de précision

Les canons de perçage série basse, longue et extra longue sont adaptés à tout type de perçage pour un guidage de précision. Il s'agit

des canons NFE 21001 type C ou DIN 179 et des canons à collerette NFE 21001 type E ou DIN 172. La version amovible NFE 21002 type M ou DIN 173 est disponible sur demande. Associée à une vis arrêtoir qui vient se loger dans l'empreinte du canon, elle permet une stabilité maximale et un changement rapide.

Canons de perçage



En standard, le produit est conçu entre 2 et 20 mm de diamètre, une déclinaison jusqu'au diamètre 70 est possible sur demande. Existe en dureté Rockwell 62/63 HRC et 62/64 HRC.

L'équipe Émile Maurin ESM est à même de répondre aux exigences techniques par-

ticulières avec des fabrications spéciales, après étude des cahiers des charges. Modèle aujourd'hui breveté pour l'équipement d'un avion de transport régional, (ATR) une poignée étrier aluminium évasée a été spécialement réadaptée par les équipes Émile Maurin ESM pour les besoins spécifiques d'un constructeur aéronautique. Les composants aux normes aéronautiques sont disponibles sur demande.

### Des gains de temps conséquents pour les dessinateurs des bureaux d'études aéronautiques

La standardisation des éléments standard et la rationalisation du processus d'achat permettent de gagner du temps sur la conception, la réalisation et le remplacement des parties défectueuses. Émile Maurin met à disposition une bibliothèque de composants 3D comprenant 210 000 références modélisées. 100 % compatible avec tous les logiciels de CAO du marché, elle est accessible en ligne et hors ligne par le DVD 3D. ■





## Des outils d'alignement laser dans le cadre du programme ALP+

**Pour les usines soucieuses de réduire les pertes et d'assurer aux machines des performances optimales avec la consommation d'énergie la plus basse, NSK est désormais à même de proposer des outils d'alignement laser avancés dans le cadre de son nouveau Programme de valeur ajoutée ALP+. Ces outils ont été développés compte tenu du fait que plus de 50% des machines présentent un défaut d'alignement, ce qui se traduit par une augmentation des charges et une diminution du rendement global.**



**S**ur de nombreux systèmes bon marché, le dispositif d'alignement de courroie implique en général le montage et la mesure à partir de la face latérale de la poulie. Cette méthode peut avoir ses limites car elle suppose un côté de poulie propre, exempt de rouille et parallèle aux gorges en V de la poulie et par conséquent, ne garantit pas forcément un alignement précis. Le laser unique LAB-Set NSK se monte dans les gorges en V même de la poulie où passe la courroie, assurant ainsi à chaque fois un alignement parfait, pour une longévité supérieure des roulements et l'élimination des forces erronées associées au défaut d'alignement. En outre, l'usure du train d'entraînement est réduite et l'efficacité de fonctionnement, accrue (en raison de moindres frottements).

À la différence de certains dispositifs à système laser ou miroir très difficiles à installer et à utiliser, Le LAB-Set NSK repose sur deux émetteurs laser en ligne (à cibles intégrées) équipés chacun de deux guides à ressorts qui s'insèrent dans les gorges de poulies. Les deux lasers garantissent une très haute résolution susceptible d'identifier les défauts d'alignement même les plus infimes. Le déport parallèle, l'erreur angulaire et la torsion sont immédiatement visibles pour l'opérateur.

Le LAS-Set fait appel à des lasers double ligne pour une installation aisée, même à grande distance, ainsi qu'à des capteurs numériques haute résolution pour des résultats précis. Par



ailleurs, l'ensemble du processus d'alignement est facile et rapide, grâce à un écran piloté par un logiciel qui guide intuitivement l'opérateur étape par étape, au moyen d'icônes. De plus, l'appareil réalise des mesures en direct en cours d'ajustement, en vérifiant le déport et le défaut d'alignement angulaire (actualisation des résultats en direct à l'aide d'un simple indicateur rouge/vert, selon hors tolérances ou non). ■

# VERICUT®



## Ces coûts cachés qui plombent votre productivité !

Une simple erreur peut créer la perte de votre fabrication, ou pire mettre en péril la vie de vos opérateurs. Ne laissez aucune place au hasard.

Avec VERICUT vous pouvez

- Éviter les collisions
- Éliminer les tests
- Réduire le temps de cycle
- Diminuer l'usure des outils
- Améliorer votre efficacité
- Optimisez l'utilisation de vos machine-outils CN
- Augmenter simplement votre compétitivité

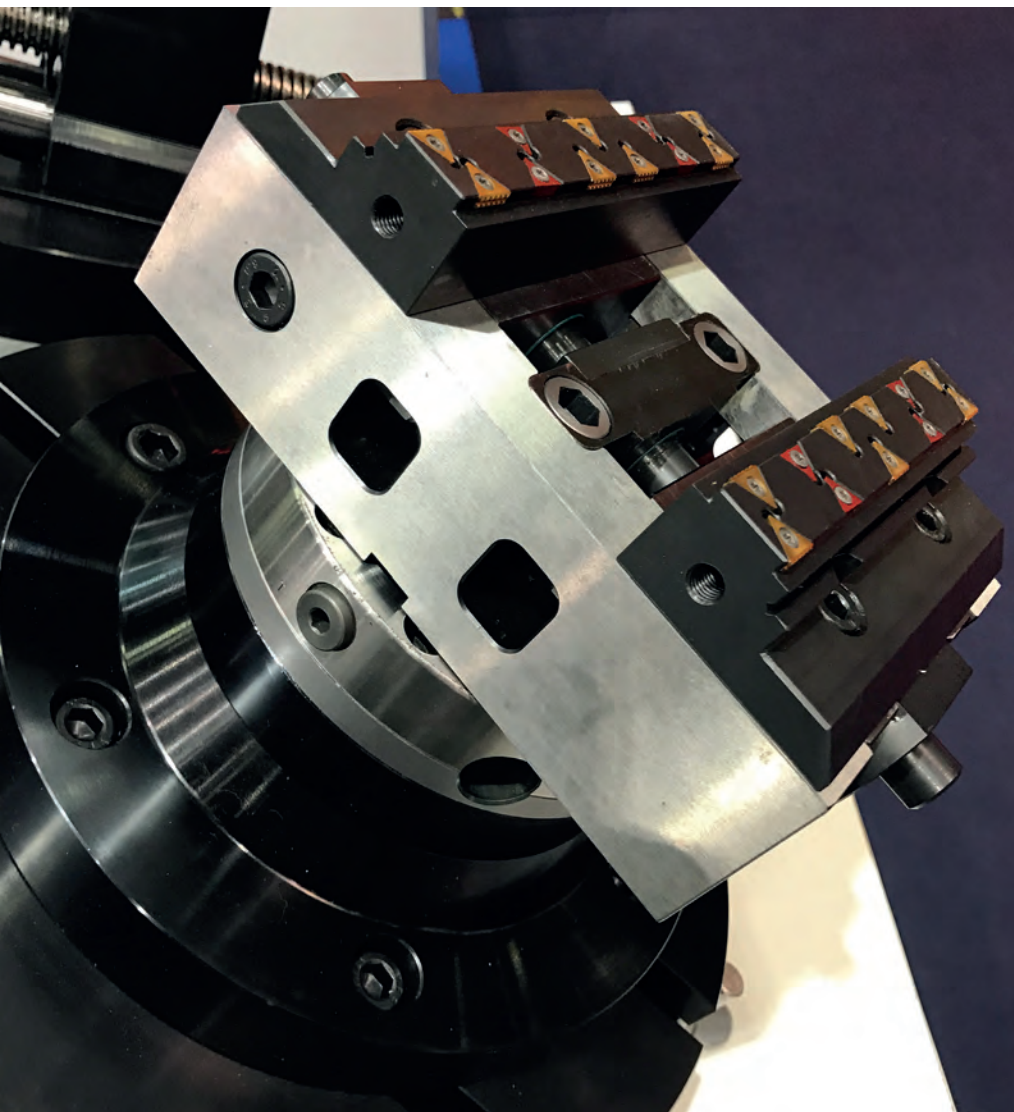
# CGTECH.com

CGTechFrance / 104 av Albert 1er 92500 Rueil-Malmaison  
Tel. +33 (0)1 41 96 88 50 / info.france@cgtech.com



## Apporter les solutions complètes et les plus adaptées à l'usinage 5 axes

*Lors de la dernière édition du salon Industrie Lyon qui s'est déroulé en avril dernier, le spécialiste de l'outillage et des moyens de serrage a présenté sur son stand son nouvel étau 5 axes autocentrant "SINTEX 2.0". Riche en développements de toutes sortes, cet équipement s'inscrit pleinement dans l'industrie 4.0.*



» Étau directement monté sur le module de repositionnement point zéro de type APS

Cette année, sur le stand de SMW-AUTOBLOK, l'usinage 5 axes était à l'honneur. Antoine Chabut, responsable commercial de la filiale française, le confirme : « nous proposons de nombreuses solutions pour l'usinage 5 axes avec des étaux en serrage manuels accompagnés de diviseurs ainsi que, en parallèle, des étaux d'usinage 5 axes automatiques et autocentrants ; ces derniers permettent d'aller davantage vers plus d'automatisation pour finir sur des applications de tirette point zéro manipulée par robot. Enfin, nous proposons des étaux pneumatiques sur lesquels on vient charger la

pièce ». Et d'ajouter : « L'optique Industrie du Futur suppose de bien s'intégrer dans des cellules d'automatisation complètes ; c'est ce que nous offrons aux industriels aujourd'hui ».

Dans la gamme des étaux autocentrants, SMW-AUTOBLOK a lancé une nouvelle version étanche donnant la possibilité de l'utiliser en tant qu'étau palette automatisable. Le corps de l'étau permet le montage d'une tirette point zéro pour la palettisation. La photo ci-contre montre l'étau monté directement sur le module de repositionnement point zéro type APS. Celui-ci pourra être également manipulé par

un robot avec un montage automatique et un contrôle de positionnement PEL par fuite d'air sur le module point zéro APS. Naturellement, comme tous les étaux de la gamme, celui-ci est livré avec les plaquettes carbure de bridage SinterGrip.

### Des solutions complètes et dédiées

Fruit d'un projet de développement né en 2016, ce nouvel étau a rencontré un succès immédiat, en particulier chez les fabricants de cellules robotisées. « Chez SMW-AUTOBLOK, nous concevons et produisons la totalité de cette solution complète, du système point zéro au moyen de serrage le plus adapté, sans oublier la partie bureau d'études », rappelle Antoine Chabut.

Plus de 50 à 60% des solutions vendues concernent des applications spécifiques, à l'exemple des montages d'usinage, la mise en place d'outillages spécifiques ou le développement d'une nouvelle ligne de broches. « Nous développons notamment des plaques sur machines 5 axes, avec des montages manuels ou automatiques. On trouve déjà ces outillages sur des machines 5 axes, OKK, MAZAK, DMG MORI et bien d'autres ». L'un des intérêts réside dans le fait d'associer les opérations manuelles (souvent plus simples et plus rapides) et automatiques lorsque cela s'avère nécessaire pour un chargement rapide la nuit par exemple.

Un autre développement, cette fois avec ARC TECHNOLOGY, concerne l'intégration d'un outillage flexible SMW-AUTOBLOK au sein d'une solution développée à partir d'un robot 6 axes. « Nous sommes partis d'un besoin concret de notre client pour concevoir, grâce à notre bureau d'études implanté à Lyon, un chargement en automatique la nuit, tout en maintenant une solution de chargement manuelle pour plus de flexibilité. Le but étant d'automatiser là où il faut et quand on veut, comme par exemple automatiser la production en série et garder les outillages manuels pour le prototype ». Dans l'industrie du futur, l'automatisation n'est pas une fin en soi, le but est de rendre toujours plus flexible un atelier afin d'accroître ses performances. ■



MECA DIFFUSION

## Augmenter la production tout en réduisant l'impact environnemental

*Méca Diffusion propose aux industriels toute une gamme de solutions pour le traitement des copeaux : le convoyage, le broyage, le transport aérien, l'essorage et le stockage. Son nom ? Eco Compact Jvonne.*



► Machines ECO Compact installées directement sous le convoyeur à copeaux des machines-outils

**A**ctuellement méconnu, le compactage (ou briquetage) permet d'obtenir, en une seule opération, un résultat qui nécessite traditionnellement plusieurs opérations successives. Il faut, pour atteindre l'objectif, pouvoir traiter simultanément des copeaux courts mais aussi des copeaux longs. Les machines de la gamme Eco Compact Jvonne réalisent en une seule opération à la fois le broyage, le compactage, la récupération du lubrifiant et la réduction du volume. Il est possible, en fonction de la matière et du type de copeaux, de réduire le volume jusqu'à plus de vingt fois et récupérer jusqu'à 97 % du lubrifiant.

Distribuée par Méca Diffusion, la gamme Eco Compact permet tout type d'installations. Tout d'abord, elle permet l'installation de la machine de compactage directement sous le convoyeur de la machine-outil : on réduit ainsi les opérations de manutention de bacs à copeaux mais également, pour certaines applications, il est possible d'assurer un fonctionnement de la machine sur 24h (quand elle est arrêtée la nuit, faute de personnel pour évacuer les copeaux). La gamme Eco Compact autorise également le traitement des copeaux en centralisé ou par îlots de machines : une seule machine reçoit les copeaux des machines de l'atelier.

Compactes, les machines Jvonne sont conçues pour être simples d'utilisation et économes en énergie. Une gamme complète permet de traiter de 110 à 1200 litres de copeaux à l'heure. En fonction de la configuration choisie, il est possible de réduire jusqu'à 90 % le temps passé en manutention et donc la charge de personnel associée. Cette installation permet également de diminuer de 70% à 80% les émissions de CO2 liées au transport des copeaux, tout en récupérant le lubrifiant. ■



industrie  
**4.0**  
EROWA  
le plus sûr  
chemin



# ATELIER Dynamic

CONNECTÉ ET ROBOTISÉ









**EROWA**  
system solutions

Tél. : +33 (0)4 50 64 03 96 - [erowa@erowa.tm.fr](mailto:erowa@erowa.tm.fr)  
[www.emag-erowa.fr](http://www.emag-erowa.fr)

## Des vitesses plus élevées avec les roulements SKF Explorer

**La gamme de roulements SKF Explorer haute performance intègre désormais les roulements à billes à contact oblique à une rangée améliorés. La nouvelle conception de ces roulements optimise à la fois la fiabilité et l'efficacité énergétique. Elle permet aux concepteurs et aux utilisateurs de compresseurs à vis, de pompes et de réducteurs industriels, de réduire leur coût total de possession.**



**L**es nouveaux roulements à billes à contact oblique dotés d'un angle de contact de 40° ont vu leur cage en laiton optimisée par l'évolution de la géométrie avec un alliage de laiton plus résistant, réduisant les contraintes sur la cage et augmentant leur résistance. Elle supporte les vibrations et les chocs, assurant alors des vitesses plus élevées dans des conditions de fonctionnement sévères, avec un faible niveau sonore. En effet, la vitesse limite est augmentée de manière significative – jusqu'à 30 %.

En complément de cette nouvelle version, des roulements à billes à contact oblique dotés d'un nouvel angle de contact de 25° sont également proposés. Leur vitesse de rotation est de 20% supérieure à la variante de 40°, tout en permettant des charges radiales plus élevées.

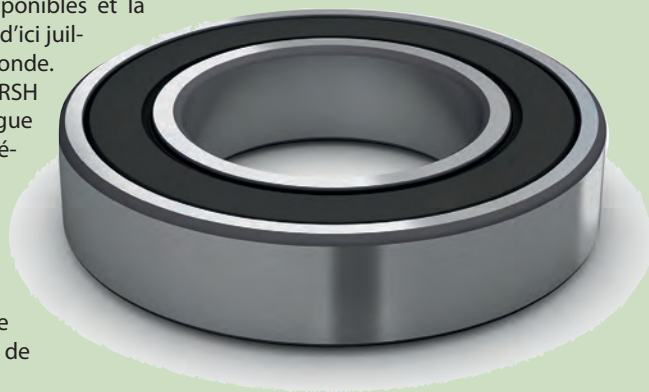
Pour ces deux variantes, l'interface bille-cage permet un fonctionnement à des températures inférieures et plus stables. Les niveaux sonores et de vibrations seront également réduits d'environ 15 % pour les deux produits. Le montage de ces roulements à angles mixtes apporte plus de robustesse pour les applications

où la charge axiale est principalement dans un sens. Le roulement doté d'un angle de contact de 40° supportera la charge principale tandis que l'autre avec un angle de 25° sera en opposition. Du fait de son angle de contact réduit, le roulement à 25° sera moins sensible à la sous-charge et aux problématiques associées. ■

### Un joint haute performance adapté aux roulements SKF Explorer

**L**e joint RSH haute performance utilise une configuration optimisée à deux lèvres pour assurer une protection supérieure dans les environnements difficiles, humides, contaminés ou poussiéreux. Les utilisateurs disposent ainsi de roulements qui bénéficient d'intervalles de maintenance plus longs, permettant un remplacement moins fréquent des pièces. Le joint intègre une lèvre d'étanchéité secondaire, capable de résister à des nettoyages haute pression et d'empêcher la pénétration d'éléments indésirables. De même, la géométrie interne du joint a été optimisée pour un fonctionnement plus fluide et une meilleure rétention de la graisse. Il est composé de caoutchouc acrylo-nitrile-butadiène (NBR), qui résiste aux lubrifiants à base d'huile minérale, aux produits pétroliers ainsi qu'aux graisses animales ou végétales. La plage de température de fonctionnement admissible s'étend de -40 à +100 °C, et peut même aller, pour de courtes périodes, jusqu'à +120 °C. Auparavant, le joint RSH était utilisé pour des roulements au diamètre d'alésage de 25 mm maximum. Aujourd'hui, ce joint est développé et testé pour des roulements au diamètre d'alésage pouvant atteindre 60 mm.

Il est, dès à présent, possible pour les utilisateurs de commander des roulements rigides à billes SKF Explorer équipés du nouveau joint RSH, en fonction des exigences de l'application finale. Il existe par ailleurs de nouvelles variantes de roulements déjà disponibles et la gamme sera complétée d'ici juillet partout dans le monde. L'extension du modèle RSH vient s'ajouter à une longue liste d'options et d'améliorations de la gamme SKF Explorer, où l'on trouve notamment de nombreuses configurations de flasques et de joints ainsi que des choix de matériaux de cages et de lubrifiants.





# SYSTEME POINT ZERO - EASYLOCK

AVEC EASYLOCK, USINER DEVIENT EASY



**engineering data**  
L'innovation, notre métier

Pour du changement rapide de séries, Engineering Data vous propose sa nouvelle gamme de systèmes point zéro avec serrage à billes :

**EASYLOCK** Ø138 - 85 - 62.

Avec une répétabilité de positionnement inférieure à 5µm

Station de bridage modulaire  
équipée de nos EASYLOCK

Table de bridage modulaire  
équipée de nos EASYLOCK

EASYLOCK



Conception et fabrication de solutions de bridage et d'automatisation d'usinage

Solutions SMED  
Vérins de bridage hydrauliques et pneumatiques

Montages d'usinage  
Éléments de bridage  
Stations de bridage  
Robotisation



16 Rue Claude Chappe  
ZA de la Haute Limouillère  
F-37230 FONDETTES  
Tél. +33 (0)2 47 42 22 10  
Fax. +33 (0)2 47 49 94 09  
[engineering-data.fr](http://engineering-data.fr)  
[commercial@engineering-data.fr](mailto:commercial@engineering-data.fr)

**SALON INDUSTRIES DU FUTUR**  
4.0

**14 - 15 JUIN 2017**  
**PARC EXPO MULHOUSE**

## LE RENDEZ-VOUS ANNUEL TRI-NATIONAL DE L'INDUSTRIE DU FUTUR

- 3 PAYS : FRANCE - ALLEMAGNE - SUISSE
- 100 OFFREURS DE SOLUTIONS
- 4000 M<sup>2</sup> D'EXPOSITION
- 30 CONFÉRENCES



### 6 CONFÉRENCES PLÉNIÈRES

- Industries du futur : le point en 2017
- L'usine libérée : la place de l'homme dans l'Industrie
- Digitalisation de l'industrie et nouveaux modèles économiques
- Simulation 3D : l'enjeu de la maquette numérique
- Robotique, cobotique : les enjeux
- Big Data : gérer les données en toute sécurité



**ENTRÉE GRATUITE**  
sur réservation sur notre site  
[industriesdufutur.eu](http://industriesdufutur.eu)

Un événement organisé par :



Un événement soutenu par :



## Des doigts de positionnement et d'indexage à ressort pour plus de sécurité

*Avec le lancement de sa gamme de pièces de positionnement, Elesa propose désormais des doigts d'indexage à ressort, conçus avec le plus grand soin accordé aux détails techniques. En plus d'assurer une fonctionnalité et une ergonomie accrues, ces derniers garantissent à l'utilisateur une sécurité maximale sur son lieu de travail.*

**A**daptés à des applications nécessitant une rétractation rapide, les doigts d'indexage à ressort en super-technopolymère PMT.100 et PMT.101 sont désormais disponibles avec un bouton de couleur rouge, RAL 3000, avec ou sans contre-écrou. La couleur revêt une importance capitale pour l'utilisateur, puisqu'elle permet une identification rapide et facile des différentes fonctions de la machine, ce qui renforce encore plus la sécurité. Les doigts d'indexage à ressort PMT. sont composés d'un corps fileté et d'un écrou en super-technopolymère, d'un piston en acier inoxydable AISI 303 ou en acier trempé et bruni, ainsi que d'un ressort en acier inoxydable AISI 302.

tournant le bouton. Les doigts d'indexage à ressort GN 7336.8 sont composés d'un corps fileté en acier zingué brillant, d'un piston en acier bruni et nitruré, d'un bouton en technopolymère noir et d'un capuchon central gris clair.



**Doigts d'indexage à ressort GN 414 avec dispositif de sécurité**

Ce doigt d'indexage à ressort se verrouille automatiquement lorsqu'il atteint la position finale et peut uniquement être déverrouillé lorsque le bouton de sécurité rouge est enfoncé. Le mécanisme de verrouillage étant intégré au bouton de fonctionnement, tout dysfonctionnement entraîné par une saleté ou un corps étranger relève de l'impossible. Les doigts d'indexage à ressort GN 414 sont composés d'un corps fileté en acier bruni, d'un contre-écrou et d'un piston (avec une extrémité durcie), d'un bouton en technopolymère noir extrêmement résistant et d'un bouton-poussoir de sécurité rouge. ■

**Doigts d'indexage à ressort GN 7336.8 avec vis de blocage**

Destinés à toutes les applications nécessitant des pièces de positionnement, de fixation et de verrouillage dont la position doit souvent être modifiée, ces doigts d'indexage à ressort peuvent être extraits de leur trou de positionnement une fois qu'ils ont été déverrouillés en dévissant la vis de fixation et en

### Elesa fête ses 75 ans !

**C**ette année, l'entreprise Elesa fête dignement ses soixante-quinze années d'activité. Forte de plus de 40 000 codes produits dans son catalogue, d'un chiffre d'affaires en croissance continue et de 350 salariés, elle a su se construire une solide histoire dans le domaine des composants standard en plastique et en métal pour l'industrie des machines et équipements industriels. Fondée en 1941 par l'ingénieur Carlo Bertani à Monza, où se trouve encore aujourd'hui le bâtiment de 70 000 m<sup>2</sup>, dont 26 000 m<sup>2</sup> abritent le site de production et le siège social, Elesa se présente comme un groupe au rayonnement mondial. En effet, 70 % de son chiffre d'affaires est réalisé dans plus de 60 pays étrangers (dont 30 % hors de l'Europe), grâce à l'implantation de onze filiales ainsi qu'à un réseau de distribution efficace.

L'entreprise investit environ 6 à 7 % de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement afin d'améliorer les performances de ses produits et d'augmenter le niveau de sécurité. Outre le système qualité certifié ISO 9001, la certification ISO 14001 et la certification de son système de gestion de la santé et de la sécurité selon la norme BS OHSAS 18001, depuis 2014, Elesa a obtenu le statut d'Opérateur économique agréé de la part de l'Agenzia delle Dogane Italiana (la douane italienne).



## Une avalanche d'innovations présentées à la foire d'Hanovre

À l'occasion du salon d'Hanovre, en Allemagne, qui s'est déroulé du 24 au 28 avril dernier, NTN-SNR a présenté une série d'innovations. Acteur majeur en tant que concepteur, développeur et fabricant de roulements et sous-ensembles pour l'aéronautique, l'automobile et l'industrie, NTN-SNR propose une offre globale, comme l'illustrent les nombreuses nouveautés présentées en Allemagne, à commencer par Monitor'IT, des capteurs de position ou encore la gamme Ultage.



Une solution « plug & play » orientée industrie du futur

L'innovation, un pilier majeur dans la stratégie de NTN-SNR

À l'occasion du salon d'Hanovre, NTN-SNR a accueilli plusieurs centaines de visiteurs sur son stand, un espace de 370m<sup>2</sup> entièrement consacré à l'expertise du roulement et aux innovations. L'innovation était à l'honneur, avec une mention spéciale pour les nouvelles solutions de mécatronique et de monitoring. Expert en roulements et capteurs magnétiques, NTN-SNR, dont le siège est implanté à Annecy en Haute-Savoie, a fait découvrir aux visiteurs de la célèbre foire technologique d'Hanovre Monitor'IT, une offre de solutions de « Condition Monitoring System » pour la surveillance des machines industrielles tournantes. Cette technologie a d'ailleurs été récemment récompensée lors du European Mechatronics Meeting en avril dernier. Les capteurs de vitesse ou de position y étaient également présentés, tout comme la gamme de roulements Ultage ; celle-ci s'impose comme un nouveau label sur les marchés de la machine-outil, des mines et carrières et bien plus encore...

Ce spécialiste des roulements et des capteurs magnétiques a mis au point une gamme de solutions innovantes pour la surveillance des machines industrielles tournantes. La technologie Monitor'IT, « Condition Monitoring System », a été primée le 6 avril 2017, à Lyon, lors des European Mechatronics Awards 2017. Il s'agit d'une solution combinant signaux magnétiques et vibratoires dans un boîtier d'acquisition unique avec, à l'arrivée, une surveillance complète des roulements, des engrenages, des balourds, des désalignements et des structures. La technologie d'acquisition magnétique NTN-SNR présente quatre atouts par rapport aux méthodes basées sur l'analyse vibratoire :

- un capteur déporté de la ligne d'arbre endommagée,
- une vitesse lente de rotation (jusqu'à 5 tours/min),
- une faible sensibilité aux environnements bruités
- la réduction du nombre de capteurs (moins 60% dans certains cas).

NTN-SNR tire parti de son expertise développée sur les technologies magnétiques en rotation. L'entreprise a développé ses propres capteurs et codeurs et leur traitement du signal. Sur le stand, un espace était exclusivement dédié à cette gamme : capteurs de vitesse, de position à moyenne et haute résolution. Enfin, le fabricant français a consacré un pôle au label Ultage. Celui-ci atteste de la valeur ajoutée de la gamme qui est certifiée : une durée de vie augmentée, des coûts de maintenance optimisés, un accompagnement tout au long du cycle de vie du roulement, etc. Ce label Ultage est aujourd'hui appliqué aux roulements à rotule sur rouleaux, à rouleaux coniques et cylindriques, ainsi qu'aux roulements haute précision. L'innovation s'avère être un pilier majeur de la stratégie de développement de NTN-SNR sur tous les marchés de l'industrie tels que l'aéronautique, la machine-outil, le ferroviaire, les mines & carrières, transmissions, robotique.... ■

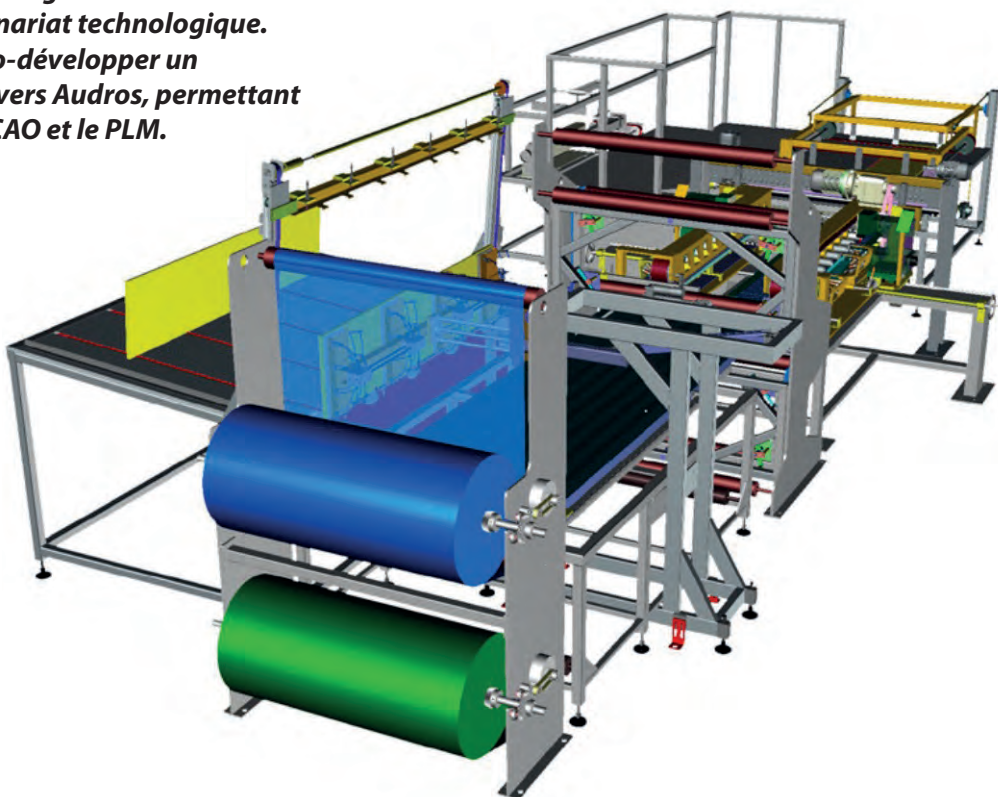
## Lancement d'un connecteur entre la CAO TopSolid et le PLM d'Audros

**Audros Technology, éditeur de logiciel de GEDT et PLM Audros, et Missler Software, éditeur de logiciels de CFAO/ERP TopSolid, ont annoncé leur partenariat technologique. Ce rapprochement est l'occasion de co-développer un connecteur simplifié depuis TopSolid vers Audros, permettant ainsi l'échange des données entre la CAO et le PLM.**

Les systèmes CAO génèrent un ensemble de données et de documents indispensables à la qualité de la conception et de la fabrication des produits. Afin de décloisonner le bureau d'études pour offrir un accès simple et rapide à l'ensemble des départements de l'entreprise étendue, il est indispensable de mettre en place un référentiel unique et partagé gérant les données tout au long du cycle de vie des produits.

Développé par Audros et connecté à TopSolid, le module EasyCADi est une solution unique et rapide permettant la récupération et la gestion des données issues de la CAO (articles, nomenclatures, plans au format neutre). Il est possible ensuite d'échanger cette information structurée avec d'autres applications comme les ERP, MES, GPAO...

En combinant EasyCADi à TopSolid/Design, il est désormais possible de bénéficier pleinement de nombreux avantages liés à l'interconnexion de ces deux solutions : d'une part, l'envoi vers Audros des articles, des nomenclatures, des fichiers neutres d'un modèle CAO, d'autre part, la récupération de la nomenclature CAO de TopSolid/Design avec les liens pères/fils. Enfin, cette combinaison entre EasyCADi et TopSolid/Design



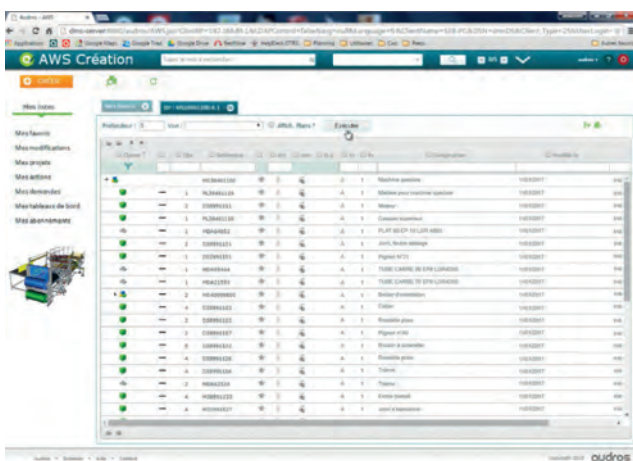
» Une machine spéciale conçue sous TopSolid/Design 7

permet de générer des fichiers neutres (PDF, DXF, Step, Iges...) et de faciliter la gestion des versions et des révisions... Les utilisateurs accèdent ensuite à l'ensemble des fonctionnalités reconnues d'Audros de la GED à la gestion de projets, permettant ainsi de contribuer à la diminution du « Time to Market » et à l'amélioration du ROI de leurs produits.

*« Ce nouveau connecteur développé entre TopSolid Design' et Audros est une première réponse qui nous permet d'offrir à nos clients une solution leur permettant de diffuser l'information technique produite par le bureau d'études dans tous les services de l'entreprise », a déclaré Patrice Tiberi, directeur du département Services chez Missler Software. Rappelons que Missler Software, dont le siège social est situé à Evry en France, est l'éditeur du logiciel TopSolid, solutions CFAO et ERP destinées aux industries de la fabrication mécanique, de l'outillage, du bois et de la tôlerie. Fondée en 1984, la société est présente sur le marché international depuis 1997. Aujourd'hui, environ 60% des logiciels sont exportés via un réseau de quatre-vingts revendeurs dans le monde entier. ■*

### Diffuser rapidement l'information à tous les services de l'entreprise

Depuis 1993, Audros Technology est éditeur de la suite logicielle Audros, spécialisé en PLM et GEDT, à destination des entreprises industrielles, principalement des PME-PMI. « Nous sommes très heureux de ce nouveau partenariat avec Missler Software qui est un acteur perfor-

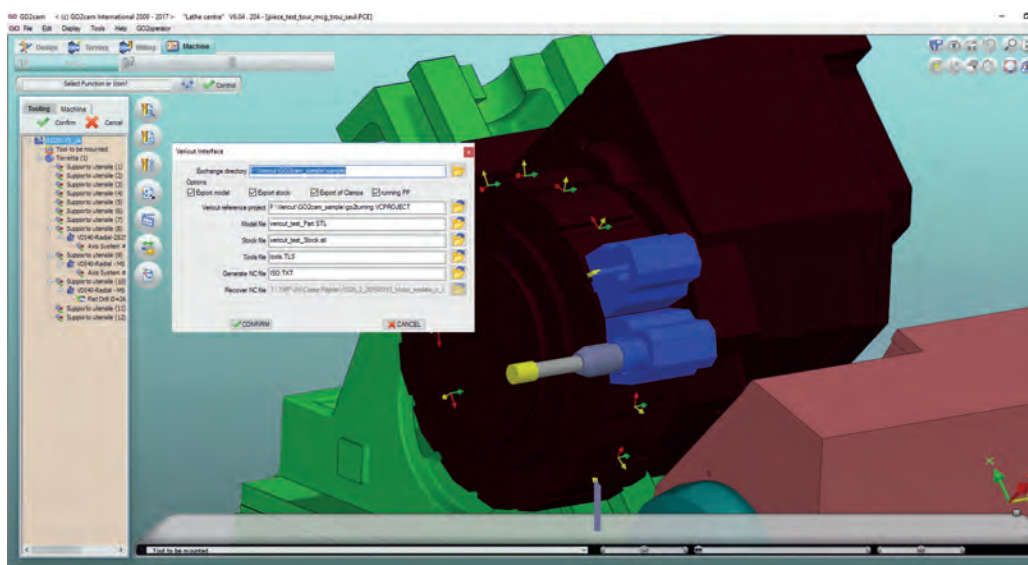


» Interface Audros AWS



## CGTech et GO2cam International développent ensemble une nouvelle interface

*Dans le but de répondre à la forte demande de la part de clients communs, CGTech et GO2cam International ont décidé d'unir leurs forces afin de développer une toute nouvelle interface. baptisée GO2cam-Vericut, cette interface a pour objectif d'offrir aux utilisateurs des solutions d'usinage toujours plus fiables et efficaces.*



GO2cam

L'interface GO2cam-Vericut permet l'export de l'intégralité des données de GO2cam fraisage, tournage, tournage-fraisage, décolletage et électroérosion à fil vers Vericut pour la simulation des codes ISO. Cette interface est disponible pour la version GO2cam la plus récente, v6.04, sortie en mars 2017 et également pour la version 8.0 de Vericut. Cette nouvelle interface présente de multiples avantages pour les utilisateurs finaux.

### Un ensemble automatisé offrant une maîtrise parfaite de la production

En permettant l'export de la totalité des données de GO2cam vers Vericut, l'interface sécurise la programmation et la simulation, rendant la production aussi fiable que possible. Le travail des utilisateurs en est largement facilité. L'export de GO2cam vers Vericut prend en charge toutes les données nécessaires : pièce et bruts, outils et porte-outils, brides et machine, fichier ISO, etc. Puisque l'utilisateur n'a plus besoin de rentrer ces données à la main, tout risque d'erreur

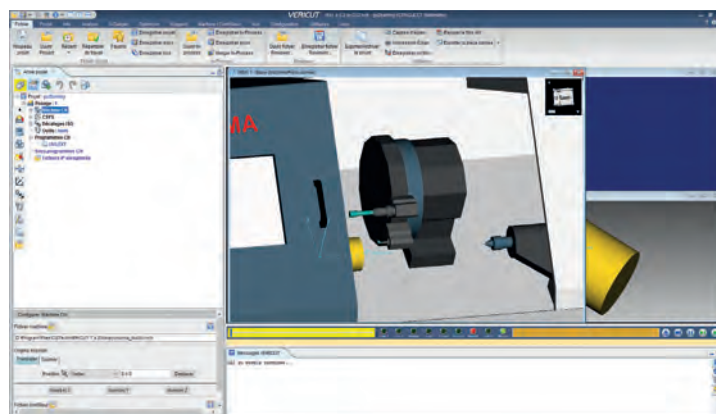
est écarté. Ce qui a été programmé dans GO2cam sera transposé dans Vericut exactement tel quel.

### Une alliance logique

Les équipes de R&D des deux entreprises visent toujours plus haut pour proposer les meilleurs logiciels avec les dernières technologies. Pour atteindre cet objectif, CGTech et GO2cam ont fait le choix de nouer un partenariat technique et stratégique. Cette alliance est logique entre ces deux leaders sur les marchés de la mécanique et du dentaire ; il existe en effet une réelle synergie entre CGTech et

GO2cam. GO2cam International développe des solutions FAO pour le fraisage, tournage, tournage-fraisage, décolletage et électroérosion à fil. GO2cam, le logiciel phare de l'entreprise, est un outil puissant et efficace, tout en restant particulièrement simple d'utilisation. « *Nous adaptons nos solutions aux besoins de nos clients jusqu'à l'automatisation complète de leurs processus pour atteindre des niveaux de productivité inégalés* », indique-t-on au sein de la société. Dans plus de 25 pays, GO2cam International met tout en œuvre pour la plus grande satisfaction de ses clients et partenaires.

Quant à CGTech, l'éditeur est un des leaders de la technologie des logiciels de simulation, de vérification et d'optimisation de machines CN. Depuis 1988, ses produits ont atteint le rang de standard des secteurs industriels, dont l'aérospatiale, l'automobile et les transports terrestres, le moule, les produits grand public, la production d'énergie et l'industrie lourde. Aujourd'hui, avec des bureaux en Europe et en Asie, et un réseau mondial de revendeurs, les logiciels CGTech sont utilisés par des entreprises de toutes dimensions, des universités, des écoles et des organismes gouvernementaux. ■

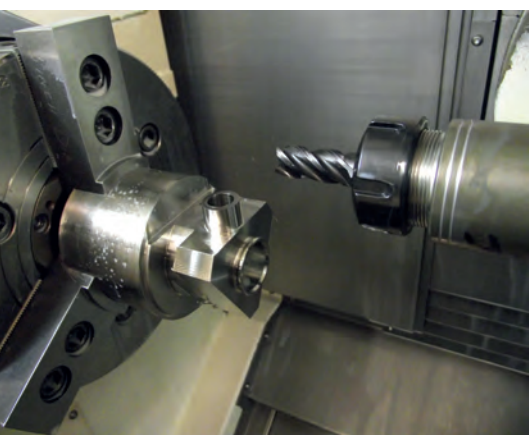


Vericut

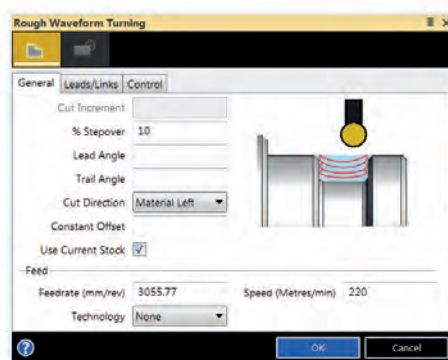
## Automatisation, rapidité et qualité au salon du Bourget 2017

**Vero Software présentera sa chaîne numérique complète, de la conception au chiffrage jusqu'à la fabrication pour le secteur Aéronautique sur le salon SIAE qui se déroulera au Bourget du 19 au 25 juin.**

La stratégie Waveform améliore les stratégies d'ébauche standard par l'enlèvement d'une quantité de matière constante tout en préservant la durée de vie des outils et de la machine. La technologie Waveform a été conçue pour l'ébauche à très haute vitesse et s'applique aussi bien au fraisage qu'au tournage. En fraisage 2 axes, 3 axes et 5 axes, le pas latéral évolue automatiquement afin de conserver une charge constante sur l'outil tout au long du parcours, il est donc possible de maintenir une vitesse d'avance optimale pendant le cycle complet jusqu'à cinq fois plus rapide par rapport à une ébauche traditionnelle.



Dans le domaine du tournage, la stratégie Waveform tient compte de l'état du brut, ce qui élimine les « usinages dans le vide ». Tout comme le fraisage Waveform, l'usinage s'effectue sur toute la longueur (autant que possible) de la partie coupante, répartissant la charge de manière égale, et pas seulement sur le bout de l'outil. La prise de passe est également contrôlée pour assurer une charge constante sur l'outil, permettant l'évacuation des copeaux par les goujures. Les résultats de



benchmarks avec le tournage Waveform ont mis en évidence un taux d'enlèvement de matière trois fois plus élevé qu'avec un usinage traditionnel. Cette technologie est progressivement intégrée dans les logiciels FAO du groupe Vero Software dont WorkNC la FAO du 2 au 5 axes pour les formes complexes, VISI la CFAO intégrée et Edgcam la FAO de Production tournage et tournage/fraisage combiné.

### Gestion des outils et Industrie 4.0

La nouvelle stratégie de Finition parallèle de WorkNC FAO qui bénéficie de la technologie Advanced Toolform améliore la qualité de surface et des outils, et les temps d'usinage. Cette technologie permet de calculer un parcours directement à partir de la forme réelle de l'outil qu'il soit grande avance, standard ou de forme convexe. De plus, il est possible de gérer une surépaisseur positive ou négative.

Par ailleurs, dans l'aéronautique, les pièces évoluent rapidement et de nombreux tests sont nécessaires pour la maintenance et l'entretien de ces pièces de structures. Le Viewer/Analyser WorkXplore peut lire et gérer des modèles 3D provenant de nombreux systèmes de CAO pour faciliter et rendre plus économiques la collaboration à l'aide d'annotations sur les pièces et le partage des données de conception entre les organisations et leurs divers partenaires.

Enfin, WorkPLAN Solutions, le logiciel de Gestion de projets de Vero Software, permet d'atteindre le niveau élevé de conformité exigé par ce secteur industriel en collectant l'ensemble des informations relatives à chaque projet, en maîtrisant les coûts, en réduisant les goulots d'étranglement, en contrôlant la documentation et en présentant des rapports de performance (délais, qualité, prix). Grâce aux interfaces directes développées entre WorkPLAN Solutions et les logiciels de CFAO de Vero Software dont WorkNC, VISI, Edgcam, Radan (...), l'ensemble des données techniques, des nomenclatures, des programmes ou encore des temps d'usinage sont synchronisés en un clic dans WorkPLAN permettant de piloter et d'analyser de manière précise, étape par étape, l'ensemble du processus de fabrication. ■







## Performance \_sans limite

**KUKA redéfinit aujourd'hui la catégorie des faibles charges.** La gamme KR Cybertech vous offre une performance maximale, des consommations énergétiques réduites et un investissement minimal. En choisissant le type de robot adapté à vos besoins, boostez les performances de vos applications et dotez-vous des meilleurs équipements pour vos marchés de demain.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur [www.kuka.fr](http://www.kuka.fr)

Lorsque le lubrifiant réfrigérant devient un outil liquide.



Le lubrifiant qui augmente votre productivité, rentabilité et qualité d'usinage.



**liquidtool<sup>®</sup>**  
OUTIL LIQUIDE