

# bulletin d'informations

Fabrication d'horlogerie et de bijouterie  
Herstellung von Uhren und Schmuck

N° 1238 Septembre 2018

Une publication du groupe Europa Star HBM 



**Vous avez besoin d'une cellule de chronométrie ?**

Lécureux SA • rue des Prés 137 • CH-2503 Biel / Bienne  
Tel. +41 (0)32 365 61 25 • [lecureux@lecureux.ch](mailto:lecureux@lecureux.ch) • [www.lecureux.ch](http://www.lecureux.ch)

# MIYOTA

YOUR ENGINE

FABRIQUÉ AU JAPON + GRANDE PRECISION  
= GRANDE FIABILITE



## Cal. 2035

Mouvement à Quartz Analogique  
« Norme de facto »  
Ligne 6 ¾ x 8"  
Hauteur 3,15 mm  
Durabilité de la pile de 3 ans

## Cal. 90S5

Mouvement Mécanique  
« Premium automatique »  
Ligne 11 ½"  
Hauteur 3,90 mm 24 pierres  
28800 vibrations/heure



Pour commandes/demandes

**ERNST & FRIENDS GmbH**

Adresse : Kannengießerstraße 2  
21493 Elmenhorst/ Lanken, Germany  
Web : <http://www.ernst-friends.com>  
E-Mail : [info@ernst-friends.com](mailto:info@ernst-friends.com)  
Téléphone : +49-(0)4151-879-46-72

**CITIZEN WATCH CO.,LTD.**  
**MOVEMENT DIVISION**

Japan Head Office : 188-8511, Tokyo, Japan  
Europe Office : 21035, Hamburg, Germany  
Web : <http://miyotamovement.com>



Une revue du groupe  
Eine Fachzeitschrift der Gruppe

## europa star

Editeur - Verlag

**Europa Star HBM SA**

Route des Acacias 25  
P.O. Box 1355  
CH-1211 Genève 26  
Tél. +41 (0)22 307 78 37  
Fax +41 (0)22 300 37 48  
e-mail: vzorzi@eurotec-bi.com  
www.europastar.biz

Directrice des Editions Techniques  
Bereichsleiterin Technische Verlagsobjekte  
**Véronique Zorzi**

Rédaction / Redaktion Europa Star HBM  
**Pierre Maillard**  
**Serge Maillard**  
**Pierre-Yves Schmid**

Directeur Général  
Geschäftsführer  
**Philippe Maillard**



**Parutions: 7 fois par an**  
**Abonnement CHF 65.-**

**Erscheint 7 mal pro Jahr**  
**Jahresabonnement CHF 65.-**

**Info: register@europastar.com**  
**http://www.europastar.biz/abo**

### Contenu rédactionnel:

Mouvements, Habillement  
Pierres et métaux précieux  
Présentoirs, Ecrins

Eléments de vitrine  
Electronique  
Traitement de surface  
Mécanique de précision  
pour la fabrication  
d'horlogerie et de bijouterie

### Redaktioneller Inhalt:

Uhrwerke, Ausstattung  
Edelsteine und -metalle  
Etuis, Displays

Elektronik  
Oberflächenbehandlung  
Feinmechanik  
für die Herstellung  
von Uhren und Schmuck

# A

## propos de

### Sauver Baselworld?

Son principal concurrent est une fondation culturelle genevoise. Son siège est une ville reconnue au niveau international pour le rayonnement de son art. Son site même est signé par des architectes vénérés. Et pourtant, étrangement, Baselworld semble être passé à côté d'une transformation fondamentale de l'horlogerie: la montre mécanique est devenue à la fois une forme d'art contemporain apprécié des fortunes de ce monde et une véritable culture drainant les passions des plus jeunes pour ces trésors d'ingéniosité.

Loin de tuer la montre en lui ôtant sa fonction de base, le virtuel a renforcé l'attrait pour l'objet physique. Instagram n'a pas donné un coup de vieux à l'horlogerie, il a redonné leurs lettres de noblesse aux montres anciennes!

A Bâle, la gestion chiffrée a malheureusement pris le pas sur l'ambition culturelle, voire existentielle, d'un événement global consacré à l'horlogerie. Plutôt que de s'accrocher à son empire en péril, la foire devrait placer la culture de l'horlogerie avant la culture du chiffre.

Comment? D'abord avec de l'audace! Car son image actuelle, celle d'une foire en déshérence, est le premier obstacle existentiel à dépasser pour le nouveau management qui vient de prendre les rênes de la foire et se trouve immédiatement confronté à une crise majeure avec le départ annoncé de son principal exposant.

Par exemple, donc, en intégrant davantage ceux qui sont dans le collimateur de toutes les marques horlogères globales, avec la montée en gamme de l'horlogerie depuis plus d'une décennie: les collectionneurs.

Commençons par arrêter d'opposer le client final au client professionnel. Les détaillants sont des experts régionaux qui, s'ils ont survécu aux remaniements drastiques de la chaîne de distribution horlogère de ces dernières années, sont toujours là pour une bonne raison: leur carnet d'adresse, l'accès aux collectionneurs de leur région, leur dialogue permanent et culturel – pas uniquement chiffré – avec eux. Concevons que cette foire devienne «B to B to C» afin de réunir véritablement le meilleur de l'horlogerie!

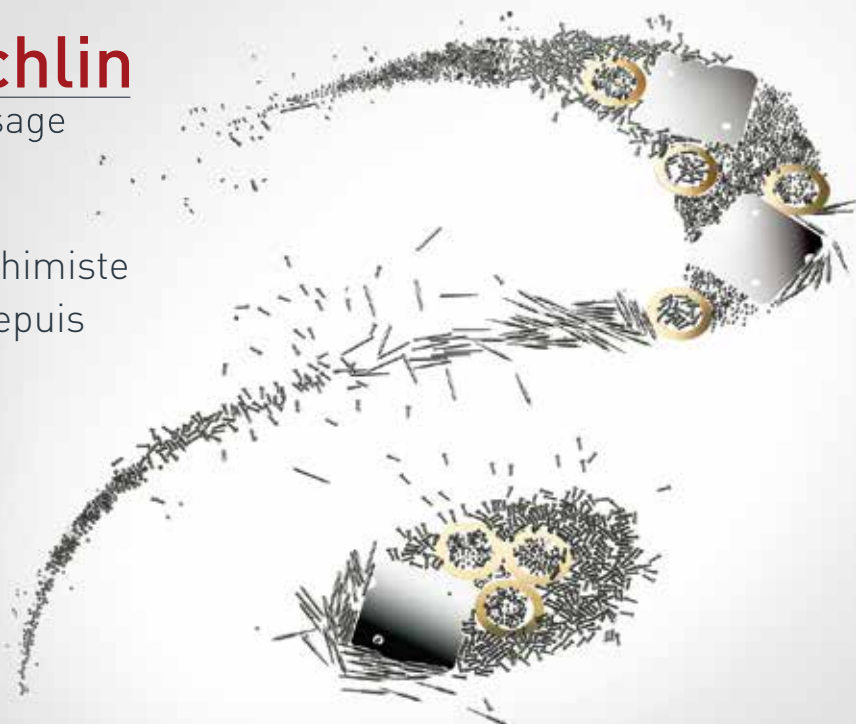
Rêvons d'une foire qui ne donne pas non plus l'impression de toujours favoriser les plus grands, au détriment, au fil des années, des marques indépendantes et des sous-traitants – ceux-là même d'où part justement l'innovation horlogère – et qui au final ne contente personne. Rêvons donc d'une foire plus «horizontale», en phase avec la culture managériale de notre époque.

Baselworld appartient certes à MCH, en tant qu'entité chiffrée. Mais la foire de Bâle, plus que centenaire, appartient à toute l'industrie en tant qu'entité culturelle. Sa disparition serait un signal tout sauf positif, à commencer pour ce patrimoine horloger qui constitue aussi le meilleur argument commercial de l'industrie aujourd'hui. La catharsis horlogère ne doit pas reposer sur la destruction de ses rituels ancestraux.

*Serge Maillard*  
Responsable éditorial, Europa Star HBM



Auchlin SA l'alchimiste  
du polissage depuis  
plus de 70 ans



*Vous valorisez vos produits par  
l'excellence de notre savoir-faire!*

[www.auchlin.ch](http://www.auchlin.ch)



Ebauches Micromécanique  
Precitrame SA



NOS COMPÉTENCES  
AU SERVICE  
DE LA PRÉCISION

*depuis 1983*



Ebauches Micromécanique Precitrame SA  
Combe-Aubert 3, 2720 Tramelan, Switzerland  
T +41 (0)32 486 96 10 | F +41 (0)32 486 96 11  
[info@empsa.ch](mailto:info@empsa.ch) | [www.empsa.ch](http://www.empsa.ch)



# Voies de l'innovation: les exemples croisés de Panerai et de Roger Dubuis

*Bien que faisant partie du même groupe Richemont, Officine Panerai et Roger Dubuis ont deux approches grandement différentes de la recherche et de l'innovation en général et, tout particulièrement, dans le domaine des matériaux. Deux approches diverses qui illustrent deux façons d'envisager le rôle de l'innovation dans l'image générale de la marque. Pour en savoir plus, Europa Star a rencontré Jérôme Cavadini, Directeur de la Manufacture Panerai, Arnaud Houriet Chef de Projets Innovation & Qualité chez Panerai et Gregory Bruttin, en charge du marketing produit et de la R&D chez Roger Dubuis.*

Il existe bel et bien un «Group Research & Innovation» central chez Richemont, dirigé par Edouard Mignon et qui compte une solide équipe de chercheurs et de scientifiques. Mais celui-ci vient avant tout en soutien à des projets menés par les marques et se consacre par ailleurs à des recherches «plus silencieuses ou plus fondamentales».

Car par ailleurs, chez Richemont, la R&D est verticalisée à l'intérieur de chaque marque qui agit avec une autonomie certaine. Comme nous l'explique Gregory Bruttin, c'est un choix qui provient directement d'en-haut, de Johann Rupert: «M. Rupert a été marqué par l'exemple négatif de General Motors, qui avait fini par organiser une interchangeabilité des pièces entre toutes ses marques, à construire des plateformes communes et fabriquer des produits génériques. On sait comment tout ça a fini! Les différents produits ont perdu toute saveur et toute réelle distinction. A ses yeux, c'est une «faute» à ne pas répéter. Chaque marque doit développer ses spécificités. Ceci dit, tout produit en phase de lancement est validé par le haut, par le fameux Comité d'homologation interne. Il en résulte une – saine – concurrence entre collègues.»

## Open space ou réseau...

Entre Roger Dubuis et Officine Panerai, les différences d'organisation – et de but – assignés à la R&D sont patentes. Ils se voient même physiquement et spatialement, pourrait-on dire.

La spécificité marquante de la R&D chez Roger Dubuis, installé au cœur de la manufacture largement intégrée, est de mélanger, dans un seul et même open space, chef de projet, constructeur, bureau technique, habillage, prototypiste, R&D, design, environnement (écrans, vitrines, etc...) et marketing produit.

«Il en résulte beaucoup de communication, un passage et un échange permanent entre tous les responsables d'un produit à tous les niveaux, insiste Gregory Bruttin. C'est le contraire d'une approche séquentielle. Pour nous, les stratégies marque et produit vont de pair et toute l'équipe va se nourrir de cette approche conjointe et commune, pluridisciplinaire dès l'entrée. Il en résulte un fonctionnement très rapide. Dans la R&D, l'homme vient avant le process. La communication interne est informelle mais la vision des objectifs est commune.»

Pratiquement, cet open space d'aspect chaleureux est loin de ressembler à un labo où circuleraient des hommes taiseux en blouse blanche. Les spécialistes des différents domaines y sont au coude à coude les uns contre les autres. Tous les tableurs Excel ont été bannis et sont remplacés par de larges tableaux visuels, affichés aux murs et remplis à la main, qui évoluent en permanence et en direct, et sont en tout temps visibles par tous.

Chez Panerai, au contraire, l'essentiel du travail se fait en réseau. Il y a d'une part la Manufacture ultra moderne sur

les hauteurs de Neuchâtel, avec ses 250 personnes dédiées à la production et au service client, tandis que le design et le marketing sont installés à Milan, à près de 400 km de là. Cette organisation ne semble gêner ni Jérôme Cavadini, le directeur de la Manufacture, ni Arnaud Houriet, chef de projet pour tout ce qui concerne l'innovation. «En comptant labos, constructeurs, bureau technique, méthodes et industrialisation basés ici, la R&D occupe environ 50 personnes qui interagissent directement en réseau avec les équipes de Milan. Un réseau ultra-connecté, doté de moyens de communication très performants et bientôt équipé de caméras de très haute définition qui nous permettront de quasiment toucher l'objet», expliquent-ils.

Cette organisation «en réseaux» se retrouve aussi au niveau de la production. Jérôme Cavadini insiste sur ce point: «Le développement est totalement intégré à la manufacture mais la fabrication ne l'est que partiellement. C'est une volonté que de travailler avec le tissu industriel régional très performant. Il y règne une émulation vive qui fait surgir de nouvelles idées. C'est très important. Toute cette activité de propriété intellectuelle est fondamentale. Elle est aussi portée par toutes ces PME, pas seulement par des géants. Vouloir tout absorber serait une erreur, ce serait totalement contre-productif. On ne peut pas faire de l'innovation en restant chez soi. Nous avons tout intérêt à travailler avec le tissu local et ses partenaires très réactifs.»

## Montrer ou ne pas montrer l'innovation?

Une innovation doit-elle obligatoirement se voir sur le produit fini ou peut-elle rester discrète? A cette question apparemment toute bête, les deux marques répondent de façon tout à fait différente.

Pour Gregory Bruttin, la réponse semble aller de soi: «Une vraie innovation, ça doit se voir, affirme-t-il sans l'ombre d'un doute. Pour nous, le client est toujours au centre et tout s'oriente en fonction de cette prééminence.»

**Votre spécialiste en électro-érosion par fil depuis plus de 30 ans**

**ELEFIL SWISS**  
ELECTRO-ÉROSION PAR FIL

**DOMAINES D'ACTIVITÉS**

- HORLOGERIE
- MÉDICAL
- AÉRONAUTIQUE
- MÉTROLOGIE
- MICRO-PERÇAGE
- RECHERCHE

**ELEFIL SWISS**  
Z.I. du Vivier 22  
CH-1690 Villaz-St-Pierre  
[www.elefilswiss.com](http://www.elefilswiss.com)

**30 ANS**

**Tel : +41 (0)26 552 14 20** [elefil@elefilswiss.com](mailto:elefil@elefilswiss.com)



Panerai LO SCIENZIATO LUMINOR 1950 TOURBILLON GMT TITANIO – 47mm

Pour obtenir une légèreté optimale, le boîtier en titane a été réalisé à l'aide d'une technologie novatrice permettant de créer des structures creuses extrêmement complexes, sans pour autant compromettre l'étanchéité (10 bar), la solidité et la résistance aux tensions et aux torsions pouvant être exercées sur le boîtier. Il s'agit de la technique DMLS (Direct Metal Laser Sintering), une méthode d'impression en 3D couche par couche effectuée avec un laser à fibre optique à partir de poudre de titane. Les différentes couches – d'une épaisseur de seulement 0,02 mm – se superposent parfaitement pour donner naissance à une structure impossible à obtenir avec un usinage classique, revêtant un aspect parfaitement lisse et uniforme pour un poids considérablement revu à la baisse.

En conséquence, il faut que toute innovation, et singulièrement dans le domaine des matériaux, ait un intérêt pour le client, qu'elle se traduise facilement et s'exprime aussitôt esthétiquement. Nous ne faisons pas d'innovation pour le seul plaisir de l'innovation. De même, pas de marketing pour le marketing. Nous ne le faisons que si ça a du sens pour le client.»

Fort bien. Mais qu'est-ce au juste qui a du sens ?

Pour Roger Dubuis et ses équipes de R&D, une innovation, pour être lancée, doit être à la confluence de trois paramètres fondamentaux qui vont déterminer les pistes de recherche: l'ergonomie, d'où la recherche de légèreté (titane, carbone); la pérennité, d'où la recherche de la dureté (1'000 Vickers et +, par exemple chrome et cobalt); et l'esthétique (il faut que ça puisse se traduire visuellement et formellement).

A titre d'exemple de cette démarche, Gregory Bruttin cite ce boîtier réalisé en chrome / cobalt, d'une grande brillance, avec de légers reflets bleutés. «Mais le bleu du cobalt ne se voit pas vraiment, donc nous y avons inséré un mouvement teinté bleu, de façon à bien marquer la différence.»

Chez Roger Dubuis, il faut donc être aveugle pour ne pas voir l'innovation!

### Verre métallique

Chez Panerai, autre son de cloche: l'innovation peut au contraire rester tout à fait discrète ou «relativement cachée», comme nous l'explique Arnaud Houriet. Si l'innovation est ici aussi essentiellement au service du produit et doit représenter en-soi une véritable plus-value pour le client, elle n'est pas toujours immédiatement perceptible esthétiquement ou formellement.

Prenons par exemple le cas du verre liquide. L'innovation n'y est pas évidente. On pense a priori avoir affaire à de l'acier, sauf peut-être «quelques nuances métalliques» perceptibles. Mais elle a des propriétés supérieures à celui-ci: une grande résistance aux chocs, une longévité des surfaces, une dureté de l'ordre des 550 Vickers.

«Son invention date d'il y a 40-50 ans et a priori il offrait des propriétés intéressantes, nous expliquent les deux responsables de Panerai. En combinant différents processus et leurs avantages spécifiques, il pouvait se montrer prometteur. Mais le verre métallique, ou BMG Tech (pour Bulk Metallic Glass), est difficile à réaliser en épaisseur importante car l'alliage doit être refroidi rapidement. La solution est passée par une maîtrise fine des alliages (qui améliore la mise en œuvre), des procédés de fabrication et des températures lors de la mise en forme. Les pièces sont injectées, en sortent à 99% aux formes. Le reste est repris, retouché là où il le faut.» Le verre métallique est composé de zirconium, titane, nickel cuivre et aluminium.

Leur composition doit être très rigoureuse, leur pureté assurée. La clé est aussi dans le processus et dans son industrialisation qui a nécessité de sécuriser le rythme répétitif des opérations.

«Un tel projet est une grande source d'enseignements, confie Jérôme Cavadini. Il y a eu des hauts et des bas, mais le retour d'expérience est considérable, le champ des possibles s'est aussi élargi. Un exemple, nous avons travaillé avec une société japonaise spécialisée dans les technologies des poudres. Il n'en n'existe que deux en tout, toutes deux au Japon.»

L'équipe de la Manufacture semble fière d'être parvenue à un tel résultat.

«Au départ, il y avait surtout la volonté d'aller chercher des points de marché. Et au bout il y a des conséquences en termes de positionnement. C'est bien plus important car aujourd'hui les durées de vie sur les marchés sont très courtes. Et avec le BMG, on est là pour durer. Ce n'est pas un coup de marketing. L'invention chez Panerai doit être sérieuse et contrôlée. Et cette année de lancement, on produira les 1'000 premiers exemplaires.»



Roger Dubuis EXCALIBUR ORIGINAL QUATUOR CHROME COBALT MICRO-MELT®

### Mélanger les compétences

La particularité de l'open space R&D de Roger Dubuis est de tenter de mixer les compétences dans une démarche commune, la montre à réaliser. Idéalement, il n'y a plus d'un côté la technique horlogère et de l'autre son habillage.



Les constructeurs sont formés au design. Ils doivent dès le premier pixel, tendre à concevoir des mouvements particuliers, très transparents. Les codes à suivre sont précis, à l'image de la forme d'étoile, toujours dotée d'une droite transversale, que l'on retrouve dans nombre des constructions de Roger Dubuis.

Le produit précède donc l'innovation. C'est le pneu de la Pirelli qui a donné le start à la recherche lancée à l'occasion. Autre exemple, Roger Dubuis s'apprête à sortir sous peu une montre sertie de diamants sur carbone. Pas vraiment un produit d'ingénieur pour ingénieur!

Mais, par contre, un exemple d'interaction entre R&D et fournisseurs. «Le chef de projet s'est appuyé sur le design qui prévoyait du carbone forgé, détaille Gregory Bruttin. Mais le fournisseur a expliqué qu'il valait mieux essayer de prendre du carbone multicouches tissé. Tout l'intérêt était de parvenir au meilleur sertissage du carbone, donc on a opté pour la solution proposée. Forte et rapide interactivité et boucle entre les compétences.»

Autre exemple d'interaction entre choix de design et conséquences techniques, la montre *full carbon* Excalibur Spyder 509 SQ, sortie il y a deux ans. Boîtier carbone, mouvement carbone. Toutes les pièces impossibles en carbone ont été réalisées en titane, à la recherche de l'extrême légèreté.

Incidemment, cette recherche a débouché sur un résultat inattendu: une réserve de marche augmentée de 50%, passant de 60h à 90h. Effet collatéral.

Essentiellement, les trois axes de recherche sur lesquels travaille Roger Dubuis sont la céramique, le métallique et le composite. La trilogie sur laquelle tous se penchent aujourd'hui. Mais avec comme axe prioritaire les composites, métal / métal ou autres. «Sur les alliages purement métalliques, on est arrivé à une limite.»

Un exemple: des billes de tungstène enrobées ou coulées autour d'un noyau en acier, ou encore de futurs mélanges

de céramique et de carbone voire de l'usinage de silicium... On ne nous en dira pas plus. Mais il est vrai que tous se penchent désormais sur ces mêmes sujets.

### Et l'impression 3D?

Du côté de Panerai, outre le verre métallique, on s'est intéressé déjà de très près à l'impression 3D avec la PAM 00767, dite «Lo Scenziato», un Tourbillon Titane Squeletté à 139'000 euros, ultra-léger et tiré à 250 exemplaires en deux fois: 150 puis 100 exemplaires. Particularité, c'est une montre réalisée en impression 3D, selon une technologie de croissance.

Une première mondiale. Son boîtier est constitué de poudre de titane grade5 «imprimée» couche après couche. Grâce à cette technologie d'impression 3D, un vide a été créé à l'intérieur de la carrure en forme d'anneau. Cette carrure évidée pèse ainsi 30% de moins qu'une carrure comparable en titane usiné. Le mouvement pèse 25% de moins.

Le processus d'impression 3D a l'avantage de permettre une flexibilité inédite en termes de géométrie. Panerai le maîtrise à l'interne mais «en connaît aussi les limites». Les potentiels de cette technologie dans la personnalisation sont évidents mais c'est un processus qui reste coûteux. D'un point de vue industriel, il n'est envisageable que pour de petites séries limitées et permet aussi une rapidité d'exécution.

Question annexe que nous posons naïvement: pourrait-on imaginer loger une fonction ou un mécanisme à l'intérieur du vide créé dans la carrure? Nos deux interlocuteurs ont un petit sourire entendu.

Ce serait la confirmation spectaculaire (mais pouvant rester invisible) qu'une innovation dans un champ particulier, ici la 3D, ouvre sur d'autres innovations potentielles dans d'autres champs. Qu'en d'autres termes, l'innovation apporte l'innovation.

*Pierre Maillard*



**ASTUTO SARL**  
MACHINES À REMONTER LES MONTRES AUTOMATIQUES

Chapons-des-Prés 7  
2022 Bevaix  
T +41 32 731 28 94  
F +41 32 849 10 42  
info@astuto.ch  
www.astuto.ch

# Magie des composites

*Auteur ou co-auteur de plus de 180 articles scientifiques, de deux monographies et titulaire de douze brevets, le Professeur Andreas Mortensen, vice-président pour la recherche de l'EPFL, y dirige le Laboratoire de métallurgie mécanique (LMM) et enseigne la métallurgie et le comportement mécanique des matériaux. Il nous raconte ici sa rencontre avec Jean-Claude Biver et la naissance du «Magic Gold».*

## • Propos recueillis par Pierre Maillard

«L'EPFL en général et notre laboratoire en particulier font de la recherche fondamentale mais sont aussi au service de la société – qui nous soutient - et de l'économie locale. Nous avons donc des relations naturelles avec les industries qui nous entourent et comme nous sommes en Suisse, dans l'Arc lémanique, nous avons tissé des rapports réguliers avec l'horlogerie.

Celle-ci s'intéresse à nos recherches fondamentales, mais il arrive aussi que des industriels nous commissionnent et nous engagent pour mener des travaux de recherche ayant un intérêt direct pour leur activité. En temps normal, ceux-ci s'adressent à nous avec des questions précises qu'ils nous demandent de résoudre – si nous pouvons le faire.

Avec Jean-Claude Biver, alors à la tête de Hublot, les choses se sont passées tout différemment. Il s'est présenté puis a présenté Hublot en expliquant que sa marque avait «explosé l'esthétique» et qu'il entendait bien aller plus loin. Il nous a questionnés sur nos recherches en cours, s'intéressant notamment au mélange de la céramique et du métal. J'ai compris que c'était avant tout pour l'habillage de la montre qu'il s'intéressait à nos recherches, et je me suis hasardé à lui dire qu'on pouvait faire bien d'autres choses et que nous aimerions, si cela lui chantait de le faire avec nous, nous «amuser».



Dans le laboratoire dédié au Magic Gold au sein de la Manufacture Hublot, à Nyon.

Le courant est tout de suite passé entre nous. Nous nous sommes entendus sur un champ d'exploration très large et, cas unique, il nous a laissés totalement libres. Il a insisté cependant sur un point: il fallait que cela fasse absolument sens sur le plan scientifique et technique! Et régulièrement, contrairement à d'autres dirigeants d'autres industries, il participait en personne à nos meetings. Et plusieurs fois il nous avait dit: «Si vous pouviez faire de l'or 18 carats inrayable, ça serait le Graal!».

## Alchimie des temps modernes

«Pour y parvenir, nous avons pensé à utiliser le carbure de bore, une céramique très dure et très résistante à haute température. On l'utilise même pour sa dureté dans les blindages ou les plaques internes des gilets pare-balles, par exemple.

En combinant un métal précieux, en l'occurrence de l'or 18K, ou un alliage contenant un métal précieux, avec cette céramique à base de bore qui a un poids de fusion supérieur à celui dudit métal précieux, on obtient un matériau composite, un maillage de métal avec de la céramique, à la fois léger (de faible masse volumique) et très dur donc quasiment inrayable, présentant une dureté supérieure à 320 HV, voire bien au-delà. Et cette dernière propriété est particulièrement intéressante notamment pour l'utilisation du matériau composite en horlogerie ou en joaillerie.

Encore faut-il mettre en oeuvre cette réalisation. En simplifiant les choses à l'extrême, il faut remplir un moule souple à température ambiante avec du carbure de bore. Celui-ci est pressé isostatiquement, c'est à dire de tous côtés en une pression égale à 200 MPa à température ambiante.

Après avoir extrait le compact du moule, il est fritté à haute température jusqu'à obtenir la densité souhaitée tout en gardant la porosité interconnectée entre les atomes, soit une structure à la fois rigide et poreuse. Enfin, le métal liquide – en l'occurrence de l'or 24K allié à 3% – est infiltré en fusion dans la préforme en appliquant une très haute pression de gaz inerte à température élevée pour que le métal remplisse les pores de la céramique. La forme obtenue – ici la lunette de la montre – doit encore être polie, ce qui n'est pas une mince affaire vu la dureté du composite obtenu que seul le diamant peut rayer. Obtenir enfin la certification or 18K fut une autre tâche complexe, nécessitant de séparer l'or de la céramique pour pouvoir peser l'or et le comparer au poids du matériau de départ.

Nous l'avons obtenue et aussitôt Hublot l'a annoncé, sous le nom de «Magic Gold». Le premier or inrayable, avec 1000

Vickers de dureté (à comparer avec les 400 Vickers de l'or 18K traditionnel ou les 600 Vickers des aciers trempés).

Je suis admiratif aussi devant le laboratoire qu'Hublot a monté dans sa manufacture de Nyon pour y produire spécifiquement le Magic Gold. C'est une très belle installation. D'ailleurs, plusieurs de mes anciens assistants et étudiants ont été embauchés par LVMH, soit pour travailler directement chez Hublot dans ce laboratoire, soit pour aller étoffer les équipes de Guy Sémon et de son laboratoire de Recherche et Développement de la division horlogère de LVMH.

Car il reste beaucoup

à faire, de nombreuses autres combinaisons sont envisageables, dans différents matériaux. Mais dans l'or seulement, il y a encore beaucoup à chercher, on peut encore beaucoup s'amuser. Ceci dit, l'innovation a un prix; il faut résoudre nombre de problèmes et surtout avoir des idées.

Mais la bataille des composites bat son plein. Et les chercheurs et scientifiques qui y travaillent restent très discrets sur l'objet précis des pistes qu'ils explorent. Nous y compris. Un «nouveau matériau» peut valoir de l'or.» ■



**NOUVEAU**



**SIGMA ELECTRONIC**  
swiss precision instruments

## CONTRÔLEURS D'ÉTANCHÉITÉ HAUTES PERFORMANCES

- Sûr et fiable
- Technologie avancée
- Construction robuste et compacte
- Pression de test jusqu'à 50bar (500m)
- Mode de test automatique et programmable
- Produit Suisse de haute qualité et précision



Güterstrasse 27, 2502 Biel/Bienne  
T. +41 32 322 91 77 • info@sigma-electronic.com

[www.sigma-electronic.com](http://www.sigma-electronic.com)



**MACHINES  
DE TEST  
D'ÉTANCHÉITÉ &  
OUTILS HORLOGERS**

**ROXER SA**  
Rue du Collège 92  
2300 La Chaux-de-Fonds  
T. +41 (0) 32 967 86 86  
info@roxer.ch – www.roxer.ch

**ROXER**

**Seiler**



## PAM-CF

Potence autonome de pose aiguilles  
manuelle avec captage de force

- 5 Broches en version standard.
- Force maximum 150N
- Ecran rétroéclairé LCD 8x2
- Force min et max paramétrable par broche
- Butée verrouillable manuellement (sans outillage)
- Autonomie de la batterie 13h ~ 15h
- Led tricolore
- Embout standard M3-Ø4
- Sauvegarde et lecture des programmes sur Carte SD



[www.roxer.ch](http://www.roxer.ch)

  
Monnin sa



L'art de la précision

Décolletage - Microtechnologie [www.monnin.ch](http://www.monnin.ch)



[www.lecureux.ch](http://www.lecureux.ch)



# Richard Mille, Material Boy

Le leitmotiv de Richard Mille est de concilier légèreté et résistance. Ce qui passe par l'application de nouveaux matériaux dans la montre, du carbone au graphène en passant par le titane. Europa Star a pu découvrir les ateliers de Richard Mille dans le Jura. Visite.



S'il fallait nommer une marque à la pointe de la recherche en matériaux innovants, ce serait sans doute elle... La disruption horlogère appliquée par la société des Breuleux depuis 2001 mêle étroitement nouvelles formes, esthétique audacieuse et intégration de nouveaux matériaux dans la montre. La marque figure ainsi parmi les pionniers de l'application en horlogerie de nouveaux types de carbone, de nouvelles utilisations du saphir ou encore de l'introduction du graphène plus récemment, grâce aussi à ses partenariats en aéronautique (Airbus Corporate Jets) ou en automobile (McLaren), industries où ces nouveaux matériaux sont souvent déjà intégrés de longue date. En arrivant dans les locaux jurassiens de la marque, on remarque d'abord le chantier d'extension du site de production en cours. Valgine, ProArt ou encore Horométrie – qui gère la distribution des montres – sont regroupées sous l'entité Richard Mille. Et ainsi commence la visite.

## Valgine et ProArt, les deux piliers de Richard Mille

D'un côté, Valgine est une société fondée il y a plus d'un siècle par la famille de Dominique Guenat, l'associé de Richard Mille depuis les débuts de l'aventure. C'est là que les montres sont assemblées, mais aussi pensées, puisque le bâtiment abrite le bureau technique fort d'une vingtaine de personnes. Les lieux sont chargés d'histoire, Valgine ayant longtemps fourni des mouvements à des grands noms de l'horlogerie locale, avant de se reconvertir dans le private label. C'est à l'époque où il travaille pour Mauboussin, alors client de Valgine, que Richard Mille fait la connaissance de Dominique Guenat.

Juste en face, on trouve les locaux ultra-contemporains de ProArt, structure fondée en 2013 chargée de la production des boîtiers des montres, ainsi que de l'usinage de certains composants comme les platines et les ponts. Seule exception, confiée à des tiers: la conception des boîtes saphirs. Le site des Breuleux emploie un total de quelque 150 personnes, «dont plus de 50% de Francs-Montagnards», souligne-t-on dans une marque qui se veut très ancrée dans sa région tout en faisant bouger les limites de la créativité horlogère et en ornant les poignets des nouvelles élites de la planète.

## Augmentation de la production

L'exercice – associer la rigueur des horlogers jurassiens au sens du style de son créateur, sur des modèles identifiables

entre mille et à des prix hors du commun – a jusque là fort bien réussi à Richard Mille: l'an passé, alors que l'industrie commençait péniblement à se remettre du grand coup de froid de ces quatre dernières années, la production est passée de 3'500 à 4'000 montres. Et Richard Mille entend sortir pas moins de 4'600 modèles de ses ateliers cette année.

Depuis 2001, la société a développé sept mouvements maison. «Ici, les employés assemblent la montre de A à Z, à la différence de ce qui peut se faire dans d'autres marques», souligne Julien Boillat, directeur technique chez Valgine. Une équipe est dédiée aux mouvements et une autre à l'habillage. Quelques horlogers sont quant à eux spécifiquement responsables des tourbillons. La marque travaille également étroitement avec trois spécialistes du calibre: Vaucher Manufacture, Dubois Dépraz et Renaud Papi. «A l'heure actuelle, Renaud Papi nous fournit les tourbillons, mais nous aurons bientôt notre tourbillon maison», précise Julien Boillat.

## Le tournant du Carbone TPT®

Cette augmentation de la production s'accompagne d'un effort toujours soutenu sur la recherche en matériaux. «Nous travaillons en ce moment même sur trois ou quatre pistes de nouveaux matériaux aujourd'hui utilisés dans d'autres industries et que nous allons introduire en horlogerie, explique Julien Boillat. C'est ce que nous avons déjà fait par exemple avec le ti-tane-aluminium utilisé par Airbus ou le Carbone TPT® utilisé en voile et en F1. Nous testons l'usinage de ces matériaux innovants grâce à notre parc de machines moderne.» Un tournant dans la recherche matériaux a été opéré en 2013 avec la collaboration entre Richard Mille et la société NTPT® (pour North Thin Ply Technology), basée à Renens. Cette entreprise s'est notamment faite connaître pour avoir réalisé le carbone noir ultra-léger utilisé sur les bateaux d'Alinghi. On trouve d'ailleurs toujours aujourd'hui dans les locaux de Richard Mille un bout du fameux mât noir ▶

**Crelier fils SA**  
Fabrication de pierres pour  
l'horlogerie et l'industrie

Produits en rubis et saphir:  
- pierres d'horlogerie, buses de découpe  
- gicleurs, vis à micro-paliers, guides

Secteurs d'activité:  
- horlogerie, industrie automobile  
- jet d'encre, microtechnique, électronique

Tél: +41 (0) 32 466 45 36  
Fax: +41 (0) 32 466 34 81  
E-mail: info@crelierfils.ch  
Web: www.crelierfils.ch

Crelier Fils SA, case postale 53, CH - 2915 Bure

du navire, employé pour les premiers tests de carbone par la marque. Quelque 2'000 boîtiers en composite Carbone TPT® devraient être produits cette année chez ProArt, soit environ 40% de la production totale des boîtiers.

Le carbone est pourtant une matière très abrasive, ce qui le rend difficile à usiner. La solution: employer des outils à revêtement... en or. Chaque outil doit néanmoins être remplacé après l'usinage de vingt composants. C'est naturellement au poignet de Rafael Nadal qu'a été aperçu, en 2014, le modèle RM 35-01 en Carbone TPT® noir qui se compose de 600 couches parallèles obtenues par la division de fibre de carbone. Ces différents «niveaux», d'une épaisseur maximale de 30 microns, sont ensuite imprégnés de résine avant d'être «tressés» sur une machine dédiée qui modifie l'angle de la trame à 45° entre les couches de carbone. Chauffé à 120 C° à une pression de 6 bars, le carbone est ensuite prêt à être traité sur les machines CNC de ProArt pour former le boîtier.

### La quête de la légèreté

Quels en sont les avantages? Selon la marque, ce Carbone TPT® réduit les risques de micro-ruptures du matériau de 25% et d'apparition de microfissures de 200% par rapport à d'autres composites. Mais surtout, et plus globalement, le carbone est apprécié pour ses propriétés de légèreté et de résistance, deux critères que l'on pourrait légitimement citer comme étant les leitmotifs de Richard Mille. Sans oublier les qualités esthétiques propres à l'usinage spécifique de ce matériau. Le modèle le plus léger réalisé par la marque, la 27-01 Tourbillon Rafael Nadal, qui pèse moins de 19 grammes, possède ainsi un boîtier composé de nanotubes de carbone à très faible densité. A noter également que son mouvement a été réalisé en titane et Lital®, un alliage de lithium contenant de l'aluminium, du cuivre, du magnésium et du zirconium, utilisé également dans de nombreuses pièces

d'avions tel que l'A380, d'hélicoptères, de fusées, de satellites ou encore de Formule 1. Difficile de faire plus «richard-millesque»!

### Le quartz...différemment

Ce n'est pas tout. Ensemble, Richard Mille et NTPT® ont ensuite participé à l'élaboration d'un nouveau matériau, le Quartz TPT® coloré, qui est constitué de fils de quartz appliqués par couches successives. Là encore, la première montre équipée par ce nouveau matériau a pu être aperçue au poignet de Rafael Nadal en 2015.

Le calibre tourbillon à remontage manuel et platine monocoque en Carbone TPT® de la RM 27-02 est logé dans un boîtier composé d'un mélange de carbone et de quartz. La technologie utilisée pour la conception et l'usinage de ce dernier matériau se rapproche de celle déjà employée pour le Carbone TPT®, tout en étant encore plus complexe: plus de 600 couches de filaments de quartz sont imprégnées d'une résine blanche puis intercalées entre les couches de Carbone TPT®, par un système qui modifie l'orientation des fibres de 45° entre deux couches.

«Notre nouveau parc machines va nous permettre d'usiner davantage de Quartz TPT® coloré, dont la production reste très minoritaire par rapport aux boîtes en titane et en or», souligne Julien Boillat: Parmi les coloris réalisés jusqu'à présent figurent le jaune et rouge, le blanc, l'orange ou encore le bleu. Outre ces propriétés esthétiques, le boîtier en quartz permet aussi une résistance plus grande aux ondes électromagnétiques.

On l'aura compris: observer le poignet de Rafael Nadal sur terre battue à Roland-Garros peut réserver des surprises en termes de matériaux... y compris sur le bracelet. La marque a ainsi commencé à nouer le poignet de son champion de velcro dès 2010. Pourquoi? «Rafael Nadal fait son revers à

**Schurch Asco SA**  
all around the world

**Schurch Asco SA**  
[www.schurch-asco.com](http://www.schurch-asco.com)

Av. du Premier Mars 33 | CP 3052 | CH-2001 Neuchâtel | Tel: +41 32 724 34 34 | Fax: +41 32 724 34 36



deux mains et la boucle ardillon le blessait, précise Julien Boillat. Par ailleurs, ces bracelets sont très agréables au porter et permettent un réglage très précis.»

### Le graphène introduit en 2017

Un autre modèle a constitué un tournant pour la marque en termes de recherche matériaux, également en partenariat avec NTPT®: la RM 50-03 McLaren F1, présentée au SIHH 2017. Il s'agit du tourbillon chronographe à rattrapante le plus léger au monde (38 grammes) et surtout de la première introduction en horlogerie du graphène. Ce nouveau matériau suscite tous les fantasmes depuis sa synthèse en 2004 par Andre Geim à l'Université de Manchester, car il possède une très haute conduction thermique et plusieurs scientifiques le voient déjà révolutionner le stockage de l'énergie dans le monde de demain, parmi de nombreuses autres applications possibles. En ce qui concerne l'horlogerie, la marque précise que la résistance du graphène à la rupture est 200 fois supérieure à celle de l'acier, tout en étant 6 fois plus léger. Le boîtier en Graph TPT® est produit grâce à l'injection de graphène dans le carbone pour obtenir des gains en légèreté et en résistance. Plus spécifiquement, le graphène est injecté dans la résine imprégnant les filaments de carbone.



### Saphir et autres matériaux

Richard Mille a aussi figuré parmi les pionniers de l'utilisation de boîtiers saphir, avec l'introduction de la RM 56-01 Tourbillon Sapphire au SIHH en 2012. Composé de cristaux d'oxydes d'aluminium contenant des traces d'autres oxydes qui lui confèrent sa couleur (titane et fer pour le bleu, vanadium pour le violet, chrome pour le rose, fer pour le jaune et le vert), le saphir est particulièrement prisé pour sa transparence. Son usinage est très délicat: il faut compter 1'000 heures de travail pour produire un boîtier saphir. Son prix va bien au-delà du million.

Le titane passerait quant à lui presque pour un matériau «traditionnel» chez Richard Mille: il équipait en effet déjà la première montre présentée en 2001, la RM 001.

A la dernière édition du SIHH, la marque a mis l'accent sur la résistance de la glace saphir de son modèle RM 53-01 Tourbillon Pablo Mac Donough. La marque a breveté un verre saphir feuilleté conçu pour résister aux chocs qui surviennent lors d'une partie de polo.

Chaque élément de la montre passe ainsi dans les laboratoires R&D de la marque dans le but de concilier ce qui paraissait inconciliable: la légèreté et la résistance. Cette recherche implique aussi un prix très important à l'unité de production. Et jusqu'à présent, personne n'a pu rivaliser sur ce terrain-là.

Serge Maillard

RECTIFICATION | LAPIDAGE | SATINAGE | BANDE ABRASIVE | FRAISAGE | PERÇAGE

## CENTRE DE TERMINAISON COMPACT MULTIPLES POSSIBILITES D'USINAGE EN UN SEUL SERRAGE



### ATOUTS MACHINE ET SPECIFICITES

- ▾ Centre de terminaison multifonctions
- ▾ Electrobroche-outils asynchrone HSK  
18'000 min<sup>-1</sup> - 16.5 kW ou  
60'000 min<sup>-1</sup> - 6.5 kW
- ▾ 6 axes numériques dont 5 simultanés
- ▾ Fiabilité éprouvée
- ▾ Thermique de la machine contrôlée  
sur les éléments de précision et l'huile  
de coupe
- ▾ Tous types de satinage: linéaire, circulaire,  
soleil, horizontal entre-cornes, 6 axes  
simultanés
- ▾ Multiple choix pour chargement automa-  
tique de pièces
- ▾ Travail sur tous types de composants  
horlogers, médicaux, aéronautiques,  
téléphonie, ...
- ▾ Grande rigidité permettant l'usinage  
des matériaux durs: céramique, saphir,  
carbure, ...
- ▾ Dynamique élevée permettant de  
réduire les temps de cycles
- ▾ Interface utilisateur RECO simple  
et conviviale - uniforme sur toute  
la gamme machines CNC



[www.grouperecomatic.ch](http://www.grouperecomatic.ch)

Recomatic SA | CH - 2905 Courtedoux | t +41 (0)32 465 70 10



# POSITIVE ●●●● COATING

VOTRE PARTENAIRE DANS LES TRAITEMENTS  
DE SURFACES PAR PVD ET ALD

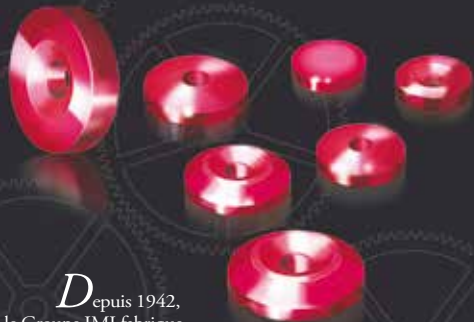
## NOUVEAU

Traitement ALD NanoDeco® bicolore  
sans pose d'épargne avec gravure de  
couleur or ou rhodium



Rue des Champs 12 – CH-2300 La Chaux-de-Fonds – www.positivecoating.ch – T. +41 (0)32 924 54 54 – F. +41 (0)32 924 54 55 – info@positivecoating.ch

## Pierres d'excellence



Depuis 1942,  
le Groupe IMI fabrique  
et commercialise des pierres d'horlogerie en rubis synthétiques  
mais aussi en saphir, saphir birman, oxydes d'alumine ou zircon...  
Fort d'un savoir-faire transmis de génération en génération, la  
société n'a cessé de développer au fil des années des composants  
de très haute précision pour l'horlogerie et l'industrie (micro-moteurs,  
buses...).

La fabrication d'une pierre d'horlogerie nécessite des mains expertes  
qu'IMI SWISS met maintenant à votre service.

**IMI SWISS**

Rue Jambe-Ducommun 6B - CH - 2400 Le Locle  
Tél. : +41 (0)32 925 70 10  
infopierre@imi-swiss.ch  
www.imi-swiss.ch

Société membre du Groupe Imi



## HAUG HAUG

**Systemes d'ionisation**  
... nous maîtrisons l'électricité statique.



### ION PEN

Le système Ion Pen permet de  
retirer ponctuellement, à la  
main, les charges  
électrostatiques et les  
salissures adhérentes.

### HAUG BIEL AG

Rue Johann-Renfer 60  
Case postale  
CH-2500 Biel Bienne 6  
Tél.: +41 (0) 32 344 96 96  
Fax: +41 (0) 32 344 96 97  
info@haug.swiss  
www.haug.swiss

**Contactez-nous, nous  
trouvons une solution!**



# DUBOIS DÉPRAZ

S O U S - T R A I T A N C E H O R L O G È R E

## La précision n'est pas notre seul atout

*Exigence, souplesse, compétence, créativité, qualité et ponctualité en sont aussi ! Comprendre les exigences de nos clients et les aider à choisir la meilleure solution, évoluer et maintenir un maximum de souplesse dans la production et accomplir notre travail avec compétence et créativité, respecter délais et engagements, voilà quelques atouts qui font le renom de Dubois Dépraz depuis plus d'un siècle.*

*Fournisseur d'entreprises et groupes industriels renommés, Dubois Dépraz est établie en Suisse dans le Jura Vaudois situé au coeur de l'arc Horloger, position idéale pour tous ses partenaires !*

### USINAGE HAUTE PRECISION

- Micro-usinage CNC, fraisage, perçage, taraudage, tourbillonage, micro-alésage, contournage, diamantage
- Meulage robotisé ou manuel de surfaces fonctionnelles (lames ressort min 0.05mm)
- Micro-enfonçage (0.07 mm)
- Erosion à fil

### DECOUPAGE

- Découpage simple ou progressif
- Repassage
- Emboutissage
- Matriçage
- Pliage

### ASSEMBLAGE

- Assemblage automatisé de composants horlogers
- Empierrage
- Rivetage
- Chassage

### CELLULE PROTOTYPES

- Centre d'usinage CNC (100 outils)
- Centre d'usinage CNC
- Tour CNC
- Décolletage CNC, taillage, roulage et montage de pignons et roues

### TRAITEMENTS DE SURFACE

- Polissage dimensionnel
- Ebavurage
- Polissage brillant et mat
- Micro-sablage
- Mise d'épaisseur

### DECORATION

- Anglage main
- Anglage machine, anglage par brosse
- Brouillage, étirage, adouci
- Perlage, cerclage, colimaçonage
- Côtes de Genève

### BUREAU TECHNIQUE

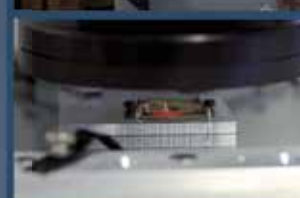
- Etudes et développements de mécanismes compliqués
- Suivi technique et logistique par client et produits



Un siècle au service des grandes marques

DUBOIS DÉPRAZ SA  
Grand-Rue 12  
1345 LE LIEU / SUISSE  
TEL 0041 (0)21 841 15 51  
FAX 0041 (0)21 841 18 22  
EMAIL [info@dubois-depraz.ch](mailto:info@dubois-depraz.ch)  
[www.dubois-depraz.ch](http://www.dubois-depraz.ch)

DPRM SA  
Unterdorfstrasse 14  
3296 ARCH-BE / SUISSE  
TEL 0041 (0)32 679 51 51  
FAX 0041 (0)32 679 51 52  
EMAIL [info@dprm.ch](mailto:info@dprm.ch)  
[www.dprm.ch](http://www.dprm.ch)





Trouver un fournisseur c'est bien.  
Trouver un fournisseur qui vous  
simplifie la vie, c'est mieux.

Ressort de barillet et barillet complet.  
Produit générique et produit sur-mesure.

# HYT, la maîtrise des fluides

Inspirée de la clepsydre antique, l'indication fluidique de l'heure a nécessité un développement de dix ans pour s'afficher finalement sur les cadrans de la marque neuchâteloise. Avec HYT comme vitrine, la maison-mère Preciflex s'attaque à présent aux secteurs de la joaillerie et surtout du médical. Visite.

«Ce qui est particulier chez nous, c'est que nous employons plus d'ingénieurs que d'horlogers, explique d'entrée Grégory Doure, le directeur de HYT et Preciflex. Nous travaillons sur un domaine de recherche bien spécifique, que nous avons créé nous-mêmes. En effet, il n'existe aujourd'hui pas de traité de la micro-fluidique horlogère. Nous sommes en train d'écrire ce livre.» De fait, sur 45 personnes travaillant entre HYT et Preciflex, on dénombre 18 ingénieurs et 7 docteurs. La jeune marque de Haute Horlogerie – elle a été fondée en 2012 – s'est faite connaître par son utilisation de fluides pour indiquer l'heure en lieu et place des traditionnelles aiguilles. Un défi technologique – et philosophique, puisqu'il s'inspire de l'antique clepsydre – qu'Europa Star a voulu mieux comprendre, en visitant les ateliers de la marque à Neuchâtel. En réalité, le «projet» Preciflex (dont HYT est la meilleure vitrine actuelle, mais qui dépasse la seule horlogerie) a été initié dès 2002 par l'ingénieur Lucien Vouillamoz. Son axe fort: la maîtrise de la circulation de fluides, dans des micro-cap-sules ou «tubes capillaires», à la jointure entre les domaines de la chimie, de la micro-fluidique, de la micro-mécanique ou encore de l'optique. «Les contours et les possibilités de la micro-fluidique sont vastes et ne sont pas encore clairement délimités», souligne Grégory Doure. Preciflex, aujourd'hui en phase de rapprochement de l'ambitieux pôle d'innovation industrielle neuchâtelois Micro-City, applique pour l'heure ses technologies à l'horlogerie (pour HYT et des tiers), la joaillerie (animations sur bijoux) et le médical (micro-injecteurs), mais elles pourraient un jour être intégrées dans des luminaires ou des automobiles, par exemple. La société a déposé 27 familles de brevets, dont 8 ont été accordés à ce jour.

## Compensateur thermique

Comment le système mis au point par Preciflex marche-t-il concrètement dans la montre? Johann Rohner, R&D Director de la société, se charge de nous l'expliquer. Deux réservoirs flexibles ou soufflets sont fixés à chaque extrémité d'un capillaire (voir schémas, nldr). Dans le premier, le fluide actif, un liquide coloré; dans le second, le fluide passif, transparent. Le capillaire n'est pas remplaçable: «Nos modules fluidiques sont scellés pour l'éternité», souligne Johann Rohner. C'est pourquoi leur niveau d'étanchéité est 10'000 fois supérieur à celui d'une montre standard.»

Pour maintenir les fluides séparés tout en contrôlant leur progression grâce aux soufflets, un phénomène physique basé sur la force de répulsion des molécules de chaque fluide est à l'oeuvre. «Les deux fluides se repoussent, un peu comme l'huile et le vinaigre, poursuit le spécialiste. L'élément-clé est le compensateur thermique situé à l'intérieur du soufflet de gauche, permettant de compenser la dilatation des fluides due aux variations de température.»

A l'heure actuelle, HYT a développé quatre colorants, chacun ayant pris en moyenne une année de recherche. Surtout, le fluide ne doit pas s'accrocher à la surface du capillaire, ce qui freinerait sa progression et laisserait des traces peu esthétiques: «Nous mettons en place un traitement spécifique pour empêcher le liquide de rester sur la surface du tube en verre.»

## La loi d'Arrhenius

Mais comment s'assurer que le système fluidique fonctionne sur la durée, alors que la société a été fondée il y a à peine quelques années? Bien entendu, il n'existe pas de machines



dédiées à l'horlogerie fluidique, il s'est donc agi de les développer spécifiquement, notamment pour ce qui concerne les tests de vieillissement.

«La loi d'Arrhenius découverte par un chimiste suédois en 1889 met en relation réactions chimiques et température: à une certaine température, une réaction sur un mois est ainsi égale à celle sur un an, explique Johann Rohner. C'est cette relation qui nous permet aujourd'hui de produire nos montres en toute confiance. Nous donnons une garantie à 5 ans, ce qui rassure les clients. Notre taux de retour est inférieur à 3%.»

HYT a également conçu un module diffusant de la lumière par l'intermédiaire de deux LED et permettant de voir l'heure

**LASER CHEVAL**

**FABRICANT DE MACHINES LASER**

- MARQUAGE
- GRAVURE
- MICRO-SOUDURE
- DÉCOUPE FINE

- Conception de machines standards et personnalisées
- Formation
- Support technique
- Service après-vente

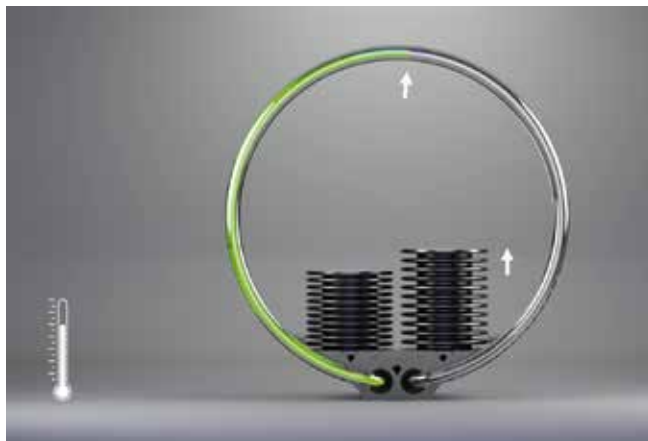
5, rue de la Louvière 25480 PIREY - FRANCE  
Tél. : +33 (0)3 81 48 34 60  
E-mail : laser@lasercheval.fr  
www.lasercheval.fr

**SOUS-TRAITANT LASER**

- PETITES, MOYENNES ET GRANDES SÉRIE
- PROTOTYPES
- FLEXIBILITÉ
- CONFIDENTIALITÉ
- CERTIFIÉ ISO 9001 - VERSION 2008

**LASER CHEVAL**



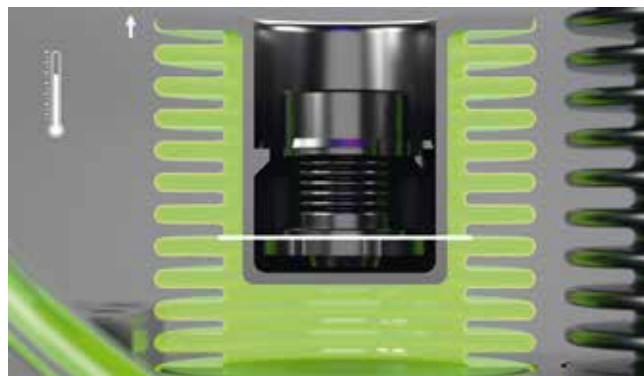


dans la nuit. Il s'agit d'un système totalement mécanique, intégré sur son modèle H4, qui permet un éclairage de 4 à 12 secondes. Les mouvements mécaniques des modèles H0, H1, Skull et H4 ont été développés avec Chronode; ceux des modèles H2 et H3 avec Renaud Papi.

### Applications médicales

Après HYT, Preciflex a lancé il y a quelques mois une autre spin-off, baptisée Preci-Health et chargée quant à elle de représenter les solutions médicales de l'entité, auprès de grands acteurs des medtechs, très bien implantés dans la région lémanique – ce que l'on surnomme désormais la Health Valley.

«La valeur ajoutée se situe en réalité moins au niveau des liquides eux-mêmes que des systèmes étanches et de compensation thermique créés autour de ces fluides et qui permettent de faire circuler d'autres produits, précise Grégory Dourde. Notre expertise réside dans les micro-injecteurs.



L'élément-clé du système est le compensateur thermique situé à l'intérieur du soufflet de gauche, permettant de compenser la dilatation des fluides due aux variations de température.

Nous assurons qu'il ne se forme aucune bulle d'air, car si l'on ne peut pas se permettre d'en voir apparaître dans les montres, c'est encore davantage le cas lorsqu'il s'agit de l'intérieur du corps humain lui-même!»

Preci-Health développe ainsi un micro-injecteur à dose fixe et usage unique, qui permet d'embarquer moins de médicaments lors de la réalisation d'une injection sous-cutanée – à 3 mm sous la peau. Ce micro-injecteur peut par exemple être utilisé pour provoquer un choc d'adrénaline, lors de réactions allergiques. La législation médicale étant autrement complexe et coûteuse que celle de l'horlogerie, la société a réalisé une levée de fonds: parmi ses investisseurs figure Peter Brabeck-Letmathe, l'ancien patron de Nestlé.

### Une autre philosophie du temps

Grégory Dourde souligne un point qui lui tient à coeur, à l'issue de notre visite: «Ce qui est très important, c'est que notre utilisation de la micro-fluidique n'est pas juste cosmétique ou esthétisante et à fins de communication: en visitant nos locaux, vous voyez le sérieux de ce projet scientifique. Attention à la recherche du matériau original à des fins uniques de storytelling.»

La philosophie sous-jacente est celle du temps intuitif, du temps qui passe en laissant une trace. «C'est une autre philosophie du temps. Nous sommes au croisement entre art et science.»

HYT, qui compte produire un peu plus de 400 montres cette année, vise à présent à améliorer la «pédagogie» autour de son projet. «Nous avons arrêté les sponsorings et nous concentrons sur l'explication de notre technologie et du sens que nous lui donnons. Vous savez, une fois que vous avez dépassé le cap des collectionneurs du Carré des Horlogers, c'est une des marques horlogères les plus difficiles à vendre auprès d'un plus large public car elle nécessite du temps pour l'expliquer correctement. Le vocabulaire et les technologies sont uniques et nouveaux. La clé de la performance est donc la formation de nos représentants. Mais quand le client saisit la globalité du projet, la conversion est immédiate...»

Serge Maillard

**Additionnons nos talents**

*De la poudre au produit fini*

- > Mise en forme par : injection CIM, pressage uniaxial
- > Usinage des matériaux durs : alumine, zircone...
- > Terminaison des pièces (polissage, sablage, satinage, gravure...)

Contact : Eddy Rossi  
Tél : 03 84 31 95 40  
Fax : 03 84 31 95 49  
Email : info@hardex.fr  
www.hardex.fr

**HARDEX**  
imi

Le spécialiste de l'anodisation  
de l'aluminium pour l'industrie  
horlogère

**COLORAL**  
USINAGE ET TRAITEMENTS DE SURFACES

Venez nous rendre visite à

**MICRONORA**

Hall B2, Stand 609

**COLORAL déploie ses  
compétences dans les  
domaines suivants :**

- L'usinage
- L'anodisation sulfurique
- L'anodisation GL
- Le microbillage
- La décalque
- Le marquage laser
- La pose de vernis





# L'excellence

  
LA PIERRETTE

pierres



polissage

assemblage



1348 LE BRASSUS • SUISSE • ROUTE DE FRANCE 108A • T +41 21 845 10 30 • INFO@LAPIERRETTE.COM • WWW.LAPIERRETTE.COM

## Nouvelle génération de Servo-Pressse PE20

- Disponible en 2 versions: 1'500 N ou 3'500 N
- Interface utilisateur par écran tactile ou clavier
- Evaluation OK ou NOK selon critères définis par l'utilisateur
- Chassage en contrôle force ou position
- Livrable en version poste de travail complet ou presse stand-alone



Covatec SA | Rue des Prés 137 | CH-2503 Biel/Bienne | Tél +41 32 344 99 70 | www.covatec.ch

**COVATEC**

# Swiss Super-LumiNova® dompteuse de lumière

*S'il en faut une pour illuminer vos heures passées dans le noir, c'est bien elle! Discrète de jour, la Swiss Super-LumiNova® se révèle une fois la lumière baissée. D'une touche de sa magie phosphorescente, des millions de montres s'éclairent. Lever de rideau sur cette belle-de-nuit chez son producteur exclusif, LumiNova Switzerland.*



Chez les horlogers, la Swiss Super- LumiNova® règne aujourd'hui quasi sans rivale. Pourtant, c'est il y a 25 ans à peine qu'elle fait ses premiers pas sur scène. Le public est alors sous le choc de la catastrophe de Tchernobyl de 1989. L'horlogerie, encore convalescente de la crise du quartz, se languit d'une alternative au tritium qui remplace déjà le radium, trop nocif. Albert Reinhard Zeller, à la tête d'une entreprise spécialisée depuis 1934 en matières phosphorescentes, future RC Tritec, débusque en Chine une céramique luminescente à base d'aluminate de strontium.

La suite de l'histoire signe un tournant dans la luminescence horlogère. Nemoto, partenaire japonais de longue date, met au point puis brevète en 1994 une recette – enfin! – non radioactive, non toxique et constante au fil des ans. Quatre ans plus tard, les deux entreprises fondent une joint-venture, LumiNova Switzerland, pour l'exploiter auprès des horlogers. Cette nouvelle bienvenue se répand comme une traînée de poudre, à commencer dans le Swatch Group.

## Précieus kilos

Dès lors, des développements successifs permettent d'améliorer les performances de la matière. En 2007 naît ainsi la Swiss Super- LumiNova® – ou SLN pour les initiés. Produite en Appenzell par LumiNova Switzerland, ses performances sont réservées aux horlogers. La dernière formule brevetée en date, le Grade X1, offre une luminescence deux fois supérieure à celle de 1994, en intensité comme en durée. Et comme un gramme de matière suffit pour 100 à 500 cadrans,

les quelques kilos mitonnés chaque année – principalement par le personnel de RC Tritec – partent dans le monde entier. La première opération consiste à réaliser le mélange des composants de base – à partir de différents cristaux selon les couleurs de nuit. D'une grande dureté, le tout est ensuite «fritté» – soit chauffé à très haute température pour modifier sa structure moléculaire. Il se craquèle en blocs et, surtout, devient capable de luminescence.

## Électrons en cage

Lors de l'étape suivante, l'opérateur réduit les blocs en poudres avec des outils abrasifs. Sa dextérité joue un rôle crucial, en raison du modus operandi de la phosphorescence. En effet, les cristaux de base contiennent des électrons. Soumis aux ultraviolets de la lumière, ils s'activent et montent dans la structure électronique du cristal sur un niveau énergétique plus élevé. Une fois dans le noir, les électrons redescendent vers leur état initial; cette perte d'énergie se fait par émission de lumière – soit la phosphorescence!

L'enjeu consiste à faire s'élever un maximum d'électrons, puis à freiner leur descente. Ainsi, le dysprosium permet de créer des «pièges» pour capturer les électrons à différents niveaux. In fine, plus la poudre conserve une structure de trappes superposées, meilleures seront les performances.

Le rôle-clé de cette disposition explique aussi les différences d'intensité lumineuse sur les cadrans terminés: une couche épaisse et dense de pigments à gros grains optimisera la phosphorescence. De même, le LumiCast, résine luminescente produite et moulée par RC Tritec, se révèle particulièrement efficace grâce à des pigments plus concentrés, moins dilués que lors de l'application par poudre et liants.

## Rêves de designers en technicolor

Une prochaine salle est dédiée au prototypage ainsi qu'aux développements, tels que les nouvelles couleurs de jour. Toute la palette Pantone relève du possible,

avec un bémol pour le rouge et le noir, dont les colorants absorbent en partie la phosphorescence. Cependant, à des fins esthétiques, certains horlogers tolèrent ces limites. Enfin, depuis le retour vers le futur du style vintage, la teinte «old radium» figure parmi les favoris.

De nuit, la recherche et les développements ont récemment élargi l'éventail de couleurs au-delà des usuels vert et bleu. En 2017, LumiNova Switzerland présentait le violet et le blanc et ce mois de juin le bleu foncé, l'orange, le rose et le jaune. Leur mise au point a requis l'élaboration d'autant de nouveaux cristaux de base: ce sont eux qui influencent la longueur des ondes lumineuses émises par l'électron - et donc la couleur perçue par l'oeil.

Comment? Le phénomène exact garde ses mystères et s'explique par des «modèles», soit des représentations simplifiées. Les scientifiques présumant que la répartition de certains ions co-dopants et leur distance avec la structure du cristal créent les couleurs. Si l'explication reste obscure pour le commun des mortels, les applications concrètes devraient titiller bien des designers.

Ainsi s'achève la visite de LumiNova Switzerland, la tête pleine de ces brillantes possibilités que l'on a déjà vues, ou que l'on imagine découvrir bientôt sur des montres. Car, depuis la petite commune suisse de Teufen, les flacons remplis de pigments prennent le chemin des entreprises spécialisées en application de matières luminescentes du monde entier – avant que les composants illuminés reviennent aux horlogers, parés pour briller.

Yannick Nardin



# Patek Philippe et le spiral silicium

Aux côtés de Rolex et du Swatch Group, Patek Philippe a été un des pionniers du silicium. Jean-Pierre Musy nous détaille les différentes phases de cette recherche.

«Au départ, nous nous sommes intéressés au silicium car c'est un matériau non magnétique et qui ne se déforme pas», nous explique Jean-Pierre Musy, un expert reconnu par toute la profession, qui dirigeait jusqu'à tout récemment le programme Advanced Research de Patek Philippe. En effet, le silicium est aussi élastique sans pour autant se déformer et, concrètement, en cas de choc, il se déplace et revient aussitôt à sa forme initiale. De plus, en étant insensible au magnétisme, ses spires ne risquent pas de se coller. Mais par contre, il est cassant! Et, autre problème à résoudre, il est sensible aux variations de température. Mais la recherche allait permettre de surmonter ce double handicap d'un matériau qui, par ailleurs, présentait des propriétés exceptionnelles. L'entrée du silicium dans l'horlogerie a été rendue possible grâce à une technologie qui a permis de découper du silicium dans des «wafers», sorte de galettes de silicium.

Dans un premier temps, Patek Philippe s'est associé à un centre de recherche en microtechnique, l'IMT de l'Université de Neuchâtel, dans le but précis d'améliorer les technologies de découpage du silicium. Premier pas, la réalisation d'une roue d'échappement en silicium. Celle-ci pouvait parfaitement être réalisée en silicium pur car sa sensibilité aux écarts de température n'influence en rien sa fonction. Et par ailleurs, ce matériau permettait de se dispenser de toute lubrification sur les points de contacts entre la roue et les palettes en



saphir de l'ancre. Un avantage appréciable. En parallèle à ces recherches menées de son côté par Patek Philippe, d'autres entités exploraient aussi de leur côté les potentialités prometteuses du silicium. Un «consortium» réunissant Patek Philippe, Rolex et le Swatch Group a dès lors été créé dans le but de recherches communes au sein du centre suisse de recherche en électronique et microtechnique, le CSEM, basé à Neuchâtel.

«Notre grande crainte était que le silicium, malgré toutes ses qualités, ne se révèle trop cassant et trop sensible aux variations de température pour être employé à la fabrication d'un spiral, avoue M. Musy. Mais une solution a été trouvée: le silicium est oxydé, comme si une fine couche d'écorce le rendait plus rigide et le rendait insensible aux écarts de température. Et les tests menés l'ont parfaitement démontré: il est devenu invariable aux températures et, soumis à des chocs de 5'000 G (équivalents à une chute de la hauteur d'un mètre sur un sol dur), il ne se casse pas. Ceci dit, sa longueur, son nombre de spires et sa géométrie contribuent aussi à cette résistance. L'oxyde a un coefficient thermique du module d'élasticité de signe opposé à celui du silicium. De ce fait, comme Charles Édouard Guillaume mais 82 ans plus tard, on va chercher à minimiser l'effet de la température.»

**Nano Cut Sàrl**

SOUS-TRAITANCE EN  
**MICRO DÉCOUPE LASER**

••••• Zéro bavure  
••••• Très haute précision

0.04

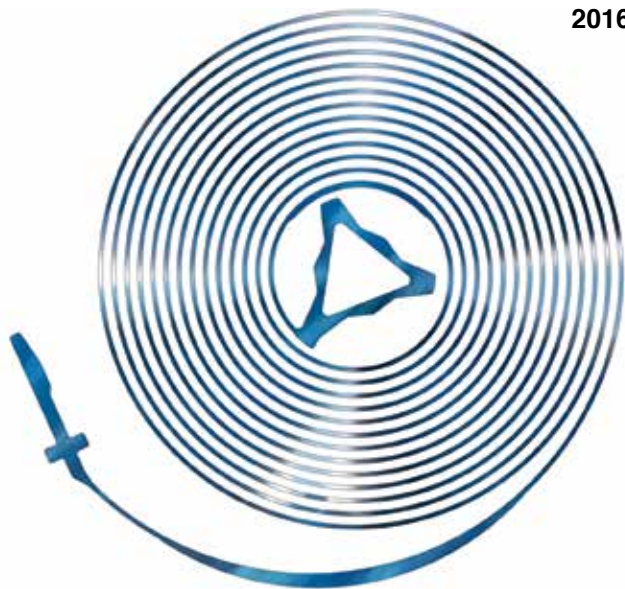
**PIÈCE TEST OFFERTE!**

+41 79 889 73 59  
mail@nanocut.ch  
nanocut.ch

Nano Cut Sàrl est filiale de Vuichard SA,  
spécialiste en micro EDM et micro fraisage depuis 1967.



Ce silicium horloger développé par les trois partenaires de cette aventure technologique a été nommé Silinvar® pour «silicium invariable», en référence au fameux Invar de Charles-Edouard Guillaume. Ils en détiennent en commun la licence exclusive.



### Les leçons de l'histoire

Ce Silinvar®, véritable saut technologique, a apporté un progrès considérable à la technologie du spiral. Mais pour autant, un certain nombre de petits «défauts» subsistaient. Or, les horlogers-régulateurs de Patek Philippe (des «stars», comme les qualifie M. Musy) ont aussi la mémoire longue et le sens de l'histoire.

«Quand Patek Philippe a commencé à faire des spiraux en silicium, nous nous sommes replongés dans la théorie des frères Michel, une théorie datant des années 1800 et abandonnée en raison des limites technologiques de l'époque, explique M. Musy. Nous l'avons appliquée au silicium en créant dans la masse des renforcements ponctuels. L'effet est le même que celui de la courbe terminale Breguet, le spiral reste dans le plan, le centre de gravité revient au centre. Mais il a l'avantage d'être plat.» Le brevet a été enregistré, c'est devenu la courbe terminale Patek Philippe, un spiral plat en silicium à développement totalement concentrique. Le premier Spiromax®. Mais cette première génération ne résolvait pas pour autant le problème de l'influence de l'échappement sur le spiral, qui crée du retard aux petites amplitudes. En temps normal, pour compenser cette influence, il faut «donner de l'avance» au spiral plutôt que de le rendre totalement concentrique. Ainsi, échappement et spiral parviennent à se compenser.

Sur le Spiromax®, en changeant «simplement» de position le renforcement créé sur le spiral en silicium, les horlogers de Patek Philippe sont parvenus à compenser échappement et spiral, corrigeant ainsi le retard généré aux petites amplitudes. C'est la deuxième génération du Spiromax®.

La troisième génération du Spiromax® voit l'apparition d'un deuxième renforcement, positionné au centre du spiral cette fois, alors que l'autre est vers l'extrémité. Sa fonction: «Obtenir de très petits écarts de marche entre les différentes positions verticales de l'oscillateur et donc améliorer encore la précision de la pièce d'horlogerie.»

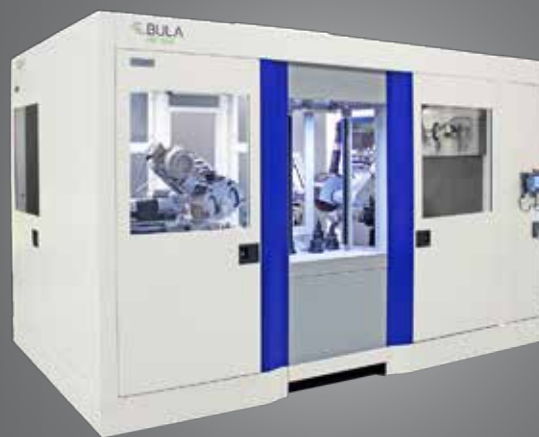
Ultime amélioration, la quatrième génération du Spiromax® apporte une optimisation du positionnement du spiral par rapport au balourd du balancier de façon à ce que leurs courbes respectives se compensent dans leurs marches verticales en se croisant toujours au même endroit. On le voit, la conquête de la précision se mène ainsi, pas à pas, micro-détail après micro-détail. «Tous les problèmes étaient connus. La théorie du spiral est historiquement la même depuis Huygens, mais ce sont les solutions qui sont radicalement différentes. Ceci dit, il a fallu quand même 14 ans à Patek Philippe pour parvenir à un résultat presque parfait.»

Et tout est dans ce «presque» lâché par Jean-Pierre Musy. A croire que le spiral n'a pas encore tout à fait dit son dernier mot.

Pierre Maillard

## BULA-MP304 MACHINE A POLIR AUTOMATIQUE

POLIR - AVIVER - EBAVURER - BROSSER



### ATOUTS MACHINE ET SPECIFICITES

- Machine monobloc équipée de 4 unités de travail
- Chargement et déchargement des pièces en temps masqué
- Pilotage de la machine par automate programmable
- Gestion des recettes et programmes
- Gestion des rattrapages d'usure des consommables
- Système de changement rapide des consommables et outillages pour minimiser les temps de changement de séries
- Production réglable de 120 à 1800 pièces/heure, dépendant du nombre de broches

## BULA-microP MACHINE A POLIR AUTOMATIQUE

POLIR - AVIVER - EBAVURER - BROSSER



### ATOUTS MACHINE ET SPECIFICITES

- Table à rotation continue pour production réglable de 30 à 500 pièces à l'heure
- Poste de travail ergonomique
- Application de pâte simplifiée et sécurisée
- Machine fonctionnelle, accessible et conviviale, permettant de limiter les temps d'arrêt
- Productivité optimale contribuant à la réduction des coûts de fonctionnement
- Chargement et déchargement des pièces en temps masqué

[www.grouperecomatic.ch](http://www.grouperecomatic.ch)

Bula Technologie SA | CH - 2905 Courtedoux | t +41 (0)32 465 70 10



# Augmentez votre productivité

AxNum a développé une ligne de postes de travail permettant une augmentation notable de la productivité en combinant les opérations de chassage et de mesure. Toutes les données de force et de chemin sont comparées aux valeurs prédéfinies. Un message d'erreur est immédiatement affiché en cas de dépassement des tolérances. Les pièces sont immédiatement déclarées bonnes ou mauvaises et un poste de contrôle est économisé.

Les données de la force et du chemin sont enregistrées pendant le processus d'assemblage. Elles peuvent être analysées et exploitées statistiquement. Les tendances sont mises en évidence. L'optimisation de la production en est d'autant facilitée.

L'adjonction d'axes linéaires sous la servopresse permet la mesure de hauteur sur plusieurs positions. Ainsi, il est possible, par exemple, de s'assurer de la planéité des pièces assemblées. Différents types de changeurs d'outils, disponibles aussi pour des forces élevées, permettent de réduire drastiquement les temps de changement de séries. La production s'appuie ainsi sur des processus de chassage rapides et fiables. La qualité de la production reste constante. La production est plus rentable.

L'agencement ergonomique des postes de travail manuels impacte directement la santé des collaborateurs. Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sont aujourd'hui reconnus comme un facteur générant des nuisances aux personnes mais aussi à l'économie. AxNum propose des simulations permettant d'agencer les postes de chassage. Un large



Postes manuels Compact de 20 N à 200 kN.

éventail d'établis est disponible. Accoudoirs, lampes, flux laminaires, tiroirs et accessoires divers peuvent être ajoutés et disposés selon les besoins.

Axnum met à la disposition de ses clients les prestations suivantes:

- Réalisation d'essais et de démonstrations
- Conseil, support et développement de processus et d'outillages
- Grande flexibilité dans la réalisation de votre solution individuelle
- Logiciel convivial disposant d'interfaces avec divers ERP
- SAV pour mise en route, formations, calibrations et maintenances

AxNum propose également des postes de travail clé en main pour le marquage et le vissage ainsi que des composants et modules pour fabricants de machines.

**AxNum AG**  
Route de Soleure 142  
CH-2504 Biel/Bienne  
Tel. +41 (0)32 343 30 60  
[office@axnum.ch](mailto:office@axnum.ch) - [www.axnum.ch](http://www.axnum.ch)

## Augmentez votre productivité

Axnum propose des postes de travail clé en main pour

- l'assemblage,
- le marquage et
- le vissage

Composants et modules pour fabricants de machines.

### Assemblage et contrôle de produits industriels

- Chasser et mesurer en une seule étape
- Production flexible et ergonomique
- Qualité constante de votre production

**axnum**

[www.axnum.ch](http://www.axnum.ch)



**SALON INTERNATIONAL**  
LEADER DE LA HAUTE PRECISION  
HORLOGERIE-JOAILLERIE • MICROTECHNOLOGIES • MEDTECH

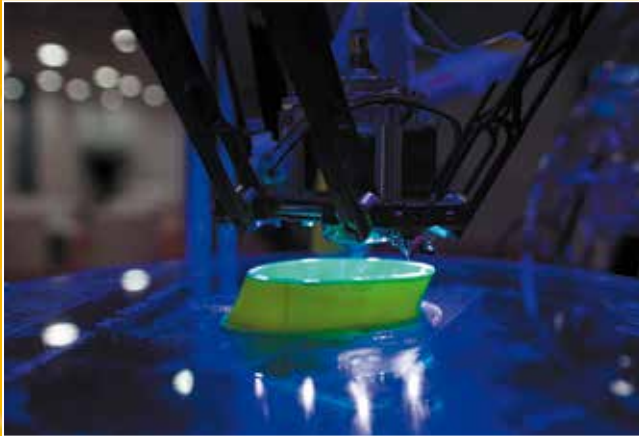
**18-21 JUIN 2019**  
**PALEXPO GENÈVE**

**AU CŒUR  
DE L'INNOVATION**

**20'000**  
VISITEURS  
PROFESSIONNELS

PLUS DE  
**800**  
EXPOSANTS





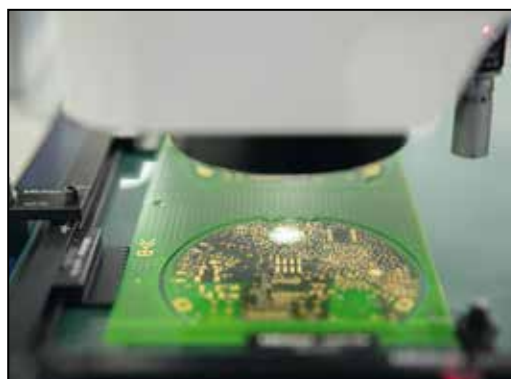
## Les coulisses du futur sont à Genève

Chaque année, les exposants présents au Salon EPHJ-EPMT-SMT rivalisent d'ingéniosité, présentent à un public, exclusivement professionnel, des mouvements révolutionnaires des nouveaux traitements des surfaces, des matériaux inédits, des designs originaux, des packagings jamais vus, des micro-façonnages de plus en plus précis... Chaque stand est une découverte. Une visite bien réelle dans la haute précision du 21ème siècle appliquée à l'univers des montres et des bijoux qui met en valeur les passerelles et synergies avec les autres secteurs d'activité que sont les microtechnologies et les technologies médicales.

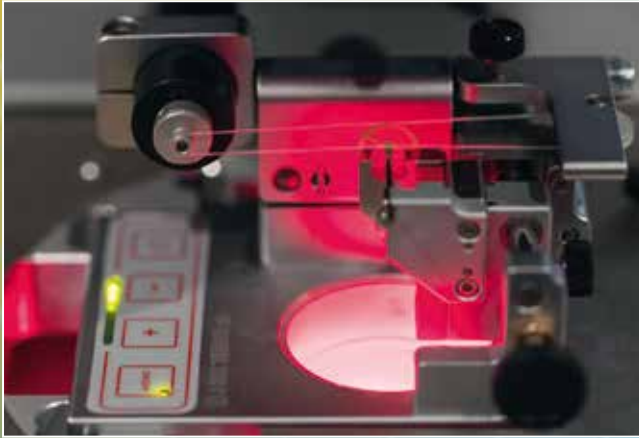
## Le Grand Prix des Exposants, l'innovation à l'honneur !... et une découverte très prometteuse !

Après une procédure de sélection effectuée par des experts, les exposants désignent le lauréat du grand prix. Le vainqueur a l'assurance de bénéficier, outre d'un stand gratuit, d'une notoriété et d'une importante exposition médiatique. Les anciens lauréats du Grand Prix sont unanimes sur ce point. En 2018, la victoire de la start-up suisse SY&SE illustre parfaitement le formidable esprit innovant des exposants. Sa technologie pour sceller des matériaux est appelée à remplacer la colle ou autres soudures. Elle produit des assemblages d'une force et d'une étanchéité exceptionnelles en préservant l'intégrité des matériaux.

Ce procédé très prometteur peut profiter à de nombreux secteurs industriels, notamment l'horlogerie et les Medtech. Qui lui succèdera en 2019 ?





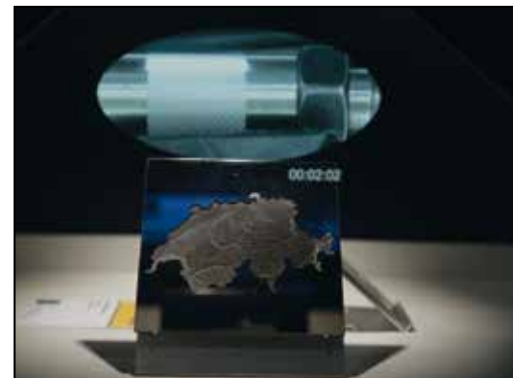


## Succès du Pôle européen des start-up

L'innovation n'est pas que le fait des plus grandes entreprises. En 2018, plusieurs dizaines de start-up très prometteuses ont participé au Salon EPHJ-EPMT-SMT pour profiter de l'impact de cet événement mondial sur leur développement. Ces jeunes pousses qui bousculent les habitudes et apportent leur génie créatif à tous ces savoir-faire en perpétuel mouvement sont hébergées au cœur du Salon, dans le nouveau Pôle européen des start-up. Cette pépinière de talents bénéficie de conditions avantageuses afin de pouvoir présenter aux visiteurs internationaux et aux autres exposants leurs produits ou leurs services innovants et multiplier les opportunités transversales.

## André Kudelski, un leader industriel et un ami du Salon

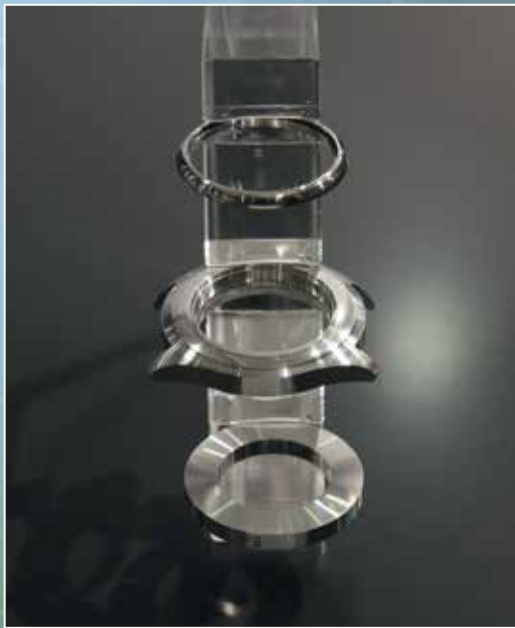
Symbole de la réussite industrielle internationale, visionnaire passionné, Président d'InnoSuisse, André Kudelski a fait un passage remarqué au Salon EPHJ-EPMT-SMT lors de sa dernière édition 2018. Auteur d'un discours enthousiasmant et éclairant sur les pistes à suivre pour rester à la pointe de l'innovation, André Kudelski a tenu à souligner le talent et le savoir-faire des exposants du Salon qui incarnent parfaitement cet esprit d'innovation dans un cadre et un écosystème suisse sans équivalent au monde. Un écosystème qui peut, le temps du Salon, créer ce réseau de compétences et de synergies propices aux échanges d'idées et aux innovations disruptives si précieuses aux yeux du Président d'Innosuisse.







**SALON INTERNATIONAL**  
LEADER DE LA HAUTE PRECISION  
HORLOGERIE-JOAILLERIE • MICROTECHNOLOGIES • MEDTECH



plus de **800** exposants  
**20'000** visiteurs professionnels  
venus des **5** continents

# Une nouvelle solution aux procédés traditionnels pour une découpe de haute précision

*Forte d'une soixantaine d'employés, l'entreprise CMT Rickenbach de La Chaux-de-Fonds déploie depuis plus de 35 ans ses activités dans plusieurs secteurs d'activités comme la décoration de mouvements horlogers, l'aéronautique, l'alimentaire et bien d'autres.*



Afin de réaliser des pièces techniques et décoratives en tout genre, CMT Rickenbach utilise plusieurs technologies, dont l'usinage chimique. Ce procédé permet divers types de découpe: demi trou, trou conventionnel, trou conique et trou à entonnoir, dans des matériaux tels que les aciers Inox, les alliages Fe-Ni, le Cuivre, le Laiton, le Maillechort, le Titane, le Molybdène, le Tungstène et les métaux précieux (Or, Argent, etc.). Les épaisseurs de matière usinables vont de 10 microns à 1,5 mm pour des surfaces utiles de 650 x 600 mm au maximum.

Les avantages de l'usinage chimique sont nombreux: nous pouvons citer par exemple le choix quasi illimité des métaux usinables, l'absence de bavures, la haute précision, la géométrie de forme illimitée, la réalisation de pièces en vrac donc sans attache et la création de l'outillage rapide et peu coûteuse. Dernier point important, ce procédé n'altère aucunement les propriétés chimiques et physiques du métal.



Egalement équipée pour des opérations d'usinage laser, CMT Rickenbach propose aujourd'hui une nouvelle découpe de pièces métalliques de fine épaisseur avec des tolérances de +/- 3 microns. Une telle précision lui permet de concurrencer des technologies plus chères telles que l'électroérosion à fil ou l'électroformage. L'outillage est en effet peu coûteux et les préparations machines sont plus rapides. Ce système s'avère donc intéressant également pour du prototypage ou des petites et moyennes séries. Cette nouvelle technologie permet d'usiner quasiment tous les métaux mais également les polymères comme le Kapton, et ce de manière très nette



Elle ne laisse effectivement aucune bavure et ne produit aucun échauffement de la matière, évitant ainsi tout risque de déformation.

D'autres installations d'usinage laser offrent aussi de nombreuses possibilités de marquage, de gravure (si l'on ne souhaite pas de gravure chimique ou mécanique) et de microsoudure et peuvent être combinées avec d'autres opérations comme le micropliage par exemple afin de répondre à un maximum de demandes sans devoir recourir à de la sous-traitance.

Le vaste bâtiment de CMT abrite également un atelier de galvanotechnique. Très moderne et entièrement informatisé, il permet la réalisation de traitements de surface de qualité. De nombreuses opérations font partie de l'offre de base, telles que le traitement sélectif, le traitement bicolore, l'épilavage, le nickelage, le rhodiage ainsi que les traitements à l'or noir et or 1N, 2N, 3N, 4N et 5N. D'autres traitements sont possibles sur demande.

## Présence sur de nombreux marchés

Toutes pièces et travaux confondus, l'horlogerie représente le plus grand marché de CMT Rickenbach avec une part d'activités de l'ordre 47%. De la fabrication de ressorts de friction et d'aiguilles aux travaux d'ajourage en passant par la gravure et la décoration, plus d'une vingtaine d'opérations sont réalisées en interne. D'autres secteurs hautement technologiques, à l'image du domaine des transports ou du médical, font partie du panel de compétences de la société. Ciseaux ophtalmologiques, lames de scie, plaquettes d'identification et ressorts de valves sont ainsi produits dans les ateliers de l'entreprise. Certifiée EN 9100 (pour l'aéronautique), la société chaux-de-fonnière se voit confier la réalisation de pièces particulièrement complexes. Il en va de même dans le secteur automobile pour lequel elle exécute par exemple des pièces présentant des abaissements de différentes épaisseurs.

L'électronique, avec des connecteurs, des lead frame et des contacts en bande, la mécanique, avec des ressorts, des boîtiers de blindage et des micro-pièces ou encore l'optique avec des obturateurs, des lentilles et des rondelles complètent les secteurs d'activité de CMT Rickenbach.

## Il faut parfois prendre des risques

L'entreprise reçoit également régulièrement des demandes émanant d'Universités ou de designers pour des projets spéciaux. Partant du principe qu'il faut semer pour récolter, elle accepte aussi volontiers de traiter de petits projets qui ne sont pas toujours rentables dans l'espoir qu'ils débouchent sur des travaux plus conséquents.

**CMT Rickenbach SA**  
Bld de la Liberté 59-61  
CH-2302 La Chaux-de-Fonds  
Tel. +41 (0)32 910 03 03  
[www.cmtrickenbach.com](http://www.cmtrickenbach.com)



**NEW**  
**TABLE TOP MACHINE**  
**SX80 - hpm**  
**HIGH PRECISION MICRO EROSION MACHINE**

**SO EASY  
 AND  
 SO PERFORMING!**



**Micro EDM Drilling  
 and  
 3D Micro EDM Milling**

**MICRO MECHANICS  
 MICRO MOLD  
 AUTOMOTIVE  
 TEXTILE  
 MEDICAL  
 AEROSPACE**

**SARIX**  
 3D MICRO EDM MACHINING  
**www.sarix.com**

**GROH + RIPP**

Die Edelsteinschleiferei  
 für Ihre speziellen Wünsche



Zifferblätter - Cadrans  
 Saphirgläser - Verres saphir  
 Platinen - Platines

GROH + RIPP OHG

Tiefensteiner Straße 322a

**D-55743 Idar-Oberstein**

tel. +49/(0)6781/9350-0 • fax +49/(0)6781/935050

info@groh-ripp.de • www.groh-ripp.de

# Les sous-traitants croient en l'avenir de l'horlogerie

*Les exportations horlogères sont repartiées à la hausse depuis plusieurs mois. La situation des entreprises de sous-traitance devrait donc logiquement s'être améliorée également. Qu'en est-il vraiment ? Nous avons évoqué le sujet avec Jean-Daniel Pasche, Président de la Fédération de l'industrie horlogère suisse FH.*

Son analyse laisse transparaître un certain regain d'optimisme, encore loin cependant de l'euphorie. Fait marquant, l'amélioration semble inégale entre les divers sous-traitants. De nombreux facteurs externes aux entreprises peuvent expliquer cette situation: le rang occupé par le sous-traitant dans la chaîne d'approvisionnement d'une marque en est un. Le type de produits ou les marchés occupés par la marque ont également un impact important sur la situation du fournisseur. Lorsque l'on parle de marchés, on pense évidemment aussi à la situation géo-politique: guerres, terrorisme, introduction ou augmentation de taxes, notamment douanières, par exemple peuvent être de nature à faire basculer des marchés entiers.

D'autres raisons pouvant expliquer ces inégalités sont à rechercher en interne: l'entreprise a-t-elle su anticiper les changements, a-t-elle un portefeuille clients suffisamment large pour pouvoir répartir les risques, a-t-elle pu ou voulu investir dans ses moyens de production, fait-elle preuve de réactivité face à un client qui décide de faire des économies et propose des collections moins chères ? Analyser le comportement de ses concurrents peut être un moyen de combler un retard passager. Quoi qu'il en soit, il ressort des discussions que Jean-Daniel Pasche partage régulièrement avec les entreprises que la grande majorité, y-compris celles pour qui la situation est actuellement tendue, croient en l'avenir de l'horlogerie.

Parlons d'avenir, justement. Les montres connectées représentent-elles un danger pour l'horlogerie traditionnelle ? La FH a toujours soutenu qu'il s'agit de deux produits différents qui répondent à des attentes différentes. La bonne santé actuelle de l'horlogerie traditionnelle lui donne raison. «Ces deux produits peuvent parfaitement coexister», note Jean-Daniel Pasche, qui ajoute: «Il y a de toute façon de nombreux autres concurrents à l'horlogerie, qu'elle soit traditionnelle ou connectée d'ailleurs. Un sac à main, un voyage ou un objet d'art peuvent prendre la place d'une montre dans votre budget».

## Une industrie sensible aux secousses

Les sous-traitants horlogers mettent souvent beaucoup de temps à ressentir les effets d'une reprise économique, la faute revenant principalement aux stocks d'invendus que les détaillants doivent écouler avant de passer de nouvelles commandes. On pourrait dès lors être tenté d'imputer cette situation uniquement à une surproduction répétée de la part des marques. Jean-Daniel Pasche relativise cette idée. «La montre n'étant pas un produit de première nécessité, on peut y renoncer facilement. Des événements imprévus peuvent pousser à différer ou annuler un achat. La faillite de Lehmann Brothers, par exemple, a affecté de nombreuses marques et donc bon nombre de leurs sous-traitants. Les signes annonçant une éventuelle faillite étaient-ils assez clairs pour inciter les marques à réduire suffisamment leur production ? Je ne le pense pas. L'horlogerie a toujours été très sensible aux événements extérieurs et le ressenti dans de pareils cas est particulièrement fort chez les sous-traitants. C'est un produit qui «sur-réagit».

## Regroupement versus indépendance

Partant du principe que l'union fait la force, de nombreux sous-traitants horlogers se sont regroupés ces dernières



années, trouvant dans cette forme de collaboration des synergies intéressantes. D'autres par contre optent pour la voie de l'indépendance. «Cette diversité de structures et donc d'offres de production est une bonne chose. Elle participe aussi à la richesse de l'horlogerie qui au final profite de la concurrence entre les sous-traitants», relève Jean-Daniel Pasche. «Actuellement, les sous-traitants indépendants se portent mieux, mais c'est un réel challenge de tous les jours».

## Swiss made augmenté à 60%, premier bilan

La sous-traitance horlogère est encore dans la phase dite des mesures transitoires qui dureront jusqu'à la fin de cette année. On peut néanmoins tirer un premier bilan intermédiaire. Jean-Daniel Pasche: «Notre Fédération a évidemment beaucoup de demandes à ce sujet. Certaines touchent à la conformité du produit par rapport aux nouvelles normes, d'autres émanent d'entreprises ne sachant pas exactement comment entrer dans le nouveau système. Nous constatons que la majorité des entreprises qui n'y étaient pas souhaitent faire le pas. A l'inverse, très peu de sociétés ont décidé de renoncer au Swiss made. Celles qui le font se limitent en général à certains modèles en raison des investissements à consentir». La FH constate également le rapatriement en Suisse de certaines opérations ainsi que de certains composants. «Cette nouvelle législation génère plus de travail en Suisse, c'est certain. Les entreprises cherchent des solutions en achetant certaines parties de composants dans notre pays et compensent le surcoût en rationalisant leur production. Nous voyons aussi quelques sous-traitants étrangers venir s'installer en Suisse ou chercher des solutions avec des sous-traitants suisses».

Premier grand changement concernant le label Swiss made horloger depuis 1971, cette évolution ne fait pas l'unanimité. Pour certains, elle va trop loin, pour d'autres pas assez. Jean-Daniel Pasche: «C'est le seul label qui s'applique à toutes les gammes de produits et à tous les prix. Il est normal qu'il suscite quelques réactions, sachant qu'il n'est pas facile de trouver un dénominateur commun. Quoi qu'il en soit, il était important de renforcer le Swiss made. Alors bien sûr, fabriquer en Suisse pour de l'entrée de gamme n'est pas simple en raison des coûts. En même temps, si nous voulons garder une industrie de la sous-traitance, nous devons viser les volumes. Or, c'est précisément dans l'entrée et le milieu de gamme que l'on fait du volume. Cela nécessite donc des investissements et nous voyons déjà que certaines entreprises se sont bien préparées au nouveau Swiss made, d'autres moins. Certaines ont exagéré les difficultés, d'autres les ont peut-être sous-estimées, mais dans l'ensemble, cette nouvelle législation se met bien en place».

La fin de la période transitoire signifiera également un renforcement des contrôles. «Actuellement le contrôle du Swiss made est assuré par la FH, en Suisse et à l'étranger», explique Jean-Daniel Pasche. «Nous allons certainement les renforcer puisque l'habillage entre désormais dans les fameux 60%. Nous allons nous doter des compétences



techniques nécessaires à ce nouveau pan d'investigation. De manière générale, nous intervenons en cas de soupçons. Un récent changement dans la loi va nous aider: à l'époque, il nous incombait de prouver une fraude. Désormais, c'est à l'entreprise interrogée d'apporter les preuves de son respect de la législation». Si une entreprise refuse de collaborer, la FH se réserve le droit de porter plainte. «Nous n'aimons pas devoir arriver à ce genre de situation mais nous le faisons dans l'intérêt de la branche», conclut le Président.

### Extrait de l'étude Deloitte 2017 sur l'industrie horlogère suisse

«Selon notre Etude, 44% des cadres supérieurs de l'horlogerie estiment que la nouvelle réglementation du Swiss Made aura un impact positif et 20% s'attendent à un effet négatif. Si l'on examine les résultats de plus près, les sondés actifs dans le segment d'entrée de gamme sont les plus pessimistes, avec 36% d'entre eux qui estiment que ces nouvelles règles auront un effet négatif. A la question de savoir si la révision de la législation suisse est susceptible ou non de ramener la production en Suisse, les responsables horlogers sont fortement divisés. En effet, 40% pensent que la nouvelle réglementation aura pour effet de ramener la production en Suisse et 47% s'attendent à ce que ce ne soit pas le cas. Cette division illustre le caractère encore incertain de l'impact de la nouvelle réglementation».

## Zulieferer glauben an die Zukunft der Uhrmacherei

*Seit ein paar Monaten wird eine deutliche Zunahme der Uhrenexporte verzeichnet. Dementsprechend sollte sich auch die Situation der Zulieferbetriebe verbessern. Ist dem wirklich so? Wir haben das Thema mit Jean-Daniel Pasche, dem Präsidenten des Verbandes der Schweizerischen Uhrenindustrie FH, erläutert.*

Seiner Analyse zufolge ist ein gewisser Optimismus durchaus angebracht, aber es gibt noch lange keinen Grund zur Euphorie. Bemerkenswert ist, dass der Aufschwung bei den verschiedenen Subunternehmern ungleichmäßig auszufallen scheint. Diese Situation lässt sich durch zahlreiche unternehmensexterne Faktoren erklären: Erstens kommt es darauf an, welchen Rang ein Subunternehmer in der Lieferkette einer Marke innehat. Auch die Art der Produkte bzw. der von der Marke besetzten Märkte hat einen erheblichen Einfluss auf die Situation des Lieferanten. Und wenn von Märkten die Rede ist, denkt man natürlich auch an die geopolitische Lage: So können beispielsweise Kriege, Terrorismus, die Einführung bzw. Erhöhung von Steuern, insbesondere von Zollabgaben, ganze Märkte zum Kippen bringen.

Es gibt aber auch interne Gründe für diese Ungleichheiten: Hat das Unternehmen es verstanden, Veränderungen vorherzusehen bzw. sich rechtzeitig darauf vorzubereiten? Verfügt es über ein ausreichend großes Kundenportfolio, um die Risiken aufzuteilen? War es in der Lage oder bereit, in seine Produktionsressourcen zu investieren? Stellt es sich auf einen Kunden ein, der sich für Einsparungen entscheidet und preisgünstigere Kollektionen anbietet? Die Analyse des Verhaltens seiner Mitbewerber könnte eine Möglichkeit sein, einen vorübergehenden Rückstand wettzumachen. Wie dem auch sei, aus den Gesprächen, die Jean-Daniel Pasche regelmäßig mit den Unternehmen führt, geht eindeutig hervor, dass die meisten Betriebe – einschließlich solcher, die derzeit über eine angespannte Situation klagen, an die Zukunft der Uhrenindustrie glauben.

Schlagwort Zukunft: Stellen vernetzte Uhren eine Gefahr für die traditionelle Uhrmacherei dar? Die FH hat seit jeher die Ansicht vertreten, dass es sich um zwei verschiedene Produkte handelt, die unterschiedliche Erwartungen erfüllen. Da die traditionelle Uhrenindustrie heute auf zwei gesunden Beinen steht, scheint er Recht zu haben. „Die beiden Produkte können problemlos nebeneinander bestehen“, merkte Jean-Daniel Pasche an, bevor er hinzufügte: „Die Uhrenindustrie hat sowieso zahlreiche Konkurrenten, ganz gleich ob sie traditionelle oder vernetzte Uhren herstellt. Eine Handtasche, eine Reise oder ein Kunstobjekt laufen einer Uhr bei der Budgetplanung leicht den Rang ab.“

### Eine Industrie, die auf Konkunkturschwankungen empfindlich reagiert

Es dauert oft lange, bevor Uhrenzulieferfirmen die Auswirkungen einer wirtschaftlichen Erholung spüren – das ist insbesondere auf unverkaufte Lagerbestände zurückzuführen, die verkauft werden müssen, bevor neue Aufträge erteilt werden können. Natürlich könnte man diese Situation ausschließlich auf die wiederholte Überproduktion der Marken zurückführen. Jean-Daniel Pasche zieht es allerdings vor, diese Theorie zu relativieren. „Da eine Uhr nicht lebensnotwendig ist, kann leicht darauf verzichtet werden. Unvorhergesehene Ereignisse können dazu führen, dass ein Kauf auf später verschoben oder überhaupt darauf verzichtet wird. So zum Beispiel schadete der Konkurs von Lehmann Brothers vielen Marken und somit auch zahlreichen Sublieferanten. Waren die Vorzeichen eines Konkurses klar erkennbar, um die Marken dazu zu veranlassen, ihre Produktion zu



Super performances avec du matériau high-tech

Rien ne peut troubler la beauté du saphir. Le saphir est presque indestructible et résiste pratiquement à toutes les influences extérieures. Les verres de montres et les composants techniques en saphir séduisent par leur résistance aux rayures, leur surface non poreuse, brillante et polie et leur transparence complète. Un matériau développé pour des générations.

Stettler Sapphire SA offre une liberté de conception. Du design classique, en passant par les verres complexes jusqu'aux pièces et formes techniques très compliquées. La particularité des formes toriques: deux rayons coulant l'un dans l'autre, adaptés à l'anatomie de l'homme. Aucune autre forme n'offre autant de possibilités créatives.

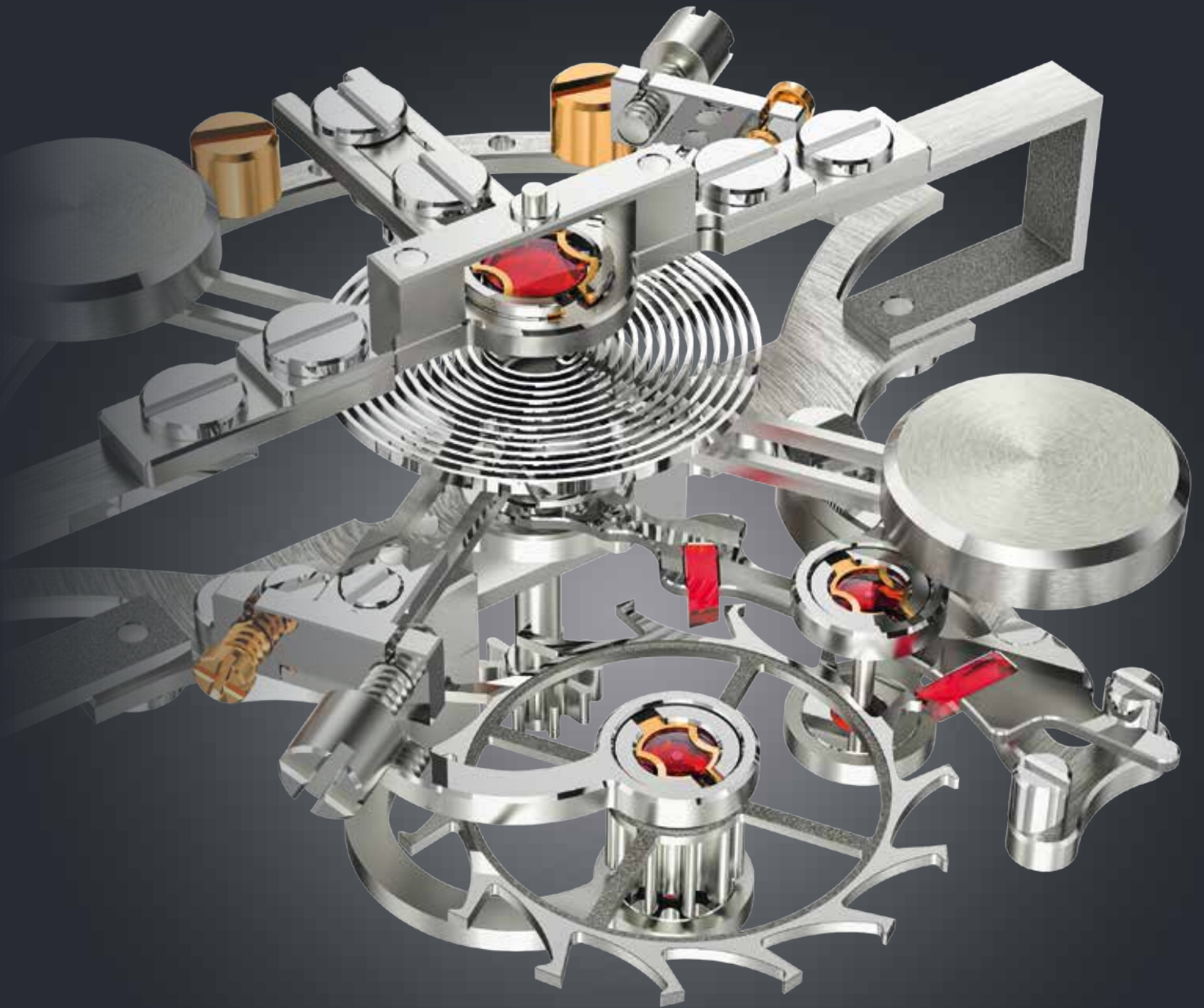
**Stettler Sapphire AG**  
 Bürenstrasse 24  
 CH-3250 Lyss  
 Telefon +41 32 387 40 40  
 Fax +41 32 387 40 50  
 www.stettlersapphire.ch

 incabloc®

**NOVASORT**★

demhosa

robellaz



**S'UNIR ET GAGNER EN EFFICIENCE...**



drosseln? Ich glaube nicht. Die Uhrenindustrie reagiert seit jeher sehr empfindlich auf äussere Einflüsse, und das hat natürlich sehr starke Auswirkungen auf die Zulieferfirmen. Uhren sind nunmal Produkte, die auf Wirtschaftsschwankungen übermässig reagieren.

### Zusammenführung vs. Unabhängigkeit

Ausgehend davon, dass Einheit stark macht, haben sich in den letzten Jahren viele Uhrenzulieferfirmen zusammengeschlossen, wodurch interessante Synergien entstanden sind. Andere haben sich jedoch für den Weg der Unabhängigkeit entschieden. „Die große Vielfalt an Strukturen und somit an Produktionsangeboten ist durchaus positiv. Sie trägt zum Wohlstand der Uhrenindustrie bei, die letztendlich von der Konkurrenz zwischen den Zulieferfirmen profitiert“, verriet uns Jean-Daniel Pasche. „Derzeit geht es den unabhängigen Zulieferanten besser, aber ihr Geschäft stellt tagtäglich eine wahre Herausforderung dar.“

### Erste Bilanz: Swiss made hat um 60 % zugelegt

Das Zulieferwesen in der Uhrenindustrie befindet sich noch in der Übergangsphase, die wohl bis Ende dieses Jahres anhalten wird. Dennoch kann eine erste Zwischenbilanz gezogen werden. Jean-Daniel Pasche erklärte dazu: „Natürlich werden diesbezüglich viele Fragen an unseren Verband gerichtet. Manche betreffen die Konformität des Produkts mit den neuen Normen, andere stammen von Unternehmen, die nicht genau wissen, wie sie den Einstieg in das neue System schaffen sollen. Wir stellen fest, dass die meisten Unternehmen, die das Herkunftssiegel Swiss made bislang nicht hatten, es nun beantragen möchten. Umgekehrt möchten nur wenige Swiss made-zertifizierte Unternehmen darauf verzichten. Diejenigen, die diesen Schritt tun, beschränken sich aufgrund der erforderlichen Investitionen im Allgemeinen auf bestimmte Modelle.“ Der FH stellt darüber hinaus fest, dass bestimmte Vorgänge und Teile nun wieder in der Schweiz erfolgen bzw. hergestellt werden müssen, um den neuen

Swiss made-Auflagen zu entsprechen. „Diese neue Gesetzgebung schafft mehr Arbeit in der Schweiz, so viel steht fest. Die Unternehmen suchen Lösungen, indem sie bestimmte Komponententeile in unserem Land kaufen und die dadurch entstehenden Mehrkosten durch eine Rationalisierung der Produktion wettmachen. Wir beobachten auch, dass sich einige ausländische Zulieferfirmen in der Schweiz niederlassen oder Lösungen in Zusammenarbeit mit schweizerischen Zulieferanten suchen.“

### Geteilte Meinungen

Die erste bedeutende Änderung des Herkunftssiegels Swiss made seit 1971 im Bereich Uhrenindustrie wird nicht von allen begrüßt. Manche finden, dass die neuen Bestimmungen zu streng sind, andere meinen, dass sie nicht drakonisch genug sind. Dazu Jean-Daniel Pasche: „Es ist das einzige Siegel, das auf alle Produktreihen und Preiskategorien anwendbar ist. Es ist völlig normal, dass sich diesbezüglich viele Akteure zu Wort melden, denn es ist keineswegs einfach, einen gemeinsamen Nenner zu finden. Wie dem auch sei, es war wichtig, die Bedingungen von Swiss made zu verschärfen. Natürlich ist es aufgrund der Kosten nicht einfach, Einstiegsprodukte in der Schweiz herzustellen. Wenn wir aber eine Zulieferindustrie aufrechterhalten wollen, sind wir gezwungen, große Volumen anzustreben. Und große Volumen werden bekanntlich mit Produkten der unteren und mittleren Preisklasse erzielt. Aus diesem Grund sind Investitionen erforderlich, und wir beobachten bereits jetzt, dass sich manche Unternehmen gut auf die neuen Swiss made-Bedingungen vorbereitet haben, andere weniger. Einige haben die Schwierigkeiten übertrieben, andere haben sie vielleicht unterschätzt, aber im Großen und Ganzen setzt sich diese neue Gesetzgebung gut durch.“

Sobald die Übergangszeit beendet sein wird, muss mit strengeren Kontrollen gerechnet werden. „Derzeit übernimmt FH die Kontrollen von Swiss made sowohl in der Schweiz als auch im Ausland“, erklärte Jean-Daniel Pasche. „Wir werden sie bestimmt verschärfen, da die Ausstattung nun zu 60 % in der Schweiz hergestellt werden muss. Wir werden uns die technischen Kompetenzen aneignen, die für dieses neue Arbeitsfeld erforderlich sind. Ganz allgemein greifen wir bei Verdacht auf Betrug ein. Eine kürzlich erfolgte Gesetzesänderung wird uns dabei zugutekommen: Bislang wurde von uns verlangt, einen Betrug nachzuweisen. Nun muss das belangte Unternehmen den Beweis erbringen, dass es die gesetzlichen Vorschriften einhält.“ Verweigert ein Unternehmen die Zusammenarbeit, behält sich FH das Recht vor, Anzeige zu erstatten. „Es widerstrebt uns, solche Schritte zu ergreifen, aber wir tun es im Interesse unserer Branche“, meinte der Präsident abschließend.

### Auszug aus der Studie Deloitte 2017 über die Schweizer Uhrenindustrie

«Laut unserer Studie sind 44% der leitenden Angestellten der Uhrenindustrie der Meinung, dass die neue Swiss-Made-Regelung einen positiven Effekt haben wird während 20% einen negativen Effekt erwarten. Betrachtet man die Ergebnisse genauer, so sind die Befragten im Einstiegssegment am pessimistischsten: 36% glauben, dass sich diese neue Regelung negativ auswirken wird. Zur Frage, ob die Revision der Schweizer Gesetzgebung die Produktion in die Schweiz zurückbringen wird, sind die Uhrmacher stark geteilt. Tatsächlich glauben 40%, dass die neue Regelung die Produktion in die Schweiz zurückbringen wird und 47% erwarten, dass dies nicht der Fall sein wird. Diese Spaltung zeigt die unsichere Auswirkung der neuen Regelung».



**INHOTEC**  
usinage de précision








PRÉCISION et QUALITÉ

**INHOTEC S.A.**  
est une société spécialisée dans la fabrication de composants horlogers.

Notre but est de répondre aux exigences les plus élevées des grandes marques horlogères grâce aux compétences humaines et aux performances technologiques.

**INHOTEC S.A.**

59 Rue de France  
2400 LE LOCLE - Switzerland  
Tél. +41 (0)32 931 18 00  
Fax. +41 (0)32 931 18 01  
info@inhotec.ch - www.inhotec.ch

# plug-in!

## ChronoMaster



modular ■  
convenient ■  
functional ■



■ efficient  
■ ergonomic  
■ user-oriented



## ChronoMaster – unique & malin

Plug-in ! Connectez facilement le ChronoMaster malin à votre PC ou votre tablette.

- modulaire**      Fonctionnalité spécifique à l'application
- efficient**        Contrôle simultané en combinaison avec Micromat C
- ergonomique**    Simplicité d'utilisation grâce aux quatre touches du ChronoMaster
- pratique**         plug & play ! C'est un plaisir de travailler ainsi !

Nous avons attisé votre curiosité ?  
Vos spécialistes Witschi se tiennent volontiers à votre disposition:  
welcome@witschi.com                      Téléphone : +41 32 352 05 00

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

■ LEADING SWISS PRODUCTS

**witschi**





**UNIMEC**

## **Barillets, Couronnes, Frictions**

**... un seul équipement, le CoupleTest**

- *Mesure de couples et vieillissement*
- *Programmation souple et intuitive*



3-11 Octobre 2018  
Halle 3 Stand 3318

**UNIMEC SA**

Jura-Industriel 34, CH- 2304 La Chaux-de-Fonds, Tél. +41 32 924 00 55 - Fax. +41 32 924 00 56 - unimec@unimecsa.ch - [www.unimecsa.ch](http://www.unimecsa.ch)



**LA RÉFÉRENCE DES OUTILS SPÉCIAUX  
ET DE LA RÉACTIVITÉ**



VEM TOOLS SA, Ch. des Grands-Clos 39, CH - 2115 Buttet NE, +41 32 861 38 88, [info@vem.ch](mailto:info@vem.ch), [www.vem.ch](http://www.vem.ch)



# THE HIGHWAY TO YOUR PERFECT MATERIAL



**L. KLEIN SA**  
FINE STEEL AND METALS  
ACIERS FINS ET MÉTAUX

L. KLEIN SA | CH-2504 BIEL/BIENNE | SWITZERLAND  
PHONE ++41 (0)32 341 73 73

**WWW.KLEINMETALS.SWISS**

## L'usine de demain a déjà son ERP



# CLIPPER GPAO ERP

La réduction des coûts, les gains de productivité, la qualité, le respect des délais et la satisfaction des clients seront toujours les thèmes de prédilection des entreprises de demain. Les matières premières seront utilisées avec parcimonie, les énergies économisées et propres.

Les modes de production s'adapteront avec souplesse aux exigences des marchés, les tâches pénibles auront quasiment disparu, les clients et les fournisseurs impliqués dans la supply chain et les collaborateurs innovants.

Les organisations performantes seront toujours sous CLIPPER.



[www.clipindustrie.ch](http://www.clipindustrie.ch)



# Une question de temps

*Produire des boîtes de montres de la plus haute qualité est la passion de RM Lifestyle. Des fabricants renommés de montres haut de gamme tels que JS Watch comptent sur cette qualité. RM Lifestyle a ainsi acquis un système automatisé et sur mesure de gravure et de marquage pour la gravure des fonds de boîtes selon les souhaits des clients. L'entreprise a ainsi gagné son indépendance vis-à-vis des fournisseurs externes et a gagné en stabilité des process et en flexibilité pour elle-même et ses clients.*

Les montres JS Watch sont très appréciées des connaisseurs du monde entier qui aiment la qualité et l'exclusivité du petit atelier horloger islandais. Les chronomètres en particulier voient leur cercle d'amateurs croître régulièrement en raison de leur design et de leur technologie sans compromis, ce dont s'assurent le maître horloger Gilbert O. Guðjónsson et son fils Sigurður Björn, à la tête de JS Watch et qui assemblent les montres à la main avec un grand souci du détail dans le centre de Reykjavik avec une poignée d'employés. JS Watch attend le même enthousiasme pour le produit de la part des fournisseurs soigneusement sélectionnés qui livrent à l'entreprise des composants tels que les mouvements, les aiguilles et les boîtes. Avec RM Lifestyle de Pforzheim, la ville du bijou et de l'horlogerie, les Reykjavikois ont trouvé un partenaire à la fois engagé et capable. Fondée à la fin de l'année 2014, l'entreprise s'est consacrée avec succès à la production de boîtes de montres de haute qualité pour des lots à partir de 25 pièces. RM Lifestyle a posé les bases de son ascension dans cette activité exigeante avec l'achat d'une installations automatisée pour la gravure de pièces horlogères, dont la pièce maîtresse est un appareil de la série RayDesk de Laserpluss.



## Augmentation de la valeur ajoutée grâce au marquage laser

«Nous avons besoin d'une gravure tellement précise, uniforme et distinctive qu'elle puisse encore être lue facilement, même après de nombreuses années», explique Rolf Koch, directeur général et copropriétaire de RM Lifestyle GmbH, en énumérant les caractéristiques de qualité qu'une gravure doit absolument remplir à ses yeux. Par le passé, son entreprise sous-traitait le travail de gravure à des spécialistes suisses, qui offraient leurs services sur la base de procédés traditionnels tels que la gravure mécanique au burin ou la gravure chimique avec des acides. «Nous avons finalement rencontré des problèmes de qualité et de délais. Nous avons ainsi décidé de prendre en charge nous-mêmes le processus de gravure afin de pouvoir contrôler en interne l'ensemble de la chaîne de valeur, du matériau en barres jusqu'au boîtier de montre fini, y compris la gravure», explique Rolf Koch.

Les responsables ont rapidement considéré la technologie laser comme une solution possible. Au final, elle offre une qualité comparable à celle des procédés conventionnels et présente un certain nombre d'avantages évidents: elle ne nécessite pas de gabarit, d'outils sujets à l'usure ou de forces de serrage élevées et est plus rapide et plus propre que la gravure conventionnelle.



Haute qualité et exclusivité : Les montres de JS Watch. Le cadran ainsi que le fond de la montre et sa gravure sont des éléments importants de l'expression individuelle de l'horloger. (JS Watch).

Hochwertig und exklusiv: Die Uhren von JS Watch. Das Ziffernblatt sowie der Uhrenboden und seine Gravur sind wichtige Elemente der individuellen Ausdruckssprache des Uhrmachers. (JS Watch)

## Laserpluss remporte le marché

Rolf Koch revient sur la phase d'évaluation. « Il est rapidement devenu évident que seuls quelques fournisseurs de systèmes laser étaient en mesure de répondre aux exigences élevées que nous avions posées en termes de qualité de gravure et de degré d'automatisation ». Quatre candidats ont alors été présélectionnés. Le choix s'est finalement fait après un essai de gravure. Il s'agissait de marquer un fond de montre en forme d'anneau sur un bord fortement arrondi (un arc de cercle de 90°) avec une micro-gravure. «Un grand fournisseur n'a même pas relevé le défi. Un second a été en mesure de présenter un concept très intéressant mais n'a finalement pas pu résoudre la tâche », déclare le directeur général au sujet des résultats du test. Parmi les deux candidats restants, Laserpluss a clairement remporté la course.

## Haut degré d'automatisation pour des résultats optimum

Ces résultats sont dus en particulier à la manipulation automatisée des pièces (manipulation en anneau), avec laquelle le RayDesk peut être fourni en option et qui ramène toujours la montre dans la position optimale par rapport au faisceau laser. Le finaliste malheureux disposait quant à lui d'un système de manutention des palettes pour l'automatisation du processus d'usinage, mais d'une manutention manuelle des anneaux», explique Rolf Koch. Après que Laserpluss eut également accepté d'assumer la responsabilité globale de l'automatisation du système complet, de l'insertion automatisée des pièces à l'unité de nettoyage, RM Lifestyle a passé la commande auprès du spécialiste du traitement laser d'Idar-Oberstein et ne l'a, à ce jour pas regretté une seconde.

## Conçu pour un fonctionnement sans personnel

Le système, mis en service au printemps 2016, a été conçu pour un fonctionnement automatisé 24 heures sur 24 et comprend en plus du RayDesk avec système de manipulation en anneau à 3 axes et une caméra, un robot à bras articulé, quatre emplacements pour palettes ainsi que d'autres modules fonctionnels. Le robot retire la pièce de la palette à l'aide d'une pince spécialement adaptée à la tâche et la positionne sous la caméra. «Le système de caméra, intégré dans un boîtier avec un éclairage spécial, est volontairement disposé à l'extérieur du RayDesk, ce qui signifie que le temps nécessaire à la mesure n'est pas pris en compte de cycle, mais seulement lors des temps non productif du traitement », explique Rüdiger Emrich, qui a initié et coordonné le projet chez Laserpluss.

Une fois que la caméra a déterminé l'orientation de la pièce à l'aide des trous existants dans la pièce, le robot insère la pièce à usiner dans le système de manipulation en anneau du RayDesk. Sur la base de l'alignement, RayDesk calcule

le point de départ individuel pour la gravure afin que le laser puisse commencer le traitement rapidement et avec une précision absolue immédiatement après l'insertion du fond dans le système de manipulation.

### Des spécificités client qui ont fait leur preuve

«L'ensemble du système se compose en grande partie de composants qui ont déjà été testés dans d'autres applications comme le RayDesk, le robot ou la caméra externe ainsi que notre logiciel d'exploitation, que nous avons étendu aux composants spécifiques du client », explique Rüdiger Emrich, chef de vente régional chez Laserpluss. Nous avons assuré une intégration maximale afin que l'utilisateur puisse programmer le robot via le logiciel RayDesk, par exemple. » «Laserpluss a perfectionné le fonctionnement du système pour que nous puissions exercer une influence exactement là où nous le voulons, le logiciel fait le reste », confirme Christian Gammel, responsable du fonctionnement et de la programmation du système chez RM Lifestyle.



Depuis l'achat d'un système Laserpluss début 2016, RM Lifestyle grave des composants de montres en interne avec une grande fiabilité et une grande qualité. (Photo : F. Rossmann)

Seit der Anschaffung einer Anlage von Laserpluss Anfang 2016 graviert RM Lifestyle Uhrenkomponenten mit hoher Prozesssicherheit und Qualität im eigenen Haus. (Foto: F. Rossmann)

### Gravure et découpe: d'une pièce unique à la production en série

Le système est si flexible que la manipulation en anneau peut être désactivée en quelques étapes simples pour, par exemple, charger le RayDesk directement avec des palettes entières, la caméra intégrée du système de marquage laser prenant également en charge la tâche de la caméra externe dans ce mode de fonctionnement. Il est également possible de charger le système manuellement pour effectuer rapidement des pièces individuelles ou des essais d'usinage. La source laser est également si puissante qu'elle peut être utilisée pour la découpe de tôles minces.

«La finesse et la qualité de la gravure ainsi que la grande flexibilité et les performances du système Laserpluss nous rendent indépendants des prestataires de services externes», résume Rolf Koch avec satisfaction. Elle nous permet également d'entrer dans de nouveaux secteurs d'activité tels que la gravure à façon ou la fabrication de produits industriels».

## Eine Frage der Zeit

*Die Herstellung von Uhrengewänden in höchster Qualität ist die Passion von RM Lifestyle. Namhafte Hersteller exklusiver Uhren wie JS Watch setzen auf diese Qualität. Für die kundenspezifische Gravur der edlen Gehäuseböden hat RM Lifestyle ein maßgeschneidertes, hochautomatisiertes Gravur- und Beschriftungssystem von Laserpluss angeschafft. Damit hat das Unternehmen Unabhängigkeit von externen Lieferanten sowie deutlich mehr Prozessstabilität und Flexibilität für sich und seine Kunden gewonnen.*

Die Uhren von JS Watch kommen bei echten Kennern weltweit bestens an. Sie schätzen die Qualität und Exklusivität der kleinen Uhrmacherschmiede aus Island. Die Modellfamilien und die Auflagen sind zwar überschaubar, die Chronometer haben aber wegen ihrer Kompromisslosigkeit in puncto Design und Technik eine immer größer werdende Fangemeinde. Dafür sorgen der Uhrmachermeister Gilbert O. Guðjónsson und sein Sohn Sigurður Björn, die hinter JS Watch stehen und mit einer Handvoll Mitarbeitern die Zeitmesser im Zentrum von Reykjavik in Handarbeit und mit Liebe zum Detail montieren.

Die gleiche Begeisterung für das Produkt erwartet JS Watch von den sorgfältig ausgewählten Zulieferern, die das Unternehmen mit Komponenten wie Uhrwerken, Zeigern und Gehäusen versorgen. Mit RM Lifestyle aus der Schmuck- und Uhrenstadt Pforzheim haben die Reykjaviker einen ebenso engagierten wie fähigen Partner gefunden. Das Ende 2014 gegründete Unternehmen hat sich erfolgreich der Herstellung hochwertiger Uhrengewände ab einer Losgröße von 25 Stück verschrieben. Einen entscheidenden Grundstein für seinen Aufstieg in diesem anspruchsvollen Geschäft hat RM Lifestyle mit der Anschaffung einer automatisierten Anlage zur



# DIAMETAL

www.diametal.com

*Success with precision*



Gravur von Uhrteilen gelegt, deren Herzstück ein Gerät aus der bewährten RayDesk-Serie von Laserpluss ist.

### Wertschöpfung mit Laserbeschriftung erhöht

„Wir brauchen eine Gravur, die so präzise, gleichmäßig und markant ist, dass sie sich auch noch nach vielen Jahren gut ablesen lässt“, zählt Rolf Koch, Geschäftsführer und Mitinhaber der RM Lifestyle GmbH, die Qualitätsmerkmale auf, die eine Gravur für ihn unbedingt erfüllen muss. In der Vergangenheit vergab sein Unternehmen die Gravurarbeiten an Spezialisten aus der Schweiz, die ihre Dienste auf Basis altergebrachter Verfahren, wie dem mechanischen Gravieren mit einem Stichel oder dem chemischen Ätzen mit Säuren, anbieten. „Zuletzt hatten wir aber mit zunehmenden Qualitätsproblemen und nicht eingehaltenen Lieferzeiten zu kämpfen, sodass in uns der Wunsch wuchs, das Gravieren selbst zu übernehmen, um damit die gesamte Wertschöpfungskette vom Stangenmaterial bis zum fertigen Uhrengehäuse inklusive Gravur im eigenen Haus abbilden und kontrollieren zu können“, erläutert Rolf Koch.

Schnell kam als mögliche Lösung die Lasertechnik ins Blickfeld der Verantwortlichen. Schließlich kann sie eine vergleichbare Qualität liefern wie die konventionellen Verfahren, bietet aber eine Reihe deutlicher Vorteile: So kommt die Lasergravur ohne Schablone, verschleißanfällige Werkzeuge oder hohe Einspannkräfte aus und ist schneller und sauberer als das konventionelle Gravieren.

### Laserpluss gewinnt Benchmark

„Allerdings zeigte sich auch, dass nur wenige Lasersystemanbieter in der Lage sind, die von uns gestellten hohen Anforderungen an die Gravurqualität und den Automationsgrad zu erfüllen“, blickt Rolf Koch in die Zeit der Evaluierungsphase zurück. Vier Kandidaten gelangten in die engere Auswahl. Die Spreu vom Weizen trennte das Unternehmen schließlich



Grâce à la solution Laserpluss, RM Lifestyle peut répondre aux exigences élevées en matière de qualité de gravure de JS Watch, même pour des tâches de gravure très exigeantes.

Die hohen Anforderungen an die Qualität der Gravur, wie sie JS Watch stellt, kann RM Lifestyle selbst bei sehr anspruchsvollen Gravuraufgaben dank der Laserpluss-Lösung erfüllen.

mit Hilfe einer Testgravur. Die Aufgabe bestand darin, einen Uhrenboden in Ringform am stark gerundeten Rand (einem 90°-Kreisbogen) mit einer Mikrogravur zu beschriften.

„Ein großer Anbieter nahm die Herausforderung erst gar nicht an. Ein Zweiter konnte ein sehr interessantes, weitreichendes Konzept vorlegen, aber die Aufgabe letztlich doch nicht lösen“, sagt der Geschäftsführer zum Ausgang des Versuchs. Unter den verbleibenden beiden Kandidaten machte Laserpluss klar das Rennen.

### Hoher Automatisierungsgrad für optimale Ergebnisse

Das lag insbesondere am automatisierten Werkstück-Handling (Ring-Handling), mit dem der RayDesk optional geliefert werden kann und das den Uhrenboden immer in die optimale Position zum Laserstrahl bringt. „Beim Zweitplatzierten gab es zwar ein Paletten-Handling-System für die Automation des Bearbeitungsprozesses, aber nur ein manuelles Ring-Handling“, erklärt Rolf Koch.



ROBERT LAMINAGE S.A.

WWW.ROBERTLAMINAGE.CH

SAVOIR-FAIRE ET COMPÉTENCES  
LAMINAGE DE PRÉCISION

*Nos derniers développements*

*Laiton  $\alpha$   $\beta$  usinable sans Pb – Titane grade 1  
NKT 322 cuivre titane – Acier LAW 100 X usinable sans Pb*

La Jaluse | CP 132 | CH-2400 Le Locle | T. +41 (0)32 933 91 91 | info@robertlaminage.ch

Votre partenaire  
 pour l'assemblage



Stoco SA  
 Route de l'Areuse 8  
 2016 Cortaillod  
 info@stoco.ch  
 +41 32 552 22 50

**COLDFORM**<sup>®</sup>  
 by Transvalor



Un outil de calcul "métier"  
 qui répond aux exigences  
 de la haute horlogerie

Contact Commercial  
 Mme Christine Corsini  
 Tel: +33 (0)4 9292 4210  
 christine.corsini@transvalor.com



RÉALISATION  
 DE PIÈCES  
 DE PRÉCISION  
 POUR LA  
 MICROTECHNIQUE



**CMT** Rickenbach SA  
 Creative • Metal • Technologies

Découvrez nos nouveautés à  
 Micronora • Hall B2 - Stand 505-507

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





En option, la série RayDesk peut être livrée avec manipulation des anneaux pour que la pièce soit toujours correctement positionnée face au laser de sorte que même les surfaces fortement courbes puissent être traitées sans problème.

Das Laserpluss-Gerät aus der RayDesk-Serie ist mit einem optionalen Ring-Handling ausgestattet, das das Werkstück immer automatisch optimal zum Laserstrahl ausrichtet, sodass auch stark gekrümmte Oberflächen problemlos bearbeitet werden können. (Foto: F. Rossmann)

Nachdem sich Laserpluss auch noch bereit erklärte, die Gesamtverantwortung für die Automatisierung der kompletten Anlage vom automatisierten Einlegen der Werkstücke bis hin zur Reinigungseinheit zu übernehmen, vergab RM Lifestyle den Auftrag an den Laserbearbeitungsspezialisten aus Idar-Oberstein und hat dies bis heute keine Sekunde bereit.

### Für den mannlosen Betrieb konzipiert

Die im Frühjahr 2016 in Betrieb genommene Anlage wurde für einen automatisierten 24h-Betrieb konzipiert und umfasst neben dem RayDesk mit 3-Achs Ring-Handling-System und einer Kamera einen Knickarmroboter, vier Palettenplätze

sowie weitere Funktionsmodule. Der Roboter entnimmt das Werkstück mit einem speziell für die Aufgabe angepassten Greifer von der Palette und positioniert es unter der Kamera. „Das Kamerasystem, integriert in ein Gehäuse mit spezieller Beleuchtung ist bewusst außerhalb des RayDesk angeordnet, weil damit die erforderliche Zeit für die Vermessung nicht in die Hauptzeit, sondern nur in die Nebenzeit der Bearbeitung einfließt“, erklärt Rüdiger Emrich, der bei Laserpluss das Projekt angestoßen und koordiniert hat.

Nachdem die Kamera anhand vorhandener Bohrungen im Werkstück dessen Ausrichtung ermittelt hat, legt der Roboter das Werkstück in das Ring-Handling-System des RayDesk ein. Auf Basis der Ausrichtung berechnet der RayDesk den individuellen Startpunkt für die Gravur, sodass der Laser die Bearbeitung sofort nach dem Einlegen des Bodens in das Ring-Handling-System schnell und absolut präzise starten kann.



Les adaptateurs interchangeables permettent un changement rapide des pièces à usiner. (Photo : F. Rossmann)

Austauschbare Adapter erlauben einen schnellen Wechsel der Werkstücke. (Foto: F. Rossmann)

### Bewährtes kundenspezifisch ergänzt

„Die gesamte Anlage besteht zum großen Teil auf schon in anderen Anwendungen erprobten Komponenten wie dem RayDesk, dem Roboter oder der externen Kamera sowie unserer Bediensoftware, die von uns um die kundenspezifischen Komponenten erweitert wurden“, erklärt Rüdiger Emrich, Gebietsverkaufsleiter bei Laserpluss. „Wir haben dabei für maximale Integration gesorgt, sodass der Anwender beispielsweise den Roboter über die RayDesk-Software programmieren kann.“

„Die Bedienung des Systems wurde von Laserpluss so perfektioniert, dass wir genau dort Einfluss nehmen können, wo wir das wollen, den Rest erledigt die Software“, bestätigt Christian Gammel, der bei RM Lifestyle für den Betrieb und die Programmierung der Anlage verantwortlich ist.

### Gravieren und Schneiden: Vom Einzelstück bis zur Serie

Trotzdem ist das System so flexibel, dass sich das Ring-Handling mit wenigen Handgriffen entfernen lässt und der RayDesk dann zum Beispiel direkt mit ganzen Paletten bestückt werden kann, wobei in dieser Betriebsart die integrierte Kamera des Laserbeschriftungssystems die Aufgabe der externen Kamera mit übernimmt. Darüber hinaus ist es möglich, die Anlage manuell zu bestücken, um schnell Einzelstücke oder Bearbeitungsversuche fahren zu können. Auch ist die Laserquelle so leistungsstark, dass sie zum Laserschneiden dünner Bleche verwendet werden kann.

„Die Feinheit und Qualität der Gravur sowie die hohe Flexibilität und Leistungsfähigkeit der Laserpluss-Anlage machen uns unabhängig von externen Dienstleistern“, fasst Rolf Koch zufrieden zusammen. „Darüber hinaus ermöglicht sie uns den Einstieg in neue Produkt- und Geschäftsbereiche wie der Lohngravur oder der Herstellung industrieller Produkte.“

YERLY



Système de serrage YERLY pour l'horlogerie, la microtechnique, la technique médicale et l'aéronautique.

YERLY clamping system for the watch-making industry, the micro-technology sector, medical technology and the aerospace sector.

YERLY Spannsystem für die Uhrenindustrie, Mikromechanik, Medizinaltechnik und Luftfahrt.



Precision: 2 µm

Banc de pré réglage 3 axes, porte-outils palettisable.

Pre-setting tool with 3 axes, palletized tool carrier.

Voreinstellgeräte mit 3 Achsen und palettisierte Werkzeugträger.



VDI 20/30  
Tornos  
Citizen  
Mori-Seiki  
HSK

YERLY MECANIQUE SA

Rte de la Communance 26 CH-2800 Delémont

Tel. +41 32 421 11 00 Fax +41 32 421 11 01

info@yerlymecanique.ch | www.yerlymecanique.ch

Laserpluss AG

Hauptstrasse 279a

DE-55743 Idar-Oberstein

Tel +49 (0)6781 98664-0

www.Laserplussag.de

## MACHINES DE TRIBOFINITION, PRODUITS ET DÉVELOPPEMENT DE PROCÉDÉS



En tant que fabricant de machines et de produits pour le secteur de la tribofinition de haute qualité de petites pièces de précision, Polyservice vous propose une gamme complète de prestations. Choisissez votre partenaire qui, depuis 1967, peut répondre durablement à vos exigences.

**MICRONORA**  
SALON INTERNATIONAL MICROTECHNIQUES & PRÉCISION  
**HALL B2**  
**STAND 408**



**POLYSERVICE**  
 LA PRÉCISION EN FINITION

POLYSERVICE SA  
 Lengnaustrasse 6  
 CH - 2543 Lengnau  
 info@polyservice.ch  
 www.polyservice.ch



# Découpage de haute précision par jet d'eau

Précurseuse en Suisse du micro-découpage par jet d'eau, l'entreprise familiale Waterjet sise à Aarwangen conçoit ses propres machines mais ne propose sur sol helvétique que des prestations de sous-traitance. Elle est active dans de nombreuses industries de précision, dont l'horlogerie.



La technologie de Waterjet est basée sur le principe de découpage à froid. La matière ne subit ainsi aucune altération, conservant sa structure et sa résistance. La puissance nécessaire est obtenue par pression de l'eau dans une pompe

à pression d'environ 350 à 6200 bars. L'eau est ensuite redressée dans un tube de collimation piloté par une vanne à pointeau et amenée vers une buse d'eau spécialement développée pour transformer la pression en une vitesse de l'ordre de 900 mètres par seconde. L'entreprise a breveté la technologie AWJmm (Abrasive Water jet micro machining) qui répartit la pression et la vitesse dans le jet d'eau afin de garantir une haute densité d'énergie et une accélération optimale des grains abrasifs pour une découpe propre et précise.

Sur la base de ce procédé, trois méthodes de découpage sont utilisées. Pour des matériaux tendres comme le plastique, le caoutchouc ou la mousse, l'entreprise privilégie le découpage par jet d'eau pure. Sa technique AWJmm produit un jet très dense et focalisé qui assure une précision suffisante. Pour les matériaux durs, le jet d'eau est chargé d'abrasifs et entre en contact avec la pièce à usiner à une vitesse de 500 à 700 mètres par seconde. L'entreprise différencie deux types de découpage entrant dans cette catégorie : le macro-découpage lors duquel le jet est réglé sur l'accélération optimale des particules abrasives pour une puissance de coupe élevée et précise et le micro-découpage utilisant un jet rond dans lequel les particules abrasives adoptent cette forme et sont accélérées afin d'obtenir une précision maximale et une coupe extrêmement fine. La troisième méthode est celle du jet en suspension. Elle utilise un mélange de particules fonctionnelles et de liquide sous pression et est employée lorsqu'il s'agit de structurer, de densifier et de modifier la surface des matériaux. L'industrie médicale fait souvent appel à cette méthode, notamment pour structurer la surface d'implants pour améliorer leur adhérence. Pour pouvoir livrer à cette industrie, Waterjet a naturellement dû passer la certification ISO 13485.

## Fournisseur pour l'horlogerie

Grâce à un diamètre de jet de 0,24 mm, la technologie Waterjet est très précise et permet de concurrencer l'érosion à fil et le microfraisage pour certaines opérations. Cette précision fait de l'entreprise un fournisseur important de carrures de montres, de cadrans en carbone ou en céramique et de roues dentées en laiton, carbone ou acier. La réalisation de nombreux éléments de bracelets fait aussi partie des prestations de l'entreprise de même que plusieurs opérations de découpage dans le secteur de la joaillerie. Outre la précision, cette technologie se révèle également intéressante pour les petites séries puisqu'elle permet de renoncer au développement d'outils spécifiques.

## De très nombreuses applications...

La technologie développée par Waterjet permet également l'ablation dans des matières très dures telles la vitrocéramique. Elle est aussi régulièrement utilisée pour l'affûtage de lames, par exemple pour des pèle-légumes. L'industrie électrique, les domaines du design et de l'architecture ou encore les spécialistes du packaging font également appel aux compétences de l'entreprise.

## ... dans tout type de matériaux

Le découpage par jet d'eau pure ou avec abrasif s'applique à quasiment tous les matériaux. Les métaux non-ferreux, les alliages, les matériaux à plusieurs couches, les aciers, les matériaux composites, le carbone, le bois, la pierre, la nacre, le caoutchouc etc. ne représentent aucun problème.

## Développement constant

Les locaux de l'entreprise abritent un centre de compétences pour la technologie de découpage par jet d'eau. Trois ingénieurs y développent et améliorent les composants et logiciels des installations. Ils travaillent notamment à l'amélioration régulière de la tête de découpage, élément-clé du micro-découpage par jet d'eau. L'optimisation et le développement des composants contribuent à l'amélioration et à la miniaturisation du système.

## Entreprise générale

L'entreprise, qui fêtera ses 30 ans l'année prochaine, em-

**axon'**  
nanotec

**Pièces  
microtechniques  
de haute précision**

micro-injection  
micro-assemblage  
micro-découpage

**MICRONORA - Hall B1**

rendez-vous sur le stand **509-610**

contact@axon-nanotec.com  
+ 33 3 81 68 70 00



Découpe dans un cadran en bois pétrifié de 2 mm d'épaisseur. Le résultat est comparable à celui de l'érosion à fil.

Schneiden in ein 2 mm dickes versteinertes Holzzifferblatt. Das Ergebnis ist vergleichbar mit der Drahterosion.

ploie actuellement une cinquantaine de personnes et offre ses prestations dans le domaine du découpage mais aussi dans la réalisation de solutions complètes incluant fraisage, perçage, alésage, rectification et trovalisation. Elle se charge également de l'achat des matériaux, de leur usinage et de la fabrication comprenant le soudage et le montage. Elle est aujourd'hui en phase d'agrandissement. Le parc machine existant sera complété par quatre nouvelles machines pour le découpage auxquelles s'ajouteront quelques machines de finition. L'entreprise sera ainsi en mesure de livrer des pièces terminées.

## Hochpräzises Wasserstrahlschneiden

*Das in Aarwangen niedergelassene Familienunternehmen Waterjet hat in der Schweiz eine Vorreiterstellung inne was Wasserstrahl-Mikroschneiden anbelangt, bietet aber auf schweizerischem Boden nur Dienstleistungen als Subunternehmer an. Es arbeitet für zahlreiche Präzisionsindustriestriebe, und insbesondere für die Uhrenindustrie.*

Die Waterjet-Technologie beruht auf dem Prinzip des Kaltschneidverfahrens. Der Werkstoff wird dabei in keiner Weise beeinträchtigt – sowohl die Struktur als auch die Widerstandsfähigkeit bleiben vollständig erhalten. Die erforderliche Leistung wird durch den Druck des Wassers in einer Druckpumpe (ca. 350 bis 6200 Bar) erreicht. Das Wasser wird anschließend in einem von einem Nadelschieber gesteuerten Kollimationsrohr gerichtet und einer speziell entwickelten Wasserdüse zugeführt, um den Druck in eine Geschwindigkeit von etwa 900 Metern pro Sekunde umzuwandeln. Das Unternehmen hat seine AWJmm-Technologie (Abrasive Water jet micro machining) patentieren lassen – damit werden Druck und Geschwindigkeit im Wasserstrahl verteilt, um eine hohe Energiedichte sowie eine optimale Schleifkornbeschleunigung für sauberes und präzises Schneiden zu gewährleisten.

Auf der Grundlage dieses Verfahrens werden drei verschiedene Schneidmethoden eingesetzt. Zum Schneiden von weichen Werkstoffen wie Kunststoff, Gummi oder Schaumstoff bevorzugt das Unternehmen Schneidvorgänge mit reinem Wasser. Mit der unternehmenseigenen AWJmm-Technik wird ein sehr dichter und gezielter Strahl produziert, der eine

ausreichende Präzision gewährleistet. Bei harten Werkstoffen wird dem Wasserstrahl ein Abrasivmittel beigemischt; er kommt mit dem zu bearbeitenden Werkstück mit einer Geschwindigkeit von 500 bis 700 Meter pro Sekunde in Berührung. Das Unternehmen unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Schneidmethoden, die dieser Kategorie angehören: Beim Makroschneiden wird der Strahl auf die optimale Beschleunigung der Schleifpartikel für eine hohe und präzise Schnittleistung eingestellt, während beim Mikroschneiden ein Rundstrahl zum Einsatz kommt, bei dem die Schleifpartikel eine runde Form annehmen und beschleunigt werden, um eine maximale Präzision und einen extrem feinen Schnitt sicherzustellen. Suspensions-Strahlschneiden ist die dritte Methode. Bei dieser Methode wird eine Mischung aus funktionellen Partikeln und unter Druck stehender Flüssigkeit eingesetzt, um die Oberfläche der Werkstoffe zu strukturieren, zu verdichten und zu verändern. Die medizinische Industrie bedient sich oft dieser Methode, insbesondere zur Strukturierung der Oberfläche von Implantaten, um deren Haftfähigkeit zu verbessern. Selbstverständlich musste sich Waterjet gemäß ISO 13485 zertifizieren lassen, um den hohen Ansprüchen dieser Industrie zu genügen.

### Lieferant der Uhrenindustrie

Mit einem Strahldurchmesser von 0,24 mm ist die Waterjet-Technologie sehr präzise und bei bestimmten Vorgängen effizienter als Drahterodieren oder Mikrofräsen. Dank dieser Präzision ist das Unternehmen in der Lage, Uhrengehäuse, Zifferblätter aus Kohlenstoff oder Keramik sowie Zahnräder aus Messing, Kohlenstoff oder Stahl anzubieten. Darüber hinaus fertigt Waterjet zahlreiche Armbandteile und bietet eine Reihe von Schneidvorgängen für die Schmuckindustrie an. Abgesehen von der großen Präzision eignet sich diese Technologie bestens für Kleinserien, weil auf die Entwicklung von speziellen Werkzeugen verzichtet werden kann.

Outils & Machines Laser de Soudage et Marquage | 3D Prototypage Rapide | Apprêts  
 Distributeur général GRS pour Europe, Russie et Afrique du Nord | Entretien | Formation

## Imprimantes 3D performantes



formlabs

044 818 18 18

Nous sommes heureux de vous conseiller.

# (artSUPPORT)

TOOLS AND EQUIPMENT

Artsupport GmbH  
 Glattalstrasse 222 | Postfach  
 CH-8153 Rümlang  
 info@artsupport.ch | www.artsupport.ch





Elément (levier-ressort) pour un mécanisme horloger, découpé par Micro-Découpage AWJmm.

Element (Federhebel) für ein Uhrwerk, geschnitten durch Micro-Cutting AWJmm.

### Sehr zahlreiche Anwendungen ...

Die von Waterjet entwickelte Technologie ermöglicht auch das Abtragen von sehr harten Werkstoffen, wie zum Beispiel Glaskeramik. Sie wird außerdem regelmäßig zum Schleifen von Klingen – beispielsweise von Gemüseschälern – eingesetzt. Nicht zuletzt greifen auch die Elektroindustrie, die Bereiche Design und Architektur sowie Verpackungsspezialisten auf die Kompetenzen des Unternehmens zurück.

### ... für alle Werkstofftypen

Wasserstrahl-schneidvorgänge mit reinem Wasser oder Abrasivmitteln eignen sich für fast alle Werkstoffe. Nichteisen-

metalle, Legierungen, Mehrschichtwerkstoffe, Stähle, Verbundwerkstoffe, Kohlenstoff, Holz, Stein, Perlmutter, Gummi usw. stellen für diese Technologie kein Problem dar.

### Ständige Weiterentwicklung

Auf dem Firmengelände des Unternehmens befindet sich ein Kompetenzzentrum für Wasserstrahl-schneidtechnik. Drei Ingenieure sind damit beschäftigt, sowohl die Komponenten als auch die Software der Anlagen ständig weiterzuentwickeln bzw. zu verbessern. Sie arbeiten insbesondere regelmäßig an der Verbesserung des Schneidkopfes, dem wichtigsten Teil beim Mikro-Wasserstrahl-schneiden. Die Optimierung und Entwicklung der Komponenten tragen zur Verbesserung und Miniaturisierung des Systems bei.

### Generalunternehmer

Das Unternehmen, das im nächsten Jahr sein 30-jähriges Bestehen feiern wird, beschäftigt derzeit rund 50 Mitarbeiter und bietet seine Dienstleistungen im Bereich der Zerspaltung, aber auch bei der Ausführung von Komplettlösungen wie Fräsen, Bohren, Ausdrehen, Schleifen und Gleitschleifen (Trowalisieren) an. Darüber hinaus übernimmt es den Einkauf von Werkstoffen, deren Bearbeitung, sowie die Fertigung einschließlich Schweißen und Montage. Gegenwärtig befindet sich Waterjet in einer Expansionsphase. Der bestehende Maschinenpark wird um vier neue Schneidmaschinen erweitert, außerdem ist der Erwerb von ein paar Nachbearbeitungsmaschinen vorgesehen. Damit wird das Unternehmen in der Lage sein, fertige Werkstücke zu liefern.

**Waterjet AG**  
Mittelstrasse 8  
CH-4912 Aarwangen  
Tel +41 (0)62 919 42 82  
[www.waterjet.ch](http://www.waterjet.ch)

LOCATION OU VENTE



Il s'agit du bâtiment historique **RUBIS-PRECIS**, entièrement rénové, d'une surface totale exploitable de près de 4.000 m<sup>2</sup> dont environ la moitié au niveau 1 et le reste sur 2 étages niveau 2 et 3, parking attenant pour 50 places voitures selon photo.

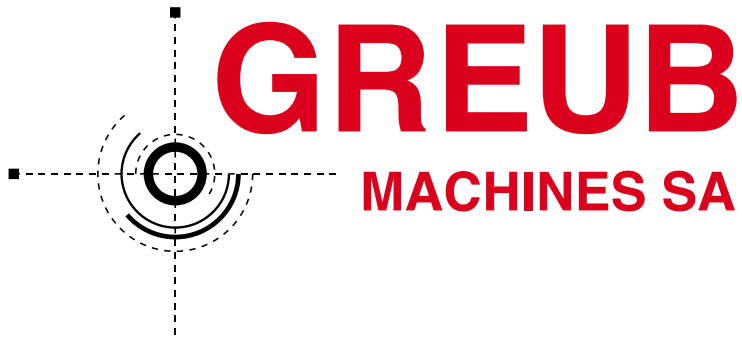
Ce local en parfait état avec ascenseur et monte-charge pourra être un accélérateur de croissance, d'innovation et diversification pour des sociétés industrielles, micromécanique, décolletage, fraisage, usinage commande numérique, ... (niveau 1),

Ainsi que pour des activités de micromontage, polissage, bureaux d'étude, contrôle, logistique, activité commerciale, tertiaire et coworking (niveaux 2 et 3).

L'environnement immédiat est également propice dans un cadre de vie séduisant, tant au niveau calme et sécurité, main d'œuvre qualifiée (Swatch Group, Rubis-Précis, Herbelin ...), ainsi que proximité des commerces du village.

Ce bâtiment de caractère convient pour des sociétés souhaitant se développer et innover dans tous secteurs High-Tech, l'effectif envisagé peut varier de 5 à 60 collaborateurs selon structures et surface requise envisagée, de 500 m<sup>2</sup> minimum à 4000 m<sup>2</sup> maximum.

▶ Contacter :  
Groupe Chapuis  
25140 Charquemont  
France  
[groupechapis@gmail.com](mailto:groupechapis@gmail.com)  
Tel : 06 07 08 85 51



# GREUB

## MACHINES SA

[www.greub.ch](http://www.greub.ch) 

Machines neuves

Machine d'occasion

Révisions

Expertises

Plus de 2'000 articles en stock

### L'EXPERTISE DU FABRICANT

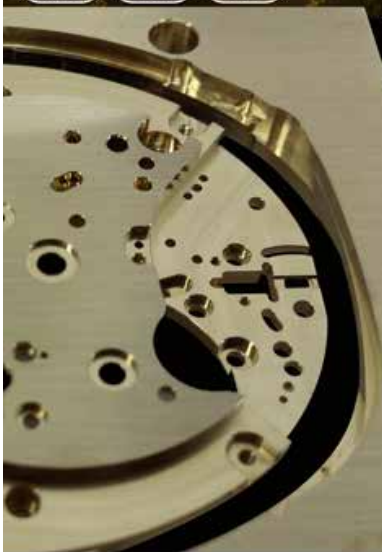
 AFFÛTAGE LASER



### OUTILS DIAMANT DEPUIS 1970



GAMME  
HORLOGÈRE



FRAISE FILET / GOUTTE

ANGLEUR DIAMANT

SURFACEUR

FRAISE TENON

FRAISE À CHARIOTER

GRAVEUR

FRAISE ÉTAGÉE

TRÉPAN

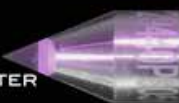
RABOT

MOULURE

CONTRE PERÇAGE

PLAQUETTES ISO

APPLITEC



RETROUVEZ  
NOUS EN 2018

**MICRONORA**

25-28 / 09 / 2018  
BESANCON, FRANCE



4 RUE CHRISTIAAN HUYGENS  
F-25000 BESANÇON  
TÉL +41 (0)22 800 00 20  
FAX +41 (0)22 800 00 21

[WWW.MASNADA.TOOLS](http://WWW.MASNADA.TOOLS)  
[CONTACT@MASNADA.TOOLS](mailto:CONTACT@MASNADA.TOOLS)



**MASNADA**  
DIAMOND CUTTING TOOLS



# Belles perspectives pour Tsugami np Swiss

Créée en 2014 pour assurer la vente et le SAV des machines Tsugami, l'entreprise sise à Delémont a démarré ses activités dans une période économiquement incertaine. Nous avons rencontré Philippe Priore, son directeur, pour faire le point de la situation.



Show Room.

Ce dernier note avec plaisir un net regain d'activité depuis mi-2017 dans de nombreux domaines, mais tout particulièrement dans l'horlogerie. Les projets d'investissements se confirment depuis le début de cette année, offrant de belles perspectives pour les mois à venir. De nombreux investissements sont consentis dans le renouvellement de machines, principalement le remplacement de machines à cames par des CN. Les demandes adressées à l'entreprise sont variées, allant de machines précises mais relativement simples à des machines multifonctions pour la réalisation de pièces de mouvement ou des machines à plus grand diamètre pour les carrures, par exemple. «Au vu des demandes actuelles, j'estime que l'augmentation de l'activité chez nos clients est de l'ordre de 20%», se réjouit Philippe Priore.

Lors du dernier SIAMS, les visiteurs ont pu découvrir une gamme de quatre machines particulièrement adaptée pour des opérations de décolletage dans les domaines de l'horlogerie, du médical et de la connectique.

- La P03 à poupée mobile à 3 ou 4 axes. Cette machine de très grande précision se révèle excellente pour des micro-pièces de décolletage dans des diamètres usinables allant jusqu'à 3 mm.
- La S206 à poupée mobile, qui allie performance et prix économique. Sa grande flexibilité d'outillage (39 outils au maximum) la rend très intéressante pour une production à volume variable dans les secteurs de l'horlogerie, du médical et de la connectique.
- La BW209 à poupée mobile pour des diamètres allant jusqu'à 20 mm est quant à elle équipée pour du taillage et répond aux besoins et exigences du marché horloger pour la fabrication de roues, pignons, etc.
- La HS38M-5AX à poupée mobile est un modèle hybride qui intègre un centre d'usinage vertical et un tour de décolletage de grande précision. Cette combinaison est idéale pour l'usinage en série de pièces complexes jusqu'à un diamètre de 38 mm.

## Tsugami en quelques mots

Depuis plus de 70 ans, Tsugami est reconnue pour la qualité et la précision de ses machines. Ses quelque 1500 employés assurent une capacité de production de 1500 machines par mois. Grâce à de réguliers investissements en recherche et développement, l'entreprise innove de façon continue et est capable de présenter deux à trois nouveaux modèles par année. Comme le relève Philippe Priore, «l'une des forces de Tsugami est d'avoir réussi à adapter ses machines au marché européen pour la réalisation de tâches complexes et de haute précision».

# Gute Aussichten für Tsugami np Swiss

Das Unternehmen mit Geschäftssitz in Delémont wurde 2014 gegründet, um Tsugami-Maschinen zu verkaufen und zu warten. Die Aufnahme der Geschäftstätigkeit erfolgte in einem wirtschaftlich schwierigen Umfeld. Wir trafen den Direktor Philippe Priore um die Situation zu besprechen.

Herr Priore freut sich, seit Mitte 2017 eine deutliche Belebung der Geschäftstätigkeit in vielen Bereichen und insbesondere in der Uhrenindustrie feststellen zu können. Seit Jahresbeginn werden Investitionsprojekte zunehmend bestätigt, was für die kommenden Monate sehr vielversprechend ist. Zahlreiche Investitionen sind für die Erneuerung der Maschinenparks vorgesehen, insbesondere sollen kurvengesteuerten Maschinen massiv durch CNC-Maschinen ersetzt werden. Das Unternehmen erhält sehr vielfältige Anfragen – gewünscht werden sowohl präzise aber relativ einfache Maschinen als auch Multifunktionsmaschinen für die Herstellung von beweglichen Teilen oder Maschinen mit einem größeren Durchmesser, die sich beispielsweise zur Erzeugung von Gehäuse-Mittelteilen eignen. „Angesichts der aktuellen Anfragen schätze ich, dass unsere Kunden eine Zunahme ihrer Geschäftstätigkeit von ca. 20% verzeichnen“, freut sich Philippe Priore.

Auf der letzten SIAMS konnten die Besucher eine Reihe von vier Maschinen entdecken, die besonders für Decolletage-Vorgänge für die Uhren-, Medizin- und Verbindungsindustrie geeignet sind.

- Das Modell P03 mit beweglichem Spindelstock und 3 bis 4 Achsen: Diese Hochpräzisionsmaschine eignet sich hervorragend für die Fertigung von Mikro-Drehteilen mit Durchmessern bis zu 3 mm.
- Das Modell S206 mit beweglichem Spindelstock: Diese Maschine bietet eine ausgezeichnete Leistung zu einem erschwinglichen Preis. Dank ihrer großen Flexibilität – sie ist für bis zu 39 Werkzeuge ausgelegt – eignet sie sich bestens für eine variable Serienfertigung für die Bereiche Uhren-, Medizin- und Anslusstechnik-Industrie.
- Das Modell BW209 mit beweglichem Spindelstock ist für Durchmesser bis zu 20 mm und die Ausführung von Schneidvorgängen ausgelegt; da es sich bestens für die Herstellung von Rädern und Trieben eignet, genügt es den hohen Anforderungen der Uhrenindustrie.

Das Modell HS38M-5AX mit beweglichem Spindelstock ist ein Hybridmodell, das ein vertikales Bearbeitungszentrum und einen Hochpräzisions-Drehautomaten umfasst. Diese Kombination eignet sich hervorragend für eine Serienbearbeitung von komplexen Teilen mit Durchmessern bis zu 38 mm.

## Tsugami in wenigen Stichworten

Dank der erstklassigen Qualität und Präzision seiner Maschinen genießt das Unternehmen Tsugami seit über 70 Jahren großes Ansehen. Mit etwa 1500 Angestellten wird eine Produktionskapazität von 1500 Maschinen pro Monat erreicht. Das Unternehmen investiert regelmäßig in Forschung und Entwicklung und ist daher in der Lage, sich ständig weiterzuentwickeln und zwei bis drei neue Modelle pro Jahr auf den Markt zu bringen. „Eine der Stärken von Tsugami ist die Fähigkeit, seine Maschinen an den europäischen Markt anzupassen, um komplexe und äußerst präzise Vorgänge ausführen zu können“, erklärt Philippe Priore abschließend.

**Tsugami np swiss**  
Rue Saint-Randoald 32  
CH-2800 Delémont  
Tel. (0)32 423 31 31  
[www.tsugamiswiss.ch](http://www.tsugamiswiss.ch)



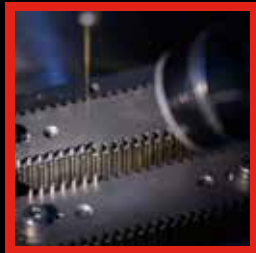
# ARCOFIL

CONCEPTION



Mécanique de précision

ÉLECTROÉROSION



[www.arcofil.ch](http://www.arcofil.ch)

ÉTAMPAGE

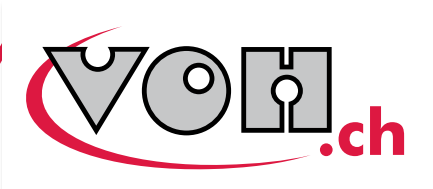


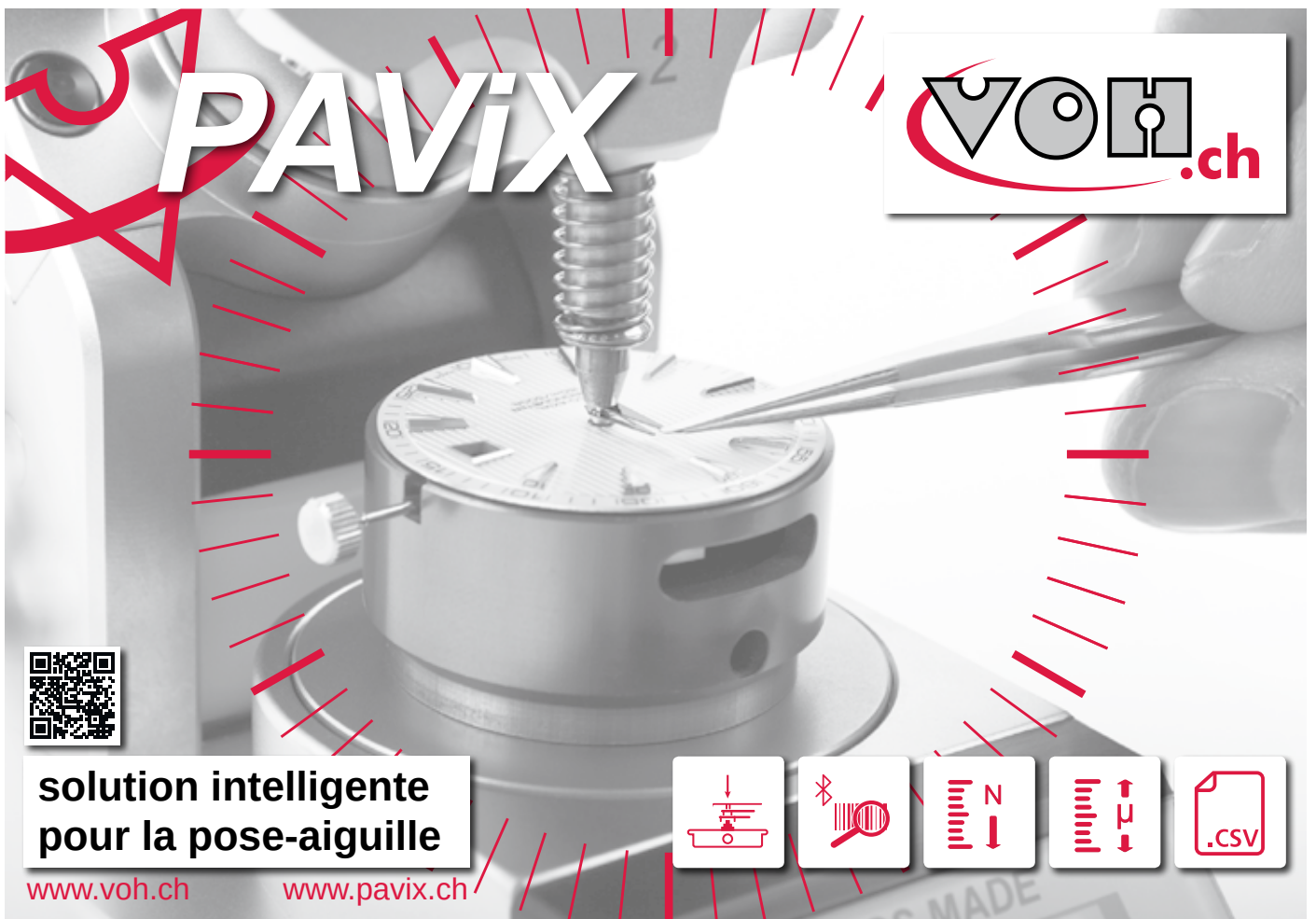
USINAGE CN



2610 St-Imier


# PAViX










**solution intelligente  
pour la pose-aiguille**



[www.voh.ch](http://www.voh.ch)

[www.pavix.ch](http://www.pavix.ch)



# MITUTOYO Surftest SJ-310



Un appareil de mesure des états de surface compact, portable, facile à utiliser et doté d'une multitude de fonctions de mesure et d'analyse.

Le grand écran tactile LCD couleur de 14.5 cm offre un grand confort de lecture et un affichage intuitif facile à utiliser. L'écran peut basculer de l'affichage des icônes à l'affichage du texte, l'aide intégrée apporte des explications détaillées sur les boutons de l'écran tactile. La définition des conditions d'évaluation est extrêmement aisée car il suffit de sélectionner les conditions souhaitées dans une liste.

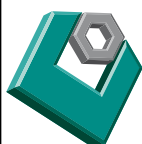
Le contact avec la pièce est indiqué à l'écran selon un code de couleurs. Ceci est utile lorsque la visibilité de la surface à mesurer est limitée. Une vaste gamme de palpeurs est disponible en option, incluant des palpeurs pour petits alésages, très petits alésages, dents d'engrenages et rainures profondes.

La mémoire interne permet d'enregistrer jusqu'à 10 conditions de mesure et un profil. La carte mémoire (en option) peut être utilisée comme support de stockage supplémentaire pour sauvegarder de grandes quantités de profils et de conditions de mesure.

L'accès à chaque fonction peut être protégé par un mot de passe pour éviter les fausses manœuvres. L'affichage est disponible en 16 langues qui peuvent être sélectionnées librement.

Le Surftest SJ-310 est conforme à de nombreuses normes industrielles. En plus des résultats de calcul peuvent également afficher des calculs de sections et les profils évalués.

Brütsch/Rüegger Outils SA  
Heinrich Stütz-Strasse 20  
Case Postale  
8902 Urdorf  
Tél. +41 44 736 63 63  
Fax +41 44 736 63 00  
www.brw.ch  
E-Mail: sales@brw.ch



**Brütsch-Rüegger  
Tools**

## LISTE DES ANNONCEURS

<b>Arcofil</b> , St-Imier	47
<b>Artsupport</b> , Rümlang	43
<b>Astuto</b> , Bevaix	5
<b>Auchlin</b> , La Neuveville	2
<b>AxNum</b> , Biel	22
<b>Axon' Nanotec</b> , Villers-le-Lac	42
<b>Brütsch/Rüegger</b> , Urdorf	48
<b>Bula Technologie</b> , Courtedoux	21
<b>Clip Industrie</b> , Sion	35
<b>CMT Rickenbach</b> , La Chaux-de-Fonds	39
<b>Coloral</b> , Neuchâtel	17
<b>Covatec</b> , Bienne	18
<b>Crelier</b> , Bure	9
<b>Diametal</b> , Bienne	37
<b>Dubois-Dépraz</b> , Le Lieu	13
<b>Elefil Swiss</b> , Villaz-St-Pierre	3
<b>Ebauches Micromécanique Precitrame</b> , Tramelan	2
<b>EPHJ-EPMT-SMT 2019</b> , Genève	23-26+cIII
<b>Ernst &amp; Friends</b> , Elmenhorst	c.II
<b>Générale Ressorts</b> , Bienne	14
<b>Greub Machines</b> , La Chaux-de-Fonds	45
<b>Groh &amp; Ripp</b> , Idar-Oberstein	28
<b>Hardex</b> , Marnay	16
<b>Haug Biel</b> , Bienne	12
<b>Horotec</b> , La Chaux-de-Fonds	c.IV
<b>IMI Swiss</b> , Le Locle	12
<b>Incabloc</b> , La Chaux-de-Fonds	31
<b>Inhotec</b> , Le Locle	32
<b>Klein</b> , Bienne	35
<b>La Pierrette</b> , Le Brassus	18
<b>Laser Cheval</b> , Pirey	15
<b>Lécureux</b> , Bienne	c.I+8
<b>Masnada</b> , Besançon	45
<b>Monnin</b> , Sonceboz	8
<b>Nano Cut</b> , Onex	20
<b>Polyservice</b> , Lengnau	41
<b>Positive Coating</b> , La Chaux-de-Fonds	12
<b>Récomatic</b> , Courtedoux	11
<b>Robert Laminage</b> , Le Locle	38
<b>Roxer</b> , La Chaux-de-Fonds	7
<b>Rubis Précis</b> , Charquemont	44
<b>Sarix</b> , Sant'Antonino	28
<b>Schurch Asco</b> , Neuchâtel	10
<b>Sigma Electronic</b> , Bienne	7
<b>Stettler Sapphire</b> , Lyss	30
<b>Stoco</b> , Cortaillod	39
<b>Transvalor</b> , Mougins	39
<b>Unimec</b> , La Chaux-de-Fonds	34
<b>VEM TOOLS</b> , Buttet	34
<b>VOH</b> , Courtelary	47
<b>Witschi Electronic</b> , Büren	33
<b>Yerly Mécanique</b> , Delémont	40

Retrouvez votre Bulletin d'informations à

**MICRONORA**  
SALON INTERNATIONAL MICROTECHNIQUES & PRÉCISION

Hall B2 • Stand 101/200



**SALON INTERNATIONAL**  
LEADER DE LA HAUTE PRECISION  
HORLOGERIE-JOAILLERIE • MICROTECHNOLOGIES • MEDTECH

**18-21 JUIN 2019**  
**PALEXPO GENÈVE**

**AU CŒUR**  
**DE L'INNOVATION**

**20'000**  
VISITEURS  
PROFESSIONNELS

PLUS DE  
**800**  
EXPOSANTS



## “ FLASHTEST “

*Appareil compact pour le contrôle complet de montres et mécanismes à quartz.*

**TOUCH  
SCREEN**



**HOROTEC SA**

Av. Léopold-Robert 105b  
Case postale 837  
2301 La Chaux-de-Fonds  
SWITZERLAND  
[www.horotec.ch](http://www.horotec.ch)



Marché Suisse  
T. +41 32 925 95 95  
F. +41 32 925 95 96  
[swiss@horotec.ch](mailto:swiss@horotec.ch)



Export Markets  
T. +41 32 911 21 21  
F. +41 32 911 21 22  
[export@horotec.ch](mailto:export@horotec.ch)