



FRANÇAIS

## 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 pointe 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 micro-fraisage 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, emploie 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.



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.

Cutting in a 2 mm thick petrified wood dial. The result is comparable to wire erosion.

DEUTSCH

## 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 Präzisionsindustriebetriebe, 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.

### 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

Wasserstrahlschneidvorgänge mit reinem Wasser oder Abrasivmitteln eignen sich für fast alle Werkstoffe. Nichteisenmetalle, 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 Wasserstrahlschneidtechnik. 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-Wasserstrahlschneiden. 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 Zerspanung, 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 Schneidemaschinen erweitert, außerdem ist der Erwerb von ein paar Nachbearbeitungsmaschinen vorgesehen. Damit wird das Unternehmen in der Lage sein, fertige Werkstücke zu liefern.

ENGLISH

## High precision waterjet cutting

Waterjet, a family-owned company based in Aarwangen, is the forerunner of waterjet micro-cutting in Switzerland. It designs its own machines but only offers subcontracting services on Swiss territory. It is active in many precision industries, including watchmaking.

Waterjet's technology is based on the cold cutting principle. The material thus does not undergo any alteration, preserving its structure and its resistance. The required power is obtained by water pressure in a pressure pump of about 350 to 6200 bar. The water is then straightened in a collimation tube controlled by a needle valve and fed to a specially developed water nozzle to transform the pressure into a speed of about 900 meters per second. The company has patented the AWJmm (Abrasive Water jet micro machining) technology that distributes pressure and speed in the water jet to ensure high energy density and optimum acceleration of the abrasive grain for a clean and accurate cutting.



Des solutions spécifiques à chaque situation  
Spezifische Lösungen für jede Situation  
Specific Solution to each situation

**animex**  
honing solutions  [www.animextechnology.ch](http://www.animextechnology.ch)



Les locaux de l'entreprise abritent un centre de compétences pour la technologie de découpage par jet d'eau.

Auf dem Firmengelände des Unternehmens befindet sich ein Kompetenzzentrum für Wasserstrahlschneidtechnik.

The company premises house a competence centre for water jet cutting technology.

Based on this process, three cutting methods are used. For soft materials such as plastic, rubber or foam, the company favours pure water jet cutting. Its AWJmm technology produces a very dense and focused jet that ensures sufficient precision. For work on hard materials, the water jet is loaded with abrasives and comes into contact with the workpiece at a speed of 500 to 700 metres per second. The company distinguishes two types of cutting that fall under this category: the macro-cutting where the jet is set to the optimum acceleration of the abrasive particles for a high and precise cutting power and the micro-cutting using a round jet in which the abrasive particles adopt this shape and are accelerated in order to obtain maximum precision and an extremely

fine cut. The third method is the suspension jet method. It uses a mixture of functional particles and liquid under pressure and is used to structure, densify and modify the surface of materials. The medical industry often uses this method, particularly to structure the surface of implants to improve their adhesion. To be able to deliver to this industry, Waterjet naturally had to pass the ISO 13485 certification.

### Supplier for the watch industry

With a jet diameter of 0.24 mm, the Waterjet technology is very precise and can compete with wire erosion and micro-milling for certain operations.

**YERLY**

**G 13**

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 palettierte 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](mailto:info@yerlymecanique.ch) | [www.yerlymecanique.ch](http://www.yerlymecanique.ch)

**ogp**

Technology by **FQM**

Machine de mesure optique  
Optische Messmaschinen

A Quality Vision International Company

**OGP AG**  
Route de Pra-de-Plan 18 - Case postale 100  
CH-1618 Châtel-St-Denis  
Tél. +41 21 948 28 60 - Fax +41 21 948 28 61  
[mail@ogpnet.ch](mailto:mail@ogpnet.ch) - [www.ogpnet.ch](http://www.ogpnet.ch)

*This precision makes the company a major supplier of watch casings, carbon or ceramic dials and gear wheels in brass, carbon or steel.*

The production of many bracelet elements is also part of the company's services as well as several cutting operations in the jewellery sector. In addition to the accuracy, this technology is also interesting for small series since it allows to renounce the development of specific tools.

### Numerous applications...

The technology developed by Waterjet also allows ablation in very hard materials such as vitrocereamics. It is also regularly used for sharpening blades, for example for vegetable peels. The electrical



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

Element (spring lever) for a watch mechanism, cut by Micro-Cutting AWJmm.

industry, the fields of design and architecture or packaging specialists also call on the company's skills.

### ... in all types of materials

Pure or abrasive water jet cutting can be applied to almost all materials. Non-ferrous metals, alloys, multi-layer materials, steels, composite materials, carbon, wood, stone, mother-of-pearl, rubber etc. are no problem.

### Ongoing development

The company premises house a competence centre for water jet cutting technology. Three engineers develop and improve the components and software of the installations. In particular, they work on the regular improvement of the cutting head, a key element of water jet micro-cutting. The optimization and development of the components contribute to the improvement and miniaturization of the system.

### General contractor

The company, which will celebrate its 30th anniversary next year, currently employs around fifty people and offers its services in the field of cutting but also in the realization of complete solutions including milling, drilling, boring, grinding and trovalization. It also purchases materials, processes and manufactures them, including welding and assembly. It is now in the expansion phase. The existing machine park will be completed by four new cutting machines to which some finishing machines will be added. This will enable the company to deliver finished parts.

### WATERJET AG

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

**Tél. +41-32/493 13 86**



**LIECHTI SA**  
Matières sur mesure  
**2740 MOUTIER**  
(Suisse)

**e-mail: [liechtisa@vtxnet.ch](mailto:liechtisa@vtxnet.ch)**

**Fax +41-32/493 57 52**

Rectification centerless en plongée et à l'enfilade de pièces en tous genres  
**Centerless-Schleifen**  
von verschiedensten Teilen  
Ø 0,50 - 100 mm  
Tolérances: h5, h6, h7, h8, h9

Rectification de barres par centerless  
**Stangenschleifen nach Mass**  
Tous aciers, Titane, Laiton, Bronze,  
Maillechort, Arcap, Aluminium, Béryllium,  
Matières plastiques  
Ø 0,80 - 20 mm  
Tolérances: h5, h6, h7, h8, h9

Mèches à étages • Mèches à centrer  
**Stufenbohrer • Zentrierbohrer**  
Ø 0,50 - 50 mm  
HSS - Hartmetall