



**crazy about** highlights

VOL. 01



**crazy about** cool tools

Index

|    |                                 |    |
|----|---------------------------------|----|
| 01 | MIKRON TOOL TEAM                | 4  |
| 02 | CENTRER                         | 6  |
| 03 | PERÇAGE COURT ET PERÇAGE PILOTE | 8  |
| 04 | PERCER                          | 12 |
| 05 | FRAISER                         | 28 |
| 06 | CONCEPT HEXALOBE                | 40 |
| 07 | ÉBAVURER                        | 42 |
| 08 | OUTILS SUR MESURE               | 44 |
| 09 | CRAZYSERVICE PRODUCTS           | 46 |

## Précision dans des dimensions réduites - avec refroidissement



### MIKRON TOOL

## L'équipe

Avec un effectif de 25 personnes au départ, nous sommes aujourd'hui un fournisseur mondial d'outils de coupe en carbure de haute qualité, avec des sites de production en Suisse et en Allemagne et des bureaux de vente aux États-Unis et en Chine. Plus de 250 employés et un réseau mondial de vendeurs, de conseillers techniques et de partenaires s'engagent chaque jour à répondre aux besoins de nos clients.



### COMPÉTENCES

## Nos activités

Perçage et fraisage à partir d'un diamètre de 0,1 mm, même dans des matériaux difficiles à usiner. C'est fou, non ? Comme ces petites dimensions en particulier sont également associées à des tolérances serrées, le spécialiste de la rectification est soumis à une pression extrême. Cela nécessite un environnement approprié, comme des machines spécialement conçues pour les microdimensions, des meules adaptées et un équipement de mesure photo-numérique à haute résolution.

### QUALITÉ

## Précision répétable

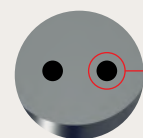
Nous sommes non seulement capables de fabriquer des outils en carbure avec une précision de  $\pm 0,0005$  mm, mais aussi de maintenir la précision de l'usinage dans cette plage de tolérance. Pour chaque commande répétée, vous avez la garantie de recevoir un outil identique qui donne les mêmes résultats lorsqu'il est utilisé avec les mêmes paramètres de coupe.



### Le foret de centrage à double angle

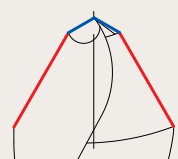
|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Twicenter

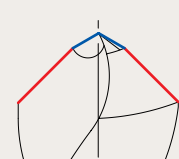


#### Canaux de refroidissement intégrés

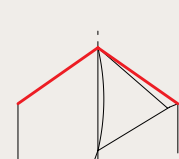
#### Différents angles de chanfrein



Chanfrein 60°  
Angle de pointe 130°

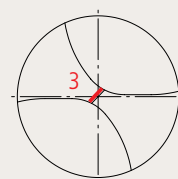
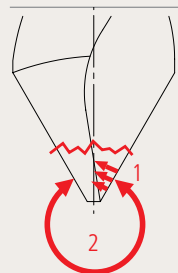


Chanfrein 90°  
Angle de pointe 130°



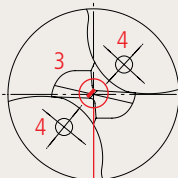
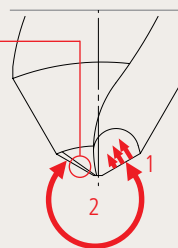
Chanfrein /  
Angle de pointe 120°

#### Conception conventionnelle



1. Le manque d'espace et le mauvais guidage du flux de copeaux provoquent une accumulation de copeaux et augmentent la pression : risque de rupture
2. L'angle de pointe de 60° / 90° donne une vitesse de coupe insuffisante et crée une haute pression sur la pointe : risque de rupture
3. Le noyau large demande une grande force de pénétration et crée une haute pression sur la pointe : risque de rupture

#### CrazyDrill Twicenter



1. L'angle de pointe de 130° permet un flux libre des copeaux directement dans la goujure
2. L'angle de pointe de 130° réduit la pression sur la pointe
3. Un noyau réduit diminue la force de pénétration et la pression sur la pointe
4. La lubrification interne garantit un refroidissement et une lubrification optimaux.

#### Angle de pointe plus stable

#### Coupe transversale stable et courte

#### Chanfrein 60°

Ø0.3 – Ø10.0 mm



#### Chanfrein 90°

Ø0.3 – Ø10.0 mm



#### Chanfrein 120°

Ø0.5 – Ø10.0 mm



### AVANTAGES

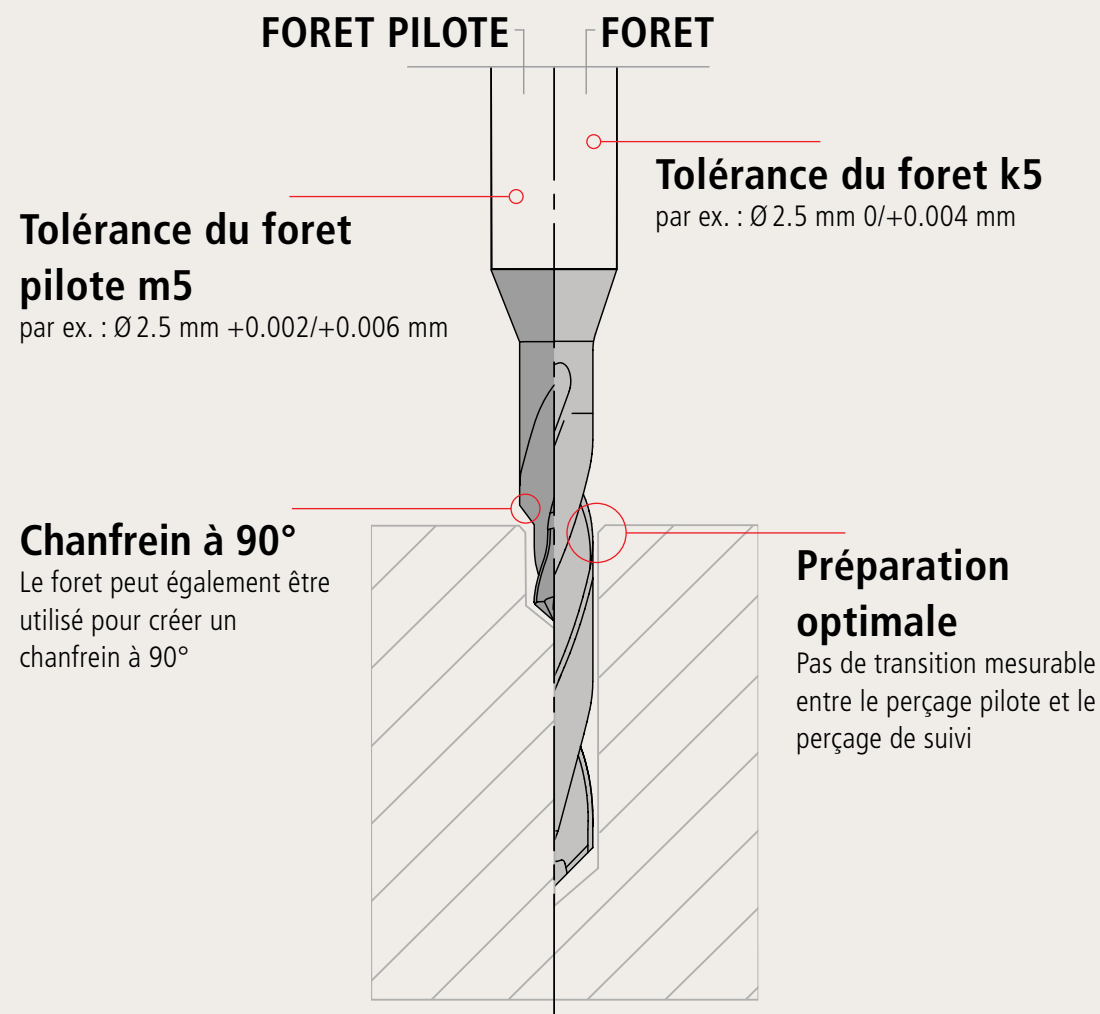
- Force de pénétration réduite
- Grande rigidité de la pointe
- Faible température d'usage

### BÉNÉFICES

- Grande fiabilité des processus
- Longue durée de vie de l'outil dans les matériaux difficiles à usiner
- Différents angles de chanfrein disponibles

### La meilleure préparation pour un perçage précis

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|



#### Concept innovant de refroidissement - plus de volume de liquide de refroidissement

1. Refroidissement massif des arêtes de coupe à partir d'une pression d'arrosage de 15 bars seulement
2. Carbure spécial avec canaux de refroidissement à travers la tige à partir de Ø 0,2 mm

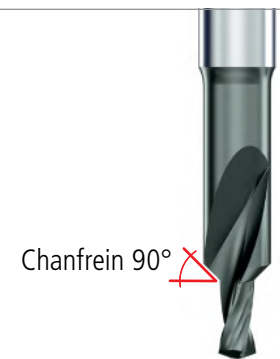


1. La nouvelle forme du canal de refroidissement permet d'augmenter jusqu'à 4 fois le volume de liquide de refroidissement par rapport à des technologies similaires
2. Des canaux de refroidissement hélicoïdaux de Ø 1,0 mm jusqu'à la pointe du foret



**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Pilot

**Pilot**  
2 × d  
Ø 0.4 – 6.35 mm  
Pour une large gamme de matériaux



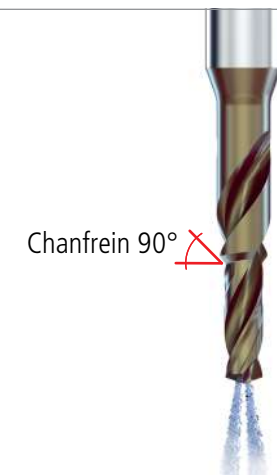
**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Pilot SST-Inox

**Pilot SST-Inox**  
3 × d  
Ø 0.2 – 2.0 mm  
Pour les matériaux résistants à la chaleur



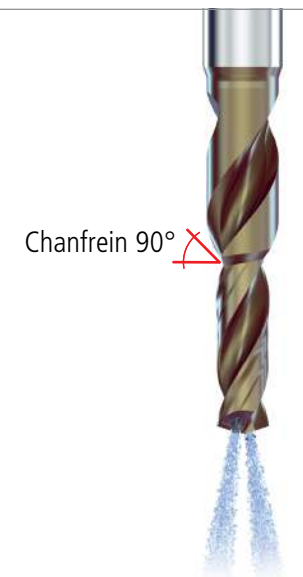
**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Coolpilot

**Coolpilot**  
3 × d  
Ø 1.0 – 6.35 mm  
Pour les matériaux résistants à la chaleur



**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Coolpilot Titanium<sup>ATC</sup>

**Coolpilot Titanium**  
3 × d  
Ø 1.0 – 6.35 mm  
Pour les alliages de titane



### AVANTAGES

- Tolérances de diamètre optimisées entre le foret pilote et le foret qui suit
- Longueur de perçage jusqu'à 3 x d et chanfrein à 90° intégré
- Conception innovante des canaux pour les grands volumes de lub.

### BÉNÉFICES

- Pas de transitions mesurables entre le foret pilote et le foret qui suit
- Grande fiabilité du processus
- Perçage pilote & perçage court dans un seul outil
- Grande précision de positionnement et d'alignement



## Foret pilote pour les surfaces inclinées jusqu'à 60°

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Crosspilot

## Crosspilot

 $2 \times d$   
Ø 0.4 – 6.35 mm

## Queue renforcée

Stabilité extrême

## Angle de goujure aigu

Noyau de foret solide à travers un angle de goujure plat de 15°

## Col renforcé

Assure une grande rigidité

## Géométrie des arêtes de coupe

Avec acuité et robustesse pour une grande précision de positionnement

## Perçage incliné avec méthode conventionnelle

## Étape 1

Lamage avec fraise

## Outil

Fraise

## Étape 2

Centrage

## Outil

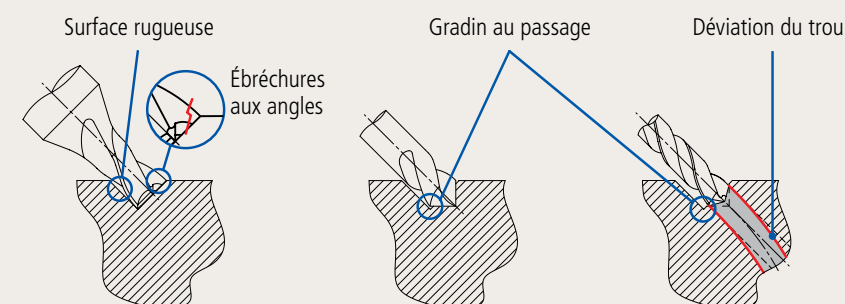
Foret à centrer NC

## Étape 3

Perçage incliné

## Outil

Foret hélicoïdal



## Trou incliné avec CrazyDrill Crosspilot

## Étape 1

Perçage pilote incliné

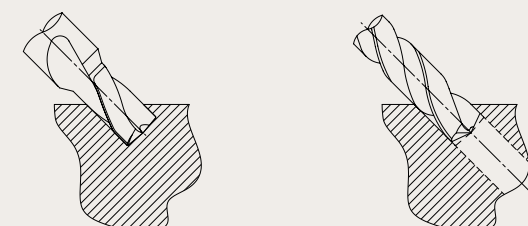
## Outil

CrazyDrill Crosspilot  
Tolérance k6  
par ex. :  $d = 2 \text{ mm } 0/+0.006$ 

## Étape 2

Perçage incliné long

## Outil

Foret hélicoïdal - par exemple : CrazyDrill Cool XL  
Tolérance k5  
par ex. :  $d = 2 \text{ mm } 0/+0.004$ 

## Applications typiques pour CrazyDrill Crosspilot :



Perçage incliné sur des surfaces planes jusqu'à un angle d'env. 60°



Perçage incliné sur des surfaces convexes jusqu'à un angle d'env. 60°



Perçage excentré sur des surfaces cylindriques



Perçage incliné sur des surfaces concaves jusqu'à un angle d'env. 60°



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Économie d'un outil : 2 outils au lieu de 3
- Pas de temps d'arrêt dû à la rupture des fraises
- Utilisation d'une méthode innovante pour les trous inclinés
- Spécialiste des positions de perçage difficiles

## BÉNÉFICES

- Capacité incroyable de percer jusqu'à 60° d'inclinaison avec un foret
- Temps d'usinage plus rapide : seulement 2 étapes au lieu de 3
- Haute performance dans divers métaux difficiles à usiner

## Perçage profond en une seule passe dans les aciers inox

M Aciers  
inoxS<sub>1</sub> Super  
alliagesS<sub>3</sub> Alliages  
CrCoCRAZYDRILL™  
by Mikron Tool  
Cool SST-Inox

## Exemple

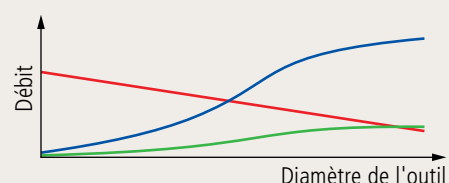


|                                 | CrazyDrill Cool SST-Inox         | CrazyDrill SST-Inox IK      |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| d                               | 1 mm                             |                             |
| Profondeur                      | 12 mm                            |                             |
| Matériau                        | 1.4435 / X2CrNiMo 18-14-3 / 316L |                             |
| v <sub>c</sub>                  | 100 m/min                        | 45 m/min                    |
| f                               | 0.035 mm/rev                     | 0.035 mm/rev                |
| Q <sub>1</sub>                  | 12 x d                           | 2 x d                       |
| Q <sub>x</sub>                  | -                                | 1 x d                       |
| Stratégie                       | En une étape                     | Avec évacuation des copeaux |
| Lubrifiant                      | Interne                          | Intégré dans la queue       |
| Temps de cycle pour 1'000 trous | 34min 30s                        | 1h 13min 54s                |

## Nouvelle génération de canaux de refroidissement

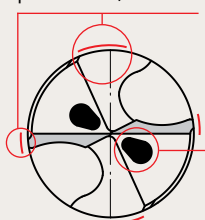
Nouvelle forme de goutte : jusqu'à 4 fois plus de débit

- Débit de lubrifiant dans les canaux de nouvelle génération
- Débit de lubrifiant dans les canaux à géométrie conventionnelle
- Pression moyenne requise p [bar]



## Géométrie à double listel

Les quatre patins de guidage permettent d'obtenir une précision (rectitude) et une qualité de surface maximales

FORME BREVETÉE  
DES CANAUX DE LUB.

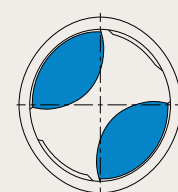
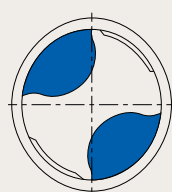
## Powerchamber

Pour les petits diamètres jusqu'à Ø 2,95 mm, une Powerchambre supplémentaire garantit un flux de liquide de refroidissement suffisamment puissant

## Goujures polies (de 15 x d)

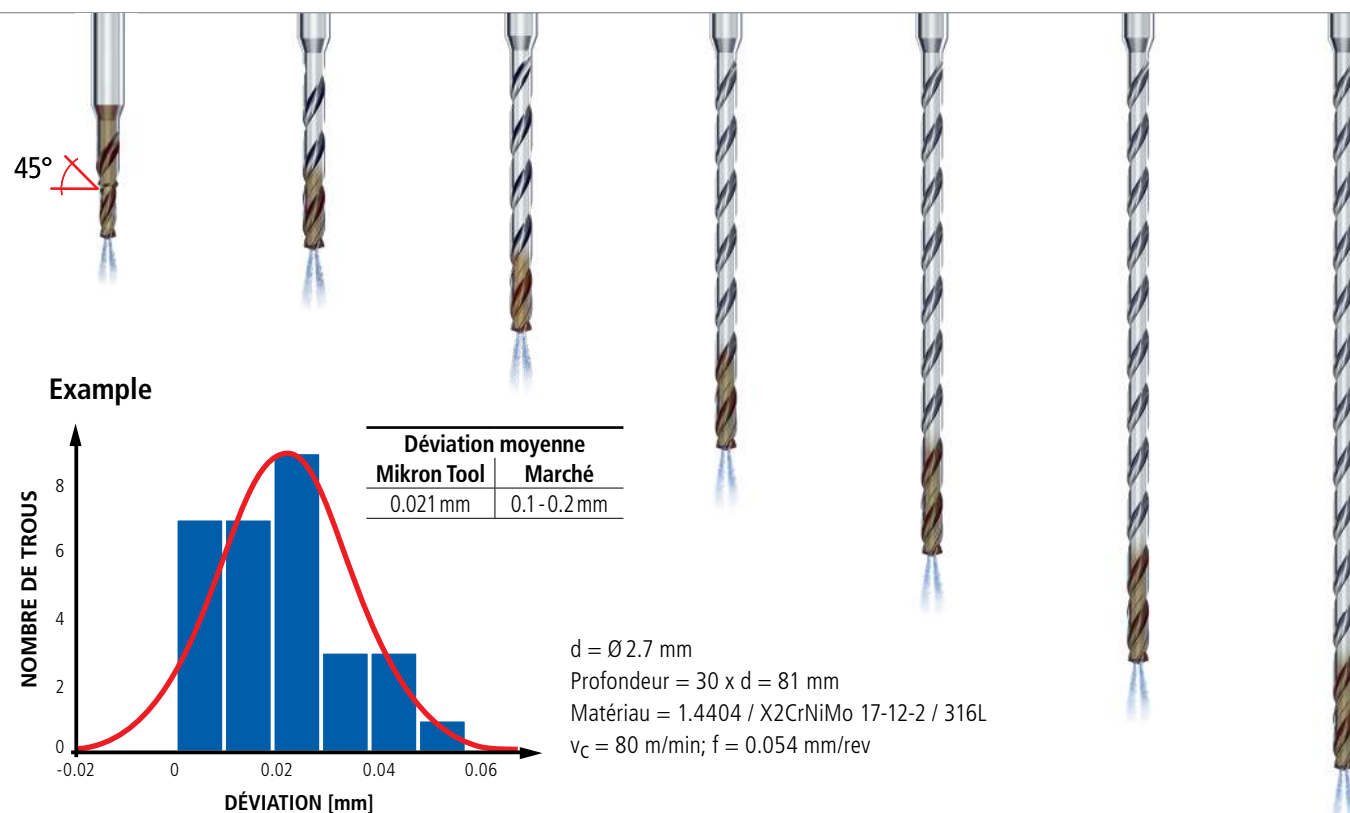
Les goujures spécialement polies assurent un transport continu des copeaux

## Nouveau profil de la goujure des copeaux

**Goujure postérieure**  
Un profil élargi des goujures favorise une parfaite évacuation des copeaux.**Goujure frontale**  
Une forme spéciale "brise-copeaux" assure un copeau compact, courbé et court.

## Cool SST-Inox

|                 |                 |                 |                 |                 |                  |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 3 x d           | 6 x d           | 10 x d          | 15 x d          | 20 x d          | 30 x d           | 40 x d          |
| Ø 1.0 – 6.35 mm | Ø 1.0 – 6.35 mm | Ø 1.0 – 6.35 mm | Ø 1.0 – 6.35 mm | Ø 1.0 – 6.35 mm | Ø 1.45 – 6.35 mm | Ø 2.0 – 6.35 mm |



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Perçage en une seule fois jusqu'à 40 x d
- Volume de liquide de refroidissement jusqu'à 4 fois supérieur
- Spécialiste des aciers inoxydables, acides et résistants à la chaleur

## BÉNÉFICES

- Durée de vie de l'outil 5 fois supérieure à celle du meilleur concurrent
- Précision d'alignement 5 fois supérieure
- Perçage 2 fois plus rapide que le CrazyDrill SST-Inox IK

Micro-forets à partir de Ø 0,2 mm pour les aciers inox

**M** Aciers  
inox

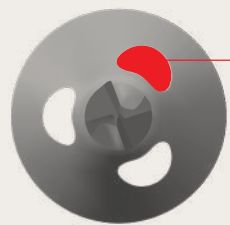
**N** Métaux  
non  
ferreux

**S<sub>1</sub>** Super  
alliages

**S<sub>3</sub>** Alliages  
CrCo

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
SST-Inox

### Exemple



### Concept innovant de refroidissement

A partir de Ø 0,2 mm dans la tige, canaux de refroidissement intégrés. Refroidissement massif des arêtes de coupe à partir d'une pression d'arrosage de 15 bars

### Revêtement extrêmement fin

Garantit un faible frottement et une grande résistance à la chaleur. Il empêche la formation de "dropless" et améliore l'évacuation des copeaux. Idéal pour les matériaux difficiles à usiner tels que l'acier inoxydable et les alliages résistants à la chaleur

### Goujure dégressive

La goujure dégressive avec un diamètre de noyau constant garantit :

- Enlèvement rapide des copeaux : aucun bourrage
- Construction robuste : empêche la casse du foret

**BREVETÉE**

### Géométrie spéciale pour créer des copeaux courts

12°

32°

### Géométrie de pointe

Est spécialement conçu pour :

- Copeaux courts
- Force d'avance réduite
- Grande stabilité de l'arête de coupe



**IK**  
(refroidissement intégré)

3 × d | 8 × d | 12 × d  
Ø 0.2 – 2.0 mm



Chanfrein 90°

**IN**  
(refroidissement externe)

3 × d | 8 × d | 12 × d  
Ø 0.2 – 2.0 mm



Chanfrein 90°



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Evacuation parfaite des copeaux grâce à la goujure dégressive
- Vitesses de coupe et avance élevées
- Concept de refroidissement innovant
- Force d'avance réduite

## BÉNÉFICES

- Processus de perçage sûr à partir de Ø0,2 mm dans l'acier inox & Co.
- Haute performance à partir d'une pression de seulement 15 bars
- Temps de cycle 3 fois plus rapide que la concurrence
- Durée de vie de l'outil 10 à 20 fois plus longue que la concurrent

# 04

PERCER

## CrazyDrill Cool Titanium

### Nouveau foret haute performance pour le titane

S<sub>2</sub> Alliages de titane  
ATC

S<sub>2</sub> Titane pur  
PTC

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Cool Titanium<sup>ATC</sup>

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Cool Titanium<sup>PTC</sup>

#### Exemple



|                                 | CrazyDrill Cool Titanium ATC | CrazyDrill Titanium TK      |
|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| d                               | 1 mm                         |                             |
| Profondeur                      | 6 mm                         |                             |
| Matériau                        | 3.7135 / TiAl6V4 / Ti Gr.5   |                             |
| v <sub>c</sub>                  | 60 m/min                     | 60 m/min                    |
| f                               | 0.025 mm/rev                 | 0.012 mm/rev                |
| Q <sub>1</sub>                  | 6 x d                        | 2 x d                       |
| Q <sub>x</sub>                  | -                            | 1 x d                       |
| Stratégie                       | En une étape                 | Avec évacuation des copeaux |
| Lubrifiant                      | Interne                      | Intégré dans la queue       |
| Temps de cycle pour 1'000 trous | 29min 16s                    | 52min 52s                   |

#### Géométrie spéciale de l'arête de coupe avec une performance et une stabilité de coupe optimales

Une géométrie d'arête de coupe spécifique unique a été mise au point pour les forets en titane, ce qui permet de réduire considérablement la pression et la température de coupe

| Géométrie du bord de coupe | Capacité de coupe | Stabilité du bord de coupe |
|----------------------------|-------------------|----------------------------|
| Pointu                     | ●                 | ●                          |
| Arrondi                    | ●                 | ●                          |
| CrazyDrill Cool Titanium   | ●                 | ●                          |

#### Powerchamber

Pour les petits diamètres jusqu'à Ø 2,95 mm, une Powerchambre supplémentaire garantit un flux de liquide de refroidissement suffisamment puissant

#### Nouvelle génération de canaux de refroidissement

Grâce à une nouvelle forme de canaux de refroidissement hélicoïdaux, jusqu'à 4 fois plus de liquide de refroidissement est acheminé vers la pointe de l'outil

#### Listel de guidage et listel de barrage à copeaux nouvellement conçus

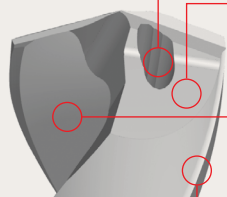
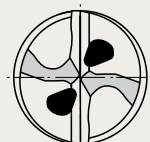
Les surfaces particulièrement lisses de le listel de guidage et de le listel de barrage contre les copeaux nouvellement conçue sur le foret PTC empêchent le matériau de coller et réduisent la charge sur l'outil. Le résultat est la garantie d'une précision géométrique (alignement) et une qualité de surface maximale



ATC

PTC

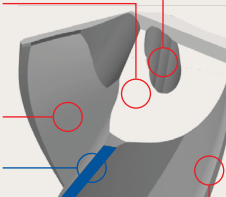
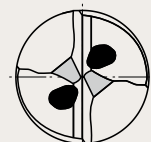
#### Foret pour alliages de titane



Canaux de lub. spéciaux  
Forme de dégagement spéciale

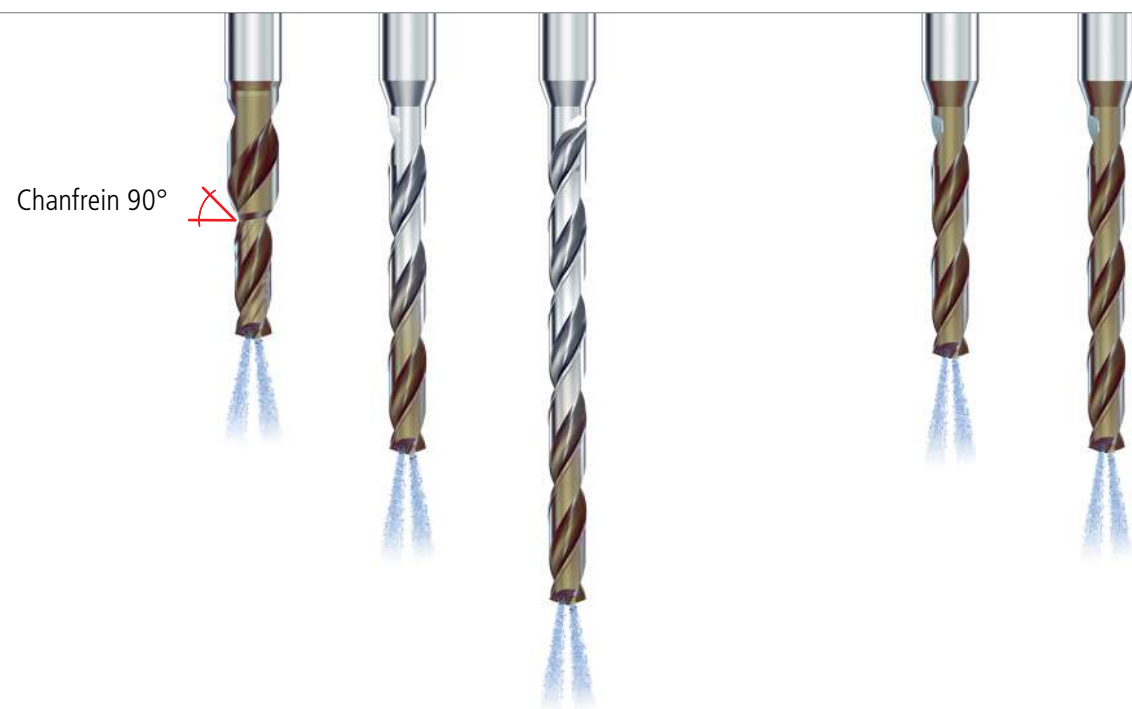
Goujures polies  
Listel de barrage à copeaux  
Listel de guidage

#### Foret pour titane pur



**ATC**  
3 x d | 6 x d | 10 x d  
Ø 1.0 – 6.35 mm

**PTC**  
3 x d | 6 x d  
Ø 1.0 – 6.35 mm



En savoir plus !

### AVANTAGES

- Perçage en une seule fois jusqu'à 10 x d (Ti Gr.5)
- Volume de liquide de refroidissement jusqu'à 4 fois supérieur
- Copeaux courts et perçage à basse température
- Deux géométries spécifiques pour différentes qualités de titane

### BÉNÉFICES

- Durée de vie de l'outil 3 fois supérieure à celle du meilleur concurrent
- Haute précision de positionnement : déviation < 0,05 mm
- Temps de cycle 2 fois plus rapide que la CrazyDrill Titanium TK



NEW

Micro-forets à partir de Ø0,2 mm pour tous les titane

S<sub>2</sub> Alliages de titane

S<sub>2</sub> Titane pur

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Titanium

### Exemple



|                                 | CrazyDrill Titanium TK              | Concurrent  |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| d                               | 1 mm                                |             |
| Profondeur                      | 3 mm                                |             |
| Matériau                        | 3.7035 / Ti Gr.2                    |             |
| v <sub>c</sub>                  | 60 m/min                            | 25 m/min    |
| f                               | 0.01 mm/rev                         | 0.01 mm/rev |
| Q <sub>1</sub>                  | 2 x d                               | 0.5 x d     |
| Q <sub>x</sub>                  | 1 x d                               | 0.5 x d     |
| Stratégie                       | Perçage avec évacuation des copeaux |             |
| Lubrifiant                      | Interne                             | Externe     |
| Temps de cycle pour 1'000 trous | 34min 52s                           | 1h 6min 52s |



### Concept innovant de refroidissement

A partir de Ø 0,2 mm dans la tige, canaux de refroidissement intégrés. Refroidissement massif des arêtes de coupe à partir d'une pression d'arrosage de 15 bars

### Géométrie de l'arête de coupe

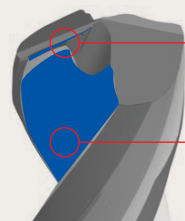
La conception innovante de la pointe et du profil extérieur du foret a spécialement été développée pour tous les types de titane :

- Grande stabilité des tranchants
- Bon autocentrage
- Moins de soudures froides et de formation d'arêtes rapportées
- Force axiale réduite

|                                 | CrazyDrill Titanium TK<br>2mm - 3 x d |                 | Concurrent<br>Ø 2mm - 3 x d |                 |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|
|                                 | Valeur moyenne                        | Valeur maximale | Valeur moyenne              | Valeur maximale |
| Force axiale F <sub>z</sub> [N] | 75                                    | 150             | 100                         | 270             |

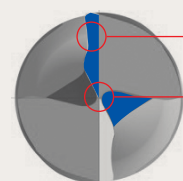
### Goujures polies

Les goujures polies favorisent un faible frottement et une évacuation régulière des copeaux



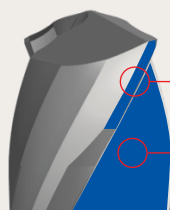
Conditionnement des arêtes de coupe

Goujure avec chanfrein de protection



Préparation spécifique des arêtes

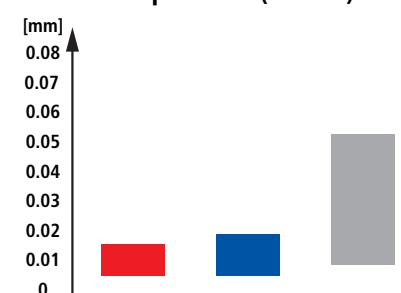
Tranchant transversal réduit



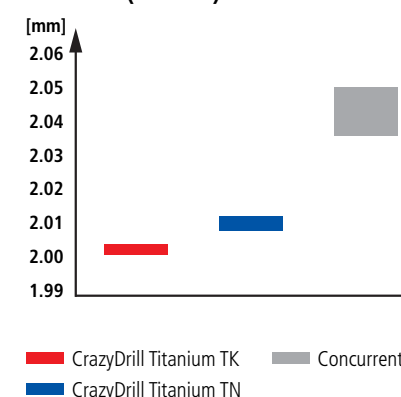
Listels étroits

Rainures polies

### Défaut de position (Ti Gr.2)



### Diamètre du perçage pour Ø 2 mm (Ti Gr.2)

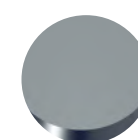


**TK**  
(refroidissement intégré)

3 x d | 6 x d  
Ø 0.2 – 2.0 mm

**TN**  
(refroidissement externe)

3 x d | 6 x d  
Ø 0.2 – 2.0 mm



## AVANTAGES

- Une seule géométrie pour tous les types de titane
- Refroidissement massif
- Faible pression de coupe (force axiale, couple et moment de flexion)
- Goujures polies : faible coefficient de frottement

## BÉNÉFICES

- Processus de perçage fiable à partir de Ø0,2 mm dans toutes les qualités de titane
- Haute performance à partir d'une pression de 15 bars seulement
- Temps de cycle 2 fois plus rapide que la concurrence

# 04 PERCER

## CrazyDrill Flex

Micro foret pour perçage profond jusqu'à  $50 \times d$

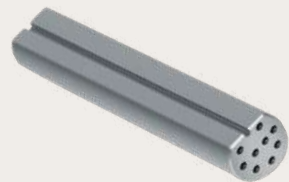
|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Flex<sup>STEEL</sup>

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Flex<sup>TITANIUM</sup>

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Flex<sup>SST-INOX</sup>

### Exemple



|                     | CrazyDrill Flex Steel               | Foret à une lèvre            | EDM           |
|---------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------|
| d                   |                                     | 0.5 mm                       |               |
| Profondeur          |                                     | 30 x d                       |               |
| Matériau            |                                     | 1.3505 / 100Cr6 / AISI 52100 |               |
| N. trous            |                                     | 10 trous                     |               |
| Stratégie           | Perçage avec évacuation des copeaux | Cycle de perçage             | Micro-érosion |
| Temps de cycle      | 3min                                | 24min 24s                    | 30min         |
| Coûts de production | 88€                                 | 215€                         | 251€          |

Base sur le marché allemand : coûts inclus de l'outil, de la main d'œuvre, du taux horaire de la machine, du réglage de la machine.

### Partie intermédiaire flexible

Offre de l'élasticité et peut facilement compenser un décalage du centre. La section transversale réduite augmente la rigidité (torsion / compression) par rapport au perçage avec une goujure traversante



### Concept innovant de refroidissement

A partir de  $\varnothing 0,2$  mm dans la tige, canaux de refroidissement intégrés. Refroidissement massif des arêtes de coupe à partir d'une pression d'arrosage de 15 bars

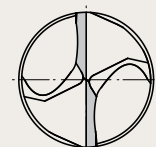
### Géométrie spéciale de l'arête de coupe

Est spécialement développée pour :

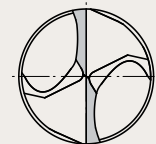
- Copeaux courts
- Réduction de la force d'avance jusqu'à 50%
- Stabilité de l'angle de coupe

Géométries de pointe dédiées à des matériaux spécifiques

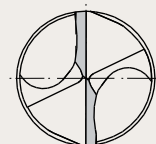
### Pointe du foret



CrazyDrill Flex Steel



CrazyDrill Flex Titanium



CrazyDrill Flex SST-Inox



### Steel

$3 \times d$  |  $20 \times d$  |  $30 \times d$  |  $50 \times d$   
 $\varnothing 0.2 - 2.0$  mm Revêtu  
 $\varnothing 0.1 - 1.20$  mm Non revêtu



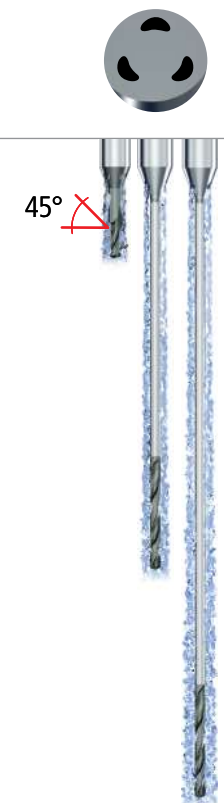
### Titanium

$3 \times d$  |  $30 \times d$  |  $50 \times d$   
 $\varnothing 0.1 - 1.20$  mm Non revêtu



### SST-Inox

$3 \times d$  |  $30 \times d$  |  $50 \times d$   
 $\varnothing 0.2 - 2.0$  mm Revêtu



45°



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Aussi flexible que l'HSS, grâce à la partie intermédiaire flexible
- Concept de refroidissement innovant
- Universel sur n'importe quelle machine de perçage profonds
- Perçage profond à partir de  $\varnothing 0.1$  mm

## BÉNÉFICES

- Jusqu'à 10 fois plus rapide que un foret à une lèvre ou l'électroérosion
- Grande fiabilité du processus : même avec un désalignement de 40 % x d ou un problème de faux-rond
- Excellents résultats même à faible pression de lubrifiant (15 bar)
- Pas besoin d'investir dans des machines coûteuses

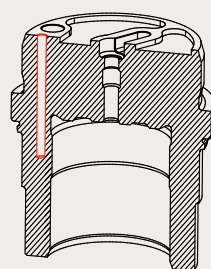
# 04 PERCER CrazyDrill Cool XL

Plus profond et plus précis dans l'acier & Co.

|                                      |                      |                             |                                   |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>H</b> Aciers 1 trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Cool XL

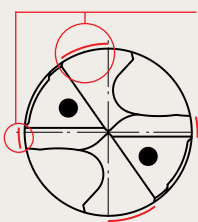
## Exemple



|                | CrazyDrill Cool XL           | CrazyDrill Flex             | CrazyDrill Cool             |
|----------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| d              | 1.2 mm                       |                             |                             |
| Profondeur     | 18 mm                        |                             |                             |
| Matériau       | 1.3505 / 100Cr6 / AISI 52100 |                             |                             |
| v <sub>c</sub> | 100 m/min                    | 50 m/min                    | 100 m/min                   |
| f              | 0.045 mm/rev                 | 0.050 mm/rev                | 0.055 mm/rev                |
| Q <sub>1</sub> | 15 x d                       | 2 x d                       | 6 x d                       |
| Q <sub>x</sub> | -                            | 0.5 x d                     | 2 x d                       |
| Stratégie      | En une étape                 | Avec évacuation des copeaux | Avec évacuation des copeaux |
| Lubrifiant     | Interne                      | Externe                     | Interne                     |
| Temps de cycle | 0.9s                         | 13.2s                       | 3.65s                       |

## Double listel

Le double listel de guidage garantit une bonne perpendicularité et rotondité du perçage



## Powerchamber

Pour les petits diamètres jusqu'à Ø 2,95 mm, une Powerchambre supplémentaire garantit un flux de liquide de refroidissement suffisamment puissant

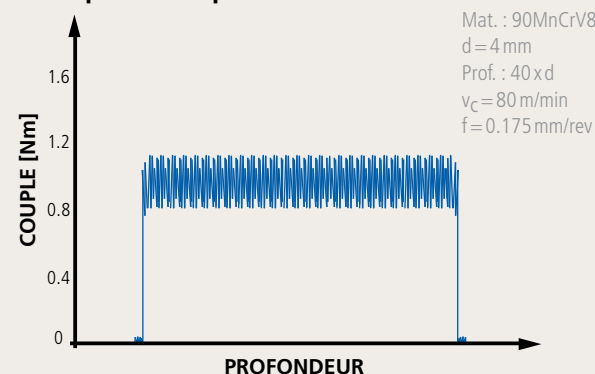
## Canaux de refroidissement intégrés

A partir d'un foret de Ø 1 mm

## Géométrie de l'arête de coupe

Une géométrie spéciale de l'arête de coupe permet d'obtenir des copeaux courts et un couple constant pendant le perçage

### Exemple de couple constant



## Cool XL

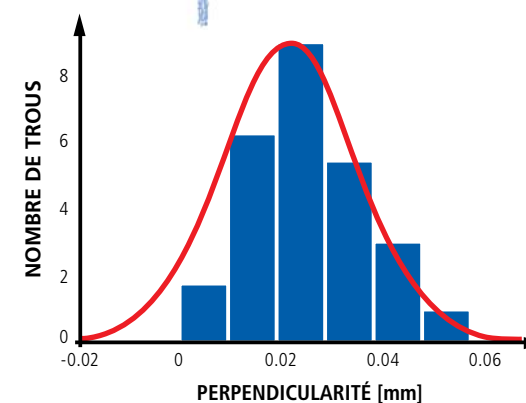
15 × d  
Ø 1.0 – 6.0 mm

20 × d  
Ø 1.0 – 6.0 mm

30 × d  
Ø 1.0 – 6.0 mm

40 × d  
Ø 2.0 – 6.0 mm

### Exemple



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Perçage en une seule fois jusqu'à 40 × d
- Vitesses de coupe et avance élevées
- Création de copeaux courts

## BÉNÉFICES

- Gestion facile des copeaux
- Temps de perçage plus rapide :
  - 4 fois plus rapide par rapport à CrazyDrill Cool
  - 16 fois plus rapide par rapport à CrazyDrill Flex
- Haute précision de perçage : perpendicularité < 0.06 mm

# 04

PERCER

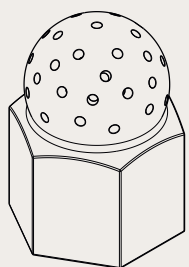
## CrazyDrill Cool

### Perçage des aciers, des fontes et des métaux non ferreux

|                                      |                      |                             |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Cool

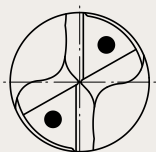
#### Example



|                | CrazyDrill Cool                     |
|----------------|-------------------------------------|
| d              | 0.75 mm                             |
| Profondeur     | 7.5 mm                              |
| Matériau       | 1.4523 / X2CrMoTiS 18-2 / ASTM 430F |
| v <sub>c</sub> | 50 m/min                            |
| f              | 0.011 mm/rev                        |
| Q <sub>1</sub> | 0.5 x d                             |
| Q <sub>x</sub> | 0.25 x d                            |
| Stratégie      | Perçage avec évacuation des copeaux |
| Lubrifiant     | Interne                             |
| Durée de vie   | plus 5'200 de trous                 |

#### Géométrie de l'arête de coupe

Une géométrie spéciale de l'arête de coupe permet d'obtenir des copeaux courts et une grande précision de perçage



#### Powerchamber

Pour les petits diamètres jusqu'à Ø 2,95 mm, une Powerchambre supplémentaire garantit un flux de liquide de refroidissement suffisamment puissant



#### Canaux de refroidissement intégrés

A partir d'un foret de Ø 0.75 mm

#### Deux variantes pour différents matériaux

- Version CS - Revêtue :  
Pour les aciers, les aciers alliés et la fonte
- Version CA - Non revêtue :  
Pour les métaux non ferreux

**CS | CA**  
6 × d  
(Ø 0.75 – 6.0 mm)



**CS | CA**  
10 × d  
(Ø 0.75 – 6.0 mm)



**CS | CA**  
15 × d  
(Ø 0.75 – 6.0 mm)



### AVANTAGES

- Powerchamber pour augmenter le débit de liquide de refroidissement
- Excellente formation et évacuation des copeaux (courts)
- Deux géométries de coupe spécifiques aux matériaux

### BÉNÉFICES

- 15 x d avec liquide de refroidissement interne à partir de Ø0,75 mm
- Haute fiabilité du processus pour la production en série
- Longue durée de vie de l'outil

# 04 PERCER

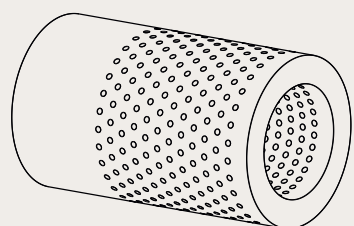
## CrazyDrill Steel

Petite pointe pour exigences élevées dans acier & Co.

|                                      |                      |                             |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Steel

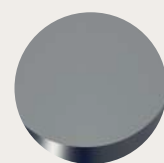
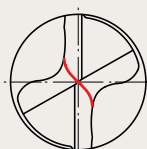
### Exemple



|                | CrazyDrill Steel            |
|----------------|-----------------------------|
| d              | 0.8 mm                      |
| Profondeur     | 4.5 mm                      |
| Matériau       | 1.2842 / 90MnCrV8 / AISI O2 |
| v <sub>c</sub> | 80 m/min                    |
| f              | 0.030 mm/rev                |
| Stratégie      | En une étape                |
| Lubrifiant     | Esterna                     |
| Durée de vie   | plus 7'000 de trous         |

### Noyau réduit

Le foret en carbure est autocentrant par son appointissage en "S" et garantit une haute précision de positionnement



### Queue

Une queue robuste garantit une excellente concentricité et par conséquent une précision de perçage maximale

### Géométrie de l'arête de coupe

Optimisée avec préparation des arêtes pour prévenir l'ébréchure des arêtes de coupe et assurer une longue durée de vie de l'outil



### Steel

4 × d  
Ø 0.4 – 6.35 mm



6 × d / 7 × d  
Ø 0.4 – 6.35 mm



## AVANTAGES

- Géométrie de coupe robuste
- Préparation spéciale des arêtes de coupe
- Géométrie de coupe spécifique pour les groupes de matériaux P, K, N, H<sub>1</sub>

## BÉNÉFICES

- Longue durée de vie de l'outil, même avec un refroidissement externe
- Haute précision grâce son appointissage en "S"
- Très bon auto-centrage

## Refroidissement massive et zone de travail sans copeaux

**Jet de refroidissement**

Enveloppe périphérique parfaite pour une température de coupe basse

**La révolution du refroidissement**

Un développement sans compromis !

- Refroidissement optimisé avec une stabilité maximale
- Pour chaque diamètre, une ébauche exclusive

**Refroidissement massif**

- Dissipation thermique parfaite
- Zone de travail sans copeaux

**Débit de copeaux en volume élevé**

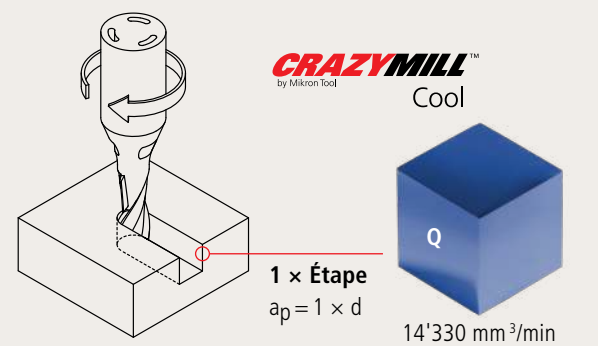
Débit de copeaux en volume jusqu'à 14 fois supérieur dans l'acier inoxydable (1.4404 / X2CrNiMo 17-12-2 / 316L)

**Grandes sections des canaux de refroidissement**

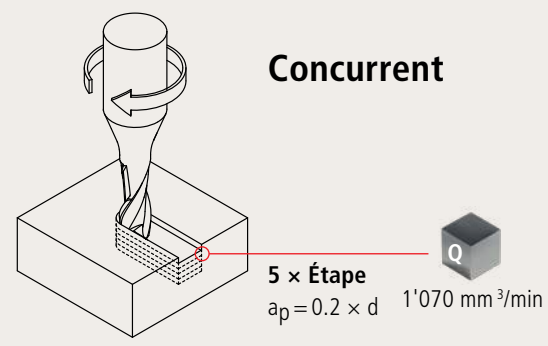
Une filtration  $\leq 0,05$  mm est suffisante

**Débit élevé**

Déjà à partir de 15 bar  
Refroidissement maximal et zone de protection des copeaux

**Queue renforcée****Grandes sorties du canal de refroidissement à proximité du diamètre de l'outil****Refroidissement efficace même à grande vitesse**

d = Ø 5 mm; Profondeur = 5 mm;  $v_c = 150$  m/min;  $f = 0.02$  mm/rev



d = Ø 5 mm; Profondeur = 5 mm;  $v_c = 46$  m/min;  $f = 0.02$  mm/rev

**DÉFI****Copeaux dans la zone de coupe et températures élevées**

- L'usinage des métaux nécessite un apport d'énergie élevé, qui est en partie converti en chaleur
- Les températures élevées dans la zone de coupe réduisent la durée de vie des outils
- Les copeaux dans la zone d'usinage provoquent un écaillage indésirable des arêtes de coupe
- Ces phénomènes sont encore plus prononcés avec les matériaux difficiles à usiner tels que le titane, l'acier inoxydable et les alliages résistants à la chaleur

**Double coupe de copeaux****Surchauffe des arêtes de coupe**

En savoir plus !

**SOLUTION****Refroidissement intégré**

Les canaux de refroidissement intégrés dans la queue assurent un refroidissement constant et massif des arêtes de coupe et une évacuation optimale des copeaux

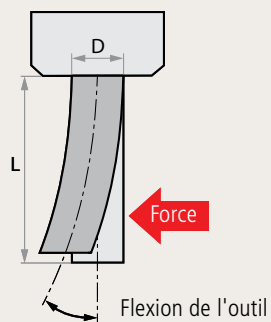
Le résultat est une arête de coupe refroidie et une zone de fraisage sans copeaux

### Micro-fraise pour les matériaux difficiles à usiner

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool Micro

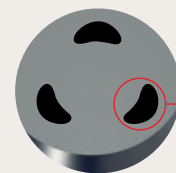
#### Défi



#### Solution

Une géométrie spécialement développée combine capacité de coupe et robustesse, assure un taux d'enlèvement plus élevé avec une grande précision de forme et une durée de vie plus longue de l'outil

| Type d'arête de coupe | Flexion | Stabilité de l'arête de coupe |
|-----------------------|---------|-------------------------------|
| Pointu                | ●       | ●                             |
| Arrondi               | ●       | ●                             |
| CrazyMill Cool Micro  | ●       | ●                             |



#### Refroidissement intégré



#### Queue

La queue robuste en carbure garantit un fraisage stable et sans vibrations

#### Géométrie de l'arête de coupe spécifique au matériau

Deux géométries spécifiques ont été mises au point pour le traitement des matériaux :

##### Géométrie S

Aciers inoxydables, aciers de construction, fonte, métaux non ferreux et alliages de titane



##### Géométrie SX

Alliages résistant à la chaleur (par exemple Inconel, Monel, Nilo, Hastelloy) et alliages de CoCr



#### Géométrie S

##### Z3

Type B | Type C  
3 × d | 5 × d  
Ø0.2 – 1.0 mm

##### Z4

Type B | Type C  
3 × d | 5 × d  
Ø0.4 – 1.0 mm

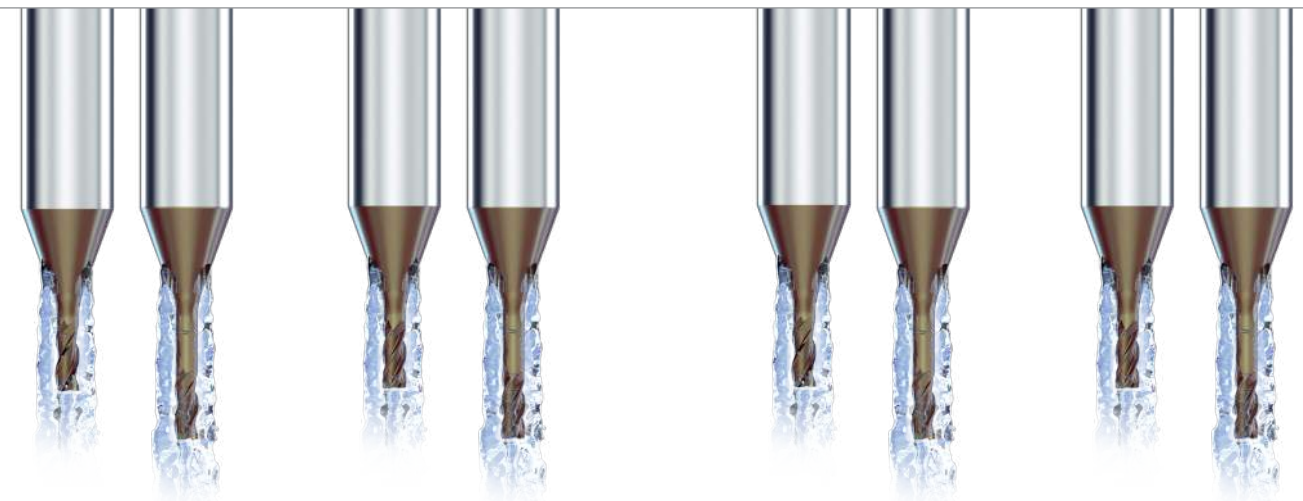
#### Géométrie SX

##### Z3

Type B | Type C  
3 × d | 5 × d  
Ø0.2 – 1.0 mm

##### Z4

Type B | Type C  
3 × d | 5 × d  
Ø0.4 – 1.0 mm



En savoir plus !

### AVANTAGES

- Deux géométries spécifiques pour différents matériaux
- Flexion minimale de l'outil
- Canaux de refroidissement intégrés à partir de Ø0.2 mm
- Fraisage performant dans les matériaux difficiles à usiner

### BÉNÉFICES

- Durée de vie extrême des outils, même dans les alliages résistants à la chaleur
- Excellente qualité de surface et absence de bavures
- Haute précision du profil fraisé

NEW

## Révolution dans le fraisage sans vibrations

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

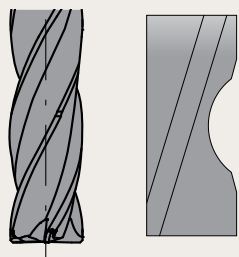
**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool CF

## Queue

La queue robuste en carbure garantit un fraisage stable et sans vibrations

## Brise-copeaux

Un brise-copeaux optimisé garantit des copeaux courts pour une qualité de surface maximale. Le brise-copeaux est prévu dans la version M pour  $\varnothing d1 \geq 4$  mm et N pour  $\varnothing d1 \geq 3$  mm

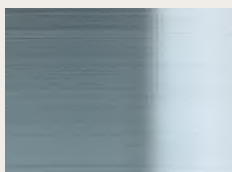


Surface avec vibrations

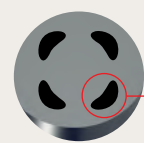


Ra = 0.70 µm

Surface sans vibration



Ra = 0.35 µm



## Refroidissement intégré

## Design de l'arête de coupe latéral

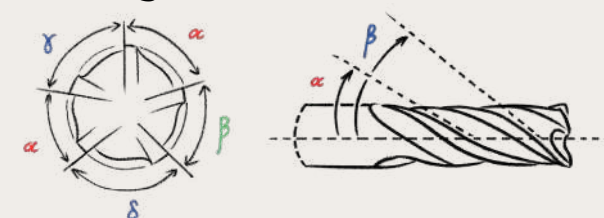
Il a été développé pour garantir un grand espace pour les copeaux tout en conservant une grande robustesse de l'arête de coupe avec un angle hélicoïdal de 43°.

Cela permet d'obtenir :

- Une grande rigidité de l'outil
- Une faible pression de coupe radiale
- Une grande précision de perpendicularité
- Un fonctionnement extrêmement fluide

Ces caractéristiques permettent d'exploiter pleinement le fraisage haute performance (HPC)

## Géométrie spécifique sans broutage

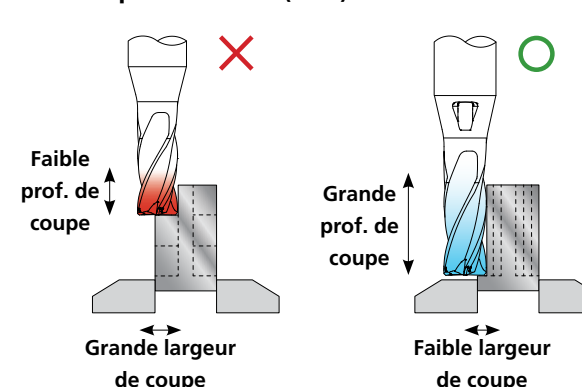


Denture asymétrique

Angle d'hélice variable

Cette géométrie perturbe la fréquence de résonance, permettant ainsi un usinage sans vibrations

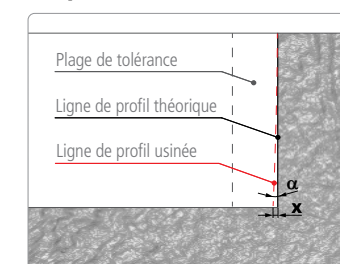
## Le fraisage traditionnel comparé au fraisage haute performance (HPC)



## Fraisage haute performance

La chaleur et l'usure sont réparties sur toute l'arête de coupe

## Perpendicularité



## Précision de la perpendicularité

|   |          |
|---|----------|
| x | 0,012 mm |
| α | - 0,03°  |

## Cilindrique

Z4 | Z5

Type M  
3 × d

Ø 1.0 – 2.5 mm | Ø 3.0 – 8.0 mm



## Cilindrique

Z4 | Z5

Type N  
4 × d

Ø 1.0 – 2.5 mm | Ø 3.0 – 8.0 mm



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Usinage avec fraisage à haute efficacité (HPC)
- Force de coupe très faible et moment de flexion réduit
- Température contrôlée à un niveau bas
- Rigidité élevée de l'outil

## BÉNÉFICES

- Excellente qualité de surface avec Ra 0,5 µm ou mieux
- Réduction des vibrations
- Précision élevée de la perpendicularité
- Fraisage plus rapide avec une rugosité parfaite

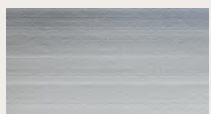
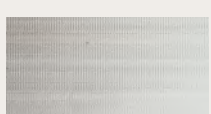
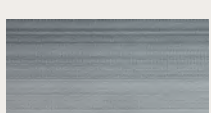
NEW

Voici venu le moment de la super finition !

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool SF

### Haute qualité de surface pour tous les matériaux

|                                                                                    |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|   | <b>Acier inoxydable</b><br>Ra = 0.18 µm |
|  | <b>Titane Gr.5</b><br>Ra = 0.22 µm      |
|  | <b>Titane Gr.2</b><br>Ra = 0.20 µm      |
|  | <b>Aluminium</b><br>Ra = 0.16 µm        |
|  | <b>Alliages CoCr</b><br>Ra = 0.23 µm    |
|  | <b>Inconel</b><br>Ra = 0.30 µm          |
|  | <b>Cuivre</b><br>Ra = 0.15 µm           |



### Refroidissement intégré



### Queue

La queue robuste en carbure garantit un fraisage stable et sans vibrations

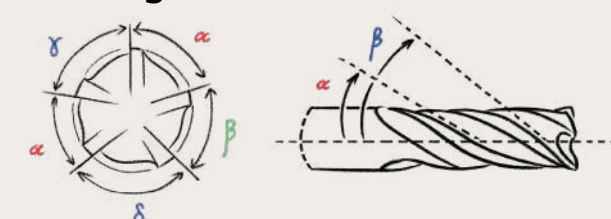
### Design de l'arête de coupe latéral

La combinaison parfaite entre l'angle de coupe, l'angle hélicoïdal de 55° et la grande taille du noyau permet d'obtenir :

- Une grande capacité de coupe
- Une extrême robustesse
- Une faible pression de coupe radiale
- Un fonctionnement extrêmement fluide

Le résultat : une qualité de surface élevée

### Géométrie spécifique sans broutage



Denture asymétrique

Angle d'hélice variable

Cette géométrie perturbe la fréquence de résonance, permettant ainsi un usinage sans vibrations

Application : Plaque de compression de radius Ti Gr.2



Ra = 0.17 µm

### Cilindrique

**Z5 | Z6**

Type M  
3 × d

Ø 1.0 – 2.5 mm | Ø 3.0 – 8.0 mm

### Cilindrique

**Z5 | Z6**

Type N  
4 × d

Ø 1.0 – 2.5 mm | Ø 3.0 – 8.0 mm



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Faible force de coupe : idéal pour le fraisage latéral de parois minces
- Extrême robustesse
- Performances maximales dans divers matériaux
- Fraisage sans vibrations

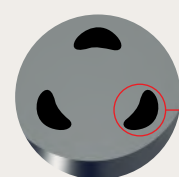
## BÉNÉFICES

- Excellente qualité de surface avec Ra 0,3 µm ou mieux
- Post-traitement réduit (polissage et tribofinition)
- Longue durée de vie de l'outil

## Fraise pour rainures et poches dans des espaces réduits

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool P&S



## Refroidissement intégré

## Carbure à grains ultra-fins

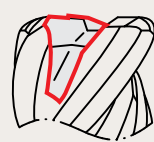
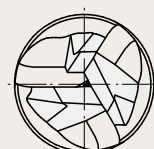
Développé pour répondre à toutes les exigences en matière de propriétés mécaniques telles que la dureté et la rigidité

## Revêtement à haute performance

L'eXedur SNP résiste à l'usure et à la chaleur, empêche la formation d'arêtes rapportées et favorise l'évacuation optimale des copeaux

## Géométrie de la partie frontale

L'espace élargi et conçu de façon spéciale de la partie frontale garantit une bonne évacuation des copeaux pendant l'entrée en plongée. Une correction au tranchant central empêche l'ébréchure, réduit la force de pénétration et contribue à une durée de vie élevée

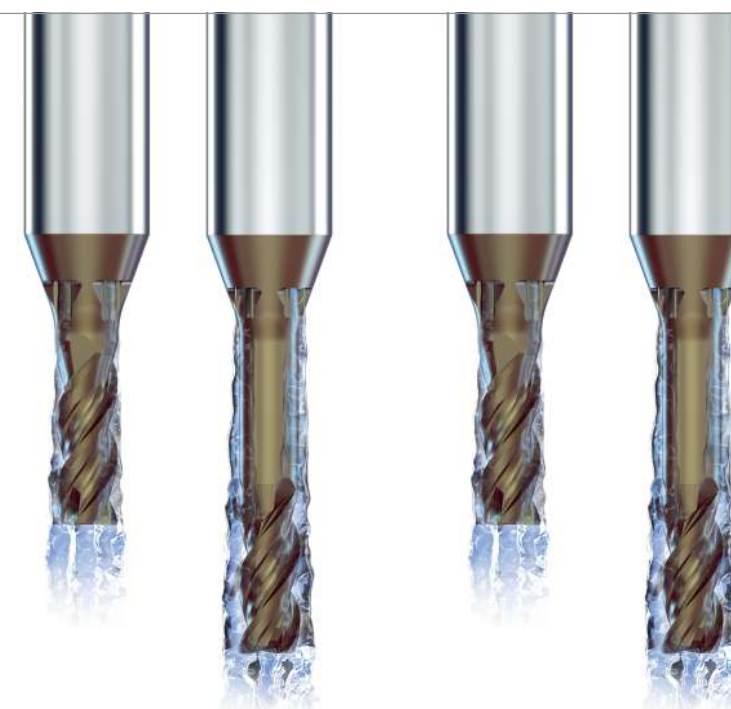
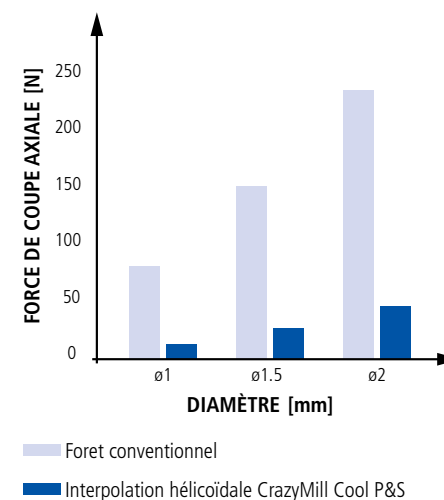
Cylindrique  
P&S - Z3

Type A | Type C  
2.5 × d | 5 × d  
Ø 1.0 – 8.0 mm

Torique  
P&S - Z3

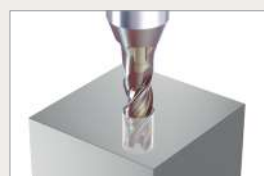
Type A | Type C  
2.5 × d | 5 × d  
Ø 1.0 – 8.0 mm

## Comparaison des forces axiales

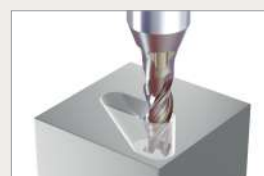


En savoir plus !

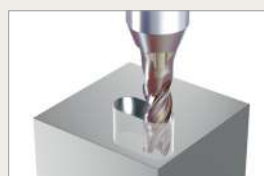
## 1 outil - 5 applications



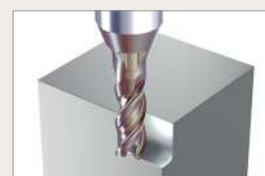
Fraisage plongeant



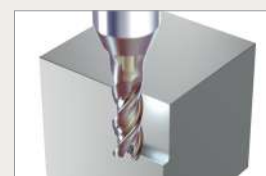
Fraisage par rampe linéaire



Fraisage de rainures



Contournage - Semi-finition



Contournage - Finition

## AVANTAGES

- Contrôle parfait des copeaux
- Avance et profondeur de coupe  $a_p$  élevées
- Fraisage à haute performance dans les matériaux difficiles à usiner

## BÉNÉFICES

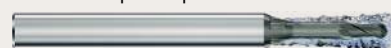
- Profondeur de plongée axiale élevée 2,5 x d
- Excellente qualité de surface et absence de bavures
- Débit de copeaux en volume jusqu'à 5 fois plus élevé
- Durée de vie de l'outil jusqu'à 5 fois plus longue
- Exceptionnel dans toutes les stratégies d'application

Fraisage haute performance dans des matériaux difficiles à usiner

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Cool

**Fraisage par copiage (ébauche) + Fraisage par copiage (finition)**  
CrazyMill Cool Hémisphérique Z2



**Rainurage**  
CrazyMill Cool Z2



**Fraisage plongeant**  
CrazyMill Cool P&S Z3



**Contournage (Semi-finition)**  
CrazyMill Cool CF



**Fraisage par rampe linéaire**  
CrazyMill Cool Cylindrique Z4



**Contournage (finition)**  
CrazyMill Cool SF



Exemple - Application médicale



Composant : Plaque cervicale antérieure  
Matériau : 3.7165 / Ti6Al4V ELI / Ti Gr.5

### Usinage

- Nombre d'outils : 10
- Nombre d'étapes de processus : 17
- Machine utilisée : centre d'usinage vertical à grande vitesse
- Système de refroidissement : lub. interne à 80 bar avec huile de coupe (viscosité : 10 mm²/s)

### Votre bénéfice

- Durée initiale du cycle: 43 min 48s
- Durée optimisée du cycle: 13 min 13s

### Qualité

- Presque sans bavures
- Qualité de surface: Ra = 0.12 µm / Rz = 0.81 µm

70%

**Économie**  
30 min / pièce



En savoir plus !

**Cylindrique / Torique**  
**Z2**

1.5 x d | 3 x d | 5 x d  
Ø 0.3 – 6.35 mm



Regarde ça !

**Cylindrique / Torique**  
**Z4**

2 x d | 3 x d | 4 x d | 5 x d  
Ø 1.0 – 8.0 mm



**Hémisphérique**  
**Z2**

2 x d | 3 x d | 5 x d  
Ø 0.3 – 8.0 mm



**Hémisphérique**  
**Z4**

2 x d | 3 x d | 3.5 x d | 4.5 x d | 5 x d  
Ø 1.0 – 8.0 mm



En savoir plus !

## AVANTAGES

- Faible déviation de l'outil
- Canaux de refroidissement intégrés à partir de Ø 0,2 mm
- Fraisage haute performance dans des matériaux difficiles à usiner

## BÉNÉFICES

- Processus de fraisage court
- Haute fiabilité du processus
- Excellente qualité de surface
- Haute précision de perpendicularité

Le nouveau concept pour usiner votre empreinte TORX®

|                      |                                             |                                    |
|----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>M</b> Aciers inox | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo |
|----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Hexalobe

**CRAZYDRILL™**  
by Mikron Tool  
Hexalobe<sup>FLAT</sup>

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Hexalobe

**Deux en un**  
Le perçage et un chanfrein de 120° sont réunis en une seule opération

**Angle de pointe**  
Angle de pointe de 140°      Fond plat 180°

**Revêtement**  
Revêtement sans chrome pour éviter la contamination croisée sur les pièces médicales

**Trois géométries de coupe**  
Trois géométries spéciales ont été développées pour l'usinage de :  
■ Titane  
■ Acier inoxydable  
■ Cobalt-chrome  
Coupe sans vibrations lors de l'usinage avec interpolation hélicoïdale

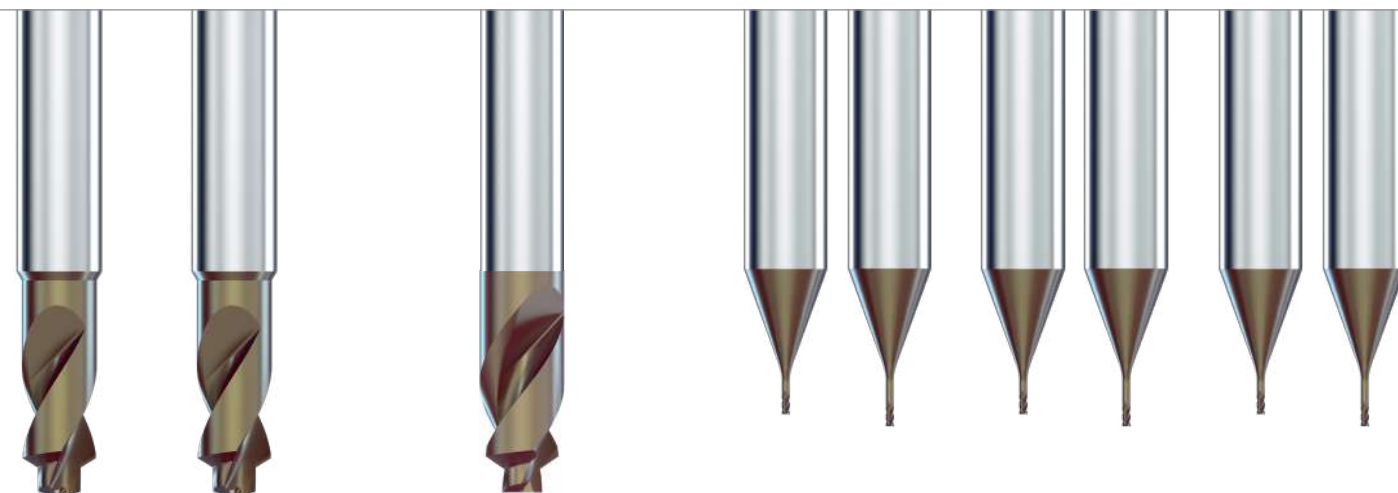
**Cr**

**CrazyDrill Hexalobe**

| Ti          | SST-Inox CoCr | Ti/SST/CoCr |
|-------------|---------------|-------------|
| Pointe 140° | T4 – T30      | Plat 180°   |

**CrazyMill Hexalobe**

| Ti                            | SST-Inox        | CoCr            |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| 3.5 × d   5 × d               | 3.5 × d   5 × d | 3.5 × d   5 × d |
| T4 – T7 = Z3<br>T8 – T30 = Z4 |                 |                 |



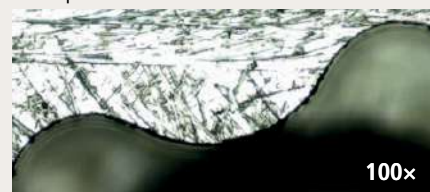
En savoir plus !

**Meilleures performances pour les empreintes hexalobulaires**

Excellente qualité de surface

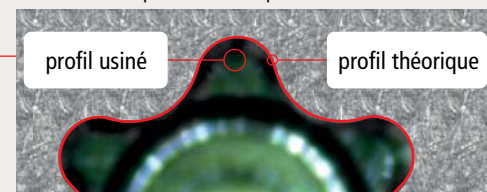
Ra 0.2 µm / Rz 0.8 µm

Presque sans bavures



100×

Conformité parfaite du profil



## AVANTAGES

- Presque sans bavures
- Géométries spécifiques au matériau
- Combinaison parfaite entre pré-perçage et fraisage

## BÉNÉFICES

- Profil quasi parfait
- Haute perpendicularité
- Haute qualité de la surface chanfreinée

### Outils d'ébavurage précis de petites dimensions

|                                      |                      |                      |                             |                                     |                                             |                                    |                                             |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>P</b> Aciers non alliés et alliés | <b>M</b> Aciers inox | <b>K</b> Fonte grise | <b>N</b> Métaux non ferreux | <b>S<sub>1</sub></b> Super alliages | <b>S<sub>2</sub></b> Titane pur et alliages | <b>S<sub>3</sub></b> Alliages CrCo | <b>H<sub>1</sub></b> Aciers trempés <55 HRC |
|--------------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------------|

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Frontchamfer

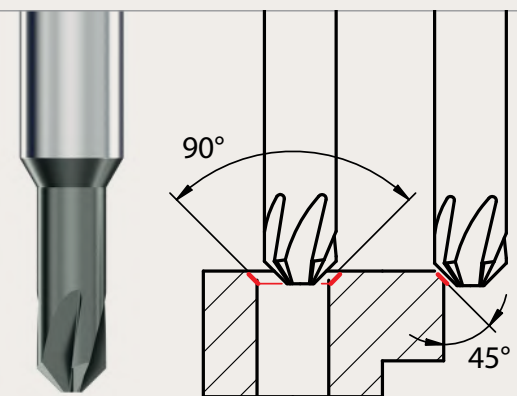
**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Backchamfer

**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Doublechamfer

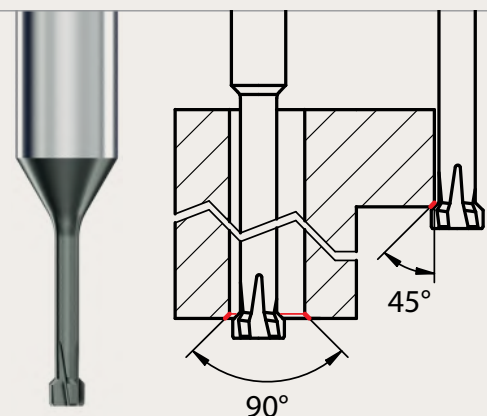
**CRAZYMILL™**  
by Mikron Tool  
Radiuschamfer



**Pour le chanfreinage et l'ébavurage au devant**



**Pour l'ébavurage au verso**



#### Géométrie de coupe

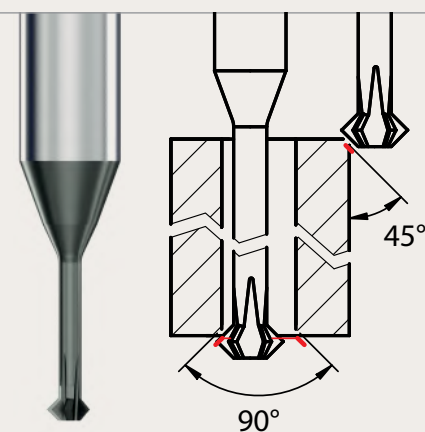
Les arêtes de coupe positives et affûtées permettent d'éviter les bavures secondaires

#### Nombre élevé de tranchants

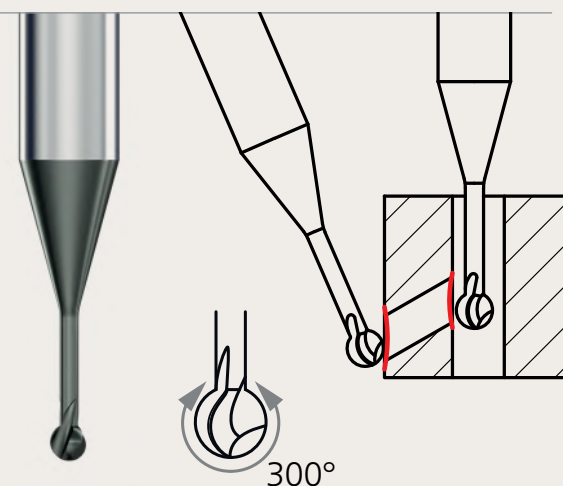
3 à 6 dents selon le diamètre permettent une haute vitesse d'avance et procurent une excellente qualité de surface



**Pour l'ébavurage au devant et au verso**



**Pour un emploi universel avec une zone de coupe utilisable jusqu'à 300°**



#### Frontchamfer

Ø 0.3 – 6.0 mm

#### Backchamfer

3 × d | 5 × d  
Ø 0.36 – 5.7 mm

#### Doublechamfer

3 × d | 6 × d  
Ø 0.9 – 5.7 mm

#### Radiuschamfer

4 × d  
Ø 1.0 – 6.0 mm



En savoir plus !

### AVANTAGES

- Pas de post-traitement manuel
- Pas de formation de bavures secondaires
- Nombre élevé de tranchants
- Angles de coupe positifs

### BÉNÉFICES

- Coûts de production réduits
- Pièce sans bavures
- Ébavurage facile des zones difficiles d'accès
- Ébavurage plus rapide

Pour votre réussite, nos outils sur mesure

Mikron Tool fabrique des outils en carbure selon vos souhaits et vos exigences.

#### OUTILS SUR MESURE

### Caractéristiques

- Diamètre min. : 0.1 mm
- Diamètre max. : 32.0 mm
- Longueur max. de l'outil : 330 mm
- Tolérance max. du diamètre de l'outil :  $\pm 0.5 \mu\text{m}$
- Concentricité entre queue et diamètre de l'outil: en général  $\leq 2 \mu\text{m}$
- Processus de fabrication précis et reproductibles
- Direction de coupe : foret pour coupe à droite ou à gauche
- Matériau des forets: métal dur, choix du type de carbure en fonction de l'application

### Refroidissement

- Foret avec refroidissement hélicoïdal interne jusqu'à la pointe
- Foret avec refroidissement intégré dans la queue
- Foret pour apport externe de réfrigérant

### Revêtements

Différents types de revêtements, choix selon l'application

### Traitements

Préparation des arêtes de coupe, polissage des goujures



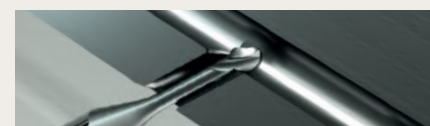
### Type d'outil



Outils multifonctionnels



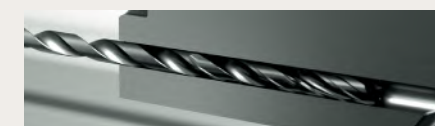
Outils de tournage



Outils d'ébavurage



Fraises



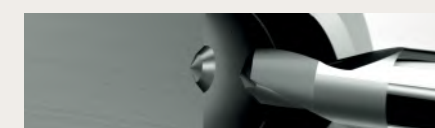
Forets



Forets pilotes



Alésoirs



Forets à centrer

## Services pour un usinage optimal

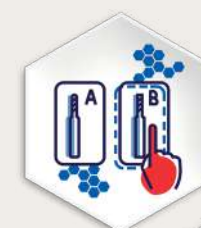
Productivité maximale  
sans interruption !  
CrazyService Products  
vous fournit des solutions  
d'ingénierie pour une  
production économique  
et précise, sans que vous  
ayez à investir vos propres  
ressources.

## CRAZYSERVICE PRODUCTS

## Objectif : optimisation

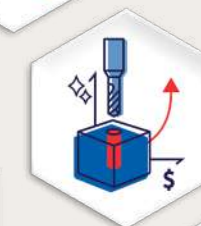
Vous bénéficiez de notre expérience pratique :

- **Solutions économiques**  
Nous vous proposons la stratégie d'usinage la plus efficace
- **Processus fluides**  
Coopération étroite entre le TechnologyCenter et la fabrication d'outils
- **Partenaire fiable**  
À vos côtés, du choix des outils à la production en série
- **Expertise high-tech**  
Bénéficiez de notre connaissance des centres d'usinage de pointe
- **Gestion de projet professionnelle**  
Processus structurés et rapports modernes



## 1. Évaluation des outils

Vous utilisez le bon outil au bon moment



## 2. Définition du processus

Votre processus est correct dès le départ



## 3. Test de durée de vie

Vous maîtrisez les coûts par pièce



## 4. Développement des processus

L'ensemble de votre processus de production est coordonné



## 5. Solutions clés en main &amp; Prototypes

Vous bénéficiez de solutions clés en main sans aucun effort de votre part



En savoir plus !

2.MKTG.00802 - 04.2025 - EU - FR

Les indications et données techniques sont sans engagement et peuvent être modifiées à tout moment, sans que l'on puisse en déduire un droit de communication ultérieur. Mikron® est une marque déposée de Mikron Holding AG, Bienne (Suisse).