

Vous pensez **précision**, pensez **HSS**

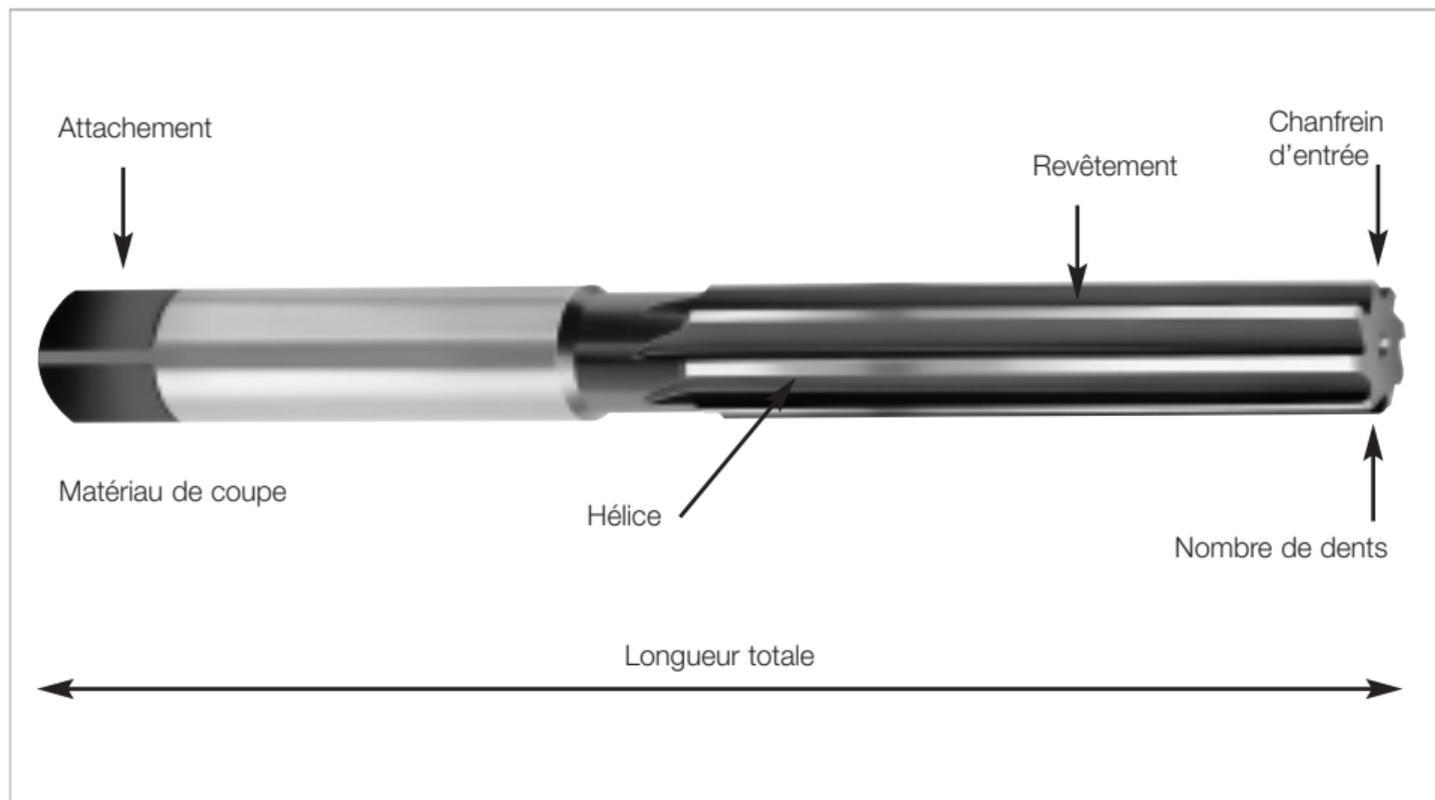
ALÉSAGE

LES OUTILS D'ALÉSAGE

- 2 Zoom sur un alésoir
- 3 Quel acier rapide pour une efficacité maximum ?
- 4 Revêtements pour les meilleures performances
- 5 Lexique
- 6 Choisir le bon type d'alésoir
- 7 Les différents types de chanfreins d'entrée
- 8 Nombre de lèvres et qualité de l'alésage
- 9 Dimensions et tolérances
- 10 Attachements des alésoirs

L'OPÉRATION D'ALÉSAGE

- 11 Les bases de l'alésage
- 12 Qualité des alésages et mode opératoire
- 13 Vitesses de coupe
- 14 Avances
- 15 Arrosage
- 16 Usure
- 17 Résolution de problèmes



LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Obtenez les meilleures performances avec des alésoirs en acier rapide fritté

HSS

- Principalement pour les alésoirs à main
- Pour les aciers doux, les fontes et les alliages non-ferreux

HSS-E 5 % cobalt

- Choix de base

HSS-E 8 % cobalt

- Pour une meilleure productivité
- Pour les aciers durs, les aciers résistants à la température et les alliages de titane

HSS-PM (métallurgie des poudres)

- Hautes performances
- Grande durée de vie d'outil

Acier au manganèse

HISTOIRE D'UN SUCCES

Opération

Solution

Conditions de coupe

Avantages

- Alésage d'un trou de \varnothing 9,27 mm dans une bielle automobile
- Alésoir en acier rapide fritté à 10,5% de Co avec revêtement TiN
- v_c 21 m/min, v_f 245 mm/min, f_z 0,068 mm
- **Durée de vie d'outil x 3**, c'est à dire 3000 trous (contre 1000 avec un alésoir carbure revêtu TiN)

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Pour une efficacité maximum du revêtement, utilisez un acier rapide fritté

TiN Or

- Conventionnel, revêtement à usage général
- Pour des alésages de précision dans la plupart des qualités d'acier, dans les métaux non-ferreux et les plastiques

TiAIN ou TiALCN Noir-violet

- Revêtement haute performance
- Pour l'alésage de grandes séries dans tous les matériaux
- Agit comme une barrière thermique

MoS₂ Gris-noir

- Réduit le coefficient de frottement et évite le collage
- Pour les alésages de finition des matériaux difficiles comme les alliages d'aluminium ou de titane

Tôles en acier

HISTOIRE D'UN SUCCÈS

Opération

- Alésage d'un trou de Ø 8 mm, H7 dans 4 tôles en acier revêtues et brasées entre elles

Solution

- Alésoir en acier rapide à 5% de Co revêtu TiN avec géométrie spéciale

Avantages

- **Durée de vie d'outil x 10**, c'est à dire 2735 pièces (contre 250 pièces pour un alésoir en acier rapide non revêtu)

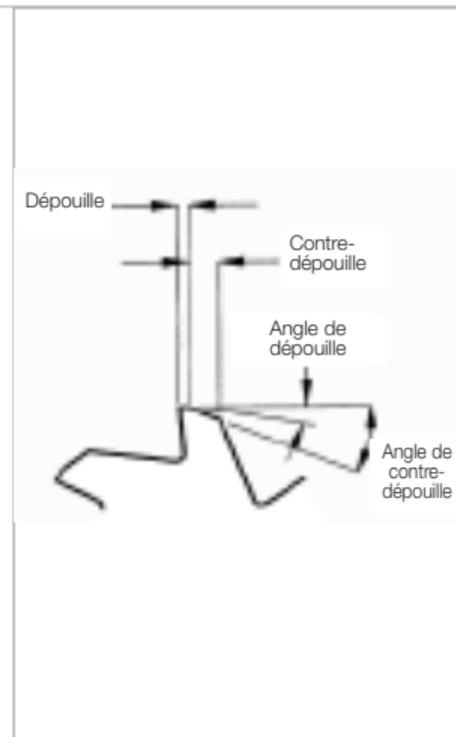
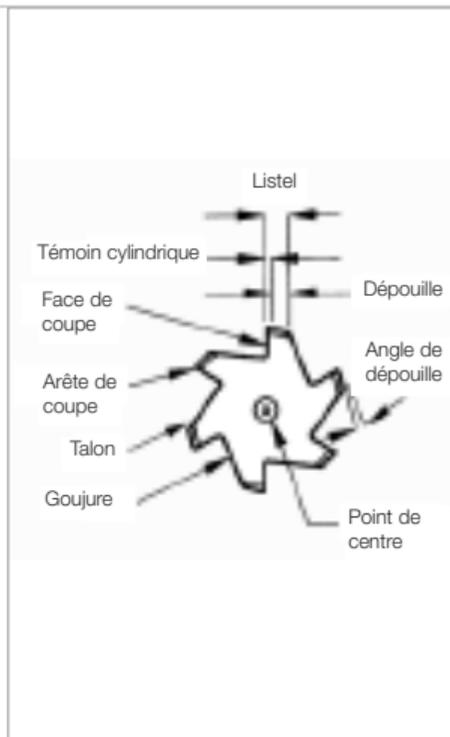
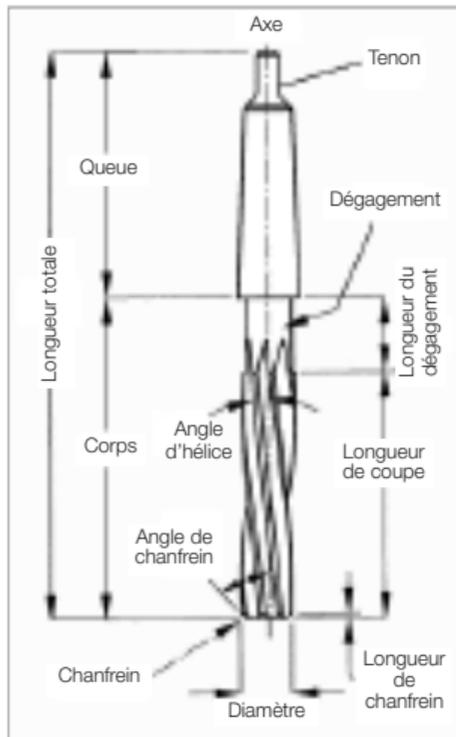
UN ALESOIR DANS LE MONDE

Anglais :
a reamer

Allemand :
eine Reibahle

Italien :
un alesatore

Espagnol :
un escariador





Foret aléueur

- Pour redresser un trou percé
- Pour des trous de précision moyenne (qualité 8) ou avant un alésage de finition



Fraise alésoir

- Pour trous peu profonds



Alésoir machine à goujures droites

- Choix de base



Alésoir machine avec hélice à gauche

- Pour une bonne circularité et une bonne qualité du trou
- Préféré pour les trous débouchants (le copeau est poussé vers l'avant de l'outil)



Alésoir conique

- Pour les trous coniques



Alésoir expansible à lames

- Diamètre ajustable
- Pour les trous de précision moyenne



Alésoir expansible à lames indexables

- Choix de base



Alésoir creux

- Pour les trous de grand diamètre
- Utilisés dans les ateliers de maintenance

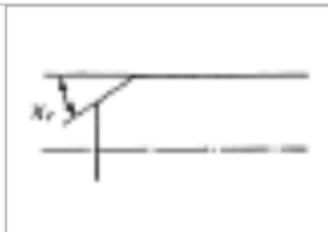
LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Pour améliorer la qualité de l'alésage, utilisez un petit angle de chanfrein d'entrée



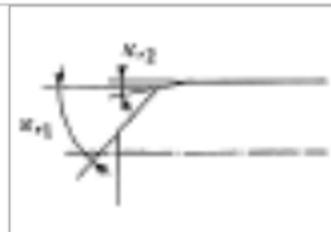
Sans chanfrein (angle droit)

- Pour les trous à fond plat
 - + Améliore la localisation du trou
 - Moins bonne productivité (avance moins grande)
 - Moins bon état de surface



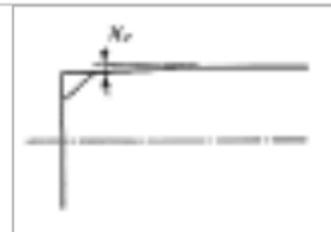
Chanfrein à 45°

- Choix de base
- Utilisation universelle



Double chanfrein 45° et 8°

- Pour les trous débouchants
 - + Améliore l'état de surface



Chanfrein à 8°

- Pour la super finition
 - + Pour des alésages de grande qualité



**LE CONSEIL DE
L'OUTILLEUR**

*Pour améliorer
la circularité des
trous et augmenter
l'avance, choisissez
un nombre de lèvres
plus élevé*



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 2 lèvres**



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 4 lèvres**



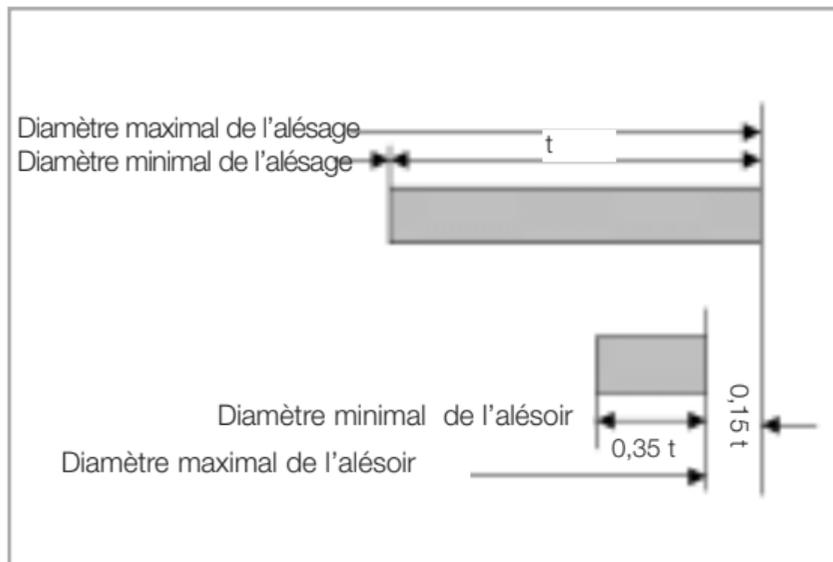
**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 6 lèvres**



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 8 lèvres**

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Les dimensions et les tolérances de l'alésage dépendent des dimensions et des tolérances de l'alésage à réaliser



$$d_{\min} = D_{\max} - 0,35 t$$

$$d_{\max} = D_{\min} - 0,15 t$$

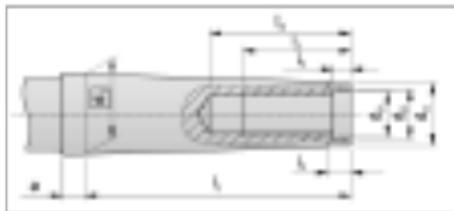
d = diamètre de l'alésage

D = diamètre de l'alésage à réaliser

t = intervalle de tolérance de l'alésage

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Utilisez un porte-outil flottant pour compenser les problèmes d'alignement entre le trou et la broche



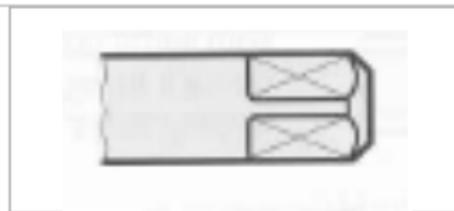
Queue en cône morse

- Choix de base traditionnel



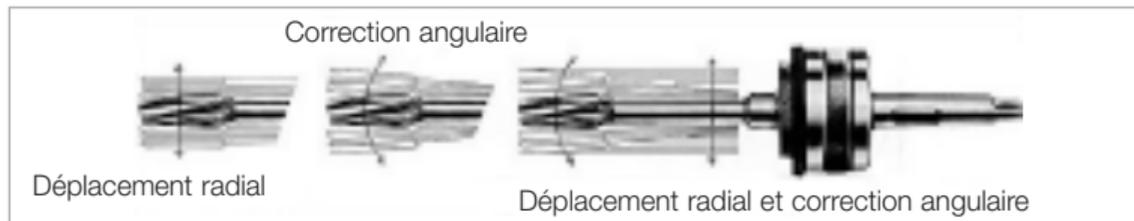
Queue cylindrique

- Type de queue le plus répandu
- + Disponible dans de grandes longueurs pour la flexibilité et pour compenser les défauts d'alignement
- + Disponible dans de petites longueurs pour une utilisation sur des machines très précises ou avec des mandrins flottants



Queue cylindrique avec carré d'entraînement

- Pour les alésoirs à main



Mandrin flottant



- L'alésage est une opération d'usinage destinée à agrandir et finir des trous de dimensions précises : l'alésoir combine une rotation et un déplacement axial, et produit un copeau d'épaisseur constante.
- En alésage, la pièce est le principal support durant la coupe.
- La qualité du trou dépend du chanfrein d'entrée.



**LE CONSEIL DE
L'OUTILLEUR**

 = Localisation

IT = Intervalle
de tolérance
de l'alésage

R_a = Rugosité

 >0,1 MM
IT 8-9

1. Perçage
traditionnel
 $\phi \pm 0,2$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2
ou Alésoir avec
une hélice
IT8, R_a 1,6

 >0,1 MM
IT <8

1. Perçage
traditionnel
 $\phi \pm 0,2$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

3. Alésoir avec un
faible angle
d'hélice et un
chanfrein à 45°
IT7, R_a 1,6
ou Alésoir avec
un grand angle
d'hélice et un
double chanfrein
IT6, R_a 0,8

 <0,1 MM
IT 8-9

1. Foret à pointer
ou foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,1$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

 <0,1 MM
IT 7

1. Foret à pointer
ou foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,1$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

3. Alésoir avec un
faible angle
d'hélice et un
chanfrein à 45°
IT7, R_a 1,6

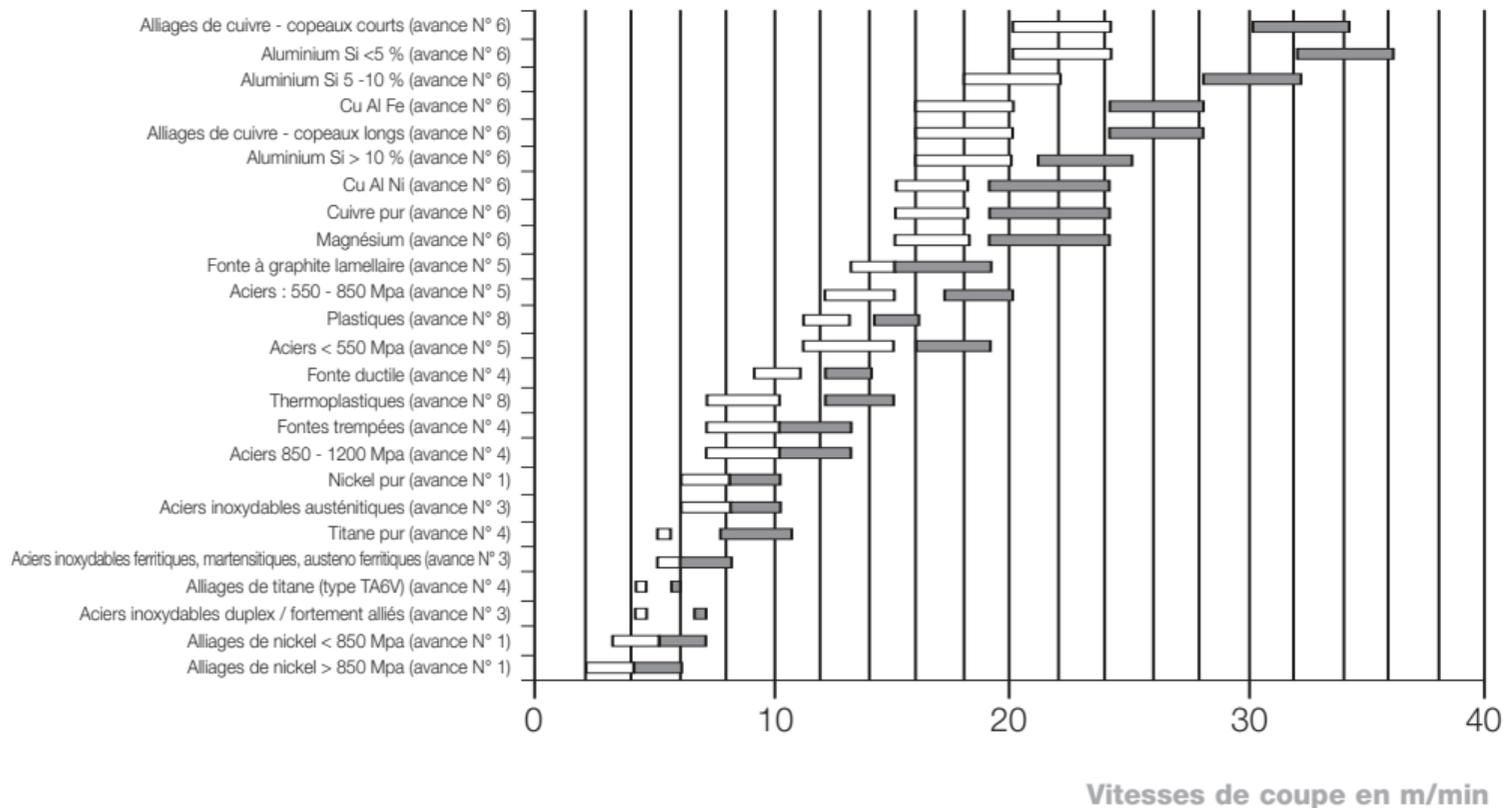
 <0,1 MM
IT 6

1. Foret à pointer et
foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,05$, IT10

2. Foret alésur
 $\pm 0,025$ IT8

3. Alésoir avec un
grand angle
d'hélice et un
double chanfrein
IT6, R_a 0,8

- Alésoir acier rapide non revêtu
- Alésoir acier rapide revêtu



Alésoir Ø mm	N°. de colonne d'avance								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/tr)								
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000



LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

*Préférez les fluides
de coupe de haute
qualité pour
améliorer la qualité
des alésages
et éviter le collage
des copeaux*

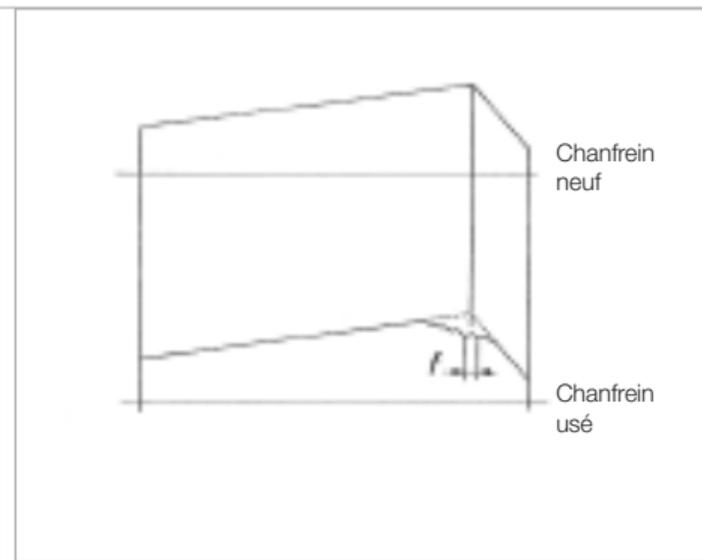
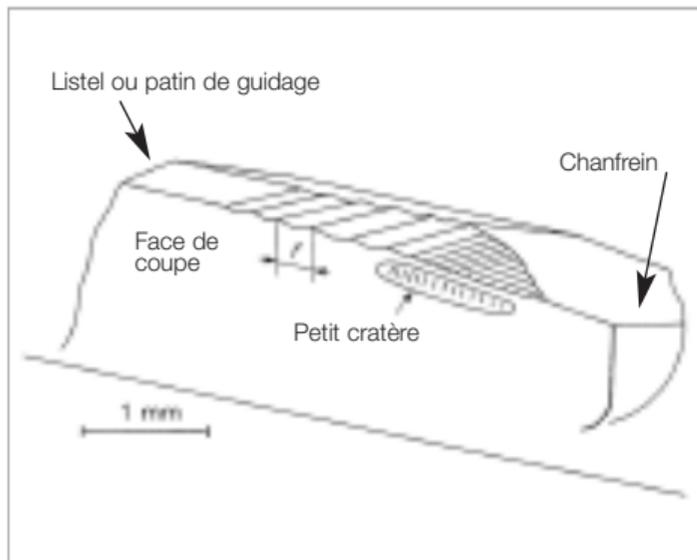


Avantages des alésoirs à arrosage central à haute pression

- aide à prévenir le collage des copeaux
- prévient les phénomènes d'usure qui se produisent aux hautes températures
- améliore la durée de vie de l'outil
- permet une augmentation des vitesses de coupe
- améliore les états de surface

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Utilisez un mandrin flottant pour compenser les problèmes d'alignement entre l'alésage et la broche



Les usures typiques des alésoirs

- Usure du chanfrein à l'entrée
- Petite usure en cratère sur la face de coupe
- Usure des patins

Problème	Causes	Solutions
Trou trop grand	Alignement défectueux. Alésoir avec faux-rond.	Corriger l'alignement ou utiliser un mandrin flottant
Trou conique	Alignement défectueux.	Corriger l'alignement ou utiliser un mandrin flottant
Trou trop petit	Alésoir usé. Surépaisseur d'alésage trop petite.	Remettre en état l'alésoir Augmenter la surépaisseur
Alésage avec défaut d'aspect, marques dues aux vibrations	Problèmes de concentricité et d'alignement	Utiliser un mandrin flottant
Mauvais état de surface	Alésoir inadapté. Conditions de coupe inadaptées. Arrosage insuffisant.	Vérifier la qualité géométrique des arêtes et les conditions de coupe. Augmenter le débit de l'arrosage ou utiliser un alésoir à arrosage central
Rayures dans l'alésage "marques d'avance"	Défaut de hauteur de dents. Arête rapportée.	Vérifier la concentricité du chanfrein et des listels Réduire la vitesse de coupe

