

TiMo, comment l'usiner?

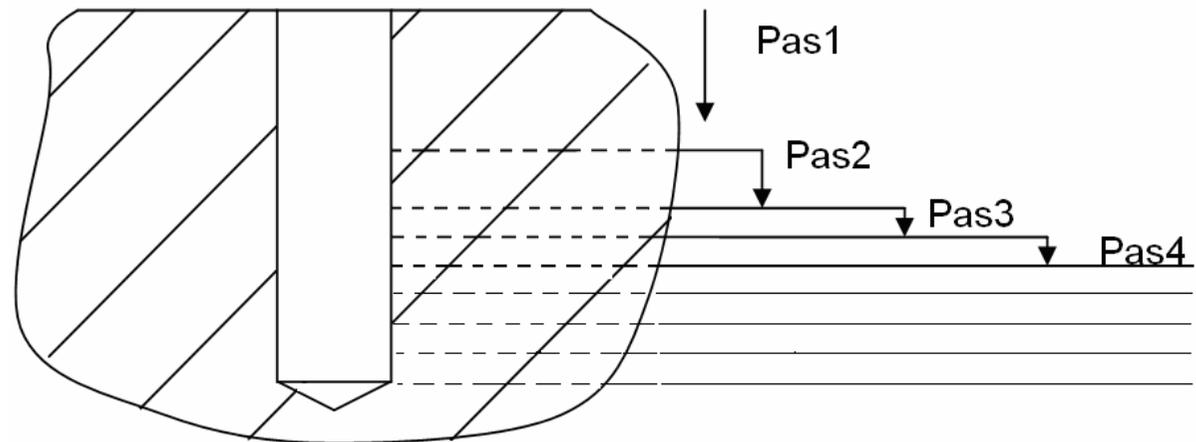
Recherche de la géométrie d'une mèche mieux appropriée, par le biais des plans d'expérience

Leonello Zaquini

Le problème

Vc (m/min)	f (mm/tr)	stratégie
45	0.008	débouillage

Pas 1 = 1 mm
 Pas 2 = 0,5 mm
 Pas 3 = 0,25 mm
 Pas 4 = 0,114 mm
 Profondeur totale = 8 mm



Coût du perçage: 3 CHF/trou

(coût/trou, en cas de perçage de 1.4435: 0.4 CHF/trou)

Nous cherchons la géométrie outil qui permet un « Pas 4 » le plus grand possible.

Plan d'expérience (DOE) contenant 4 facteurs à 2 niveaux.

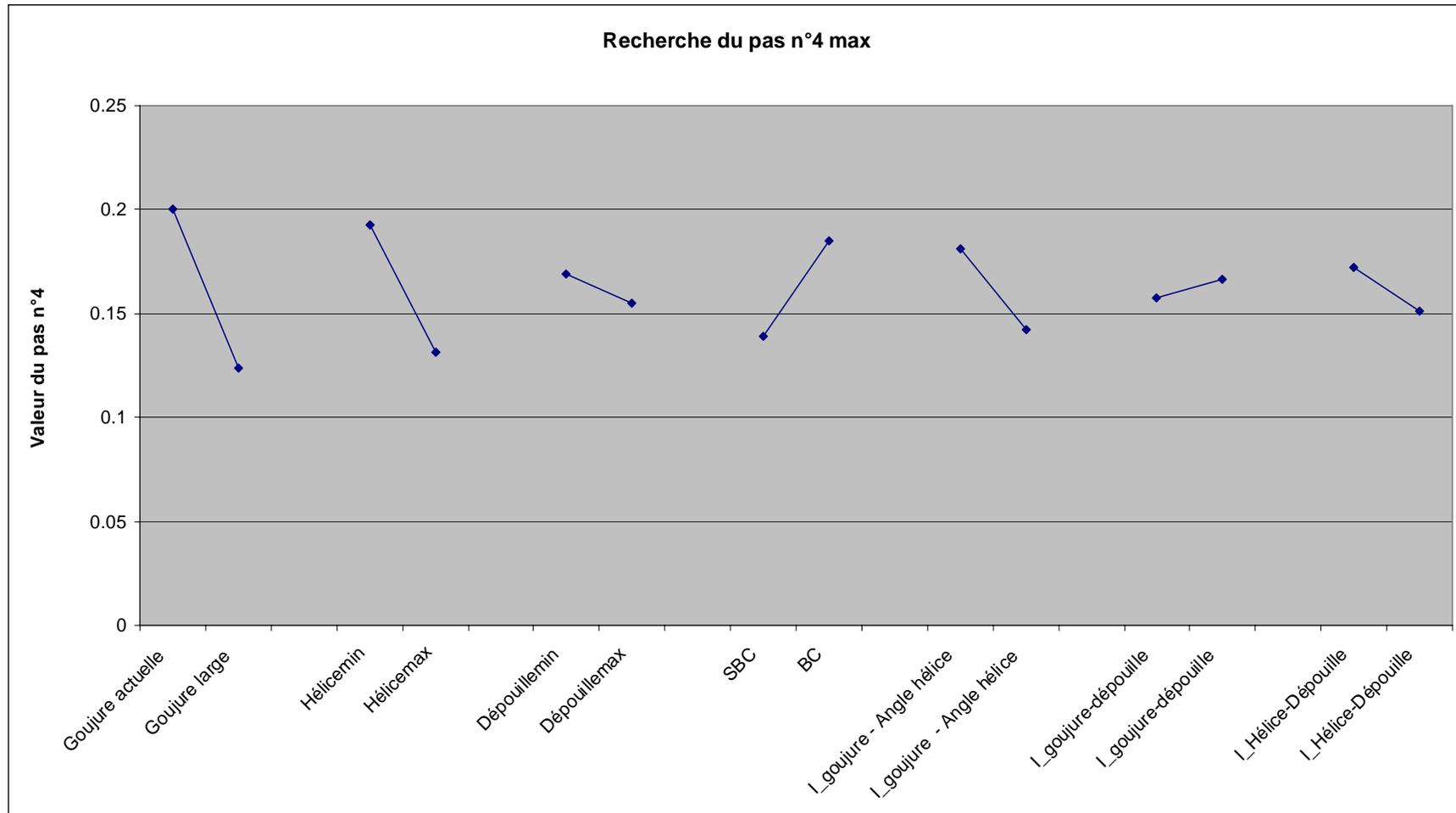
Niveaux/Facteurs	Forme goujure	Angle hélice	Angle dépouille	Forme pointe
Niveau 1	Actuelle	30°	8°	SBC*
Niveau 2	Large	45°	12°	BC

Les valeurs ici indiqués ont été modifiées pour des raisons de confidentialité

Résultats

	Goujure	Hélice	Dépouille	Pointe		Y1	Y2	Y_Moy
Essai 1	1	1	1	1		0.3	0.18	0.24
Essai 2	1	1	2	2		0.2	0.3	0.25
Essai 3	1	2	1	2		0.114	0.18	0.147
Essai 4	1	2	2	1		0.05	0.18	0.115
Essai 5	2	1	1	2		0.18	0.18	0.18
Essai 6	2	1	2	1		0.05	0.05	0.05
Essai 7	2	2	1	1		0.05	0.05	0.05
Essai 8	2	2	2	2		0.05	0.18	0.115

Analyse des résultats



Analyse de la variance

Les valeurs obtenues ont une grande dispersion.
Pour réduire l'inconvénient nous avons fait 3 répétitions
Et nous avons conduit un étude de la variance (ANOVA), pour
Estimer la certitude et la probabilité que les valeurs soient significatives

Facteurs	Loi F- %(Certitude)	Probabilité en % (certitude=0, Probabilité = 50%)
Goujure	78	89
Hélice	73	86
Dépouille	30	65
Pointe	66	83
Gou-Hél	61	80
Gou-Dép	20	60
Héli-Dép	42	71

Modèle polynomial

$$\text{Pas}_n := \beta_0 + \text{Eff_Goujure} \cdot \beta_1(\text{Goujure}) + \text{Eff_Hélice} \cdot \beta_2(\text{Hélice}) + \text{Eff_Pointe} \cdot \beta_4(\text{Pointe})$$

Le modèle prévoit que la nouvelle
mèche permettra un

« Pas n°4 » jusqu'à 0.25 mm.

Avec une mèche:

Goujure: comme avant

Hélice: comme avant

Pointe: nouvelle

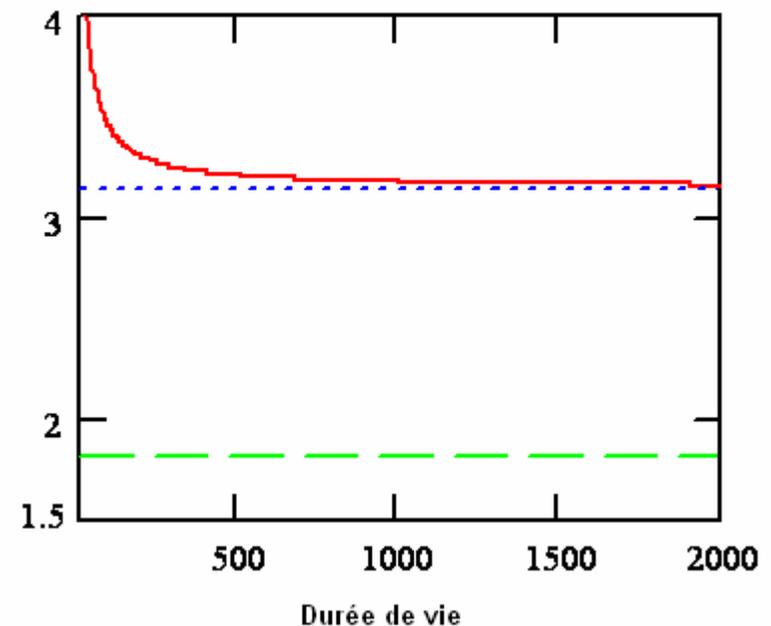
Mais la probabilité que l'avantage soit
réel est faible:

< 83%

Coût par trou:

De 3 à 1.8 CHF

Coût par trou,
CHF



Conclusions

- Le perçage du TiMo est possible bien que l'évacuation des copeaux oblige à utiliser des pas de débouillage prudents.
- La mèche identifiée est en préparation pour être testée.