

# Lubrification cryogénique

## Nathanaël GUGGER

Travail de bachelor 2021

Industrial Design Engineering - Conception de systèmes mécaniques

Professeur: Vincent GIACOMINI

Expert: Damien CAVALLI

Mandant: le MILL



## Description

Qu'est-ce que la lubrification cryogénique ? Dans les usinages tels que le fraisage et le tournage, il est souvent utilisé de l'huile comme moyen de lubrifier la zone entre l'outil et la pièce usinée. En remplaçant l'huile par un gaz à très basse température, on parle alors de lubrification cryogénique. Les gaz les plus répandus pour cette utilisation sont : l'azote à l'état liquide ( $-209^{\circ}\text{C}$ ) ou le dioxyde de carbone à l'état de « neige carbonique » ( $-76^{\circ}\text{C}$ ).

Ce travail consiste en l'évaluation de cette technologie dans son utilisation en comparaison à une lubrification conventionnelle dans le domaine du micro-usinage. L'évaluation portera principalement sur les gains observés par les recherches scientifiques : une durée de vie de l'outil augmentée (fraise, burin) et une légère amélioration de la rugosité sur la pièce usinée. Le but sera donc d'observer les outils et les pièces suites aux usinages sur la fraiseuse « micro5 ».

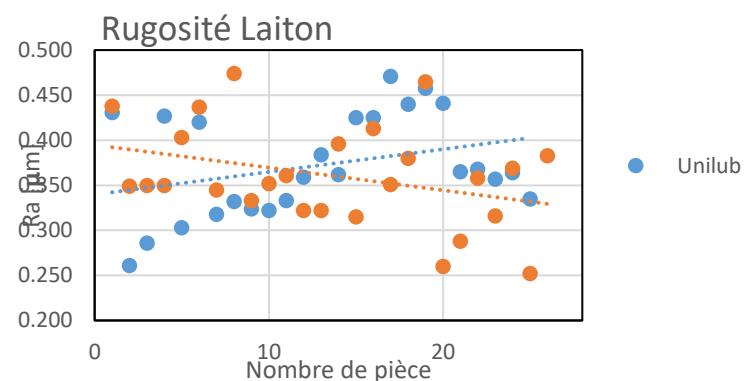
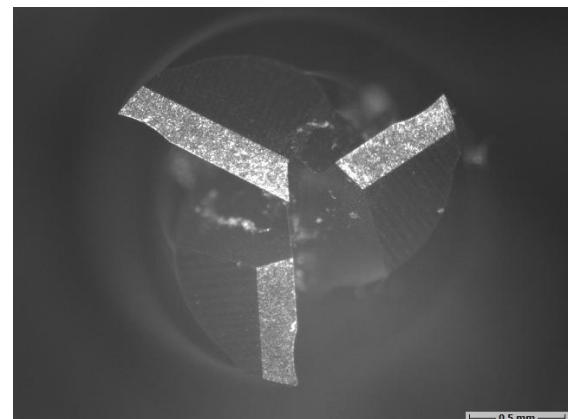
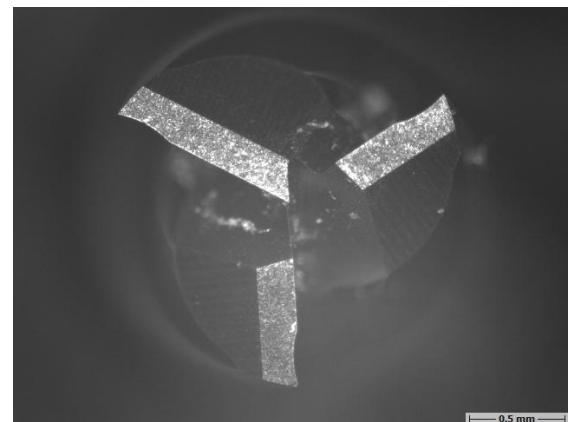
## Déroulement

État de l'art: la première phase de ce projet a été d'acquérir les connaissances actuelles de la lubrification cryogénique selon les études réalisées. Les types d'utilisations, avantages et inconvénients, ont permis de bien choisir dans quelle direction le projet se dirigera.

Usinages: la deuxième phase concerne les séries d'usinages sur le phynox (super-alliage) et le laiton sans plomb avec la fraiseuse « micro5 ». La moitié des séries sont réalisées avec la lubrification cryogénique à base de  $\text{CO}_2$  et l'autre partie avec la lubrification minimale air-huile (unilub).

Analyse: après les usinages, les séries de pièces sont mesurées et photographiées puis comparées entre elles afin d'en tirer des conclusions sur la lubrification cryogénique.

## Résultats



## Perspectives

Les paramètres de coupe tels que la vitesse de coupe, le type d'usinage (fraisage), le matériau usiné ont leur influence sur les résultats obtenus. Par conséquent, de nouvelles expériences sur différents matériaux, différentes vitesses et type d'usinage agrandiraient nos connaissances avec peut-être des découvertes inattendues.