

## NANOPIIMS

Développer de nouveaux revêtements PVD performants à haute température pour la technique d'usinage à grande vitesse



# PROJECT

### Inspiration

Fort d'une gamme complète de plaquettes de coupe en carbure dur pouvant être utilisées pour différents types d'usinage à grande vitesse, tels que le tournage, le perçage, le fraisage ou le rainurage de précision, CERATIZIT est aujourd'hui confronté à deux tendances majeures du marché des outils de coupe. D'une part les industriels tendent vers un 'usinage vert' associé au concept de réduction des quantités de lubrifiant (Minimum Quantify Lubrication - MQL), ou fraisage à sec. D'autre part, le marché est de plus en plus demandeur de revêtements obtenus par Dépôt Physique en phase Vapeur (Physical Vapor Deposition - PVD), résistants à haute température.

L'optimisation des coûts ainsi que la réduction au maximum des risques environnementaux par une utilisation minimale des lubrifiants ainsi recherchées par les métiers de l'usinage ont deux conséquences. Elles conduisent non seulement à une augmentation de la température de surface de l'outil durant la coupe mais également à une réduction de leur temps de vie. Les revêtements de quelques microns d'épaisseur à base de nitrure de Titane et Aluminium sont actuellement utilisés car ils montrent des performances intéressantes jusqu'à des températures atteignant les 850°C. En optimisant tant la composition, par l'ajout d'un autre élément résistant à l'oxydation, que la microstructure à l'échelle nanométrique de tels revêtements, il est désormais possible d'augmenter les températures d'utilisation des outils avec des performances équivalentes.

### Innovation

Avec NANOPIIMS, le LIST et CERATIZIT vont mutualiser leurs compétences et leurs moyens expérimentaux afin de développer de nouveaux revêtements PVD performants dans des conditions d'utilisation à haute température (> 850°C). Pour y parvenir, les partenaires vont tenter d'optimiser la composition chimique, la microstructure, l'adhésion, ainsi que la résistance à la déformation plastique et à l'usure du revêtement final.

Afin de déterminer les propriétés du revêtement ainsi créé, des analyses et des tests mécaniques seront réalisées dans les laboratoires du LIST à Belvaux. Ces tests, telles que la mesure de la dureté et de l'usure à haute température ou bien encore la détermination de la cinétique d'oxydation, seront supportés par des activités de caractérisations de surface.

Ces nouveaux revêtements seront ensuite déposés sur des outils de coupe et leurs performances seront évaluées par des essais d'usinage réalisés au sein du Groupe CERATIZIT. Une fois la performance avérée, des tests de qualification du nouveau produit pourraient être lancés afin de cibler les marchés potentiels pour ce produit.

### Impact

Avec le projet, les partenaires espèrent mettre au point de nouveaux revêtements PVD permettant d'améliorer de 15 à 30% la durée de vie des plaquettes de coupe produites par CERATIZIT.

Du point de vue scientifique, le projet NANOPIIMS devrait permettre d'apporter des connaissances supplémentaires sur l'amélioration de la résistance des revêtements PVD à l'oxydation et à l'usure dans des conditions d'utilisation à haute température. Autant de conclusions qui se révéleront cruciales pour, par exemple, les activités de fraisage des aciers et des alliages à base de titane ainsi que les activités de tournage de matériaux réfractaires.

### Partenaires

CERATIZIT (LU)

### Support financier

Fonds National de la Recherche

### Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux  
L-4362 Esch-sur-Alzette  
tél : +352 275 888 - 1 | [LIST.lu](http://LIST.lu)

Dr Patrick CHOQUET ([patrick.choquet@list.lu](mailto:patrick.choquet@list.lu))  
© Copyright Juin 2023 LIST

LUXEMBOURG  
INSTITUTE OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

