

Caractérisation mécanique des interfaces traitées par laser

Contexte du sujet

Pour améliorer la durée de vie des pièces de structures et diminuer les contraintes environnementales, différents traitements de surface ont été développés, en particulier les traitements par voie sèche. Avec l'aide des outils laser, reconnus pour leurs qualités de précision et d'automatisation, de multiples avantages apparaissent alors face à la large palette de procédés, mais des questions subsistent quant aux phénomènes induits (transformations chimiques et mécaniques des surfaces) auxquelles il est fondamental de répondre pour envisager de nouveaux développements. Souvent très localisés à la proche surface compte tenu des temps d'interaction extrêmement courts, ils sont parfois difficiles à analyser. L'objectif scientifique de ce projet consiste donc à caractériser finement l'état structural et mécanique des matériaux après traitement laser et après élaboration du revêtement en particulier à l'interface substrat-dépôt de façon à pouvoir anticiper la tenue finale du couple. Pour ce faire, de nombreuses techniques d'analyses peuvent être employées avec des niveaux de résolution variables afin de pouvoir analyser plus ou moins finement les caractéristiques tant structurales que mécaniques. Ainsi, une description précise de la nano-structuration pourra être abordée expérimentalement en collaboration avec des partenaires des autres Universités de Technologie française (UTC et UTT) par nano-indentation, nano-DMA et comparée directement aux données obtenues par DRX.

Enfin, les propriétés finales des pièces en particulier d'un point de vue comportement en fatigue seront abordées dès lors que les matériaux considérés présentent un fort intérêt industriel. Il est démontré en effet que les propriétés des matériaux tant d'un point de vue structural que mécanique influencent considérablement la tenue en fatigue des structures et ce d'autant plus que l'interface présente une morphologie atypique.

Contenu de l'activité

En sollicitant les connaissances et compétences en matériaux en particulier métalliques, traitements laser et projection thermique, le sujet vise à évaluer comment la texturation laser peut permettre de contrôler la topologie de surface afin d'optimiser l'adhérence des dépôts.

Plus précisément, le projet se déroulera autour des étapes suivantes :

1. Revue bibliographique de la structure des matériaux métalliques (Titane et ses alliages) et la texturation par laser adaptée.
2. Détermination de l'influence des paramètres laser suivant les matériaux et leur structure cristallographique. La caractérisation se fera par microscopie et rugosimétrie pour les aspects géométriques et par diffraction de rayons X, nano-indentation et nano-DMA (collaboration avec l'UTT).
3. Suivant les résultats, des revêtements par projection thermique pourront alors être envisagés afin d'évaluer l'impact de telles morphologies sur l'adhésion du revêtement. Des évaluations de la tenue en fatigue de tels systèmes pourront alors être abordées en collaboration avec les collègues de l'UTC.

Profil recherché

- La candidate / le candidat devra avoir un goût prononcé pour les travaux expérimentaux et une bonne qualité rédactionnelle.
- Idéalement, elle / il aura une formation dans le domaine du génie des procédés et des matériaux.
- Le stage, d'une durée de quelques mois, est prévu à partir du printemps 2024 et bénéficiera d'une gratification conventionnelle définie par le ministère selon sa durée. Le stage se déroulera sur le site de Sevenans (Belfort) de l'UTBM dans le laboratoire ICB PMDM LERMPS.

Pour tout contact et toute information

Direction Sophie COSTIL Laboratoire ICB-PMDM-LERMPS Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	Co direction Geoffrey DARUT Laboratoire ICB-PMDM-LERMPS Université de Technologie de Belfort-Montbéliard
---	---



Site de Sevenans
90010 BELFORT cedex - France
sophie.costil@utbm.fr

Site de Sevenans
90010 BELFORT cedex - France
geoffrey.darut@utbm.fr

Le stage se déroulera sur le site de Sevenans (Belfort) de l'UTBM dans le laboratoire ICB PMDM LERMPS en collaboration avec le laboratoire IRCER de Limoges.