



Revêtements composites à base de nanoparticules

Olivier Sublemontier

► **To cite this version:**

Olivier Sublemontier. Revêtements composites à base de nanoparticules. Matériaux 2018, Nov 2018, Strasbourg, France. cea-02339806

HAL Id: cea-02339806

<https://hal-cea.archives-ouvertes.fr/cea-02339806>

Submitted on 30 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Revêtements composites à base de nanoparticules

Nous proposons une méthode originale et sécurisée pour l'élaboration en une seule étape de films nanostructurés composés de nanoparticules enrobées dans une matrice. Ce procédé polyvalent combine sous vide la technologie des jets de nanoparticules avec la pulvérisation magnétron classique. Le principal avantage de la technique est la possibilité de choisir indépendamment la nature chimique des nanoparticules et celle de la matrice. Différentes configurations concernant la source de nanoparticules peuvent être envisagées. Il est possible de partir soit d'une suspension colloïdale qu'on atomise pour obtenir un jet de nanoaérosols sous vide, soit directement d'une technique de synthèse de nanoparticules en phase gazeuse comme la combustion, le plasma inductif ou la pyrolyse laser. Les aérosols sont acheminés à l'aide d'un gaz porteur neutre jusqu'à une lentille aérodynamique. Cet instrument permet de transporter des aérosols nanométriques de la pression atmosphérique de départ à un vide compatible avec la pulvérisation magnétron, qui est de l'ordre de $5 \cdot 10^{-3}$ mbars. Il permet également de produire un jet sous vide de nanoparticules dont les propriétés géométriques (convergent, divergeant) peuvent être ajustées en contrôlant la géométrie interne de la lentille aérodynamique. Celle-ci se présente sous la forme d'une succession de compartiments séparés par des diaphragmes. Les paramètres géométriques de cette structure permettent d'ajuster les propriétés du jet généré pour une classe de taille et de densité de nanoparticules. Il est ainsi possible d'obtenir un jet sous vide de nanoparticules, collimaté ou non. Le contrôle aérodynamique de l'angle de divergence du jet de nanoparticules, qui est au cœur du procédé, a fait l'objet d'une étude théorique et expérimentale approfondie. La caractérisation des couches est effectuée en ligne pendant le dépôt par ellipsométrie *in situ*. La capacité à réaliser la synthèse sur de grandes surfaces est fournie par l'utilisation d'une série de plusieurs lentilles aérodynamiques placées en parallèle entre la source de nanoparticules et la chambre de dépôt sur une machine prototype. Ces possibilités très étendues d'élaboration de nouveaux types de nanocomposites sur tout type de substrat constituent une avancée décisive dans le domaine des matériaux à forte valeur ajoutée.