

# Les contraintes dans les couches minces déposées par pulvérisation cathodique : un moyen de mise en forme des objets en micro-technologie

*Pierre-Yves Tessier*

<sup>2</sup> *Institut des matériaux Jean Rouxel (IMN), Université de Nantes, CNRS,  
2 rue de la Houssinière, BP32229, 44322 Nantes Cedex3, France.*

Généralement, les fortes contraintes qui peuvent apparaître au cours de la synthèse de couches minces peuvent être la source de nombreux problèmes dans le domaine des revêtements : décollement des couches, formations de cloques ou de fissures... Il importe donc de contrôler ces contraintes. Dans un premier temps, nous montrerons dans cet exposé que la valeur de la contrainte de compression ou de tension dans la couche peut être ajustée par les paramètres du procédé de synthèse par plasma puis nous décrirons quelques exemples typiques de relations entre les paramètres de synthèse, la microstructure et la contrainte intrinsèque dans les couches minces déposées par pulvérisation cathodique magnétron.

Dans le domaine des micro-technologies, la maîtrise des contraintes des couches minces est essentielle : un exemple classique est la réalisation de micro-poutres suspendues parallèles à la surface du substrat qui ne doivent pas se déformer sous l'effet des contraintes. Dans cet exemple, il faut déposer des couches sans contraintes ou bien il faut tenter d'équilibrer le système en maîtrisant le champ de contraintes dans l'objet. Depuis quelques années, un nouveau domaine qui relève de l'ingénierie des contraintes des couches minces se développe. L'idée est non pas d'éliminer les effets néfastes des contraintes mais plutôt de les exploiter pour contrôler la déformation et la mise en forme de micro- voire de nano-objets. Quelques illustrations de ce nouveau domaine seront présentées dans cet exposé : réalisation de micro-ressorts, micro-dômes et micro-canaux.