

L'Influence de l'élasticité du substrat sur la genèse, propagation et coalescence des structures de cloquage de revêtements et films minces.

Romain BOIJOUX

Sous la direction de G. Parry et C. Coupeau (Institut P')

Jeudi 23 novembre 2017 13h30

Amphithéâtre Jean Besson (Phelma Campus)

Résumé : Le cloquage des films minces est un enjeu scientifique et industriel de premier plan, dans la mesure où il correspond au premier stade du délaminage à grande échelle du film, aboutissant généralement à la perte des propriétés fonctionnelles initialement conférées au matériau revêtu.

L'influence de la souplesse du substrat sur le cloquage est peu comprise à ce jour, alors que les systèmes industriels composés de films rigides sur substrats souples se multiplient. Cette étude se focalisera ainsi principalement sur l'influence de l'élasticité du substrat sur la genèse, propagation et coalescence des structures de cloquage. L'approche expérimentale sera de générer des structures de cloquage élémentaires, de type ride droite, bulle ou 'cordon de téléphone', et d'en contrôler la propagation, de manière à les faire interagir, se croiser, voire coalescer. La caractérisation morphologique de ces structures de cloquage se fera par microscopie à force atomique. Ces résultats expérimentaux seront confrontés à des simulations numériques par éléments finis réalisées en parallèle, permettant de tenir compte du couplage entre flambage du revêtement et délaminage de l'interface film/substrat. Les résultats obtenus permettront de mieux appréhender le phénomène de cloquage des revêtements et films minces. Cette étude répond ainsi principalement à trois questions : quelle est l'influence de l'élasticité du substrat sur la dynamique de propagation des cloques ? Comment se produisent leurs croisements aboutissant à des structures parfois singulières ? Cette élasticité favorise-t-elle la coalescence des cloques en cours de propagation, même si celles-ci ne se rencontreraient pas d'un point de vue purement balistique ?

Enfin, l'intérêt technologique s'inscrit dans une démarche environnementale qui consiste à identifier les paramètres pertinents permettant d'inhiber le processus de cloquage, de le limiter, voire de le contrôler, pour améliorer la durabilité de ces systèmes industriels.