

Séminaire PIMM
Jeudi 12 mai 2016
Arts et Métiers ParisTech
151 bd de l'hôpital
75013 Paris
Amphi Esquillan

14 h - **Valérie Gunenthiram** - Doctorante PIMM - Groupe Laser

Etude de la dynamique de l'interaction laser - lit de poudre dans le procédé SLM

La fabrication additive par fusion laser d'un lit de poudre (procédé SLM) est maintenant reconnue comme un processus à fort potentiel pour la fabrication de pièces métalliques complexes. Cependant, de nombreuses questions techniques sont encore à surmonter pour faire de la SLM un processus de fabrication totalement viable. Tel est le cas de l'état de surface et la présence systématique de porosités, qui nécessitent des étapes de post-usinage. La compréhension des différents phénomènes qui interviennent lors de l'interaction laser-lit de poudre constitue une donnée essentielle pour assurer la stabilité du procédé et comprendre l'origine des porosités.

L'analyse de la dynamique de fusion SLM a été réalisée par caméra rapide (> 10000 images/s) sur un banc instrumenté. Des phénomènes d'éjections de particules, de dénudation de poudre et d'instabilités hydrodynamiques des zones fondues ont été observés et permettent de mieux comprendre le régime d'interaction. De plus, une analyse de la vapeur métallique générée par l'interaction du laser avec la zone fondue a été étudiée. Ce panache est constitué de vapeur métallique et de microparticules (voir figure 1).

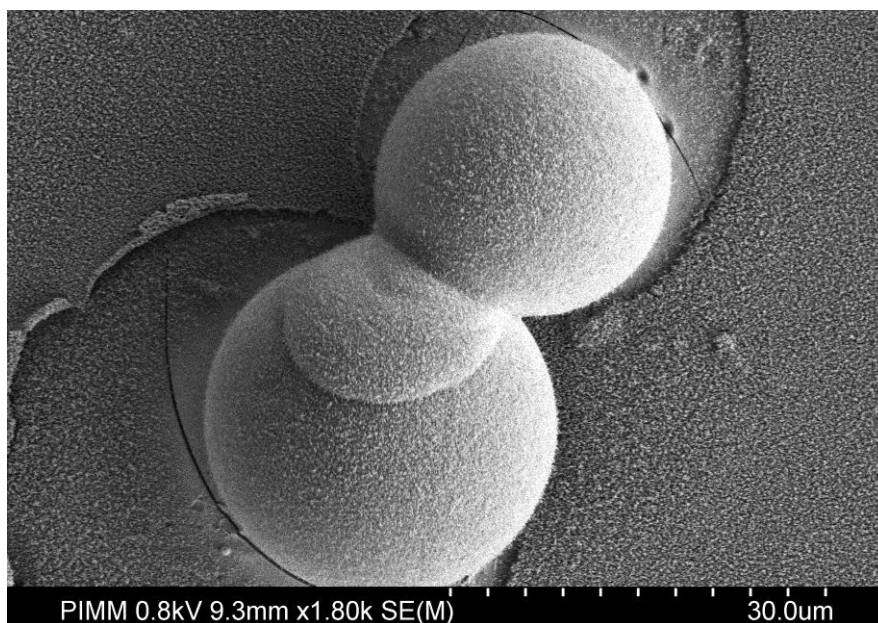


Figure 1 : Agglomérats de particules éjectées lors de la fusion SLM (316L)

Séminaire PIMM
Jeudi 12 mai 2016
Arts et Métiers ParisTech
151 bd de l'hôpital
75013 Paris
Amphi Esquillan

14 h 45 - **Frédéric De Geuser** – INP Grenoble - Laboratoire SIMAP

Précipitation dans des alliages aéronautiques par diffusion centrale : des cinétiques aux cartographies de microstructure

Le durcissement structural est un des outils de choix de la conception d'alliages, notamment pour l'aéronautique avec les exemples classiques des alliages d'aluminium. Le point commun à tous les types de précipités durcissants, quel que soit le système, est d'impliquer une taille caractéristique très faible, de l'ordre du nanomètre. Les outils capables d'une telle caractérisation ne permettent en général que des mesures très localisées et des volumes analysés très faible.

La diffusion centrale (des rayons X, SAXS ou des neutrons SANS) a l'avantage de pouvoir caractériser ces petits précipités (taille et fraction volumique) sur des volumes représentatifs ($\sim 100\mu\text{m}^3$). La simplicité du dispositif expérimental permet une grande diversité d'environnements d'échantillons pour des mesures *in situ*. Un balayage de l'échantillon permet de réaliser des cartographies de microstructures hétérogènes (soudures). Ce type d'expériences dans des systèmes complexes nécessite toutefois un développement méthodologique parfois sophistiqué.

On illustrera ces possibilités à l'aide d'études sur des alliages d'aluminium aéronautiques (Al-Li-Cu de dernière génération). En particulier, on montrera qu'il est possible d'étudier les trajectoires de précipitation complexes existant dans ces alliages multiconstitués par des expériences *in situ*, de cartographier les microstructures, et de lier les états locaux et instantanés aux propriétés mécaniques des alliages.

15 h 30 - Café