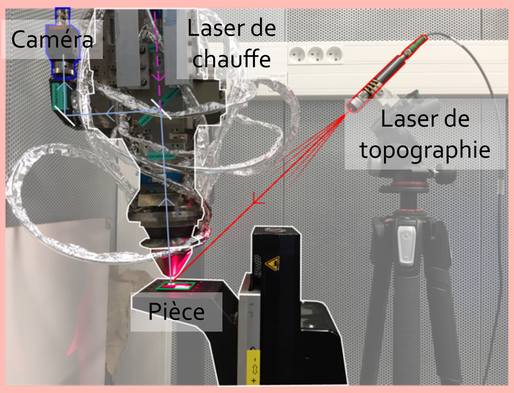
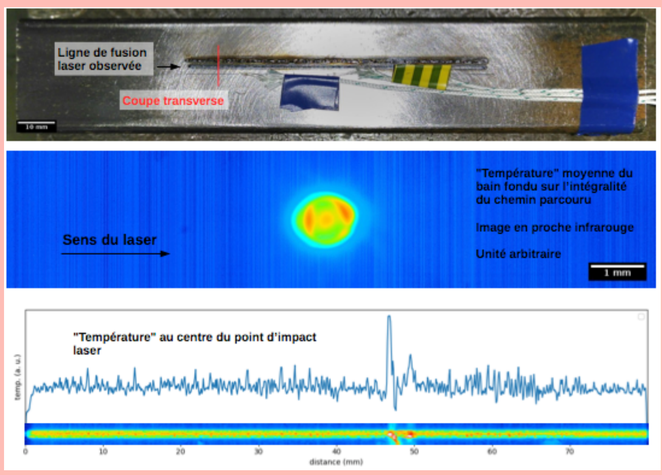
# Procédés innovants pour la maitrise des propriétés en service

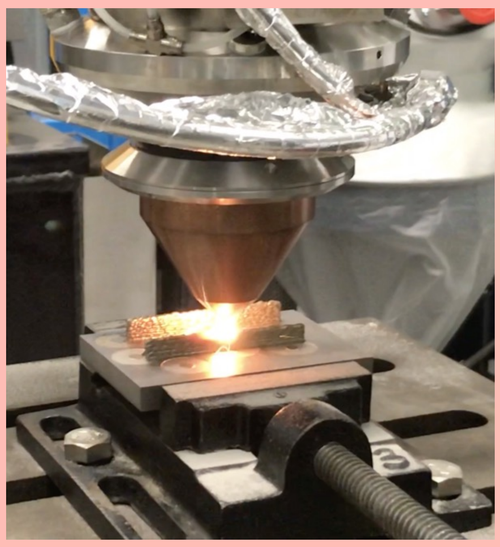
N. Blal[EC], A.Combescure[PE], A. Duval[IR], T. Elguedj[EC], M. Guillemot[EC], J. Lachambre[IR], N. Tardif[EC]
E. Abouda[Post-doc], N. Belgacem[Post-doc], Z. Han[Doc], I. Kriuchevskyi[Post-doc], P. Profizi[Doc], V. Videlier[IE]
*N. Boisson[EC], T. Chaise[EC] (MULTIMAP)*
LaMCoS UMR 5259

## Fabrication additive métallique – procédé DED

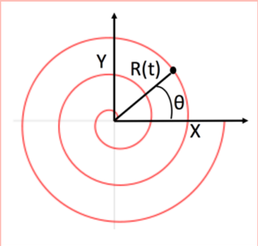
- **Objectifs :** maitrise de l'état résiduel de pièces métalliques fabriquées additivement pour garantir leur vie en service.
  - Machine ouverte de FA métal *Direct Energy Deposition* (projection de poudre coaxialement au faisceau laser) instrumentable et adaptable à façon.
  - Mesures physiques multimodales in situ en temps réel :
    - thermographie proche IR,
    - topographie,
    - DIC…



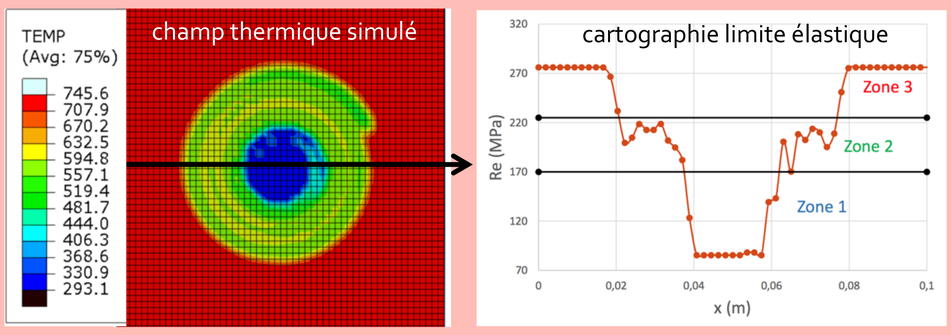



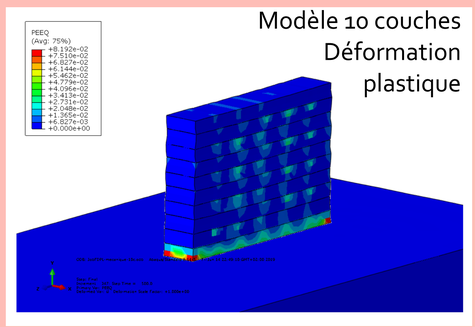
- Modèles numériques aux échelles pertinentes selon les quantités d'intérêt visées :
  - Couplages thermique-matériau-mécanique pour alliages à durcissement structural.



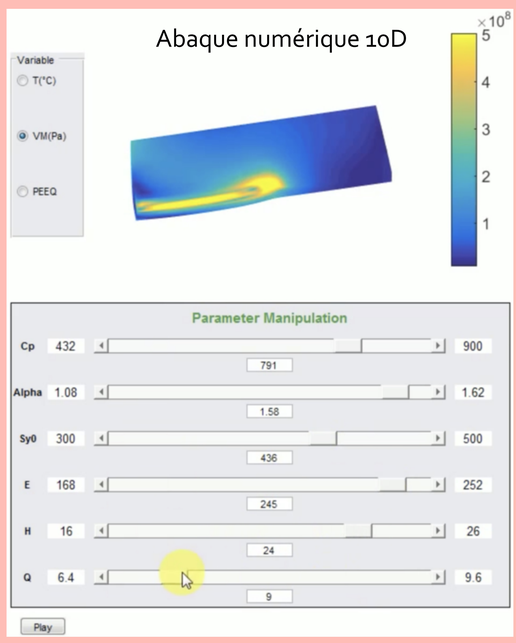

Traitement thermique laser AA 6061T6, laser défocalisé (3kW, 5mm), stratégie en spirale.




- Modèle thermo-mécanique à l'échelle de la pièce. Prédiction de l'état de contraintes résiduelles



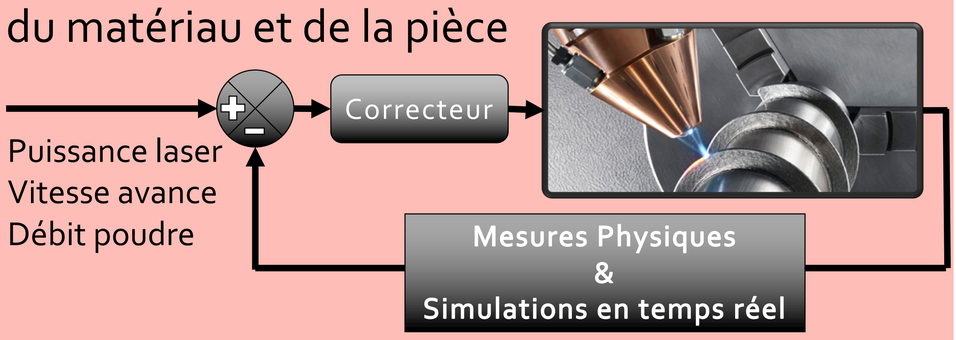

- Calculs temps réel par abaques numériques HOPGD.




Collaborations: Mateis, LTDS (Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes), INNOVATION PLASTURGIE COMPOSITES, aip primeca Smart

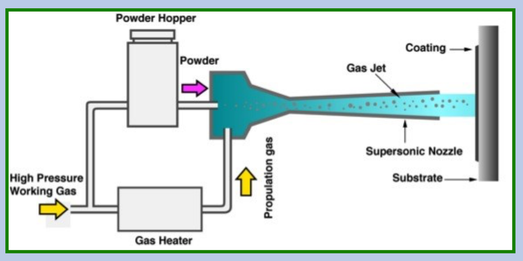
Projets financés: INSTITUT CARNOT Ingénierie@Lyon, LABEX MANUTECH-SISE, Inge'LySE, La Région Auvergne-Rhône-Alpes

- Vers le contrôle temps réel du procédé pour maitriser les propriétés du matériau et de la pièce

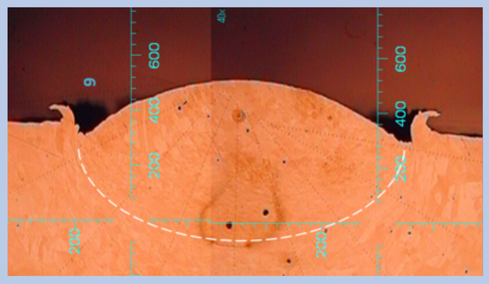


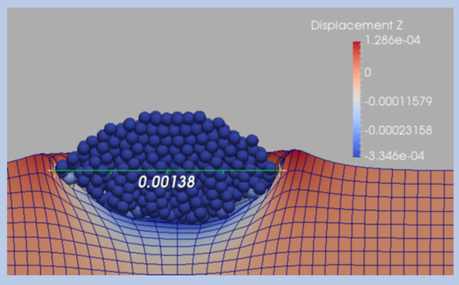

## Revêtement - Cold Spray

- **Objectifs :** modélisation des interactions particule-substrat, développement de paramétrie procédé.



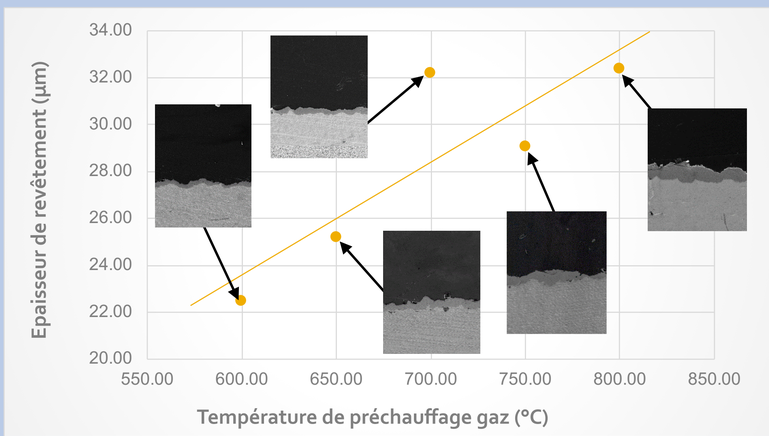

- Modèles numériques SPH-EF et EF-EF décrivant les bandes de cisaillement et l'adhésion cohésive particule-substrat.
- Vérification et développement de paramétrie procédé numériquement et expérimentalement.






Impact Cuivre – Cuivre à 457 m.s$^{-1}$, comparaison expérimental/calcul SPH-EF [Profizi2016]

Equipement Cold Spray acquis à l'INSA-Lyon grâce au soutien de PULSALYS, Inge'LySE, L'EUROPE S'ENGAGE en région Auvergne-Rhône-Alpes



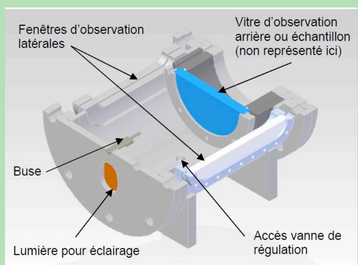

Etude de paramétrie pour revêtement chrome pur sur substrat Zircalloy

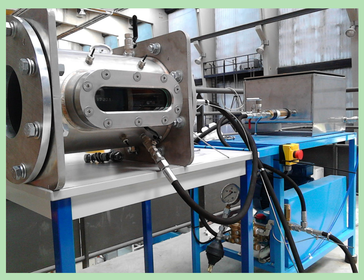
Collaborations: EDF, framatome, TOHOKU UNIVERSITY, EDF MaX, Mateis

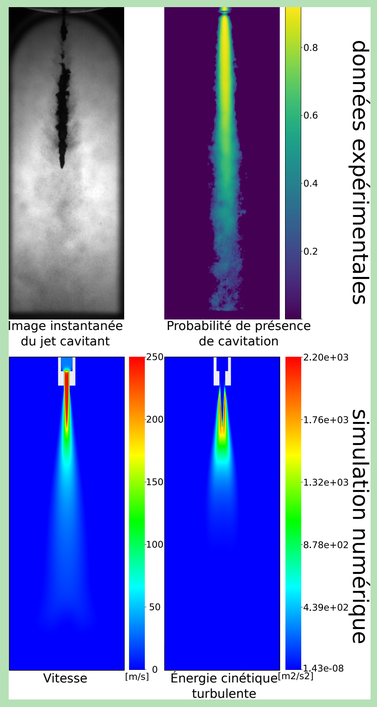
## Cavitation peening

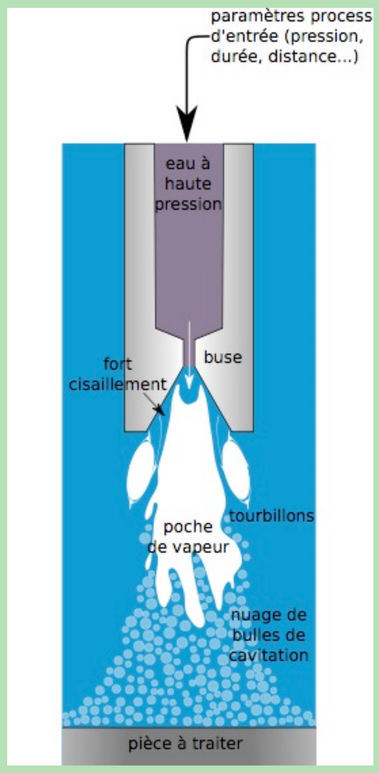
Projets financés: INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES LYON, Inge'LySE, INSTITUT CARNOT Ingénierie@Lyon

- **Objectifs :** modèle prédictif du procédé et validation expérimentale.
- Compréhension de l'interaction bulle-paroi
- Dispositif expérimental reproduisant les conditions du WCP
- Comparaison calcul CFD – expérience






Collaboration: LMFA

LaMCoS, Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon UMR5259
27 bis avenue Jean Capelle Ouest, F69621 Villeurbanne Cedex