

**ICB - DÉPARTEMENT PMDM : Procédés Métallurgie Durabilité Matériaux**  
**FEMTO-ST : DÉPARTEMENT DMA : Département de Mécanique Appliquée**

**POST-DOCTORAT**

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TITRE</b>                   | Interaction laser matière - LPBF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>CONTEXTE</b>                | <p>Le contrat post-doctoral se déroule dans le cadre du projet Optilam (« Optimisation de l'interaction laser matière pour une microstructure visée »). Il s'agit d'un projet ANR coordonné par Corinne Arvieu (I2M) concernant l'étude du procédé LPBF (« laser powder bed fusion »), procédé de fabrication additive consistant à chauffer un lit de poudre au moyen d'un faisceau laser de manière à provoquer sa fusion et son adhérence sur la couche inférieure.</p> <p>Le projet implique 4 partenaires académiques, le département matériaux et procédés interaction de l'I2M, le laboratoire de physique des gaz et des plasmas, le département mécanique appliquée de l'Institut Femto-st et enfin le département Procédés Métallurgiques, Durabilité, Matériaux de l'ICB.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>OBJECTIFS / DESCRIPTION</b> | <p>Les propriétés mécaniques des métaux déposés par LPBF (Laser Powder Bed Fusion) diffèrent bien souvent de celles mesurées sur des matériaux issus de la métallurgie classique. En effet, ces matériaux issus de procédés non conventionnels présentent la plupart du temps des microstructures propres à leur mode de préparation ce qui impacte directement leurs propriétés mécaniques. Dans le cadre du projet Optilam, des échantillons d'aciers et de cuivre seront fabriqués par LPBF suivant différents plans d'expérience, en faisant varier les paramètres critiques du procédé tels que la granulométrie de la poudre, la hatch distance (pas de lasage)...</p> <p>L'impact du mode de préparation des matériaux sera ensuite étudié. On se focalisera sur leur caractérisation structurale à plusieurs échelles principalement par tomographie X et par microscopie EBSD pour la microstructure. Les propriétés mécaniques seront quant à elles mesurées par des essais macroscopiques (traction/compression/flexion) mais aussi localement par nanoindentation. On cherchera ainsi à établir un lien clair, s'il existe, entre condition de préparation et propriétés obtenues.</p> |
| <b>MOTS-CLEFS</b>              | Fabrication additive métallique, caractérisation des matériaux, tomographie, microstructure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>CONTACTS</b>                | <p>M. Ludovic VITU, <a href="mailto:ludovic.vitu@utbm.fr">ludovic.vitu@utbm.fr</a></p> <p>M. Yves GAILLARD, <a href="mailto:yves.gaillard@univ-fcomte.fr">yves.gaillard@univ-fcomte.fr</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MOYENS / LIEU</b>         | <p>Laboratoires d'accueil :</p> <p>1 - Laboratoire Interdisciplinaire Carnot De Bourgogne – Axe PMDM – Rue de Leupe, 90400 Sevenans<br/> <a href="https://lermps.utbm.fr/en/">https://lermps.utbm.fr/en/</a><br/> <a href="https://icb.cnrs.fr/procedes-metallurgiques-durabilite-materiaux/">https://icb.cnrs.fr/procedes-metallurgiques-durabilite-materiaux/</a></p> <p>2 – Institut FEMTO-ST – Rue de l'építaphe, 25000 Besançon<br/> <a href="https://www.femto-st.fr/en">https://www.femto-st.fr/en</a></p>  |
| <b>FINANCEMENT</b>           | <p><b>Financement : ANR Optilam</b></p> <p>Durée du contrat : <b>18 mois</b><br/> Début du contrat : <b>dès que possible (idéalement en mars)</b><br/> Salaire mensuel brut : ~3200€</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>PROFIL DU CANDIDAT(E)</b> | <p>Le lien procédé/microstructure/propriétés mécaniques est au cœur de ce travail. Ainsi, un candidat ayant une thèse en mécanique ou en physique des matériaux avec un goût prononcé pour l'expérimental est vivement souhaité. Le post-doc se réalisera principalement sur le site de Sevenans où seront fabriqués les échantillons. Des déplacements ponctuels sur le site de Besançon sont à prévoir. La maîtrise de l'anglais, au moins à l'écrit, pour la rédaction d'articles scientifique est requise.</p> |



**PMDM DEPARTMENT: Process Metallurgy Durability Materials**  
**FEMTO-ST: DEPARTEMENT DMA: Applied Mechanics Department**

## POST-DOCTORAL PROPOSAL

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TITLE</b>                    | Laser-material interaction - LPBF                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>CONTEXT</b>                  | <p>The postdoctoral contract is part of the Optilam project (“Optimization of laser-material interaction for a targeted microstructure”). This is an ANR project coordinated by Corinne Arvieu (I2M) concerning the study of the LPBF (“laser powder bed fusion”) process, an additive manufacturing process that involves heating a bed of powder using a laser beam to cause it to melt and adhere to the layer below.</p> <p>The project involves four academic partners: the Materials and Interaction Processes Department at I2M, the Gas and Plasma Physics Laboratory, the Applied Mechanics Department at the Femto-st Institute, and finally the Metallurgical Processes, Durability, and Materials Department at ICB.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>OBJECTIVES / DESCRIPTION</b> | <p>The mechanical properties of metals deposited by LPBF (Laser Powder Bed Fusion) often differ from those measured on materials produced using conventional metallurgical processes. In fact, these materials produced using unconventional processes usually have microstructures specific to their preparation method, which directly impacts their mechanical properties. As part of the Optilam project, steel and copper samples will be manufactured by LPBF according to different experimental designs, varying critical process parameters such as powder particle size and hatch distance (laser pitch).</p> <p>The impact of the material preparation method will then be studied. The focus will be on their structural characterization at several scales, mainly by X-ray tomography and EBSD microscopy for the microstructure. The mechanical properties will be measured by macroscopic tests (tension/compression/bending) but also locally by nanoindentation. The aim will be to establish a clear link, if it exists, between the preparation conditions and the properties obtained.</p> |
| <b>KEYWORDS</b>                 | Metal additive manufacturing, material characterization, tomography, microstructure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>SUPERVISORS</b>              | M. Ludovic VITU, <a href="mailto:ludovic.vitu@utbm.fr">ludovic.vitu@utbm.fr</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | M. Yves GAILLARD, <a href="mailto:yves.gaillard@univ-fcomte.fr">yves.gaillard@univ-fcomte.fr</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>LABORATORY</b>        | <p>Host Laboratory:</p> <p>1 - Carnot Interdisciplinary Laboratory of Burgundy – PMDM Axis – Rue de Leupe, 90400 Sevenans<br/> <a href="https://lermps.utbm.fr/en/">https://lermps.utbm.fr/en/</a><br/> <a href="https://icb.cnrs.fr/procedes-metallurgiques-durabilite-materiaux/">https://icb.cnrs.fr/procedes-metallurgiques-durabilite-materiaux/</a></p> <p>2 - Institut FEMTO-ST – Rue de l'építaphe, 25000 Besançon<br/> <a href="https://www.femto-st.fr/en">https://www.femto-st.fr/en</a></p>                |
| <b>FUNDING</b>           | <p>Funding: ANR Optilam</p> <p>Contract start date: March, 2025</p> <p>Gross monthly salary: €3,200</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>CANDIDATE PROFILE</b> | <p>The link between process, microstructure, and mechanical properties is central to this work. Therefore, a candidate with a PhD in mechanics or materials physics and a strong interest in experimental work is highly desirable. The postdoctoral position will be based primarily at the Sevenans site, where the samples will be manufactured. Occasional travel to the Besançon site is to be expected.</p> <p>Fluency in English, at least in writing, is required for the drafting of scientific articles.</p> |

