

Interreg
Sudoe



ADDITool

European Regional Development Fund



D3.2.1: Rapport sur la mobilité

INDEX

1. INTRODUCTION	3
2. Liste des PhD, Équipements et Axes de recherche	4
2.1. Liste des PhD par entité	4
2.2. Liste des équipements et des logiciels par entité	6
2.3. Liste des axes de recherche par entité.....	10
3. Organisation des mobilités.....	13
3.1. Mobilité 1 et 2 : Caractérisation des matériaux métalliques / Développement collaboratif	14
3.2. Mobilité 3, 4, 5 et 6 : Procédés de Fabrication Additive Métallique / Développement collaboratif	15
3.3. Mobilité 7 : Caractérisation des porosités dans les alliages de cuivre.....	16
3.4. Mobilité 8 : Simulations CFD (Computational Fluid Dynamics)	17
3.5. Mobilité 9 : Étude conjointe de la caustique des Lasers d'Addimadour (Machine BeAM Magic 800 et PRECITEC CoaxPrinter)	18
3.6. Mobilité 10 : Discussions et partage d'expérience sur l'acier W360	19
3.7. Mobilité 11 : Partage d'équipement de tomographie par ordinateur et de radiographie numérique VJ 225-SE	20
3.8. Mobilité 12 : Procédé DED Wire Arc (WAAM) et développement collaboratif	21
3.9. Mobilité 13 : Monitoring du procédé DED Wire Arc (WAAM) et développement collaboratif	22
3.10. Mobilité 14 : Simulation des pièces en Fabrication Additive Métallique.....	23
3.11. Mobilité 15 & 16 : Caractérisation des pièces en Fabrication Additive Métallique	24
4. Conclusion	25

Table des figures

Figure 1 : Ensemble des mobilités réalisées dans le projet ADDITool	13
---	----

1. INTRODUCTION

Ce livrable a pour but de rendre compte le transfert de connaissances entre les enseignants, les chercheurs, les ingénieurs et les doctorants de chaque partenaire dans le cadre de l'activité "Mobilité" du projet ADDITOOL.

Afin d'avoir un socle commun de compétences dans la Fabrication Additive Métallique (FAM) dans l'espace SUDOE (Nouvelle Aquitaine et Occitanie en France, Espagne et Portugal), un groupe de différents experts a été créé, composé de chercheurs, d'ingénieurs et de doctorants des centres suivants :

- CEIT (San Sebastian, Espagne)
- ENIT (Tarbes, France)
- ESTIA Addimadour (Bayonne, France)
- FADA CATEC (Séville, Espagne)
- IPLEIRIA (Marinha Grande, Portugal)
- LORTEK (Ordizia, Espagne)
- UPV / EHU (Bilbao, Espagne)

Les principales activités de cette tâche ont été le partage de bonnes pratiques dans le secteur du SUDOE, un échange de compétences, ainsi qu'un échange d'équipements.

En effet, le consortium ADDITOOL s'appuie sur diverses compétences transverses et sur un parc machines important, pas seulement sur la partie fabrication, mais également sur l'ensemble de la chaine de valeur de la FAM : La partie contrôles et monitoring, différents logiciels de génération de trajectoires, des équipements de tests non destructifs, des équipements d'analyse métallographique, etc.

Afin de partager les méthodes, les personnes ayant pris part à la tâche "Mobilité" ont eu l'opportunité d'être accueillis dans les différents centres pour présenter leurs travaux et échanger avec la communauté de recherche de chaque partenaire.

2. Liste des PhD, Équipements et Axes de recherche

2.1. Liste des PhD par entité

Prénom	Nom	Entité	Sujets de recherche
Aintzane	Fayanas	CEIT	New bronze alloys for additive manufacturing applied to the naval sector
Angel	Sota	CEIT	Advanced manufacturing of new soft magnetic components for next-generation devices
Flor	Schiopetto	CEIT	Repair of railway metallic components using additive manufacturing
Iñigo	Ramón	CEIT	Femtosecond laser PBF additive manufacturing of stainless steel
Anthony	TY	ENIT	Study of nickel-based alloys obtained by LPBF for high-temperature wear applications: process - microstructure - mechanical properties relationships
Pierre-Nicolas	PARENT	ENIT	Tribology of metallic alloys for aeronautics obtained by LPBF AM: Process - Macro/Microstructure - Durability Relationships
Nicolas	Chambrin	ENIT	Study of manufacturing conditions on the in-service behaviour and defect tolerance of aluminium alloys obtained by LPBF
Cécile	LEROY DUBIEF	ESTIA	Definition of design and manufacturing rules for DED processes
Alexia	ROLLAND	ESTIA	Integration of additive manufacturing in the company: development of skills and support for change
Laurent	TERRENOIR	ESTIA	Methodology for the development of an operating range in additive manufacturing: application to the LMD-P process
Camille	BUROS	ESTIA	Study of the behaviour under complex stresses of architectural metallic materials obtained by additive manufacturing processes
Fábio	GAMEIRO	IPLEIRIA	Automation in industrial systems and robotic control

António	SILVA	IPLEIRIA	FFF of filaments charged with inorganic powders
Renato	BATISTA	IPLEIRIA	Thermographic image processing of MAM processes
Olivier	GOUVEIA	IPLEIRIA	Topology Optimization for structural optimization of automotive components / Reduced Order Modelling for FEM simulations
David	SERRÃO	IPLEIRIA	DED process optimization using CFD
Paulo	FREITAS	IPLEIRIA	Heat sink optimization using CFD techniques
Daniel	SILVA	IPLEIRIA	Aircraft parts produced by FDM 3D printing with recycled polymers
Maider	Arana	LORTEK	New high strength Al alloys for WAAM
Amaia	Iturrioz	LORTEK	NiFe36 alloy development tailored for AM
Iñaki	Setien	LORTEK	Computationally efficient distortion prediction models for L-PBF
Raul	Gomez	LORTEK	Fe based shape memory alloy development by L-PBF
Jon	Aranzabe	LORTEK	Topological optimisation for SLM
Juan Carlos	Pereira	LORTEK	LMD powder
David	Aguilar	LORTEK	CAD-CAM DED
David	Marquez	LORTEK	Simulation
Jose	Exequiel	UPV/EHU	Design of a coaxial nozzle for the Laser DED of titanium alloys
Marta	Ostolaza	UPV/EHU	Analysis of the behaviour of the functionally graded materials (FGMs) deposited by Laser DED
Oihane	Murua	UPV/EHU	Process modelling of Metal Additive Manufacturing
Sara	Sendino	UPV/EHU	Surface roughness prediction on LPBF processing of IN718 parts

2.2. Liste des équipements et des logiciels par entité

Organisation	Liste des équipements	Liste des logiciels
CATEC	LPBF Renishaw RenAM500 Sflex to operate with Ti64	Manufacturing preparation metal: Renishaw Qantam
CATEC	LPBF Renishaw RenAM500 E to operate with Scalmalloy	Design: CATIA, FUSION 360
CATEC	LPBF Renishaw AM250 to operate with AlSi10Mg	Simulation: ANSYS, MATLAB
CATEC	Renishaw RBV to operate with Scancromal, Astraloy, Invar, Nitinol	CT Analysis: VG Studio Max
CATEC	Roughness improvement post processing equipment's (sandblasting, Chemical etching...)	
CATEC	Laboratory (Polisher, circular saw, Microscope, arquimides, roughness profilometer, 3D scans...)	
CATEC	X-Ray Computer tomography and Digital radiography equipment VJ 225-SE	
CEIT	DED Powder Laser (Kuka KR30HA + DKP400 + LMD HEAD Kuka MWO-I)	Design: CREO Programming: Mastercam, Robotmaster
CEIT	Binder Jetting (P-1 Production System, Desktop Metal)	Simulation: Live Sinter
CEIT	Gas/water atomisation unit PSI (model HERMIGA 3VI), up to 3 kg of powder	Simulation: ANSYS
CEIT	Furnaces for post-build heat treatment under different atmospheres (Ar, H2, High vacuum), up to 1800 °C, option for gas quenching	Thermocalc
CEIT	Hot Isostatic Press (HIP) ASEA (model QIH-6) up to 2000 °C and 160 MPa	
CEIT	Powder Characterisation (PSD (Dynamic image analyser Sympatec QICPIC for particle size distribution and morphology), sieving, FT4 rheometer, Hall's Flow, pycnometer, densities)	

CEIT	X ray diffractometer BRUKER D8 ADVANCE A25: phase identification and quantification, residual stresses, crystallographic texture,	
CEIT	Microstructural Characterisation (optical & electronical microscopes, SEM, FEG-SEM, FIB, EDS & EBSD)	
CEIT	Mechanical characterisation (INSTRON universal machines (tensile, fatigue, creep), Charpy, hardness (micro & nano))	
CEIT	Chemical Characterisation (Leco C/S & N/O; ICP-OES (Agilent 725-ES))	
ENIT	Microstructural Characterisation (optical & electronical microscopes, SEM, FEG-SEM, EDS & EBSD, AFM)	
ENIT	Mechanical characterisation (INSTRON universal machines (tensile, fatigue, creep), Charpy, hardness (macro & micro & nano), Gas launcher for impact testing, Drop tower (60 Joules))	digital image correlation (VIC and GOM software)
ENIT	study of phase transformations (ATD & TMA, quenching dilatometer)	
ENIT	<i>Gleeble® Thermal-Mechanical Simulators</i>	
ENIT	micro tensile and bending tests on SEM (-100°C - 500°C)	
ENIT	X ray diffractometer Panalytical: phase identification, crystallographic texture,	
ENIT	Furnaces for post-build heat treatment up to 1400 °C	
ENIT	chemical characterization (UV spark spectrometer)	
ENIT	optical characterization (Camera's acquisition frequency: 12Hz (can be used in a stereovision bench), - Fast camera, acquisition frequency: 120Hz, - High speed camera, acquisition frequency: 600kHz (can be used in a stereovision possible use in stereovision bench)	
ENIT	corrosion study (Kelvin probe microscope (KFM), Low current bipotentiostat, Electrochemical impedance spectroscopy, Climatic chambers)	
ESTIA	DED Wire Arc (Kuka KR100HA + Fronius TPS3200)	Design: 3D Experience, Siemens NX

ESTIA	DED Wire Laser (Kuka KR60HA + DKP400 + Meltio D1mm – 1.2kW Laser)	Programming: Siemens NX, Adaxis AdaOne, Rhino Grasshopper, Simplify 3D
ESTIA	DED Wire Laser (COMAU + Precitec Coaxprinter D1.2mm//D1.6mm – 6kW Laser)	Simulation: GeonX Morpheo (Virfac) + homemade solver for Thermal simulation
ESTIA	DED Powder Laser (Machine BeAM Magic 800 – 2kW Laser)	Topology Optimization: Ansys Workbench (for student)
ESTIA	FFF/FDM (Machine Lynxter S600D)	Control & Monitoring: CAVITAR C300 + WiDySens 640 V-ST
ESTIA	Laboratory (Enrober, Polisher, circular saw, microscope, micro durometer)	
LORTEK	LPBF MCP-Realizer SLM 250	Programming: QuantAM, Magics
LORTEK	LPBF 280 LH (from SLM Solutions).	Distortion simulation: ABAQUS
LORTEK	LPBF RenAM 500Q (2 fibre lasers 500 W) from Renishaw	Topology Optimization: INSPIRE Altair
LORTEK	LDED Powder	Path planning: SKM, PowerMill
LORTEK	Gantry de dimensions (7x3 metros)	
LORTEK	DED Wire Arc with PAW, TIG y CMT	
UPV/EHU	DED Kondia Aktinos 500+Coherent 1kW fibre laser with two Powder feeders and coaxial head	Design: Siemens NX, CATIA
UPV/EHU	DED Trumpf Trucell 300 + 3kW Disk laser. Powder feeder with coaxial head	Programming: Siemens NX, QuantAM
UPV/EHU	LPBF Renishaw AM400 to operate with Ni base materials	Simulation: ANSYS, MATLAB + homemade

		solver for Thermal simulation
UPV/EHU	LPBF Renishaw RenAM500 to operate with Inco 718. Full monitoring included	
UPV/EHU	Coordinate Measuring Machine with contact probe and laser scanning	
UPV/EHU	Surface roughness optical profilometer	
UPV/EHU	Xray Computer tomography GE X-CUBE compact 225	
UPV/EHU	Machining centres for pre- and post-processing	

2.3. Liste des axes de recherche par entité

Organisation	Axes de recherche
CATEC	New LPBF metal alloys (Al, alloys SMAs-Shape Memory Alloys, Ni-base Alloys)
CATEC	Roughness improvement of LPBF Metal AM parts (Chemical etching)
CATEC	Mechanical behaviour of AM components
CATEC	New industrial/functional applications (multisectoral, e.g., Heat-Exchangers, medical applications)
CATEC	W-LDED (integration stage)
CATEC	AM defects- Behaviour and influence
CATEC	Computed tomography to improve AM process
CATEC	Powder (Quality assurance and monitoring)
CEIT	Design and production of gas atomised powders for additive manufacturing
CEIT	Sinter based additive manufacturing (Binder Jetting)
CEIT	Advance characterisation for AM materials
CEIT	Post AM Heat treatments
ESTIA	Process Simulation (standard approach for thermal and thermomechanical simulation)
ESTIA	Model reduction
ESTIA	Process monitoring & Instrumentation (thermal + geometric)
ESTIA	Process indicator (KPIs) - Comparison with conventional technologies
ESTIA	Advanced toolpath generation
ESTIA	Process robotization
ESTIA	Impact of the process on material health
ESTIA	Industrial Engineering
ESTIA	Architectural materials
IPLEIRIA	Additive manufacturing: SLM, DED, FFF metal, Selective Powder Deposition

IPLEIRIA	Characterization: Materials, Processes and Parts
IPLEIRIA	Design for AM - numerical simulation
IPLEIRIA	Design of Manufacturing systems
IPLEIRIA	Materials development for AM
IPLEIRIA	Post-processing (milling, thermal treatments)
IPLEIRIA	Quality control - non-contact inspection (micro-CT)
IPLEIRIA	AM technologies integration in shop floor
LORTEK	Optimisation of powder composition based on the characteristics of the SLM and LMD processes
LORTEK	Customised, ad hoc alignments for SLM technology.
LORTEK	Optimisation of process parameters for different AM processes
LORTEK	Numerical simulation models based on FEM (Finite Element Method) to predict distortions in process and offset to ensure quality and repeatability.
LORTEK	Post-processing stages: optimisation of heat and surface treatments, removal of supports, ensuring dimensional tolerances, etc.
LORTEK	Quality assurance: development of monitoring system to detect defects, non-destructive testing (NDT).
LORTEK	New Fe, Co and Ni alloys for high-temperature applications and resistance to wear, and mechanical fatigue for LMD process
LORTEK	Short series, customised parts. Repair of high-value parts
LORTEK	Digitalisation of industrial production processes
LORTEK	WAAM processes with higher deposition rates, due to incorporation of multi-wire technologies (e.g., CMT TWIN) and hot-wire technologies (e.g., TIGSpeed).
LORTEK	Research in process monitoring technologies for early detection of isolated defects (porosity, lack of fusion).
LORTEK	Research in non-destructive testing (ultrasound, X-ray, tomography) to detect defects.
LORTEK	Process simulation and CAD/CAM tools for automatic manufacture of parts in 2.5D and 3D.
UPV/EHU	Process Simulation: thermal, thermomechanical and mechatronics
UPV/EHU	Data driven AM processes: Monitoring of LDED and LPBF. Analysis of the signals

UPV/EHU	Integration of LDED processes in machine tools: Hybrid machines, CAD/CAM integration, collision avoidance, simulation, etc.
UPV/EHU	Digital Certification of AM process: Monitoring data for certification
UPV/EHU	Mechanical behaviour of AM parts
UPV/EHU	Machining of AM parts
UPV/EHU	Roughness improvement of LPBF Metal AM parts

3. Organisation des mobilités

L'activité de mobilité a été revue par rapport au plan initial (révision des activités Post-COVID) pour répondre au mieux aux problématiques du partage de connaissances dans l'espace SUDOE. Le consortium a été en mesure d'assurer une mobilité des doctorants, des ingénieurs et des chercheurs pendant un temps défini dans les centres partenaires du projet :

- CEIT (Saint Sebastien, Espagne)
- ENIT (Tarbes, France)
- ESTIA Addimadour (Bayonne, France)
- FADA CATEC (Séville, Espagne)
- IPLEIRIA (Marinha Grande, Portugal)
- LORTEK (Ordizia, Espagne)
- UPV/EHU (Bilbao, Espagne)

L'objectif de cette mobilité a été de pouvoir partager des bonnes pratiques entre la France, l'Espagne et le Portugal dans le domaine de la recherche, notamment par le biais des doctorants et également avoir accès en utilisation à d'autres équipements en partageant les ressources :

- Laboratoire de métallographie avancée
- Machines lit de poudre, DED Poudre, DED Fil Arc, DED Fil Laser, etc.
- Logiciels : Conception de structures lattices, simulations thermomécaniques
- Equipements de Tests Non Destructifs
- etc.

Au total, plus de 16 mobilités ont eu lieu entre doctorants, post-doctorants, ingénieurs et chercheurs. La durée varie entre 2 jours et plusieurs semaines suivant les programmes et ont eu lieu à partir du mois d'Octobre 2022.

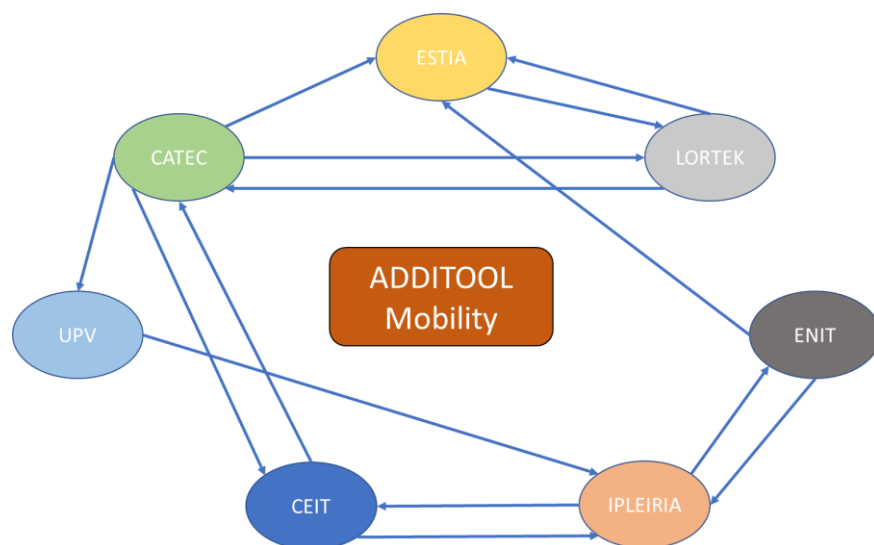


Figure 1 : Ensemble des mobilités réalisées dans le projet ADDITool

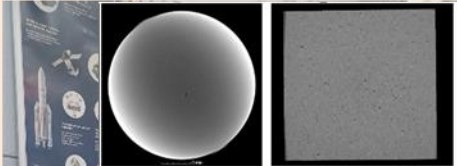
3.1. Mobilité 1 et 2 : Caractérisation des matériaux métalliques / Développement collaboratif

De :	FADA CATEC
Vers :	CEIT // UPV/EHU
Nom de la personne :	Ignacio GONZALEZ-BARBA
Dates de la mobilité	Du 03 au 07 Octobre 2022
Brève description	Ignacio est l'un des membres du département de fabrication additive de CATEC. Il est en charge de la caractérisation matière des pièces produites par LPBF. Il s'est rendu à l'UPV et au CEIT pour partager et acquérir des connaissances sur les différents procédés de caractérisation des matériaux métalliques produits par LPBF et DED.
Retour sur la mobilité :	

3.2. Mobilité 3, 4, 5 et 6 : Procédés de Fabrication Additive Métallique / Développement collaboratif

De :	FADA CATEC
Vers :	CEIT // ESTIA // LORTEK // UPV/EHU
Nom de la personne :	Carlos GALLEGUILLOS & Antonio PERINAN
Dates de la mobilité	Du 17 au 21 Octobre 2022
Brève description	Antonio et Carlos ont une vaste expérience des procédés LPBF et de la manière d'assurer la qualité des composants. Ils sont allés visiter différents partenaires d'ADDITool pour partager leurs expériences et s'initier aux processus DED.
Photos de la mobilité :	 

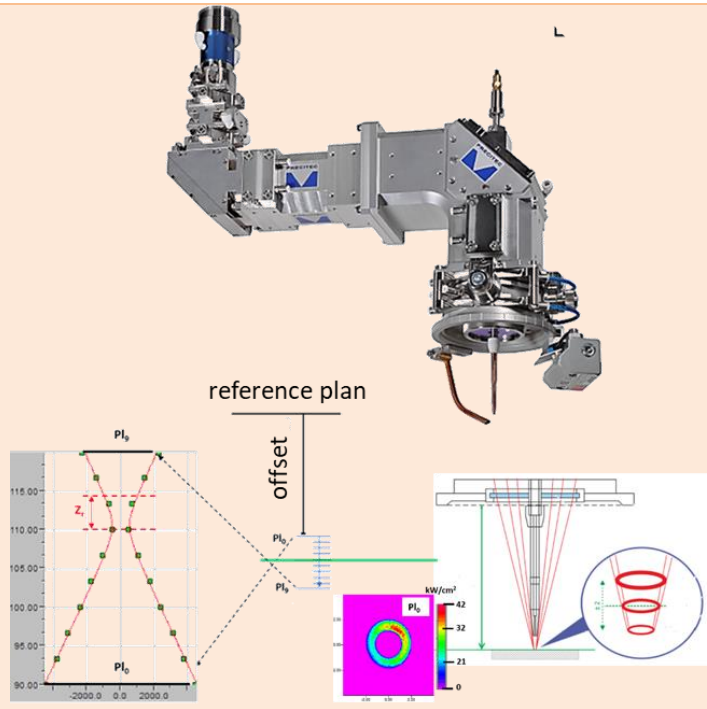
3.3. Mobilité 7 : Caractérisation des porosités dans les alliages de cuivre

De :	CEIT-BRTA
Vers :	FADA CATEC
Nom de la personne :	Aintzane FAYANAS ALASTUEY
Dates de la mobilité	Du 07 au 11 Novembre 2022
Brève description	Grâce au projet ADDITOOL, Aintzane a pu aller chez FADA CATEC pour effectuer de la caractérisation de porosités dans les alliages de cuivre par tomodensitométrie, focalisée sur des échantillons issus de la fabrication additive.
Photos de la mobilité :	  

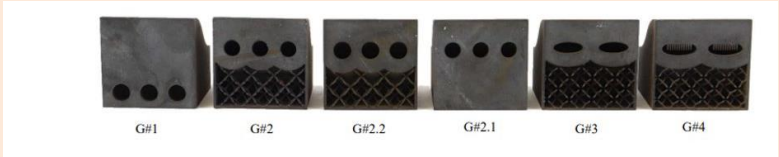
3.4. Mobilité 8 : Simulations CFD (Computational Fluid Dynamics)

De :	CEIT-BRTA
Vers :	IPLEIRIA
Nom de la personne :	Ernesto URIONABARRENETXEA
Dates de la mobilité	Du 21 au 25 Novembre 2022
Brève description	L'objectif de cette mobilité a été une opportunité pour Ernesto de partager avec IPLEIRIA leurs expériences dans les simulations CFD pour les procédés de Fabrication Additive et d'atomisation.
Photos de la mobilité :	 

3.5. Mobilité 9 : Étude conjointe de la caustique des Lasers d'Addimadour (Machine BeAM Magic 800 et PRECITEC CoaxPrinter)

De :	ENI de Tarbes
Vers :	ESTIA Addimadour
Nom de la personne :	Yannick BALCAEN & Jean-Denis BEGUIN
Dates de la mobilité	14 octobre 2022
Brève description	La mobilité d'ADDITool a permis un échange d'équipements et de compétences pour étudier la caustique des lasers présents à Addimadour à savoir : - Étude de la distribution de puissance des faisceaux laser à proximité du point focal ou de la distance de travail (BeAM Magic 800 + PRECITEC CoaxPrinter) - Détermination des caustiques et longueur de Rayleigh (Beam Magic 800 + PRECITEC CoaxPrinter).
Photos de la mobilité :	 The figure consists of four parts: 1) A 3D CAD model of a laser head assembly. 2) A 2D line graph showing the power density P_0 (kW/cm²) as a function of the axial position Z (mm). The graph shows a central peak at $Z = 0$ and two side lobes. 3) A 2D heatmap of the power density P_0 (kW/cm²) in the $X-Y$ plane, showing a central high-power region. 4) A schematic diagram of a laser beam focusing on a workpiece, showing the beam profile and the focal point.

3.6. Mobilité 10 : Discussions et partage d'expérience sur l'acier W360

De :	ENI de Tarbes
Vers :	IPLEIRIA
Nom de la personne :	Yannick BALCAEN & Joël ALEXIS
Dates de la mobilité	01 et 02 février 2023
Brève description	Cette mobilité a permis à l'ENIT de Tarbes de se rendre pour la première fois au centre CDRSP d'IPLeiria (Impossible à visiter en période COVID-19). - Présentation des activités de fabrication additive et des équipements du Centre de Développement Rapide et Durable de Produits - Présentation et discussion des études métallurgiques réalisées sur l'acier W360.
Photos de la mobilité :	 

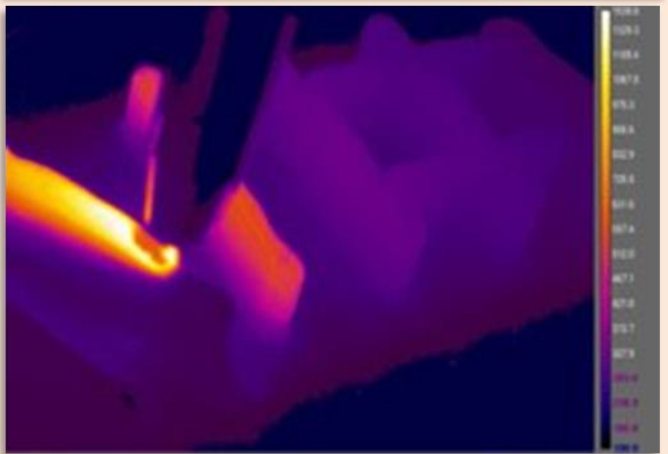
3.7. Mobilité 11 : Partage d'équipement de tomographie par ordinateur et de radiographie numérique VJ 225-SE

De :	LORTEK
Vers :	FADA CATEC
Nom de la personne :	Maidar ARANA
Dates de la mobilité	Du 07 au 11 Novembre 2022
Brève description	Acquisition de connaissances sur la tomodensitométrie NDT appliquée aux pièces fabriquées en Fabrication Additive Métallique : - Différents matériaux - Différents équipements - Applicabilité - Concepts de fonctionnement et formation avec un logiciel spécifique pour l'analyse des résultats.
Photos de la mobilité :	 

3.8. Mobilité 12 : Procédé DED Wire Arc (WAAM) et développement collaboratif

De :	LORTEK
Vers :	ESTIA Addimadour
Nom de la personne :	Amaia ITURRIOZ
Dates de la mobilité	Du 03 au 07 octobre 2022
Brève description	Amaia est doctorante à LORTEK et travaille sur le développement d'un alliage NiFe36 adapté à la FAM. Les objectifs de la mobilité pour Amaia étaient triples : - Voir en détail le procédé et la manipulation de DED Wire Arc à Addimadour - Voir également le procédé DED Wire Laser (équipement MELTIO) + manipulation - Manipuler un autre logiciel de programmation (Adaxis AdaOne) : Formation sur la programmation de trajectoires robotisées pour la fabrication de pièces métalliques utilisant deux technologies DED différentes : DED Wire Arc et DED Wire Laser.
Photos de la mobilité :	 

3.9. Mobilité 13 : Monitoring du procédé DED Wire Arc (WAAM) et développement collaboratif

De :	ESTIA Addimadour
Vers :	LORTEK
Nom de la personne :	Pierre DIAZ & Pierre SEZE
Dates de la mobilité	10 et 11 octobre 2022
Brève description	Pierre SEZE (Ingénieur Robotique) et Pierre DIAZ (Ingénieur Process & Mécanique) se sont rendu chez LORTEK lors de la fabrication de la pièce pilote du projet (Fabrication WAAM) et ont apporté des équipements de monitoring (caméras thermique SWIR) en plus des équipements de monitoring de LORTEK pour partager les données et comparer les différents équipements.
Photos de la mobilité :	 

3.10. Mobilité 14 : Simulation des pièces en Fabrication Additive Métallique

De :	UPV/EHU
Vers :	IPLEIRIA
Nom de la personne :	Oihane MURUA
Dates de la mobilité	Du 14 au 27 novembre 2022
Brève description	Grâce à cette mobilité, Oihane a pu effectuer : - Des simulations thermiques de structures complexes - Des simulations pour la conception des géométries complexes
Photos de la mobilité :	

3.11. Mobilité 15 & 16 : Caractérisation des pièces en Fabrication Additive Métallique

De :	IPLEIRIA
Vers :	CEIT & ENIT
Nom de la personne :	Fabio SIMOES
Dates de la mobilité	13 & 14 février 2022
Brève description	Lors de cette mobilité, Fabio SIMOES a pu se rendre au centre technologique du CEIT ainsi qu'à l'ENI de Tarbes pour échanger sur : - La caractérisation mécanique - La caractérisation microstructurale (microscopes optiques & électroniques, SEM, FEG-SEM, EDS & EBSD, AFM), Diffractomètre X Panalytical : identification de phase, texture cristallographique ; étude des transformations de phase (ATD & TMA, dilatomètre à trempe) ; dureté (macro & micro & nano)
Photos de la mobilité :	 A photograph showing five men standing in front of a building with large glass windows. The men are dressed in winter clothing. Behind them is a white banner with various logos, including 'ADDiTOOL', 'CEIT', and 'ENIT'. The building appears to be a modern industrial or research facility.

4. Conclusion

La partie « Mobilité » dans le cadre du projet ADDITOOL a été très enrichissante pour l'ensemble des partenaires ayant participé à cette tâche.

Elle a permis, à ceux qui le désiraient, d'avoir accès à des équipements très intéressants et bien souvent très onéreux. Cette mutualisation a permis d'aller plus loin dans les différents sujets de R&D ainsi que de mutualiser les compétences sans forcément investir des sommes importantes.

Également, grâce à la mobilité, les partenaires ont pu s'appuyer sur l'expertise de chacun et de monter en compétences sur des sujets en lien avec leurs axes de recherche. L'objectif étant d'avoir un socle commun de connaissances dans l'espace SUDOE, de partager les bonnes pratiques entre les différents acteurs, et d'avancer conjointement sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la Fabrication Additive Métallique (Conception, Simulation, Programmation, Contrôles et monitoring des procédés, Tests Non Destructifs, etc.).

Grâce au projet ADDITOOL, un réseau de collaboration important et fort a été initié, il doit maintenant perdurer dans le temps avec la volonté de chacun.

Interreg Sudoe ADDITOOL

European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION

www.additool.eu