

40 *ans d'innovation*
IREPA LASER
INSTITUT CARNOT MICA

**IREPA LASER FÊTE
40 ANS D'INNOVATION**

LUMIÈRE SUR LA FABRICATION ADDITIVE

17 & 18 OCTOBRE 2022

ILLKIRCH - STRASBOURG

PROGRAMME

**CONFÉRENCES
FABRICATION ADDITIVE**

**CÉLÉBRATION
40 ANS**

**VISITE ATELIERS
DÉMONSTRATIONS**

CONFÉRENCES FABRICATION ADDITIVE

17 octobre 14h-18h

18 octobre 9h-12h30



PLACES LIMITÉES !

PORTEUR D'INNOVATION, EXPERT EN FABRICATION ADDITIVE

En septembre 1982, IREPA LASER ouvrait la voie des procédés laser appliqués au traitement des matériaux.

En cette fin d'année 2022, notre SCIC IREPA LASER célèbrera 40 ans de développement avec un grand coup de projecteur sur l'une des plus récentes innovations mettant en œuvre un faisceau laser : la fabrication additive métallique par procédé DED (Directed Energy Deposition).

À cette occasion, nous vous proposons un focus sur cette opportunité technologique de l'industrie 4.0 avec des témoignages d'acteurs majeurs de la fabrication additive.

DES CONFÉRENCES THÉMATIQUES POUR FAIRE LE POINT SUR CES TECHNOLOGIES

- Quoi de neuf à IREPA LASER dans un contexte européen ?
- Des matériaux adaptés pour fabriquer de bonnes pièces ?
- Quel type de machine choisir pour obtenir la qualité au meilleur coût ?
- Piloter et simuler : 2 enjeux majeurs de la fabrication additive ?
- Qu'en pensent les industriels ?
- Et demain ?

Les conférences du mardi seront suivies d'un cocktail déjeunatoire.

LUNDI 17 OCTOBRE

Accueil à partir de 13h30

INTRODUCTION

- 14:00** • Jean-Paul Gauffillet & Didier Boisselier, IREPA LASER

PROJETS STRUCTURANTS

- 14:20** • Ambroise Vandewynckele, AIMEN
> Chaîne numérique end-to-end et ligne pilote DED : résultats du projet européen INTEGRADDE
- 14:45** • Jérôme Wursthorn, IREPA LASER
> Projet innovation dans la fabrication additive métallique de très grande dimension : le projet PSPC PAMPROD

MATÉRIAUX

- 15:10** • Dominique Daloz, INSTITUT JEAN LAMOUR
> Propriétés des matériaux mis en œuvre en fabrication additive par procédés DED : résultats du projet PSPC PAMPROD
- 15:35** • Hervé Fraisse, Pierre Louis Reydet et Fanny Jouvenceau, APERAM
> Des matériaux optimisés pour la fabrication additive DED et WAAM : développements en cours

16:00 ☕ Pause café

MACHINES

- 16:20** • Philippe Verlet, VLM ROBOTICS
> Industrialisation du DED XXL : la continuité numérique nécessaire à la dimension multiphysique et l'approche multifonctionnelle du procédé

OUTILS NUMÉRIQUES

- 16:45** • Alexis Capoen, JANUS ENGINEERING
> Le jumeau numérique : élément incontournable de la transformation digitale de l'industrie manufacturière
- 17:10** • Vaibhav Nain, IREPA LASER
> Simulation thermomécanique des procédés DED : état de l'art, limites et applications à la FA XXL
- 17:35** • Tom van Eekelen, SIEMENS DIGITAL INDUSTRIES SOFTWARE
> NX multi-axis additive, an integrated solution for DED/WAAM toolpath planning and process simulation

MARDI 18 OCTOBRE

Accueil à partir de 8h30

PLAN NATIONAL IMPRESSION 3D

- 9:00** • Christophe Eschenbrenner, FRANCE ADDITIVE
> Plan national Impression 3D : 1er bilan après 12 mois

INNOVATIONS

- 9:25** • Jean-Luc Papon et Mohamed-Taher Sahli, ADDUP > Recherches et innovations - Technologie L-DED-P
- 9:50** • Sylvain Lecler, ICUBE
> Implantation de capteurs dans des pièces métalliques par fabrication additive

VISIONS ET BESOINS INDUSTRIELS

- 10:15** • Thibaut De Terris, EDF
> La fabrication additive métallique pour EDF : panorama sur les activités R&D en cours et à venir

10:40 ☕ Pause café

- 11:00** • Raphaël Salapete, ARIANE GROUP
> DED @ ArianeGroup
- 11:25** • Aurélien Fussel, ALSTOM
> La fabrication additive pour le ferroviaire est-elle en bonne voie ?
- 11:50** • Jean Marc Staerck, TECHNOGENIA
> La fabrication DED à Technogenia : défis, expériences et déconvenues

INDUSTRIALISATION

- 12:15** • Nicolas Villedary, IREPA LASER
> FA XXL : business model de valorisation innovant



Ce programme peut être soumis à des changements.



Ambroise Vandewynckele

AIMEN

Chaîne numérique end-to-end et ligne pilote DED : résultats du projet européen INTEGRADDE



Jérôme Wursthorn

IREPA LASER

Projet innovation dans la fabrication additive métallique de très grande dimension : le projet PSPC PAMPROD



Dominique Daloz

INSTITUT JEAN LAMOUR

Propriétés des matériaux mis en œuvre en fabrication additive par procédés DED : résultats du projet PSPC PAMPROD



Hervé Fraisse

APERAM

Des matériaux optimisés pour la fabrication additive DED et WAAM : développements en cours



Philippe Verlet

VLM ROBOTICS

Industrialisation du DED XXL : la continuité numérique nécessaire à la dimension multiphysique et l'approche multifonctionnelle du procédé



Alexis Capoen

JANUS ENGINEERING

Le jumeau numérique : élément incontournable de la transformation digitale de l'industrie manufacturière



Vaibhav Nain

IREPA LASER

Simulation thermomécanique des procédés DED : état de l'art, limites et applications à la FA XXL



Tom van Eekelen

SIEMENS DIGITAL INDUSTRIES SOFTWARE

NX multi-axis additive, an integrated solution for DED/WAAM toolpath planning and process simulation



Christophe Eschenbrenner

FRANCE ADDITIVE

Plan national Impression 3D : 1er bilan après 12 mois



Jean-Luc Papon

ADDUP

Recherches et innovations - Technologie L-DED-P



Sylvain Lecler

ICUBE

Implantation de capteurs dans des pièces métalliques par fabrication additive



Thibaut De Terris

EDF

La fabrication additive métallique pour EDF : panorama sur les activités R&D en cours et à venir



Raphaël Salapete

ARIANE GROUP

DED @ ArianeGroup



Aurélien Fussel

ALSTOM

La fabrication additive pour le ferroviaire est-elle en bonne voie ?



Jean Marc Staerck

TECHNOGENIA

La fabrication DED à Technogenia : défis, expériences et déconvenues



Nicolas Villedary

IREPA LASER

FA XXL : business model de valorisation innovant

AMBROISE VANDEWYNCKELE, AIMEN



Ambroise Vandewynckele est diplômé de l'école des mines de Saint-Étienne, et a obtenu un double diplôme à Madrid. Son expérience avec les procédés laser remonte à 2004, moment où il a intégré AIMEN. Il est actuellement responsable des procédés de fabrication avancée au sein de la division de R&D. Cette unité regroupe les procédés laser de haute puissance et les micro applications laser.



Le projet INTEGRADDE, financé par l'Union Européenne, répond au besoin d'accroître l'efficacité tout au long du processus de production de fabrication additive par procédés DED en introduisant une solution de fabrication numérique qui permet la mise en œuvre efficace de l'automatisation et de la gestion globale des données tout au long de la chaîne de fabrication additive. L'objectif est de développer une méthodologie de fabrication qui permette de garantir des niveaux élevés de qualité, de durabilité et d'efficacité pour les pièces métalliques fabriquées par DED, et de la démontrer sur des lignes pilotes de centre de recherche et usines industrielles.

JÉRÔME WURSTHORN, IREPA LASER



Jérôme Wursthorn a rejoint IREPA LASER en 2006. Il a successivement occupé des postes d'ingénieur d'études, d'ingénieur d'études et développement puis de chef de projet dans les domaines du soudage laser, du démantèlement par laser et de la fabrication additive DED. Il est en charge pour IREPA LASER des projets PAMPROD et INTEGRADDE.



Le projet PAMPROD vise à fabriquer des pièces de grandes dimensions et conformes dès le 1er essai. Dans le cadre de ce projet, une solution DED hybride pour la fabrication de pièces XXL a été mise en œuvre. Une nouvelle machine DED hybride a également été développée par IREPA LASER pour fabriquer ces pièces de très grandes dimensions. L'intérêt et les capacités de cette machine bi-robots, associant des procédés DED-fil et DED-poudre, seront abordés et illustrés au travers de quelques exemples.

DOMINIQUE DALOZ, INSTITUT JEAN LAMOUR



Enseignant chercheur - Université de Lorraine. Responsable du module « Science et génie des matériaux » à l'ENSGSI, il effectue sa recherche au sein de l'équipe « Solidification » du département III de l'Institut Jean Lamour : « Science et Ingénierie des Matériaux et de Métallurgie ». Il étudie les relations « Structures issues de la solidification / propriétés » des alliages métalliques dans l'optique de développement de nouvelles nuances d'alliages ou de procédés d'élaboration.



Le projet PAMPROD s'est attaché à démontrer la faisabilité d'élaboration de pièces de grandes dimensions, à forte vitesse de déposition, via les procédés DED WAAM, Laser Fil et l'hybridation du procédé Laser Fil / Laser Poudre. Dans cet exposé, nous présenterons et expliquerons quelques résultats choisis traduisant les différences de propriétés obtenues entre WAAM et Laser Fil dans le cas d'un alliage 625, en détaillant la mise en place des structures, leurs réponses au traitement thermique et les propriétés mécaniques. Dans une seconde partie, les propriétés de la liaison Hybride seront évoquées. Quelques pistes de développement sur le procédé seront abordées dans la troisième partie de la présentation.

HERVÉ FRAISSE, PIERRE LOUIS REYDET & FANNY JOUVENCEAU, APERAM



Hervé Fraisse est directeur R&D d'Aperam Alliages & Spécialités depuis 2008 et responsable du Centre de Recherches Pierre Chevenard. Il pilote un projet global sur la fabrication additive pour le groupe Aperam. Pierre-Louis Reydet est Expert Aperam au Centre de Recherches Pierre Chevenard avec plus de 30 ans d'expérience dans la conception de solutions alliages dans des domaines qui vont des consommables de soudage aux alliages utilisés en micro-électronique ou pour les cuves de méthaniers. Fanny Jouvenceau est ingénieur R&D au

Centre de Recherches Pierre Chevenard. Ingénieur soudeur ESSA, elle participe au développement de nouveaux consommables de soudage et y est responsable du pilote WAAM.



Les procédés de fabrication additive métallique induisent des microstructures après dépôt différentes de celles issues des procédés d'élaboration et transformation de la métallurgie conventionnelle. Développer des solutions matériaux dédiées à la fabrication additive nécessite de bien comprendre l'interaction entre les procédés de dépôt et les valeurs d'usage applicatives recherchées pour un alliage consommable de forme et de composition chimique données. Leader mondial dans la conception, la fabrication et la commercialisation des alliages et superalliages de Nickel, Aperam a développé une méthodologie de conception spécifique à la fabrication additive. L'exposé en présentera la nature et l'illustrera à travers des développements récents.

PHILIPPE VERLET, VLM ROBOTICS



Philippe Verlet est le CEO de VLM Robotics, offreur de solutions de manufacturing pour l'industrie 4.0. VLM Robotics propose de l'expertise en conception machines-outils et cellules robotisées, de l'usinage, de la fabrication additive et du contrôle in-process, CND.



Emblématique de l'industrie 4.0, la fabrication additive nous oblige à maîtriser la continuité numérique de bout en bout pour satisfaire les contraintes industrielles. Conception, simulation, fabrication, contrôle et traçabilité constituent les éléments interagissant sur un procédé complexe pour fabriquer des produits à la demande et hors-série. Comment connecter et faire agir dynamiquement les équipements entre eux ? Une approche systémique et des solutions qui s'appuient sur les nouveaux outils et moyens proposés par les techniques du digital.

ALEXIS CAPOEN, JANUS ENGINEERING



Ingénieur d'application en Fabrication Additive chez JANUS Engineering France depuis plus de 4 ans, Alexis Capoen accompagne les industriels dans l'adoption de la fabrication additive, et dans l'intégration de celle-ci dans un processus industriel global.



Dans un monde industriel en perpétuelle évolution, le jumeau numérique est un des éléments incontournables de la transformation digitale des industries françaises, tous secteurs confondus. Maîtrise des données, interopérabilité entre les métiers et fiabilité des processus sont autant de points clés apportés par ces nouveaux outils, délivrant aux industriels davantage de productivité et de compétitivité. La fabrication additive s'inscrivant dans ce contexte d'évolution technologique permanente, vous découvrirez lors de cette présentation les bénéfices apportés par l'utilisation des jumeaux numériques pour les machines DED.



VAIBHAV NAIN, IREPA LASER



Vaibhav Nain is an R&D engineer (Simulation) with 4 years of experience at IREPA LASER. He specializes in numerical modeling of DED/Welding and is passionate about Digital Manufacturing. Vaibhav did his Master's (Ecole Polytechnique, Palaiseau) in 2018 and obtained his Ph.D. (Universite Bretagne-Sud) in 2022.



DED involves high energy input and large-part size, which leads to enormous deformation in the fabricated part. Process simulation (thermo-mechanical analysis) can predict the deformation and then generate a distortion-compensated CAD resulting in an optimized DED part. This drastically reduces the associated costs and time. However, fully-coupled transient FEM simulations that are currently being used require impractical/long computation times. Hence makes it unattractive to employ DED process simulation for industrial use.



TOM VAN EEKELEN, SIEMENS DIGITAL



Tom van Eekelen studied Aerospace engineering at the TU Delft in the Netherlands. He started working in FE development at Samtech in Liège, where he mainly worked for 15 years on the development of the thermal simulation in Samcef. After the acquisition of LMS-Samtech by Siemens he moved to the development of process simulation for additive manufacturing, first as the lead developer and now as the product manager.



During the DED/WAAM process the part can overheat and/or deform too much during printing, resulting in product failure. In NX Multi-axis Additive one can plan the entire printing process, which includes the toolpath and power settings. With our new Simcenter MAA solution we can automatically recover the toolpath, the power and timing information. With this information we automatically construct a thermal and a mechanical FE model, that can be used to simulate the printing process. In the thermal simulation we have the possibility to add delay times to the operation, to allow for sufficient cooldown during the printing. One can also use this temperature field to predict the distortion of the part during and at the end of the printing process. In this presentation the complete workflow will be shown, and the simulation results will be compared with the measurements of an LDED printed part.



CHRISTOPHE ESCHENBRENNER, FRANCE ADDITIVE



Agé de 51 ans, diplômé de Neoma Business School et de Centrale Supélec, Christophe Eschenbrenner est un spécialiste du digital et de la supplychain. Après des expériences chez LAGARDERE, SAP et ALSTOM, il est aujourd'hui en charge du développement commercial de la 3DEXPERIENCE Marketplace de DASSAULT SYSTEMES. À titre bénévole, il préside l'association FRANCE ADDITIVE ainsi que le groupe fabrication additive d'EVOLIS et pilote le Plan National Impression 3D de la filière « Solutions Industrie du Futur ».



Plan national Impression 3D : 1er bilan après 12 mois. Où en sommes-nous ? Quelles sont les perspectives ? Quelles initiatives similaires à l'international ?



JEAN-LUC PAPON & MOHAMED-TAHER SAHLI, ADDUP



Depuis 2018 chez AddUp, Jean-Luc Papon est aujourd'hui Chef Produits Machine au sein du service "Marketing & Technologies". Sa mission : définition et pilotage des roadmaps de développement Machines..



Mohamed-Taher Sahli est ingénieur applications et process chez AddUp au sein du service Solutions & Applications DED depuis janvier 2019. Ses missions : étude, programmation et réalisation de pièces en DED, développement matériaux en DED...



Née en 2016 de la joint-venture entre Michelin et Fives, AddUp propose aujourd'hui deux technologies complémentaires de Fabrication Additive métalliques, le L-PBF et le L-DED-P. Cette présentation sera principalement axée sur la technologie L-DED-P, consistant à projeter de la poudre métallique dans un bain de fusion créé par un faisceau LASER. Un focus sera fait sur 2 des principaux axes d'innovation au sein de notre service R&D.



SYLVAIN LECLER, ICUBE



Professeur à l'INSA Strasbourg, Sylvain Lecler est responsable de l'équipe Instrumentation et Procédés Photoniques au laboratoire ICube. Ses travaux de recherche concernent les procédés laser avancés et l'optique physique.



L'utilisation de capteurs en environnements sévères, explosifs, corrosifs, à haute température, etc. est un enjeu majeur pour l'industrie. Implanter le capteur au sein même des pièces mécaniques plutôt qu'à l'extérieur est une solution prometteuse mais encore difficile à implémenter. Nous montrerons comment, ICube et IREPA LASER ont réussi à implanter des capteurs à fibre optique dans des pièces en acier par fabrication additive et les perspectives que cela ouvre.



THIBAUT DE TERRIS, EDF



Thibaut est ingénieur de recherche à la R&D d'EDF depuis 2021. Il est en charge du pilotage d'activités R&D sur la fabrication additive et la métallurgie des poudres. Il est titulaire d'une thèse de doctorat soutenue en 2019 sur la fabrication additive par fusion laser sur lit de poudre d'un superalliage base nickel.



EDF s'intéresse depuis plusieurs années à la fabrication additive métallique. De nombreux besoins et enjeux industriels ont été identifiés en matière d'optimisation de la maintenance, d'amélioration de la qualité des fabrications ou de gain de performances sur les différents parcs de production. Aujourd'hui, de nombreuses études sur les procédés et matériaux sont menées à la R&D d'EDF afin de monter en compétence et de s'approprier ces nouvelles technologies. Ces études visent notamment à comprendre les limites et performances des procédés, à démontrer leur contrôlabilité et à vérifier le comportement en service des composants pour accompagner la filière vers la normalisation et la codification de ces nouveaux procédés et matériaux.



RAPHAËL SALAPETE, ARIANE GROUP



Raphaël Salapete est un docteur en mécanique des Matériaux. Travaillant chez ArianeGroup depuis 15 ans, il est responsable de la Feuille de route ALM pour la société et dirige une équipe Franco-Allemande de 12 ingénieurs qui maturent les différents procédés ALM (LBM & DED).



Les possibilités de la fabrication additive ont rencontré un intérêt croissant pour ArianeGroup ces dernières années. Le procédé sur lit de poudre LBM est qualifié depuis 2016. Néanmoins, la taille des composants pouvant être fabriqués par LBM est toujours limitée à 400mmX400mmX400mm. Pour pallier cette limitation, le passage aux procédés DED est une possibilité explorée par ArianeGroup. Des activités de R&T sont en cours pour la maturation des différents procédés potentiels de fabrication de ces pièces. WaaM, WLAM, CGS et LMD sont les quatre principaux procédés en cours de maturation chez ArianeGroup avec des applications ciblées et des matériaux spécifiques. La présentation s'attachera à présenter le statut de ces 4 procédés et les briques technologiques associées seront présentées.



AURÉLIEN FUSSEL, ALSTOM



Ingénieur Arts et Métiers, chez ALSTOM depuis 15 ans, et depuis 4 ans en tant que Responsable du Programme Fabrication Additive, il anime un groupe de plus de 30 experts répartis sur 17 sites et 9 pays.



Bien plus qu'une nouvelle technologie, l'impression 3D est un formidable chantier d'accompagnement aux changements digitaux, tant aux niveaux organisationnel et culturel, qu'aux niveaux Bureaux d'Études et Appro. Aurélien exposera sa vision sur l'évolution exponentielle de cette technologie constatée depuis 5 ans. Il déclinera les applications d'impression de larges pièces métalliques, au service de l'industrie ferroviaire.



JEAN MARC STAERCK, TECHNOGENIA



Jean-Marc Staerck est Directeur pour les activités de Services, de R&D et de la Qualité chez Technogenia.



La fabrication DED à Technogenia : défis, expériences et déconvenues.



NICOLAS VILLEDARY, IREPA LASER



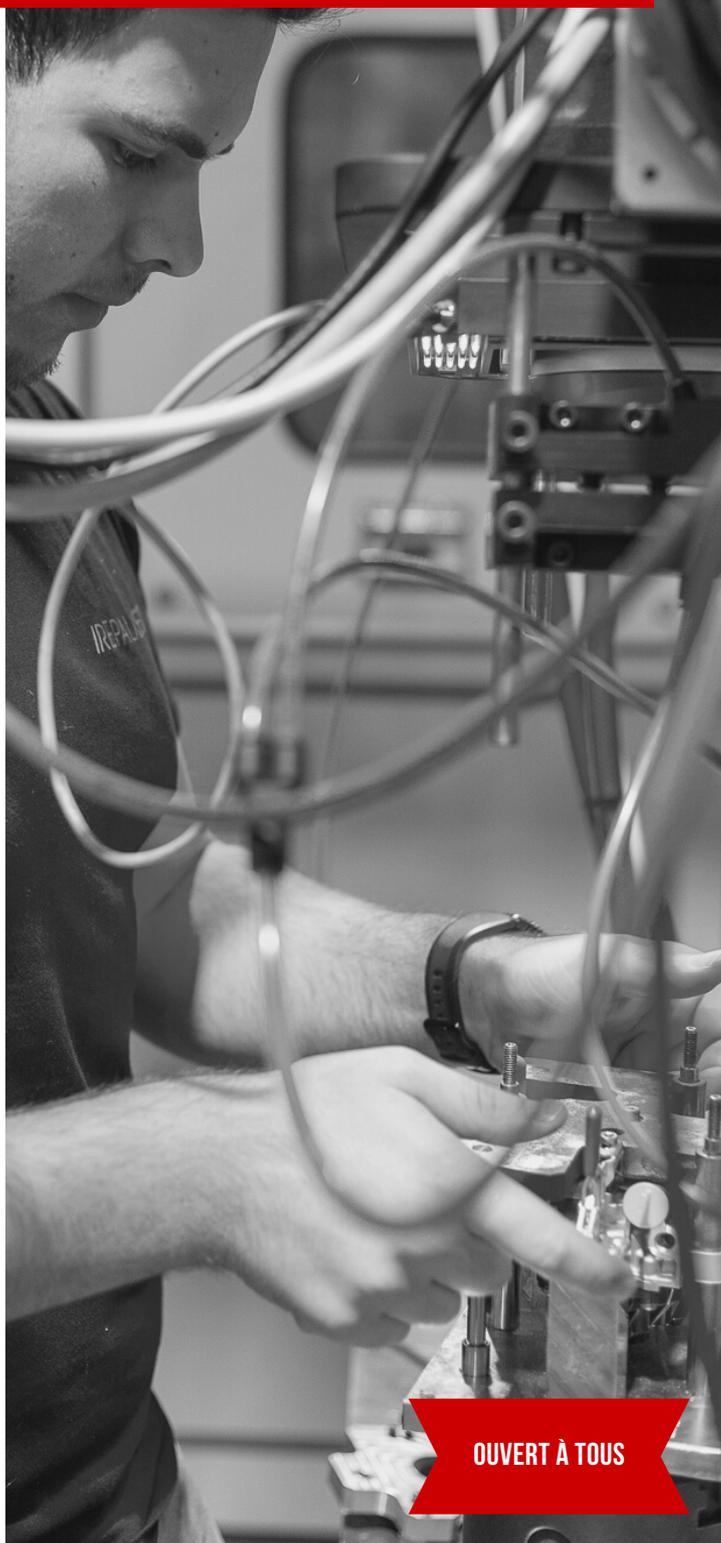
Nicolas Villedary est Responsable commercial – EMBA – Entrepreneur – en charge de la valorisation de la fabrication additive XXL d'IREPA LASER. Il accompagne depuis 10 ans les industriels dans leurs processus d'innovation et d'industrialisation afin qu'ils puissent, grâce aux technologies laser, gagner en agilité, se différencier et accroître leur compétitivité.



Dans un contexte international complexe (coût de l'énergie, raréfaction des matières premières, disparition des savoir-faire), l'industrie Européenne doit se réinventer afin de maintenir localement l'emploi, développer de nouveaux atouts de compétitivité, durables et responsables. Le recours à la fabrication additive XXL représente une solution pour répondre aux nouveaux enjeux industriels de production, tout en permettant aux utilisateurs de se diversifier vers des activités de service éco-responsables. Pour simplifier l'acquisition et l'usage plein potentiel de ces nouveaux équipements, nous vous présenterons un nouveau business innovant visant à favoriser la diffusion rapide et l'évolution des usages de ces nouvelles technologies en Europe.

VISITE ATELIERS

18 octobre 14h-15h30



Profitez de votre venue à IREPA LASER pour visiter nos ateliers ! Nos experts vous présenteront nos équipements et nos derniers développements technologiques avec des démonstrations sur machine.

ATELIER FABRICATION ADDITIVE

Didier, Nathan & Vaibhav

- Fabrication de grandes pièces
- Simulation

ATELIER SOUDAGE

Frédérique & Haris

- Soudage de cuivre
- Soudage nanoseconde

ATELIER MICRO-USINAGE

Frédéric, Samuel, Jean-Michel & Armel

- Texturation
- Soudage de verre

OUVERT À TOUS

CÉLÉBRATION 40 ANS

18 octobre 16h00-19h00



OUVERT À TOUS

ACTEUR ÉCONOMIQUE MAJEUR DU TERRITOIRE RÉGIONAL & NATIONAL, CRÉATEUR DE VALEURS ET D'EMPLOIS

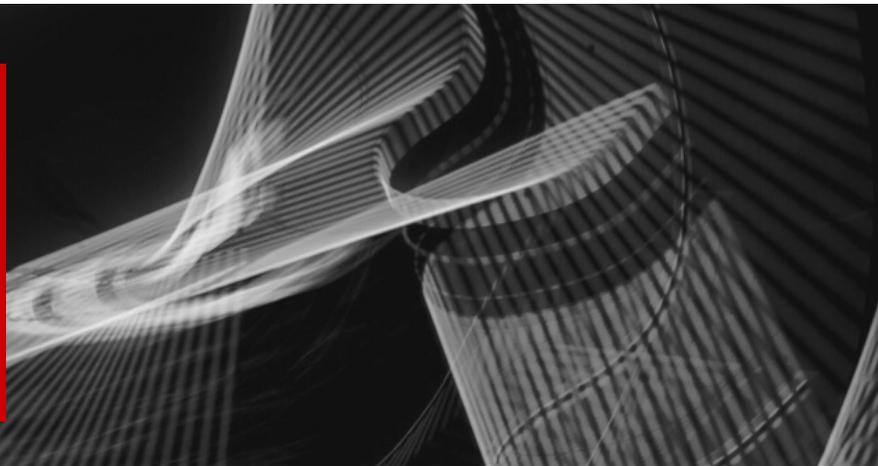
PROGRAMME

- Tables rondes sur les thèmes du transfert de technologie et de la valorisation de l'innovation.
- Pose de la première pierre de notre future "Usine de fabrication additive"
- Cocktail

En présence de la Préfète du Bas-Rhin, Josiane Chevalier, du Président de la Région Grand Est, Jean Rottner, et de la Présidente de l'Eurométropole de Strasbourg, Pia Imbs.



INFORMATIONS PRATIQUES



LIEU

IREPA LASER

Parc d'Innovation - Pôle API
320 Boulevard Sébastien Brant
67400 ILLKIRCH

INSCRIPTION

JE M'INSCRIS ICI

OU JE FLASHE LE QR CODE →



CONTACT

FANNY VOINSON

fv@irepa-laser.com - T. 03 88 65 54 26



QUI EST IREPA LASER ?

PRÉSENTATION D'IREPA LASER

Une belle expertise européenne au sein du Grand Est dans le domaine des procédés laser appliqués aux matériaux

Issue de la recherche il y a 40 ans, avec le soutien de la Région, IREPA LASER est aujourd'hui une référence européenne dans les procédés laser et les matériaux. Fortement impliquée dans des programmes de recherche européens, cette SCIC innovante de 45 salariés s'entoure des meilleurs talents pour mettre en œuvre des solutions techniques opérationnelles sur mesure, durables et économes en énergie grâce au laser.

Des solutions industrielles sur mesure pour des marchés très diversifiés

L'offre d'IREPA LASER s'adresse aux marchés de l'aéronautique, l'automobile, l'énergie, les biens d'équipement et la défense. IREPA LASER se déploie vers l'industrie autour de 4 domaines de compétences : la fabrication additive métallique, le soudage, l'usinage et la sécurité liée à l'utilisation des lasers industriels.

Les activités d'IREPA LASER couvrent l'ensemble du processus d'innovation, de la R&D à la valorisation économique de ses résultats (cessions de licences, startups...), sans oublier la formation des futurs talents de ses clients.

Un statut innovant pour fédérer les acteurs et favoriser l'émergence de solutions nouvelles

La SCIC, avec sa communauté d'associés, développe dans des environnements parfois difficiles, des solutions innovantes, sur de larges dimensions et en 3D pour ses clients industriels.

Le lien fort qui s'est développé entre les laboratoires de recherche et l'équipe d'ingénieurs, au travers notamment des Instituts Carnot MICA et Mines Telecom, est aussi un facteur clé de succès pour rester à la pointe de l'innovation.