



BRUNO COURANT

Curriculum vitae



NANTES UNIVERSITE

Table des matières

I Etat civil	3
II Parcours Professionnel.....	3
III Responsabilités d’enseignements passées et présentes.....	5
1) Niveau L.....	5
2) Niveau M (écoles d’ingénieurs).....	5
3) Niveau D	5
4) Formations pour industriels.....	5
IV Activités de recherche.....	6
1) Thématique	6
2) Place dans l’équipe de recherche	6
3) Encadrements de thèses (12).....	6
En cours	6
Soutenues.....	6
4) Participation à des jurys de thèse (5).....	7
Kévin Papy	7
Abbas Hamie.....	7
Myriam Gharby.....	7
Simon Morville	7
Iryna Tomashchuk	8
5) Participation à des projets de recherche	8
Projets IRT Jules Verne PERFORM	8
Projet régional PREMS.....	11
Projet européen CLAPE	11
Projet Européen EMLACS	12
Projet FUI Moulinnov	12
Récapitulatif des collaborations	13
6) Expertises	14
7) Rayonnement national et international.....	14
8) Propositions acceptées sur grands instruments	14
ISIS source de neutrons au Rutherford Appellton Laboratory (Angleterre)	14
ILL source de neutrons à l’Institut Laue-Langevin (France).....	15
POLDI source de neutrons au Paul Scherrer Institut (Suisse).....	15
9) Publications	15

Revue internationale avec soumission directe (RICL)	15
Revue internationale suite à un congrès.....	16
Revue nationale suite à un congrès	17
Ouvrages et chapitres d'ouvrages.....	17
Communications orales dans des Congrès Internationaux (COCI).....	17
Communications orales dans des Congrès Nationaux (COCN)	19
Communications par affiche dans des Congrès Internationaux (CACI).....	20
Communications par affiche dans des Congrès nationaux (CACN).....	20
Autres (SEM).....	20
V Responsabilités administratives.....	23
1) Conseils et commissions :.....	23
2) Laboratoire de recherche :.....	23
3) Département d'enseignement :.....	23

Curriculum Vitae

I Etat civil

Né le 09/05/1970, marié, 4 enfants.

Adresse professionnelle

IUT de Saint-Nazaire

Institut de recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)

58 rue Michel Ange

Bp 420

44606 Saint-Nazaire cedex

Tél : 02.72.64.87.66

e-mail : bruno.courant@univ-nantes.fr

II Parcours Professionnel

Maître de Conférences HDR 28^{ème} section

I.U.T de Saint-Nazaire ; département Mesures Physiques, Institut de recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM UMR CNRS 6183).

“Dépôts métalliques et fabrication additive : expérimentation-modélisation-simulation”

2020 : Qualifié pour postuler sur les postes de Professeur des Universités en 60^{ième} et 62^{ième} sections

2016 : Obtention de l’Habilitation à Diriger des Recherches
“Contribution à la maîtrise des procédés de fabrication additive. Simulations – Expériences”

Président :	C. Coddet	Professeur	Université Technologique de Belfort Montbéliard
Rapporteurs :	P. Bertrand	Professeur	Ecole National d’Ingénieurs de Saint-Etienne
	M. Carin	MCF HDR	Université Bretagne Sud
	D. Grevey	Professeur	Université de Bourgogne Franche-Comté
Examineurs :	R. Guillén	Professeur	Université de Nantes
	F. Jacquemin	Professeur	Université de Nantes
	W. Knapp	Docteur	Fraunhofer ILT

2000 : Maître de Conférences 28^{ème} section
I.U.T de Saint-Nazaire ; département Mesures Physiques, Institut de recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM UMR CNRS 6183).

1998-2000 : A.T.E.R 28^{ième}, 33^{ième} section
I.U.T de Saint-Nazaire ; département mesures physiques, Laboratoire d’Application des Matériaux à la Mécanique (EA CNRS).
“Analyse critique de l’utilisation des fonctions de Pearson VII et pseudo-Voigt pour l’étude des pics de diffraction”

1995-1998 : Thèse de doctorat.....Mention Très Honorable
ENSAM d'Angers; Laboratoire de Physico-Chimie des Surfaces (EA CNRS)

*Doctorat de l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers.
Spécialité Science des Matériaux et Génie des Procédés.
Soutenue le 10 décembre 1998.*

***“Fusion et carburation superficielles du titane par irradiation laser multi-impulsionnelle,
modélisation thermique, expérimentation et simulation”***

Président :	A.B. Vannes	Professeur	Ecole Centrale de Lyon
Rapporteurs :	K.F. Badawi	Professeur	Université de Poitiers
	C. Boulmer – Leborgne	Professeur	Université d'Orléans
Examineurs :	M. Lambertin	Professeur	ENSAM - CER de Cluny
	J.P. L'Huillier	Professeur	ENSAM - CER d'Angers
	M. Pons	Directeur De Recherche	INPG
Dir. de Thèse :	J.J. Hantzpergue	Professeur	ENSAM - CER d'Angers
Co-directeur :	S. Benayoun	MCF	ENSAM– CER d'Angers

1994-1995 : DEA de Sciences des matériaux

Université de Poitiers ; Laboratoire de Métallurgie Physique U.R.A. 131 CNRS.

“Analyse critique des modèles de déconvolution des pics de diffraction X”.

III Responsabilités d'enseignements passées et présentes

Voici les différents enseignements auxquels j'ai participé durant ma carrière. Les enseignements dans lesquels j'interviens actuellement sont en rouge et ceux dont je suis responsable sont en gras.

1) Niveau L

IUT de Saint-Nazaire (Formation initiale et alternance)

Département Mesures Physiques

Mécanique des fluides-vidé, Matériaux, Thermodynamique, Machines thermiques, Mathématiques, Principes physiques des Capteurs, Etalonnage, Analyse des données

Département Génie Civil et Construction Durable

Mathématiques

Licence Professionnelle gestion de la production industrielle spécialité capteurs, instrumentation et métrologie

Principes physiques des Capteurs, Etalonnage, Métrologie avancée

2) Niveau M (écoles d'ingénieurs)

CESI (par alternance)

Ingénieurs généralistes

Mesures de process 2010-13

Métrologie 2014-15

Projets 2013-15

CNAM (cours du soir)

Filière Instrumentation-Mesure

Capteurs 2001-06

Métrologie 2007-08

ITII (par alternance)

Filière Mécanique

Capteurs 2007-15

Thermique -

Thermodynamique 2007-23

ITI (par alternance).

Ingénieurs Interdisciplinaire en Technologies Innovantes

Procédés de fabrication innovante : Fabrication additive depuis 2019.

3) Niveau D

Université de Nantes.

Ecole doctorale : actuellement SIS

2 formations : Estimation des incertitudes depuis 2005, Modélisation des données depuis 2022.

4) Formations pour industriels

Entreprise : Inergy Automotive 2005, 2008.

Formation « Capteurs, métrologie ».

Entreprise : FAMAT décembre 2008.

Formation « Traitements thermiques ».

Entreprise : Sofrastock novembre 2011.

Formation « TT des alliages métalliques ».

Entreprise : Cargill décembre 2011.

Formation « Capteurs, métrologie ».

Entreprises : FAMAT, Airbus, ... ou compte personnel formation 2021-22

Formation « Présentation des procédés de fabrication additive métallique ».

IV Activités de recherche

1) Thématique

Dépôts métalliques et fabrication additive : expérimentation-modélisation-simulation.

Plusieurs procédés sont étudiés : la projection laser, la fusion sélective par laser, la fabrication additive à base de fil et encore la projection à froid

2) Place dans l'équipe de recherche

Je suis porteur de nombreux projets sur la fabrication additive métallique et à l'initiative de nombreuses collaborations avec d'autres laboratoires.

3) Encadrements de thèses (12)

En cours

« Simulation thermo-mécano-métallurgique de la fabrication de pièces en alliage de titane par le procédé WAAM et de leur comportement mécanique par une approche à champs moyens. »

*Depuis octobre 2024, en cours par **Valentin Clavier***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, David Gloaguen 30%, Emmanuel Bertrand 30%

« Maîtrise de la thermique lors de la fabrication additive arc-fil (WAAM) pour une optimisation du taux de dépôt et de la microstructure. Application au cas d'aciers inoxydables. »

*Depuis octobre 2023, en cours par **Pauline Arnoulin***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, Laurent Couturier 30%, Emmanuel Bertrand 30%

« Contribution à la maîtrise des propriétés mécaniques de pièces métalliques réalisées par fabrication additive arc-fil (WAAM) à l'aide de la simulation numérique des contraintes résiduelles induites et l'utilisation de modèles à transition d'échelle. »

*Depuis janvier 2023, en cours par **Anas Rassane***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, David Gloaguen 30%, Emmanuel Bertrand 30%

« Simulation multiphysique du procédé WAAM appliqué à l'alliage TA6V »

*En cours par **Alizée Rémy***

Encadrement : Dir. Guillaume Racineux 40%, Matthieu Rauch 40%, Bruno Courant 20%

Soutenues

« Accommodation des contraintes et déformations résiduelles dans les soudures multipasses sur fortes épaisseurs par introduction d'une variabilité de la composition du métal d'apport »

*Depuis octobre 2020, soutenue le 1^{er} décembre 2023 par **Juliette Théodore***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, Laurent Couturier 30%, Baptiste Girault 30%

« Fabrication additive arc-fil en alliage d'aluminium à durcissement structural AA6061 : relations procédé, microstructures et propriétés mécaniques »

*Débutée en octobre 2017 et soutenue le 19 février 2021 par **Gautier Doumenc***

Encadrement : Dir. David Gloaguen 40%, Bruno Courant 30%, Pascal Paillard 30%

« Revêtements de cuivre par projection à froid basse pression sur substrats d'aluminium texturés et composites PEEK/Carbone – Approche expérimentale et numérique »

*Débutée en janvier 2015 et soutenue le 17 janvier 2018 par **Vincent Gillet***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, Sophie Costil 30%, Wolfgang Knapp 30%.

« Modélisations multiphysiques à deux échelles du procédé de fabrication additive par fusion laser de lit de poudre »

*Débutée en novembre 2013 et soutenue le 25 avril 2017 par **Pierre-Yves Durand***

Encadrement : Dir. Bruno Courant 40%, Marion Girard 30%, Baptiste Girault 30%.

« Fabrication directe par laser. Analyse expérimentale de dépôts d'acier 316L sur acier bas carbone. Modélisation et simulation de la géométrie des dépôts et des champs thermiques induits »
Débutée en octobre 2008 et soutenue le 20 mars 2012 par Hussam Soutenu par **Hussam El Cheikh**
Encadrement : Dir. Ronald Guillén 60%, Bruno Courant 40%.

« Influence des hétérogénéités intragranulaires sur le comportement des matériaux métalliques sous sollicitations mécaniques. Couplage entre les modèles de transition d'échelles et la diffraction des RX »,
Débutée en octobre 2005 et soutenue le 03 décembre 2008 par **Jamal Fajoui**
Encadrement : Dir. Ronald Guillén 40%, David Gloaguen 30%, Bruno Courant 30%.

« Contribution à l'étude du procédé de traitement des matériaux par faisceau laser pulsé : confrontation simulation-expérience »
Débutée en octobre 2002 et soutenue le 07 juillet 2006 par **Abdellah Laazizi**
Encadrement : Dir. Ronald Guillén 40%, Bruno Courant 30%, Frédéric Jacquemin 30%.

« Elaboration de revêtements sur acier inoxydable. Simulation de la fusion par irradiation laser, caractérisation structurale, mécanique et tribologique »
Débutée en octobre 2000 et soutenue le 04 décembre 2003 par **Ludovic Avril**
Encadrement : Dir. Jean-Jacques Hantzpergue 70%, Bruno Courant 30%.

4) Participation à des jurys de thèse (5)

Kévin Papy

- ECOLE CENTRALE DE LYON - ENISE
- Date : le 22 juin 2023
- Titre : Compréhension et maîtrise de la mise en oeuvre des cermets par procédé de fusion laser sur lit de poudre pour la réalisation de pièces anti-usure
- Directeur de thèse : Pr Philippe BERTRAND
- Co-directeur de thèse : Pr András BORBELY
- Co-encadrant de thèse : Julien FAVRE et Alexey SOVA
- Rôle : **rapporteur**

Abbas Hamie

- PARIS TECH - ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS
- Date : le 15 novembre 2018
- Titre : Étude des régimes thermo-hydrodynamiques du procédé d'oxycoupage assisté par laser
- Directeur de thèse : Pr Nicolas RANC
- Co-encadrant de thèse : Pr Matthieu SCHNEIDER
- Rôle : **rapporteur**

Myriam Gharby

- PARIS TECH - ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET METIERS
- Date : le 05 juillet 2013
- Titre : Etats de surface de pièces métalliques obtenues en Fabrication Directe par Projection Laser (FDPL) : compréhension physique et voies d'amélioration
- Directeur de thèse : Pr Patrice PEYRE
- Co-directeur de thèse : Pr Rémy FABBRO
- Rôle : **examinateur**

Simon Morville

- UNIVERSITE DE BRETAGNE-SUD
- Date : le 11 décembre 2012
- Titre : Modélisation numérique du procédé de fabrication directe par projection laser
- Directeur de thèse : Pr Philippe LE MASSON
- Co-encadrants de thèse : Muriel CARIN et Denis CARRON
- Rôle : **examinateur**

Iryna Tomashchuk

- UNIVERSITE DE BOURGOGNE

- Date : le 7 octobre 2010

- Titre : Assemblage hétérogène cuivre-inox et TA6V-inox par faisceaux de haute énergie : compréhension et modélisation des phénomènes physico-chimiques

- Directeur de thèse : Pr Pierre SALLAMAND

- Co-directeur de thèse : Pr Jean Marie JOUVARD

- Rôle : **examineur**

5) Participation à des projets de recherche

Au niveau du GeM, j'ai participé ou je participe aux projets suivants :

Projets IRT Jules Verne PERFORM

PERFORM signifie « Programme de Recherche Fondamentale et de Ressourcement sur le Manufacturing ». Cet appel à projet annuel a pour but le financement de thèses encadrées par des chercheurs de laboratoires de recherche et intéressant par ailleurs des industriels de l'IRT Jules Verne.

— SiCoMéTi

Titre complet *Simulation thermo-mécano-métallurgique de la fabrication de pièces en alliage de Titane par le procédé WAAM et de leur Comportement Mécanique par une approche à champs moyens*

Mon statut *Porteur du projet et directeur de thèse*

Collègues *David Gloaguen (GeM, Nantes Université) et Emmanuel bertrand (IMN, Nantes Université)*

Période *2024-2027*

Financement *Salaire d'un doctorant + 30k€ d'environnement*

Collaboration *IRT Jules Verne*

GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique)

IMN (Institut des matériaux de Nantes)

Ces travaux concernent la thèse de Valentin Clavier. Les fabricants de pièces pour l'aéronautique sont particulièrement intéressés par les procédés de fabrication additives (en particulier les procédés Arc-fil) et cherchent à les utiliser pour fabriquer des pièces avec leur matériau métallique de prédilection le titane. En effet, c'est un métal de faible densité qui présente des caractéristiques mécaniques excellentes (résistance et fatigue mécanique) tout en bénéficiant d'un bon comportement à la corrosion. Néanmoins, l'utilisation des alliages de tiane comme le Ti-6Al-4V avec le WAAM est actuellement un sujet en plein développement avec de nombreux freins spécifiques comme :

- l'oxydation en température et le risque de former la phase fragilisante α -case ;

- l'évacuation de la chaleur apportée par le procédé dans un matériau à conductivité thermique basse, voire très basse pour le Ti-6Al-4V ;

- le contrôle de la taille de grain β avec des grains qui croissent par épitaxie en solidification à partir de la couche précédente ou grossissent lors de maintiens prolongés à haute température ;

- le contrôle de la microstructure α/β qui se développe au refroidissement ou de traitements thermiques après fabrication.

De plus, ce procédé de fabrication génère des contraintes résiduelles et des déformations pouvant nécessiter des post-traitements pour éviter une dégradation des propriétés mécaniques. Le développement du procédé WAAM aux alliages de titane passe ainsi par une meilleure compréhension des relations entre les paramètres procédés, et la géométrie du bain et des cordons déposés, ainsi que le développement de la microstructure et la genèse des contraintes résiduelles et déformations.

— ASHRAM

Titre complet	<i>MAitriSe de la tHermique lors de la fabRication Additive arc-fil (WAAM) pour une optiMisation du taux de dépôt et de la microstructure. Application au cas d'aciers inoxydables</i>
Mon statut	<i>Porteur du projet et directeur de thèse</i>
Collègues	<i>Laurent Couturier et Emmanuel bertrand (IMN, Nantes Université)</i>
Période	<i>2023-2026</i>
Financement	<i>Salaire d'un doctorant + 30k€ d'environnement</i>
Collaboration	<i>IRT Jules Verne GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) IMN (Institut des matériaux de Nantes)</i>

Ces travaux concernent la thèse de Pauline Arnoulin. Pour les aciers inoxydables, dans lesquels on peut retrouver trois phases majeures (ferrite, austénite, martensite) dans des formes différentes du fait d'un équilibre complexe entre thermodynamique, diffusion et état de contraintes (tous trois affectés par les cycles thermomécaniques induits par le procédé), la thermique va conditionner les microstructures – et donc les propriétés mécaniques – qui seront obtenues au final dans les pièces construites. De plus, le souci de l'augmentation du taux de dépôt indispensable pour rendre compétitif le procédé de fabrication additive doit être pris en compte. La maîtrise de la thermique doit donc répondre à un double impératif d'optimisation du coût de fabrication des pièces produites et de leurs propriétés sur le long terme – ce qui passe par la maîtrise de la microstructure – pour obtenir in fine la meilleure rentabilité sur la durée de vie de la pièce. Les observations expérimentales sont soutenues par une simulation thermo-mécanique du procédé.

— MAciDu

Titre complet	<i>Contribution à la Maitrise des propriétés Microstructurales et Mécaniques en fabrication additive arc-fil : élaboration de pièces en Acier inoxydable Duplex et en alliage de titane couplée à des simulations numériques thermo-mécaniques.</i>
Mon statut	<i>Porteur du projet et directeur de thèse</i>
Collègues	<i>David Gloaguen (GeM, Nantes Université) et Emmanuel bertrand (IMN, Nantes Université)</i>
Période	<i>2022-2025</i>
Financement	<i>Salaire d'un doctorant + 30k€ d'environnement</i>
Collaboration	<i>IRT Jules Verne GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) IMN (Institut des matériaux de Nantes)</i>

Ces travaux concernent la thèse d'Anas Rassane sur ce sujet. La maîtrise des caractéristiques des pièces fabriquées par le procédé WAAM se fait par la simulation du procédé à l'échelle de la pièce et par le développement d'un système de refroidissement externe. Le travail de thèse porte sur deux parties en interactions mutuelles :

- la simulation numérique du procédé, à l'aide du logiciel Comsol©, permet la prédiction du champ de température induit, des microstructures obtenues (dont la proportion des différentes phases) et des contraintes résiduelles résultant du procédé de fabrication additive. Ces calculs sont complétés par la prédiction des propriétés mécaniques des pièces à l'aide de modèles à transition d'échelles. Ces simulations portent dans un premier temps sur les pièces fabriquées en acier inoxydable duplex et dans un second temps sur un alliage de titane Ti-6Al-4V.

- la réalisation expérimentale de pièces est effectuée avec le procédé WAAM à l'Institut des Matériaux de Nantes Jean Rouxel (IMN - équipe ID2M) de Nantes. Cette partie implique le développement d'un système de refroidissement externe, la réalisation de pièces avec des géométries à complexité croissante, l'analyse des microstructures obtenues à différentes échelles par microscopie optique et électronique à balayage (ces observations nourriront les simulations) associée à des essais de dilatométrie et à une caractérisation mécanique des pièces obtenues. Les confrontations simulations-expériences vont permettre la validation des modèles et l'optimisation du procédé.

— **VADEMECOM**

Titre complet	<i>Quantification et prédiction de la réduction des COntraintes et DEformations au cours du soudage multipasses sur fortes épaisseurs par introduction d'une VAriabilité du procédé et des propriétés du MEtal d'apport.</i>
Mon statut	<i>Porteur du projet et directeur de thèse</i>
Collègues	<i>Laurent Couturier (IMN, Nantes Université), Baptiste Girault (GeM, Nantes Université)</i>
Période	<i>2020-2023</i>
Financement	<i>Salaire d'un doctorant + 30k€ d'environnement</i>
Collaboration	<i>IRT Jules Verne GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) IMN (Institut des matériaux de Nantes)</i>

Ces travaux concernent la thèse Juliette Théodore sur ce sujet. L'objectif de ce projet est la réduction des contraintes internes dans un assemblage de tôles de forte épaisseur par soudage à l'arc multipasses. La solution proposée ici est d'introduire deux métaux d'apport différents afin de modifier la répartition des contraintes internes dans le joint soudé tout en conservant les propriétés requises. Cette thèse comporte un aspect expérimental avec la réalisation d'assemblages en faisant varier les paramètres d'étude et la caractérisation des microstructures et des propriétés mécaniques obtenues. Elle comporte également une forte composante de modélisation numérique par méthode d'éléments finis qui vise l'étude de la répartition des contraintes et déformations dans le joint soudé et leur prédiction. Ces deux aspects de l'étude sont bien entendu menés de manière conjointe afin que les résultats de l'un et l'autre s'alimentent mutuellement.

— **COMMAF** (Co-responsable 2017-2021) :

Titre complet	<i>COmportement Mécannique et MIcrostructural d'Alliages d'aluminium élaborés par Fabrication additive à base de fil.</i>
Mon statut	<i>Co-encadrant de thèse</i>
Collègues	<i>David Gloaguen (GeM, Nantes Université) et Laurent Couturier (IMN, Nantes Université)</i>
Période	<i>2017-2021</i>
Financement	<i>Salaire d'un doctorant + 30k€ d'environnement</i>
Collaboration	<i>IRT Jules Verne GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) IMN (Institut des matériaux de Nantes)</i>

J'ai participé avec mon collègue David Gloaguen (Directeur de la thèse) à l'encadrement des travaux de Gautier Doumenc sur ce sujet. Ce travail a été réalisé en collaboration avec l'Institut des Matériaux Jean Rouxel (IMN avec Pascal Paillard et Laurent Couturier). Il s'agissait de réaliser des pièces en alliage d'Aluminium AA6061 de grandes dimensions avec un procédé de fabrication à fil à haut taux de rendement, d'en analyser finement la microstructure et de simuler le comportement mécanique de la pièce à l'aide de modèles à transition d'échelle. Au niveau procédé-matériaux, l'alliage choisi a un réel potentiel aux vues de ses propriétés mécaniques mais le verrou scientifique à lever était de parvenir à réaliser une pièce saine alors que ce matériau est réputé non soudable. Ceci a été possible grâce à l'utilisation du mode CMT (Cold Metal Transfert). Quant à la simulation, le défi relevé avec succès consistait à représenter correctement le matériau à l'échelle micro pour obtenir des simulations réalistes du comportement mécanique à l'échelle de la pièce.

J'ai été responsable de travaux de Recherche en lien avec les projets collaboratif ci-dessous :

Projet régional PREMS

Titre complet	PR océdés de fabrication E mergents pour les M atériaux de S tructure
Mon statut	Co-encadrement d'une thèse
Période	2007-2010
Financement	Coût 2 938 k€ dont 1 170 k€ financé par la Région des Pays de la Loire
Collaboration	GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) LTN (Laboratoire de Thermocinétique de Nantes) LPMI (Laboratoire Procédés – Matériaux – Instrumentation) IRCCyN (Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes) IREENA (Institut de recherche en électrotechnique et électronique de Nantes Atlantique) GEPEA (Laboratoire Génie des Procédés, Environnement, Alimentaire) OPERP (Laboratoire Outillages et Procédés d'Elaboration Réactifs des Polymères) ICAM (Institut Catholique des Arts et Métiers de Nantes) CETIM (Centre technique des Industries Mécaniques) CTTM (Centre de Transfert de Technologie du Mans) IMN (Institut des matériaux de Nantes)

Le projet PRocédés de fabrication Emergents pour les Matériaux de Structure (PREMS) s'est intéressé aux nouveaux procédés de fabrication de pièces industrielles.

— Du point de vue scientifique, le projet œuvré pour la maîtrise et la qualification de ces procédés : concernant un certain nombre de technologies nouvelles, les travaux ont porté sur le procédé proprement dit (mécanismes de déformation de la matière), le processus, c'est-à-dire les méthodes et outils associés (CFAO, commande), et les propriétés mécaniques des pièces produites, en particulier leur durabilité.

— Du point de vue économique, notamment pour répondre aux enjeux régionaux, l'accent a été mis sur la valorisation des travaux menés au travers la mise à disposition des procédés étudiés pour les PME-PMI régionales grâce à des plateformes technologiques et des démonstrateurs, et l'adéquation avec les travaux effectués dans le cadre des pôles de compétitivité régionaux EMC2 et Automobile Haut de Gamme.

Dans ce contexte, j'ai encadré la thèse d'Hussan El Cheikh en collaboration avec Jean-Yves Hascoët de l'IRCCyN (Ecole Centrale de Nantes) qui a financé, en partie avec ce projet, l'acquisition d'une machine de projection laser. Nous avons pu développer des simulations du procédé (géométrie du cordon déposé et champs de température induits).

Projet européen CLAPE

Titre complet	I nnovative C old spray deposition and L aser joining for P CB based P ower E lectronics.
Mon statut	Participation à la conception du projet et représentant de l'Université de Nantes
Période	2016-2021
Financement	Coût 525,5 k€ dont 30k€ de financement pour l'Université de Nantes
Collaboration	Allemagne : Fraunhofer ILT et ILFA GmbH France : Ouest Coating, GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et mécanique) et IMN (Institut des matériaux de Nantes)

Le projet CLAPE (Innovative Cold spray deposition and Laser joining for PCB based Power Electronics) est un projet Franco-Allemand de coopération entre deux PME : OuestCoating du côté français et ILFA côté allemand. Le mode de financement allemand a permis d'intégrer dans le projet le Fraunhofer ILT. La BPI, financeur de la contribution française, n'accordait qu'un prêt à taux zéro pour des collaborations avec des laboratoires de recherche français. Nous intervenons donc dans le projet par ce biais et de manière indirecte sous forme de sous-traitance en collaboration avec l'IMN de Nantes. Ce travail fait suite au projet EMLACS dans la mesure où il repose sur les connaissances précédemment acquises. L'objectif est d'associer le procédé de projection à froid (OuestCoating-GeM-IMN) à des soudures laser (ILT) pour permettre la réalisation de connecteurs acceptant de forts courants électriques sur des cartes électroniques standards (ILFA) de manière souple et sans endommager le matériau support en composite.

Projet Européen EMLACS

Titre complet	<i>Efficient Manufacturing LASer Assisted Cold-Spray</i>
Mon statut	<i>Représentant de l'Université de Nantes vis-à-vis des partenaires du projet, directeur de la thèse de Vincent Gillet</i>
Période	<i>2014-2016</i>
Financement	<i>1 M€ dont 1 thèse financée pour le GeM en collaboration avec l'ICB</i>
Collaboration	<i>Laboratoires : Fraunhofer ILT, ICB, GeM Petites et moyennes entreprises : Dycomet, ILS, EdgeWave</i>

Le projet européen EMLACS (Efficient Manufacturing Laser Assisted Cold-Spray) a été sélectionné par la Commission Européenne pour le septième programme-cadre pour la Recherche lancé en 2013 (Référence : SME-2013-1, Research for SMEs GA no: 606567). Il a pour objectif le développement et la mise en place d'une chaîne de procédés efficiente de dépôt de revêtements par coldspray assisté par laser. En effet, l'association inédite de ces deux technologies de pointe, permettrait d'obtenir des revêtements performants de haute qualité pour des applications industrielles telles que l'automobile et l'aéronautique.

La chaîne de procédés se compose :

- d'une technologie de projection par gaz froid à basse pression (Low Pressure Cold Spray).*
- d'une source laser flexible fonctionnant sur une large durée d'impulsions (du nano - au picoseconde) afin de couvrir une large gamme d'applications.*

Le projet a réuni des industriels ainsi que des centres de recherche pour une durée de deux années. Les partenaires industriels impliqués sont l'ILS (France, coordinateur du projet également chargé du contrôle du laser), EDGE WAVE (Allemagne, fournisseur de sources laser), DYCOMET (Pays-Bas, fournisseur de la technologie LPCS). Les centres de recherche associés sont Fraunhofer ILT (Allemagne, spécialiste en science du laser) et l'UTBM (l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard, spécialiste en sciences des matériaux). Ce projet a permis de développer une source laser flexible compatible avec le procédé LPCS et couvrant une large gamme de matériaux (métalliques, composites) traités à des fins industrielles, et de définir les paramètres du procédé de structuration par laser comme technique de préparation de surface. Les travaux du GeM et de l'UTBM ont permis de déposer avec succès du cuivre sur des matériaux composites par le procédé de projection à froid et de développer une simulation, sur Abaqus, de l'impact de plusieurs particules simultanées et en particulier sur un substrat texturé par laser.

L'équipe E3M du GeM n'a pas fait partie officiellement du consortium de ce projet mais j'ai codirigé la thèse de Vincent Gillet avec Sophie Costil de l'UTBM. Une partie importante de ce travail de thèse a contribué à la réussite du projet EMLACS.

Projet FUI Moulinnov

Titre complet	<i>Moules innovants</i>
Mon statut	<i>Participation à la conception et Co-rédaction du projet, représentant de l'Université de Nantes vis-à-vis des partenaires, Directeur de la thèse de Pierre-Yves Durand</i>
Période	<i>2013-2017</i>
Financement	<i>4 675 k€ dont 384 k€ pour le GeM</i>
Collaboration	<i>Grande entreprise : Schneider Electric (porteur) Laboratoires : ARMINES-CDM, ENISE, GeM Centres techniques : PEP, CETIM Petites et moyennes entreprises : LIFCO, COMPOSE, CEMA, CERO, SAPPI</i>

La fabrication en grande série s'appuie fortement sur les procédés de moulage par injection, pour de vastes domaines industriels (automobile, électroménager, médical, téléphonie, informatique, mobilier, agriculture, sport et loisir, ...). L'industrie plasturgique reste un maillon fort du développement économique du pays. L'environnement économique des outillages d'injection a été fortement perturbé ces 20 dernières années. En effet, après l'ouverture à la concurrence Européenne, les moulistes Français ont dû faire face à l'arrivée d'une concurrence asiatique bénéficiant de coûts de main d'œuvre considérablement inférieurs. Les enjeux économiques sont importants. En quelques années, l'industrie française de la plasturgie s'est alors trouvée dépouillée de ses capacités de fabrication. L'innovation sur les moules est donc une des clés qui permettra d'accroître la compétitivité des entreprises françaises restantes et de redonner au métier une image attrayante et combative. Le mouliste qui parviendra à réaliser des inserts qui résisteront mieux à la compression, à l'usure, à

la corrosion et qui faciliteront une meilleure évacuation des calories détiendra alors une avance certaine sur ses concurrents.

Le projet MOULINNOV (pour Moules innovants) a permis de réunir les compétences scientifiques et techniques en vue de mettre à disposition de nouveaux matériaux adaptés au procédé de mise en forme de fusion laser et de répondre pleinement aux attentes des moulistes. La fusion sélective par laser (Selective Laser Melting - SLM) a été choisie pour appliquer le principe du « conformal cooling » consistant à l'implantation de canaux de refroidissement au plus près des surfaces moulantes. Ceci réduit de façon conséquente le temps de cycle (en moyenne 30% de gain par rapport au temps conventionnel), et améliore la qualité des pièces injectées en matière plastique (aspect et déformation). Le consortium défini autour de ce projet a réuni des compétences élargies dans le domaine de la conception, de l'élaboration des poudres, de la conception des moules, de la fabrication par fusion sélective par laser et de la caractérisation mécanique, thermique et fonctionnelle, complétées par des compétences sur la simulation numérique et la modélisation du comportement thermique des moules au cours des cycles d'injection. Le projet Moulinnov a permis de concevoir et réaliser des moules d'injection innovants par le procédé laser utilisé et les matériaux élaborés (différents types de poudres visant à améliorer la conductivité thermique du moule, la résistance à la compression, à la corrosion ou encore à l'abrasion). Dans ce cadre de sa thèse, Pierre-Yves Durand a développé la simulation à l'échelle méso de la fusion des grains de poudre et à l'échelle macro des champs de température induits dans la pièce en construction lors du procédé de fabrication additive par laser sur lit de poudre.

Récapitulatif des collaborations

Depuis 2015, je participe à des **projets collaboratifs internationaux de recherche sur grands instruments** (diffraction des neutrons) sur les lignes GEM et ENGINS-X d'ISIS en Angleterre, ligne SALSA à l'ILL en France et ligne POLDI au PSI en Suisse (dépôt de « proposals », déplacement sur site pour réaliser les mesures et analyse des résultats) pour l'analyse des contraintes dans des pièces réalisées de manière additive.

Depuis 2014, Je travaille en collaboration avec l'**IRT Jules Verne** dans le cadre de projets sur le thème de la fabrication additive. Dans ce cadre, nous travaillons également avec l'**Institut des Matériaux Jean Rouxel (UMR CNRS 6502)** à travers l'équipe Ingénierie des Matériaux et Métallurgie (ID2M) : thèses de Gautier Doumenc, Juliette Théodore, Anas Rassane, Pauline Arnoulin, Valentin Clavier.

De 2015 à 2018, je suis intervenu dans le **projet européen « EMLACS »** pour mon expertise sur les procédés lasers. Dans ce cadre, j'ai dirigé la thèse de Vincent Gillet qui porte sur l'étude du procédé de projection à froid (Coldspray) aux niveaux expérimentation et simulation pour la création de dépôts métalliques sur matériaux métalliques texturés par laser et sur matériaux composites renforcés par fibres de carbone en collaboration avec le **LERMPS de l'UTBM** qui fait maintenant partie du Laboratoire Interdisciplinaire Carnot Bourgogne **ICB UMR 6303**.

De 2012 à 2017, j'ai travaillé avec le **Centre Des Matériaux (Mines ParisTech), l'ENISE et des industriels** dans le cadre du projet FUI « Moulinnov ». Je suis le référent dans ce projet pour l'Université de Nantes. J'ai dirigé la thèse de Pierre-Yves Durand portant sur la simulation du procédé de fabrication additive par laser sur lit de poudre.

De 2008 à 2012, j'ai travaillé en collaboration avec l'**Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes (IRCCyN, UMR CNRS 6597)** dans le cadre d'un projet de structuration de la recherche par la région des Pays de la Loire à travers la thèse d'Hussam El Cheikh portant sur la simulation du procédé de fabrication additive par laser et projection de poudre.

De 2002 à 2006, j'ai codirigé la thèse Abdellah Laazizi sur la simulation du traitement des matériaux par faisceau laser pulsé en collaboration avec le **Laboratoire Laser et Traitement des Matériaux (LTm)** de l'Institut Universitaire de Technologie du Creusot (actuellement Laboratoire Interdisciplinaire Carnot Bourgogne **ICB UMR 6303**)

De 2000 à 2003, j'ai travaillé en collaboration avec l'**ENSAM d'Angers** par le biais de la codirection de la thèse de Ludovic Avril portant sur l'élaboration de revêtements sur acier inoxydable à l'aide d'une poudre de Bore et d'une poudre de Nitrure de Bore.

6) Expertises

Depuis 1998, je fais un travail régulier d'analyse d'articles pour différentes **revues scientifiques**.

En 2010, 2020 et 2021, j'ai rédigé des rapports pour le compte de l'**ANR**.

En 2016 et 2023, j'ai analysé des projets d'investissement (1 à 1,5 Million de \$) pour le compte de la **fondation canadienne pour l'innovation**.

En 2023, j'ai écrit plusieurs rapports sur des **demandes de prime RIPEC C3**.

7) Rayonnement national et international

J'ai organisé des manifestations scientifiques :

- Participation à l'**organisation des journées du Club Laser Procédés 2006** en collaboration avec Airbus.
- En 2015, **organisation d'une réunion internationale** (avec des participants d'Allemagne, des Pays-Bas, d'Espagne et de la France) à Saint-Nazaire dans le but de répondre à l'appel d'offre Horizon 2020 de la communauté européenne.

J'ai été invité à participer à :

- **5 comités de sélection** : (2012 et 2017 Polytech Nantes, 2015 et 2016 IUT de Saint-Nazaire, 2019 ENSAM Paris)
- **5 jurys de thèse** : 3 en tant qu'examineur (2010 IUT du Creusot, 2012 Université Bretagne-Sud, 2013 ENSAM Paris) et 2 en tant que rapporteur (2018 ENSAM Paris et 2023 ENISE)
- **3 CSI**
- **2 conférences en tant que Chairman** (Matériaux 2018 et colloque MAD4AM 2024)

8) Propositions acceptées sur grands instruments

Dans le cadre de mes projets de recherche des essais sur grands instruments ont été réalisés :

ISIS source de neutrons au Rutherford Appellton Laboratory (Angleterre)

1. *Effect of layer stacking and cooling conditions on residual stress distribution in wire arc additive manufactured duplex stainless steel.*
Rassane, A., Gloaguen, D., Courant, B., Bertrand, E.
2. *Analysis of residual stress field in graded stainless steel, from austenite to ferrite built by Dual Wire Arc Additive Manufacturing Tungsten Inert Gas.*
Arnoulin, P., Couturier, L., Bertrand, E., Girault, B., Morville, S., Courant, B.
3. *Towards a better understanding of microstructural features on plasticity of 6061-Al alloy: neutron diffraction and scale transition model.*
Gloaguen, D., Doumenc, G., Girault, B., Courant, B., Moya, M.J.
4. *In situ internal strain measurements in WAAM 6061-Al alloy during plasticity: influence of microstructural features.*
Gloaguen, D., Doumenc, G., Girault, B., Moya, M.J., Courant, B., Dubos, P.A.
5. *Alpha-Ti internal strain evolution under thermomechanical loading: influence of the temperature on the plastic anisotropy.*
Girault, B., Dubos, P.A., Gloaguen, D., Fajoui, J., Agbovi, E., Moya Hernandez, M.J., Courant, B.
6. *Stress gradient investigation of Fe-based materials prepared by Selective Laser Melting.*
Girault, B., Girard, M., Durand, P.Y., Fajoui, J., Gloaguen, D., Limousin, M., Moya Hernandez, M.J., Courant, B., Marcos, D.

ILL source de neutrons à l'Institut Laue-Langevin (France)

7. *Accommodation of residual strains and stresses during multipass welding on thick sheets by introducing variability in the composition of the filler metal*
Theodore J., Girault B., Couturier L., Paillard P., Prigent S., Courant B.
8. *Influence of temperature field on residual stresses in age hardened 6061 aluminium alloy prepared by wire-arc additive manufacturing.*
Doumenc, G., Benoît, A., Cabeza, S., Courant, B., Couturier, L., Girault, B., Gloaguen, D., Moya Hernandez, M.J., Paillard, P., Pirling, T., and Prigent, S.
9. *Characterisation of precipitation by small-angle neutron scattering in Al-Mg-Si alloy made by wire-arc additive manufacturing.*
Doumenc, G., Benoît, A., Bertrand, E., Courant, B., Couturier, L., Girault, B., Gloaguen, D., Paillard, P., Porcar, L., Prevost, S., Prigent, S. and Schweins, R.

POLDI source de neutrons au Paul Scherrer Institut (Suisse)

10. *Reduction of residual stress during multipass welding of thick stainless steel plates obtained with Dual Wire Tungsten Inert Gas process*
Theodore J., Girault B., Courant B. Couturier L., Prigent S.
11. *Residual stress mastery attempt in the context of multipass welding introducing variability in the chemical composition of the filler metal*
Theodore J., Girault B., Couturier L., Paillard P., Prigent S., Courant B.

9) Publications

Revue internationale avec soumission directe (RICL)

1. Théodore, J., Girault, B., Couturier, L., Gloaguen, D., Bertrand, E., Paillard, P., Polatidis, E., Capek, J., Bazin, G., Courant, B., Customized architecture for enhanced welding of thick stainless-steel plates using dual wire-tungsten inert gas: a focus on residual stress build-up, *Materialia*, MTLA 40 (2025) 102403, accepté, <https://authors.elsevier.com/c/1kuk99Cj8aNIG1>
2. Doumenc, G., Courant, B., Couturier, L., Paillard, P., Girault, B., Pirling, T., Cabeza, S., Moya, M.J., Gloaguen, D., Investigation of residual stresses and modeling of tensile deformation in wire-arc additive manufactured 6061 aluminum alloy: diffraction and elastoplastic self-consistent model, *Materials Science & Engineering A*, 2024, 890, 145891. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2023.145891>
3. Girault, B., Limousin, M., Gloaguen, D., Van Belle, L., Dubos, P.-A., Branchu, S., Girard, M., Durand, P.-Y., Moya, M.-J., Colin, C., Kabra, S., Kockelmann, W., Courant, B., Residual stress gradient built in X40CrMoVN16-2 austenitic steel cube manufactured by Laser Powder Bed Fusion, *Metallurgical and Materials Transactions A*, 2023. <https://doi.org/10.1007/s11661-023-07148-z>
4. Théodore, J., Couturier, L., Girault, B., Cabeza, S., Pirling, T., Frapier, R., Bazin, G., Courant, B., Relationship between microstructure, and residual strain and stress in stainless steels in-situ alloyed by Double-Wire Arc Additive Manufacturing (D-WAAM) process, *Materialia*, 2023, 30, 101850, <https://doi.org/10.1016/j.mtla.2023.101850>
5. Doumenc, G., Couturier, L., Courant, B., Paillard, P., Benoit, A., Gautron, E., Girault, B., Pirling, T., Cabeza, S., Gloaguen, D., Investigation of microstructure, hardness and residual stresses of wire and arc additive manufactured 6061 aluminium alloy, *Materialia*, 2022, 25, 101520, <https://doi.org/10.1016/j.mtla.2022.101520>

6. Gloaguen, D., Girault, B., Courant, B., Dubos, P.A., Moya, M.J., Edy, F., Rebelo Kornmeir, J., Study of residual stresses in additively manufactured Ti-6Al-4V by neutron diffraction measurements, *Metallurgical and Materials Transactions A*, 2020, 51(2), p. 951-961. <https://dx.doi.org/10.1007/s11661-019-05538-w>
7. Gillet V., Aubignat E., Costil S., Courant B., Langlade C., Casari P., Knapp W., Planche M.P., Development of Low Pressure Cold Sprayed Copper Coatings on Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP), *Surface and Coatings Technology*, 2019, 364, 306-316. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.01.011>
8. El Cheikh, H., Courant, B., 3D finite element simulation to predict the induced thermal field in case of laser cladding process and half cylinder laser clad. *Photonics and Optoelectronics (P&O)*, 2012, 1(3), 55-59
9. El Cheikh, H., Courant, B., Branchu, S., Hascoët, J.Y., Guillén, R., Direct laser fabrication process with coaxial powder projection of 316L steel. Geometrical characteristics and microstructure characterization of wall structures. *Optics and Lasers in Engineering*, 2012, 50(12), 1779-1784
10. El Cheikh, H., Courant, B., Branchu, S., Hascoët, J.Y., Guillén, R., Prediction and analytical description of the single laser track geometry in direct laser fabrication from process parameters and energy balance reasoning. *Journal of Materials Processing Technology*, 2012, 212(9), 1832-1839
11. El Cheikh, H., Courant, B., Branchu, S., Hascoët, J.Y., Guillén, R., Analysis and prediction of single laser tracks geometrical characteristics in coaxial laser cladding process, *Optics and Lasers in Engineering*, 2012, 50(3), 413-422. <https://doi.org/10.1016/j.optlaseng.2011.10.014>
12. Laazizi A., Courant B., Jacquemin F., Andrzejewski H., Applied multi-pulsed laser in surface treatment and numerical-experimental analysis, *Optics & Laser Technology* 2011, 43, 1257-1263
13. Xiaowei H., Juntong X., Lebrun J-L, Elcheikh H., Courant B., Research on the Influences of Processing Parameters on Geometric Characterizations of Laser Cladding Forming 316L Stainless Steel, *Laser & Optoelectronics Progress*, 2011, 48(7): 071404
14. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R. Micromechanical modelling of the elastoplastic behaviour of metallic material under strain-path changes, *Computational Mechanics*, 2009, 44, 285-296
15. Avril, L., Courant, B., Hantzpergue, J.J., Tribological performance of a-Fe(Cr)-Fe₂B-FeB and a-Fe(Cr)-h-BN coatings obtained by laser melting, *Wear*, 2006, 260(4-5), 351-360
16. Courant B., Hantzpergue J.J., Avril L. and Benayoun S., Structure and hardness of titanium surfaces carburized by pulsed laser melting with graphite addition, *Journal of Materials Processing Technology*, 2005, 160(3), 374-381
17. Courant B., Hantzpergue J.J., Benayoun S., L'huillier J.P., Melting and solidification processes in a moving graphite-covered titanium surface subjected to multi-pulsed laser irradiation, *J. Phys. D: Appl. Phys.*, 2001, 34, 1437-1446
18. Courant B., Hantzpergue J.J., Benayoun S., Surface Treatment of titanium by laser irradiation to improve resistance to dry-sliding friction, *Wear*, 1999, 236, 1-2, 39-46

Revues internationales suite à un congrès

19. Costil S., Aubignat E., Langlade C., Gillet V., Courant B., Casari P., Knapp W., Organic composite metallization using Low Pressure Cold Spraying, *International Thermal Spray Conference and Exposition (ITSC)*, 2018, Orlando, FL, MAY 07-10
20. Knapp W., Gillet V., Courant B., Aubignat E., Costil S., Langlade C., Enhancement of low pressure cold sprayed copper coating adhesion by laser texturing on aluminum substrates, *Proceedings Volume 10097, High-Power Laser Materials Processing: Applications, Diagnostics, and Systems VI; 100970P*, 2017, SPIE LASE, 2017, San Francisco, California, United States. <https://doi.org/10.1117/12.2250870>

21. Gloaguen, D., Fajoui, J., Courant, B., Guillén, R., Numerical study of the influence of dislocations microstructure on the mechanical behaviour of metallic materials, *Materials Science Forum*, 2006, 524-525: 511-516
22. Courant B., Bourniquel B., François M. and Bessière M., Observations on two Commonly Used Profil Shape Functions, *Materials Science Forum* 2000, 347-349, 23-28

Revue nationale suite à un congrès

23. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R., Modélisation du comportement des matériaux cubiques : prise en compte des hétérogénéités intragranulaires avec une approche élastoplastique à double transitions d'échelles, *Revue de mécanique appliquée et théorique*, 2010, 2.3, 223-232

Ouvrages et chapitres d'ouvrages

24. El Cheikh, H., Courant, B., Prediction and analytical description of single laser tracks geometry. Characterization and analysis of 316L stainless steel microstructure. Un chapitre de l'ouvrage "Laser Technology, Applications and Future Prospects (Lasers and Electro-Optics Research and Technology)", Nova Science Publishers, Inc, 2013, pp. 89-138. ISBN: 978-1-62417-088-1
25. El Cheikh, H., Courant, B., Fabrication directe par laser. Contrôle géométrique et thermique de dépôts d'acier 316L. Editions Universitaires Européennes. 2012, pp. 1-175. ISBN : 978-3-8417-9692-9
26. Fajoui J, Gloaguen D., Courant B., Étude du comportement mécanique des matériaux métalliques : prise en compte de la microstructure des dislocations 256 pages, éditeur : Editions universitaires européennes, 2010, pp 1-256. ISBN-13 : 978-6131525582

Communications orales dans des Congrès Internationaux (COCI)

27. Courant B., Théodore J., Girault G., Couturier L., Bertrand E., Gloaguen D., Bazin G., Pirling T., Cabeza S., Polatidis E., In-process alloying of stainless steels using Dual Wire Arc Additive Manufacturing - Implications for single-strand geometry, deformations and residual stresses, *Alloys for Additive Manufacturing Symposium (AAMS)*, sept 2024, Ecole Polytechnique Palaiseau
28. Theodore J., Courant B., Girault B., Couturier L., Paillard P., Prigent S., Lien entre déformation et microstructure d'assemblages d'aciers inoxydables soudés par procédé Dual Wire Tungsten Inert Gas (TIG), *Matériaux 2022*, 24-28 octobre 2022
29. Doumenc, G., Couturier, L., Courant, B., Paillard, P., Benoit, A., Gautron, E., Girault, B., Pirling, T., Cabeza, S., Gloaguen, D., Caractérisation des propriétés mécaniques de pièces en alliage d'aluminium 6061 issues de la fabrication additive arc-fil, *Matériaux 2022*, 24-28 octobre 2022, Lille France
30. Girault, B., Gloaguen, D., Courant, B., Dubos, P.A., Moya, M.J., Limousin, M., Marcos, D., Kabra, S., Kockelmann, W., Rebelo-Kornmeier, J., Analyse comparative de cartographies du tenseur complet des contraintes résiduelles par diffraction des neutrons dans des alliages préparés par fusion laser sur lit de poudre, *Matériaux 2022*, 24-28 octobre 2022, Lille France
31. Theodore J., Couturier L., Girault B., Courant B., Cabeza S., Pirling T., Polatidis E., Capek J., Frappier R., Allard M., Prigent S., Paillard P., Residual strains and stresses investigation in multi material stainless steel parts produced by wire and arc additive manufacturing (WAAM), *EMMC18*, 4-6 avril 2022, Oxford UK

32. Girault, B., Gloaguen, D., Courant, B., Dubos, P.A., Moya, M.J., Limousin, M., Marcos, D., Kabra, S., Kockelmann, W., Rebelo-Kornmeier, J., Neutron diffraction investigation of full residual stress tensor gradient in Fe-based materials prepared by Selective Laser Melting, ECRS10, 11-14 september 2018, Leuven Belgium
33. Knapp, W., Gillet, V., Courant, B., Aubignat, E., Costil, S., Langlade, C., Enhancement of low pressure cold sprayed copper coating adhesion by laser texturing on aluminum substrate, SPIE Photonics West, 28/01 - 02/02 2017, San Francisco
34. Durand, P.Y., Girard, M., Girault, B., Courant, B. Modeling the selective laser melting process at the scales of the powder and the part, RTME 2016 First International Conference and Workshop on Mechanical Engineering Research, 11-13 July 2016, Aveyro, Portugal
35. Gillet, V., Knapp, W., Langlade, C., Costil, S., Raelison, R.-N., Aubignat E., Courant, B., Improvement of the deposition efficiency for low pressure Cold Spray, RIPT 7th edition, 9-11 december 2015, Limoges, France
36. Courant, B., El Cheikh, H., Hascoët, J.Y., Guillén, R. Modélisation phénoménologique de la géométrie de dépôts par laser et projection de poudre métallique : pour une simulation rapide en 3D du procédé, Laserap'7 : Séminaire Européen Recherche/Industrie, 1-5 Octobre 2012, Ile d'Oléron, France
37. Courant, B., El Cheikh, H., Hascoët, J.Y., Guillén, R. Analysis of laser layers deposited by coaxial direct metal laser fabrication process: thermal fields and geometrical characteristics, Euromat 2011, 11-15 septembre 2011, Montpellier, France
38. Laazizi A., Courant B., Jacquemin F., Andrzejewski H., Mattei S., Numerical and experimental analysis of convection transfer during melting by a mono-pulsed laser, International Mechanical Engineering Congress and Exposition ASME, November 2010, Vancouver, Canada
39. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R. Analytical descriptions for laser track geometries, Powder Metallurgy World Congress, 10-14 octobre 2010, Florence, Italie
40. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R. A thermal analytical model for direct laser fabrication taking notice of the clad geometry, Powder Metallurgy World Congress, 10-14 octobre 2010, Florence, Italie
41. El Cheikh, H., B. Courant, Hascoët J.Y., Guillén R. Etude de la géométrie et des champs de températures induits dans des cordons en acier 316L réalisés par le procédé de fabrication directe par laser, 16th European Forum on Rapid Prototyping and Manufacturing, 21st - 23rd June 2010 Paris, France
42. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R. Modelling of the elastoplastic behaviour of metallic materials with a two-level homogenisation approach, European congress on advanced materials and processes (EUROMAT-2007), 10-13 septembre 2007, Nuremberg, Allemagne
43. Gloaguen, D., Fajoui, J., Courant, B., Guillén, R. Numerical study of the influence of dislocations microstructure on the mechanical behaviour of metallic materials, 7th European Conference on Residual Stresses, 13-15 septembre 2006, Berlin, Allemagne
44. Laazizi, A., Jacquemin, F., Courant, B., Andrzejewski, H., Mattei, S. et Guillén, R. Analysis of Marangoni flow and thermal field in pure Iron during pulsed laser melting, Modeling of Casting, Welding and Advanced Solidification Processes XI, May 28 - June 2, 2006, Opio
45. Avril L., Courant B., Hantzpergue J.J., « Caractérisation structurale et tribologique d'un acier inoxydable traité par fusion laser et boruration », Séminaire européen LASERAP'5, Septembre 2003, France
46. Avril L., Hantzpergue JJ., Courant B., Morel A., Benayoun S., Malherbe S., Lescalier C., Bigot R., Characterization of antiwear coatings obtained by laser irradiation on stainless steel, 1er Congrès International de l'Institut des Traitement de surface de Franche-Comté Industrie Automobile STIF2C, 22-24 Avril 2003, Besançon, France
47. Hantzpergue J.J., Courant B., Benayoun. S., Reduction of dry friction on titanium by surface laser melting with graphite addition, 14th International Conference on the Surface Modification Technologies, Paris, septembre 2000

48. Courant B., Bourniquel B., François M. and Bessière M., Observations on two commonly used profile shape functions, 5th European Conference on Residual Stresses, 28-30 Septembre 1999, Delft (Pays-Bas)
49. Courant B., Hantzpergue J.J., Fouilland-Paillé L., Ettaqui S., Benayoun S., Modélisation et simulation thermique du procédé de fusion par irradiation laser pulsée utilisé pour carburer superficiellement le titane, 3ième Séminaire Européen Recherche/Industrie LASERAP, Sarlat, octobre 1997
50. Courant B., Ettaqui S., Fouilland-Paillé L., Benayoun S., Hantzpergue J.J., Thermal simulation of the laser melting process used for elaboration of hard cermet coatings on titanium, 11th International Conference on the Surface Modification Technologies, Paris, septembre 1997

Communications orales dans des Congrès Nationaux (COCN)

51. Gloaguen D., Girault B., Courant B., Dubos P.A., Moya M.J., Limousin M., Marcos D., Kabra S., Kockelmann W., Kornmeier J., Investigation par diffraction des neutrons du gradient de contraintes résiduelles dans des aciers élaborés par fusion laser sur lit de poudre., Journées annuelles SF2M, Octobre 2019, Paris.
52. Girault B., Gloaguen, D., Moya M.J., Courant B., Dubos P.A., Kornmeier J., Neutron diffraction investigation of full residual stress tensor gradient in Ti-alloy achieved by Selective Laser Melting: a complex issue, VDI-TUM Expertenforum, 13 septembre 2018, Garching, Allemagne.
53. Gillet, V., Courant B., Casari, P., Gloaguen D., Costil S., Aubignat, E., Langlade, C., Knapp, W., Apport de la simulation numérique à la métallisation de matériaux composites par le procédé Cold Spray basse pression, Matériaux 2018, 19-23 novembre 2018, Strasbourg, France.
54. Doumenc G., Couturier, L., Paillard, P., Courant, B., Gloaguen, D., Prigent, S., Fabrication additive à base de fil de l'alliage d'aluminium 6061 : influence du procédé sur les caractéristiques mécaniques et microstructurales, Matériaux 2018, Décembre 2018, Strasbourg.
55. Girault B., Gloaguen D., Courant B., Limousin, M., Marcos, D., Dubos P.A., Moya M.J., Kabra S., Kockelmann W., Kornmeier J., Cartographie par diffraction des neutrons du tenseur complet des contraintes résiduelles dans des aciers préparés par fusion laser sur lit de poudre, Matériaux 2018, 19 – 23 Novembre 2018, Strasbourg, France.
56. Gillet, V., Knapp, W., Costil, S., Courant, B. Low pressure Cold Spray coatings on laser textured substrates and composites metallization, JNPLI 2016, 28-29 juin 2016, Liège, Belgique.
57. Durand, P.Y., Courant B., Girard, M., Girault, B. Modeling the selective laser melting process by a finite element analysis, JNPLI 2016, 28-29 juin 2016, Liège, Belgique.
58. Gillet, V., Knapp, W., Costil, S., Courant, B. Traitement de surface laser pour assemblage des matériaux composites, JNPLI 2015, 28 avril 2015, Nantes, France.
59. Courant, B., El Cheikh, H., Guillén, R., Analyse géométrique de dépôts monocouches d'acier 316L par projection laser, Journées nationales des procédés laser pour l'industrie (JNPLI), 28-30 Avril 2015, Nantes.
60. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R. Modélisation multiéchelles du comportement élastoplastique des matériaux métalliques – influence de la microstructure de dislocations, 19ème congrès français de mécanique, 24-28 août 2009, Marseille.
61. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R. Elastoplastic behavior of Zirconium alloy cladding tubes during a thermomechanical process. , 9ème congrès de mécanique, 21-24 avril 2009, Marrakech, Maroc.
62. Fajoui, J., Gloaguen, D., Courant, B., Guillén, R. Modélisation élastoplastique des matériaux cubiques – prise en compte de la microstructure de dislocations, 9ème congrès de mécanique, 21-24 avril 2009, Marrakech, Maroc.

63. Laazizi A., Avril L., Jacquemin F., Courant B., Hantzpergue J.J. Guillén R., Irradiations mono-impulsionnelles par faisceau laser pulsé : comparaison simulation expérience, Premières journées de la fédération Française des Matériaux, Limoges 26-28 Octobre 2004.
64. Courant B., Hantzpergue J.J., Simulation des essais de fusion superficielle du titane par irradiation laser, SFP, 5ièmes Journées de la Matière Condensée, Orléans, 580, 1996.

Communications par affiche dans des Congrès Internationaux (CACI)

65. Rassane A., Bertrand E., Gloaguen D., Bazin G., Morville S., Courant B., About the use of inter-pass time and additional cooling system to control the microstructure and mechanical properties of duplex stainless- steel parts built by wire-arc additive manufacturing. Alloys for Additive Manufacturing Symposium (AAMS), sept 2024, Ecole Polytechnique Palaiseau.
66. Arnoulin P., Bertrand E., Colliou S., Morville S., Courant B., Bazin G., Control of the thermal phenomena of the wire arc additive manufacturing process to optimize the in-service properties of materials and their forming, Alloys for Additive Manufacturing Symposium (AAMS), sept 2024, Ecole Polytechnique Palaiseau
67. Theodore J., Couturier L., Girault B., Courant B., Cabeza S., Pirling T., Polatidis E., Capek J., Frappier R., Allard M., Prigent S., Paillard P., Towards control of residual stresses in multi-material stainless steel parts produced by Dual-Wire and Arc Additive Manufacturing (D-WAAM), ICRS11, 27-30 mars 2022, Nancy.
68. Doumenc G., Couturier, L., Paillard, P., Courant, B., Gloaguen, D., Effects of Wire Arc Manufactured on Microstructure and Mechanical Properties of Al-Mg-Si-Cu Alloy, TMS 2020, February 2020, San Diego. (Poster)

Communications par affiche dans des Congrès nationaux (CACN)

69. Doumenc G., Couturier, L., Paillard, P., Courant, B., Gloaguen, D., Fabrication additive par le proceed Arc-Fil : Optimisation paramétrique et analyses microstructurales, Journées annuelles SF2M, Octobre 2019, Paris.

Autres (SEM)

70. Rassane A., Courant B. Bertrand E., Gloaguen D., Bazin G., Morville S., Relation entre la thermique et la microstructure sur des pièces en aciers inoxydables duplex obtenues par WAAM, Journée technique sur la fabrication additive métallique, MAD4AM, mars 2024, Nantes.
71. Dubos P.A., Courant B., Girault B., Fajoui J., Moya M.J., Gloaguen D., Essais mécaniques in situ sur les métaux au GeM à Saint-Nazaire : diffraction des rayons X, des neutrons et microscopie électronique à balayage, Journée Thématique 2023 SF2M, Saint-Nazaire.
72. Theodore J., Couturier L., Girault B., Courant B., Cabeza S., Pirling T., Polatidis E., Capek J., Frappier R., Allard M., Bazin G., Paillard P., Détermination des contraintes résiduelles dans des pièces en acier inoxydable multi matériaux produites par procédé Dual Wire Arc Additive Manufacturing (D WAAM), Journée Thématique 2023 SF2M, Saint-Nazaire.
73. Courant B., Theodore J., Girault B., Couturier L., Gloaguen D., Paillard P., Prigent S., Contribution à la simulation des déformations et des contraintes induites lors du dépôt d'aciers inoxydables par fabrication additive arc-fil (WAAM), GDR ALMA workshop simulation, sept 2022

74. Theodore J., Courant B., Girault B., Couturier L., *Accommodation des contraintes et déformations résiduelles dans les soudures multi-passes sur fortes épaisseurs par introduction d'une variabilité de la composition du métal d'apport*, Séminaire ED-SPI, juillet 2022.
75. Theodore J., Couturier L., Courant B., Girault B., *Accommodation des contraintes et déformations résiduelles dans les soudures multi-passes sur fortes épaisseurs par introduction d'une variabilité de la composition du métal d'apport*, Séminaire UTR-MULTIX, Juillet 2022.
76. Theodore J., Girault B., Courant B., Couturier L., *Towards control of residual stresses in multi-material stainless steel parts produced by Dual-Wire and Arc Additive Manufacturing (D-WAAM)*, Journées du GeM, Juin 2022.
77. Theodore J., Girault B., Couturier L., Courant B., Paillard P., *Reduction of residual strains and stresses in multi-materials stainless steel parts produced by Dual Wire and Arc Additive Manufacturing (D-WAAM)*, Journée des doctorants IMN, April 2022.
78. Theodore J., Courant B., Girault B., Couturier L., Paillard P., Prigent S., *Accommodation des contraintes et déformations résiduelles dans les soudures multi-passes sur fortes épaisseurs par introduction d'une variabilité de la composition du métal d'apport*, Séminaire IRT Jules Verne perform 2022.
79. Doumenc G., Couturier L., Paillard P., Courant B., Gloaguen D., *Comportement mécanique et microstructural d'alliage d'aluminium élaboré par WAAM*, Séminaire IRT Jules Verne perform 2020.
80. Doumenc G., Couturier L., Paillard P., Courant B., Gloaguen D., *Fabrication additive par le procédé Arc-Fil : optimisation paramétrique et analyses microstructurales*, journées du GeM 2018.
81. Courant, B., *Fabrication additive et besoins en CND*, Journée scientifique ECND Pays de la Loire, 13 Novembre 2018, Angers, Séminaire invité.
82. Courant, B., *Etude des procédés de dépôt laser par projection et lit de poudre*, Journées du GeM, Juin 2016.
83. Durand P.Y., Courant B., Girault B., Girard M., *Modélisation et simulation de l'état de surface et des champs de température en fabrication additive : application au SLM*, SF2M ouest, 2016.
84. Durand P.Y., Courant B., Girault B., Girard M., *Modélisation multi-échelle du procédé de fabrication additive par SLM*, journées du GeM, 2016, Guidel.
85. Courant, B., El Cheikh, H., Guillén, R., *Contribution à la maîtrise du procédé de fabrication additive par projection laser. Analyse et simulation du procédé dans le cas du dépôt d'acier 316L à l'aide d'une buse coaxiale. Invité par la commission « Formage virtuel » de l'Association Française de Mécanique à l'occasion d'une journée thématique sur le thème de « la fabrication additive : Technologie, Modélisation et simulation numérique »*, 27 Mai 2015, Paris.
86. Durand P.Y., Courant B., Girard M., Girault B., Gloaguen D., *Modélisation et simulation de l'état de surface et des champs de température en fabrication additive : application au SLM, évaluation du GeM par la HCERES*, 2015, Nantes/Saint-Nazaire.
87. Durand P.Y., Courant B., Girard M., Girault B., Gloaguen D., *Synoptique pour une modélisation multi-échelle du procédé SLM en vue de la simulation de la géométrie des cordons et des champs de température induits*, journées du GeM, 2014, La Turballe.
88. Courant, B., Durand P.Y., El Cheikh, H., Laazizi, A., Avril, L., Guillén, R., Jacquemin, F., *Contribution to the mastery of materials laser processing. Simplified simulation of materials surface modifications with powder bed or powder projection*, French-German Symposium, 04 July 2014, Nantes.
89. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R. *Étude paramétrique et simulation de la Zone Fondue induite lors du procédé de fabrication directe par laser : cas d'un dépôt mono-passe sur support épais*, Journée thématique de la SFT : « La thermique des surfaces et interfaces : son influence sur les procédés », Mai 2010, Le Creusot.

90. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R., *Fabrication directe par laser d'un dépôt d'acier 316L : Étude de la relation entre paramètres opératoires et caractéristiques géométriques du dépôt*, Journées du GeM, Avril 2010.
91. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R., *Présentation de l'analyse des premiers essais du procédé de fabrication directe par laser dans le cadre du projet PREMS*, journées PREMS, Mars 2010.
92. El Cheikh, H., Courant, B., Hascoët, J.Y., Guillén, R., *Matériaux étudiés en fabrication rapide par faisceau laser*, journées PREMS, décembre 2008.
93. Gloaquen, D., Fajoui, J., Courant, B., Guillén, R. *Influence des hétérogénéités intragranulaires sur le comportement des matériaux métalliques sous sollicitations mécaniques*, journée de la SF2M Ouest, *Effets d'échelle sur les propriétés des matériaux : du micro au macro*, 27 mars 2008, Poitiers.
94. Courant, B., Laazizi, A., Jacquemin, F., Avril, L., Mattei, S., Andrzejewski, H. *Simulation des champs de température et des mouvements de convection dans un matériau soumis à un faisceau laser pulsé*, Journée SFT « Modélisation Thermique et Traitement des métaux et alliages », 26 janvier 2006, Le Creusot.

V Responsabilités administratives

1) Conseils et commissions :

<i>Membre élu au Conseil d'Institut de l'IUT de Saint-Nazaire</i>	<i>2000 à 2021</i>
<i>Membre de la commission de spécialistes 28-33 de l'ENSAM</i>	<i>2004 à 2008</i>
<i>Membre de la commission de spécialistes 28 de l'Université de Nantes</i>	<i>2000 à 2008</i>

2) Laboratoire de recherche :

<i>Porteur de la thématique Fabrication additive dans l'équipe de recherche</i>	<i>depuis 2005</i>
<i>Représentant du laboratoire au sein du Pôle Universitaire d'Innovation de Nantes Université sur le volet « Industrie du futur »</i>	<i>depuis 2024</i>
<i>Membre de la commission informatique du GeM</i>	<i>depuis 2022</i>
<i>Responsable informatique de l'équipe de recherche</i>	<i>2000 à 2011</i>

3) Département d'enseignement :

<i>Responsable de la gestion de la plateforme numérique MADOC</i>	<i>depuis 2019</i>
<i>Chef du département Mesures Physiques</i>	<i>2017 à 2019</i>
<i>Directeur des études du département Mesures Physiques</i>	<i>2007 à 2010</i>
<i>Génération des emplois du temps pour le département Mesures Physiques</i>	<i>1999 à 2009</i>
<i>Responsable pour le département de l'organisation du forum des entreprises</i>	<i>2014 à 2017</i>
<i>Membre du Jury et du conseil de perfectionnement de la Licence Pro CIM</i>	<i>2017 à 2023</i>
<i>Membre du conseil de département MP et du conseil de perfectionnement</i>	<i>depuis 2023</i>
<i>Membre de la commission de validation des acquis du département MP</i>	<i>depuis 2018</i>
<i>Membre de la commission des poursuites d'études du département</i>	<i>depuis 2017</i>
<i>Membre de la commission de recrutement du département</i>	<i>depuis 2000</i>
<i>Encadrement d'étudiants participant au concours national des départements Mesures Physiques (Challenge MP)</i>	<i>2013 à 2017</i>
<i>Encadrement de projets étudiants en collaboration avec l'AFEV dans le cadre des cordées de la réussite</i>	<i>2020 à 2021</i>

Bruno COURANT