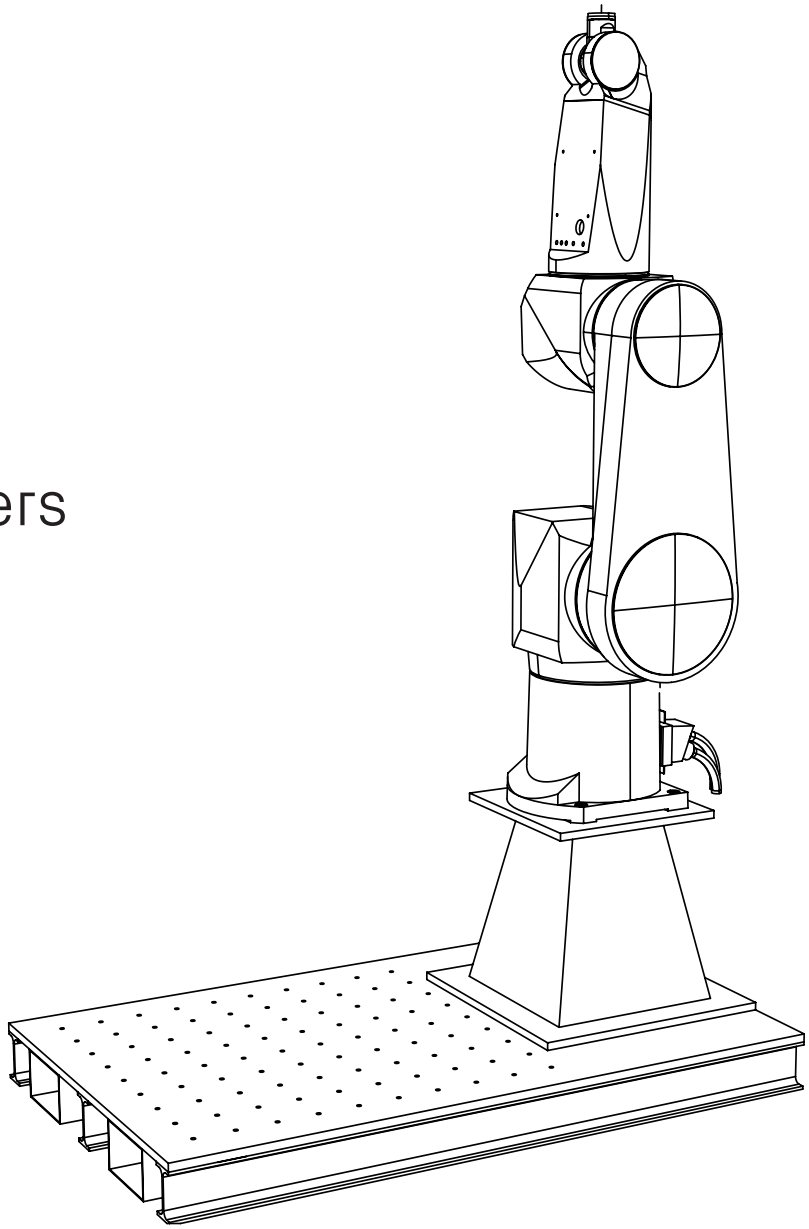
JOURNÉE D'ÉTUDE :

ARCHITECTURE, CONSTRUCTION, ET ROBOTIQUE :

MACHINE,
MATIÈRE,
MODÈLE
ET USAGE

Les Grands Ateliers
> 5 sept 18



La rencontre prend place dans le cadre du programme : PrintArch

Thématique :

Les techniques robotiques de construction et notamment les méthodes de fabrication additive, contribuent à un renouvellement des logiques de mise en oeuvre, des processus de construction et de conception, des compétences et des savoirs mobilisés. A travers une série d'applications et d'expérimentations, nous porterons un regard sur les machines, sur la matière et les matériaux ainsi que sur les modélisations numériques associées. Pour chacune de ces entrées nous tenterons d'identifier et de caractériser les enjeux techniques et méthodologiques.

Date :

5 septembre 2018

Lieu :

Les Grands Ateliers
Boulevard de Villefontaine
38092 Villefontaine

Programme :

Printarch
www.printarch.net

Déroulement :

8h45-9h20 : ACCUEIL

9h20-9h30 : INTRODUCTION

9h30-10h45 : SESSION 1 : CONSTRUCTION ADDITIVE (1h15)

> AHS : Architectural Hypar System
Giuseppe FALLACARA (Politecnico di Bari, DICAR)
> Projet Batiprint
Benoit FURET (Université de Nantes, LS2N)
> Projet Matrice
Antonella MASTRORILLI (ENSAPL, LACTH)

10h45-11h00 : PAUSE

11h00-12h15 : SESSION 2 : CONSTRUCTION ADDITIVE (1h15)

> La fabrication additive arc-fil et la technologie CMT
Pascal ROBERT (UGA, G-SCOP)
> Space truss masonry walls with robotic mortar extrusion
Romain DUBALLET (ENPC, Navier)
> Matériaux architecturés et fabrication additive métallique : application aux structures « lattices »
Rémy DENDIEVEL (UGA, SIMaP)

12h15-13h30: DEJEUNER

13h30-15h10: SESSION 3 : ROBOTIQUE ET CONSTRUCTION BOIS (1h40)

> L'octet et les nouvelles tectoniques de l'architecture construite en bois
Jean-Claude BIGNON (ENSA Nancy, MAP-CRAI)
> Construction bois et maçonnerie robotisées
Olivier BAVEREL (ENPC, Navier)
> Robotique et construction bois
Franck BESANCON (ENSA Nancy, MAP-CRAI)

15h10-15h30: PAUSE

15h30-16h20: SESSION 4 : ENJEUX INDUSTRIELS (1h15)

> Caractéristiques des robots pour l'impression 3D et l'industrie 4.0
Vincent CHEMINEL (Staubli)
> La réglementation de l'impression 3d pour la construction
Eric GALLET (CSTB)

16h20-17h00: DEBATS ETCONCLUSION

Résumé des interventions :

INTRODUCTION

Architecture et construction robotisée : Machine, matière, modèle et usage
Philippe MARIN (ENSA Grenoble, MHAevt)

Cette journée d'étude prend place dans le cadre du programme Printarch, elle s'inscrit dans une semaine d'expérimentation qui rassemble étudiants, enseignants et chercheurs autour de la fabrication robotisée. La journée d'étude réunit 12 interventions qui proposent un regard sur les pratiques, les recherches et les enjeux de la fabrication et de la construction numériques. Nous cherchons à explorer les processus et les techniques de matérialisation du cadre bâti qui s'adossent à un continuum conception fabrication numérique.

La journée est organisée autour de 4 sessions. Les deux premières s'intéressent aux techniques de construction additive, la session 3, porte sur l'usage de la robotique pour la construction bois. Le dernier temps de la rencontre adresse des enjeux industriels et réglementaires.

Les deux premières interventions constituent les projets lauréats du programme Printarch. Guiseppe Fallacara présente le projet Architectural Hypar System, solution de construction en stéréotomie à partir d'un «bloc-brique» à géométrie complexe et dont les assemblages permettent la réalisation d'une variété de murs ou de voûtes. Des expérimentations sont en cours pour imprimer cette unité élémentaire. Benoit Furet détaille le procédé Batiprint dont l'originalité est la dépose d'une double couches de mousse servant de coffrage à un béton tout en assurant l'isolation thermique du mur. Le procédé est complété par une expérimentation visant l'impression de parties horizontales. Antonella Mastrorilli rend compte d'un programme de recherche intitulé Matrice. Ce dernier s'appuie sur des compétences expertes en génie des matériaux, en robotique, en informatique et en architecture pour imprimer une série de modules à partir d'un mélange cimentaire. Pascal Robert présente les recherches réalisées sur la fabrication additive par soudage de type arc-fil. Romain Duballet explore la construction d'un réseau de poutrelles par extrusion de mortier. Rémi Dendievel s'intéresse à la fabrication additive métallique et à la réalisation de matériaux architecturés, prenant la forme de «lattices», et assurant ainsi une économie de matière ou une performance thermique. Jean-Claude Bignon porte un regard sur les pratiques émergentes en matière de conception et de fabrication numérique, il identifie des vocabulaires formels, des variations et des morphologies qui présentent des tectoniques singulières et ils donnent une épaisseur culturelle à ces pratiques émergentes. Olivier Baverel décrit un procédé de construction robotisée hybride mélangeant construction bois et maçonnerie. Franck Besançon nous fait part de deux expérimentations autour de la construction de structures plissées réalisées à partir de panneaux de bois. Vincent Cheminel introduit les enjeux de l'industrie 4.0 et rappelle les contraintes et les limites des techniques d'automatisation. Eric Gallet envisage le futur des techniques d'impression 3D pour l'architecture sous les angles réglementaires et normatifs.

Ainsi nous parcourons un univers technique et scientifique qui questionne nos modes de production et nos rapports aux machines, qui illustrent les rapprochements entre les réalités physiques et les instrumentations numériques. Ce sont des questions de performance, d'économie de matière, de recyclage, de morphologie et de géométrie, qui sont aussi comprises et perçues sous des angles culturels, symboliques et sensibles.

Enfin, ces expérimentations et ces travaux de recherche s'inscrivent dans des formes de collaborations transdisciplinaires et constituent des processus d'innovation.

SESSION 1 : CONSTRUCTION ADDITIVE (1)

AHS : Architectural Hypar System
Giuseppe FALLACARA (Polytechnic de Bari, DICAR)
The AHS-Architectural Hypar System is a modular construction system that allows the construction of many types of wall with the use of «bricks-blocks» of complex shape resulting from the geometry of the hyperbolic paraboloid from which derives the term Hypar (Hypar Hyperbolic Paraboloid). The AHS-Architectural Hypar System was initially designed in 2016 and presented, with the prototype HyparWall, for the first time to the public on the occasion of the exhibition titled «New Marble Generation», curated by Raffaello Galiotto and Vincenzo Pavan for the 51st edition of Marmomacc in Verona (Veronafiere, 28 September - 1 October, 2016). The research on geometric-modular construction refers to the «Modular constructivism», a sculptural trend developed between 1950 and 1960, whose founders are Erwin Hauer and Norman Carlberg. From the geometric point of view, the «type brick» is a solid deriving from the extrusion of a saddle surface (with rectilinear edges) inscribed in a parallelepiped with a square, rectangular, trapezoidal and parallelogram base. The «type brick», based on its topological variation, can be used for the construction of multiple building wall systems composed of discrete elements subjected to compression: walls, vaults, domes, etc. The system is part of the broader research relating to the updating of construction techniques, of a stereotomic nature, whereby the static, the aesthetics and the geometry are part of a unique inseparable designing and constructive thought. From the material point of view, AHS, it has been conceived for the use of natural stone and / or recomposed stone, according to a triple constructive possibility focused mainly on the elimination of excess processing waste and for the complete recovery of them, in a logic of eco-compatibility of the product and respect for the raw material:

1. Natural stone: CNC cutting with robotized diamond wire;
2. Artificial stone: Realization through appropriate mold;
3. Artificial stone: Realization through large size 3D printing.

Projet Batiprint
Benoit FURET (Université de Nantes, LS2N)
Batiprint3d une première expérience d'impression 3d pour le logement social avec une solution robotisée pour réaliser en 54 heures les mûrs d'une maison de 95 m2 aux formes évoluées... complétée par Batiprint-Arch et le développement d'une solution potentielle d'impression 3d de formes complexes et de parties «horizontales»...

Fabrication additive et architecture ; le projet MATRICE. Une recherche transdisciplinaire entre innovation et expérimentation
Antonella MASTRORILLI (ENSAP Lille, LACTH)
Avec le soutien des fonds FEDER et de la Région Hauts-de-France, huit écoles et universités ont pu mener des recherches et des expérimentations autour de la fabrication additive à grande échelle. Le projet MATRICE a ainsi été le résultat d'une collaboration étroite entre différents domaines de recherche : science des matériaux, robotique, visualisation numérique, conception architecturale et ingénierie. Ces compétences différentes et complémentaires autour du tournant numérique, ont constitué une excellente opportunité d'échanges entre chercheurs et entre chercheurs et étudiants. Dans le cadre de ce projet, le domaine Matérialité du LACTH, laboratoire de ENSAP de Lille, a piloté le WP1 Conception et Prototypage . Dans cette intervention seront présentées les étapes majeures de ce projet ainsi que les résultats et les développements futurs.

SESSION 2 : CONSTRUCTION ADDITIVE (2)

La fabrication additive arc-fil et la technologie CMT
Pascal ROBERT (Université Grenoble Alpes, G-SCOP)
Deux critères permettent de classifier les technologies de fabrication additive métallique: la nature du matériau d'apport et la source d'énergie utilisée pour faire fondre/fritter ce dernier. La technologie Cold Metal Transfer développée originellement pour le monde de la soudure utilise du fil et un arc électrique. Elle peut donc être classifiée parmi les applications de fabrication additive de type WAAM (Wire & Arc Additive Manufacturing). Celles-ci se distinguent par un taux de dépose important et la possibilité de faire des pièces de grande taille. La soudure CMT permet de déposer des cordons en mettant en œuvre moins d'énergie que les techniques de soudure conventionnelles assurant une qualité métallurgique et une finesse améliorée. Nos travaux portent sur la recherche des trajectoires de dépôt et des paramètres optimaux pour la réalisation des pièces. De nombreux critères doivent être pris en compte comme la température du substrat, la vitesse de torche ou la vitesse de dévidage de fil par exemple. Une chaîne de contrôle doit être développée, par thermocouple ou caméra infrarouge, afin de comprendre les phénomènes thermiques mis en jeu lors de la fabrication et d'adapter les paramètres en fonction.

Space truss masonry walls with robotic mortar extrusion
Romain Duballet, Justin DIRRENBERGER, Olivier BAVEREL, (ENPC, NAVIER)
This work presents a generalized method of robotic mortar extrusion, for the fabrication of structural-insulating walls of novel performances. It involves two distinct steps that are to be simultaneously automated: extrusion of a specifically formulated mortar, and assembly of adequately shaped insulating blocks. The extrusion step is based on previous work on printing high performance mortar developed with Lafarge-Holcim. Here, the layer by layer approach is renewed by using insulating blocks as support for the extrusion. This particular method takes part in the conceptual generalization and classification for building systems based on robotic concrete extrusion. The volumic space of the wall is divided by an adequate space tessellation, cutting it in polyhedra. They become insulating blocks, on the edges of which mortar is extruded. The set of edges then forms a space truss, of great mechanical efficiency. "Printable" mortar is crucial to the system for the blocks could not withstand the hydrostatic pressure of fresh mortar without additional formwork features once a few meters height has been reached.

Matériaux architecturés et fabrication additive métallique : application aux structures « lattices »
Rémy DENDIEVEL (Grenoble INP, SIMAP)
Grâce aux techniques récentes de fusion sélective sur lit de poudres métalliques, on peut élaborer des matériaux aux architectures maîtrisées, capables de répondre à des cahiers des charges complexes. On donnera quelques exemples de tels matériaux architecturés, notamment des structures lattices, envisagées pour des applications d'allègement, d'absorption d'énergie, d'échanges thermiques ...

SESSION 3 : ROBOTIQUE ET CONSTRUCTION BOIS

L'octet et les nouvelles tectoniques de l'architecture construite en bois
Jean-Claude BIGNON (ENSA Nancy, MAP-CRAI UMR CNRS-MCC)
La conférence s'attache à montrer comment le développement du numérique dans les outils de conception architecturale (modeleurs géométriques, simulateurs divers...) et dans les outils de fabrication (automatique, robotique....) contribue à l'émergence ou au renouveau du vocabulaire architectural. En favorisant la notion de variation qu'elle soit morphologique ou structurelle, le numérique va ouvrir des alternatives à la production sérialisée prônée par la modernité. En s'appuyant sur de nombreux exemples contemporains, la conférence propose d'examiner ainsi plusieurs grand types architectoniques (structures alvéolaires, grilles, plissage...) où se recomposent formes, structure et ornement. Le domaine abordé est celui de l'architecture construite avec du bois.

Fabrication robotisée de structures complexes en bois.
Olivier BAVEREL (ENSA Grenoble, Navier)
The aim of this paper is to discuss the dialectic form-finding of a complex timber structure based on an innovative structural system: shell-nexorade hybrids. Nexorades, also known as reciprocal frames are elegant structures that suffer from a relatively poor structural behavior due to in-plane shear and bending of the members. Introducing plates as bracing elements significantly improves their performance, but increases the manufacturing complexity and sets high tolerance constraints. We present the fabrication and assembly of a 50 m2 timber pavilion with 6-axis robotized milling. The use of a mobile robot and fixed machining stations is explored to allow for maximal flexibility of iterations between design and fabrication.

Robotique et construction bois
Franck BESANCON (ENSA Nancy, MAP-CRAI UMR CNRS-MCC)
Deux expérimentations menées sur la réalisation d'une structure plissée en panneaux de bois révèlent, lors du passage à l'usinage avec un robot portique, une rupture dans la chaîne du continuum conception fabrication numérique. L'identification d'un séquençage par étape montre un niveau ultérieur dans la chaîne qui n'est plus du seul ressort du concepteur. Où et quand mettre les paramètres d'usinage dans le continuum relève de l'exploit et nous oblige, pour le moment, à avoir une réflexion au cas par cas.

SESSION 4 : ENJEUX INDUSTRIELS

Caractéristiques des robots pour l'impression 3D et l'industrie 4.0
Vincent CHEMINEL (Staübli)
La communication présente les avantages des robots 6 axes pour l'impression 3D, elle revient sur la chaîne numérique pour programmer les robots et identifie les différences entre précision et répétabilité en robotique. FInalement nous présenterons les fonctions concrètes des robots dans l'industrie 4.0.

La réglementation de l'impression 3D pour la construction
Eric GALLET (CSTB)
L'impression 3D bâtiment connaît depuis quelques années un vif intérêt de la part des industriels, entreprises du BTP et même de la part du grand public. Aujourd'hui envisagée pour la fabrication de composants d'ouvrages comme pour des ouvrages complets, les projets de développement sont nombreux et revêtent des formes variées ; production de pièces béton préfabriquées de structures ou techniques, impression de coffrage isolant, impression de petites structures complètes.
Concurrentes ou complémentaires des techniques de constructions dites courantes, l'impression 3D se doit aujourd'hui de fournir des garanties techniques équivalentes tant au grand public qu'aux acteurs de la construction.
En tant qu'alternative aux règles de l'art qui prévalent dans l'acte de construire, l'impression 3D sous toutes ses formes ne bénéficie d'aucun référentiel de production (norme), de mise en œuvre (Document technique unifié) ou de calcul (Eurocode), permettant aux acteurs de la construction d'endosser une part de la responsabilité d'utilisation de ces techniques. Au-delà de l'acte d'impression, la possibilité d'une prise en charge de ces techniques par les assurances et leurs intermédiaires (bureaux de contrôle et entreprises) présente donc un des défis majeur pour l'impression 3D Bâtiment.
Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), spécialiste dans l'analyse des techniques innovantes pour le bâtiment accompagne plusieurs projets d'impression 3D. Les enjeux sont multiples, les évaluations (ATEx, Avis Techniques..) permettent notamment de requalifier, du point de vue assurantiel, les procédés innovants en technique courantes. Menée en amont, ces évaluations permettent une optimisation des coûts de recherche et développement ainsi qu'un gain de temps substantiel lors de leur justification technique. En se focalisant sur les innovations réelles de chaque procédé d'une part et en se rapprochant d'un secteur traditionnel de construction d'autre part, les évaluations de techniques innovantes menées par le CSTB permettent aux procédés d'impression 3D de réussir leur entrée sur le marché en s'inscrivant de la meilleur façon dans le contexte technico-règlementaire français.

Présentation des intervenants :

Olivier BAVEREL (ENSA Grenoble, Navier)
Professor at the school of architecture of Grenoble and Professor at the École des Ponts Paristech in structural engineering . He is researcher at the labs Navier and GSA. He is editor in chief of the international journal of space structures. His researches are on structural engineering, rationalization of the construction of free-form structures and life cycle analysis. He also developed some structural concepts such as gridshells in CFRP, nexorades...

Franck BESANCON (ENSA Nancy, MAP-CRAI UMR CNRS-MCC)
Franck Besançon est maître de conférence à l'ENSA Nancy et chercheur au Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie au sein de l'UMR MAP (CNRS-MCC). Il est co-responsable du master 2 Génie Civil parcours Architecture Bois Construction et organisateur des Défis du Bois 3.0 depuis 2012. Il est responsable de la Chaire partenariale

d'enseignement et de recherche en architecture : Architecture et construction bois : du patrimoine au numérique et animateur de la commission enseignement, formation, recherche à ADIVBois.

Jean-Claude BIGNON (ENSA Nancy, MAP-CRAI UMR CNRS-MCC)
Jean-Claude Bignon est architecte, titulaire d'une HDR à l'Université de Lorraine. Il est professeur émérite à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy et intervenant à l'ENSTIB (Université de Lorraine) et au CHEC (Cachan). Il est par ailleurs chercheur au Centre de Recherche en Architecture et Ingénierie (CRAI) au sein de l'UMR MAP (CNRS-MCC).

Vincent CHEMINEL (Staubli)
Vincent Cheminel est diplômé de l'école de mise en œuvre des process en plasturgie et composites de Bellignat (01) avec une spécialisation en mise en œuvre de systèmes qualité. Après 10 années en tant que responsable BE/Méthodes dans l'industrie plastique, il est devenu développeur commercial dans le domaine de la mécatronique et il est depuis 2014 développeur marchés en charge de l'impression 3D chez Stäubli Robotics.

Rémy DENDIEVEL (Grenoble INP, SIMAP)
Professeur Grenoble INP, Membre du Laboratoire SIMAP (Science et Ingénierie des Matériaux et des Procédés) et du Labex CEMAM (Centre d'Excellence sur les Matériaux Architecturés Multifonctionnels) Travaille sur le comportement mécanique de matériaux architecturés. Ces dernières années, porte son intérêt sur les procédés de fabrication additive, spécialement à partir de poudres métalliques.

Romain DUBALLET (ENPC, NAVIER)
Romain Duballet travaille sur la problématique de l'extrusion robotisée de matériaux cimentaires depuis 2014, d'abord en tant qu'étudiant de l'école d'architecture Paris Malaquais puis en 2015 au sein de l'équipe du projet francilien Démocrite. Après le succès de ce projet démonstrateur, l'équipe fonde la start-up XtreeE, visant à implémenter ces procédés à un niveau industriel. En doctorat depuis trois ans à l'Ecole des Ponts ParisTech, Romain Duballet est auteur de plusieurs articles sur la thématique des systèmes constructifs par extrusion robotisée grande échelle.

Giuseppe FALLACARA (Polytechnic de Bari, DICAR)
Giuseppe Fallacara is Associate Professor of Architectural Design at the Department of Civil Engineering and Architecture (DICAR) of the Polytechnic of Bari, where he teaches Architectural Design and Stereotomy. His research is focused on revisiting stone architecture, with particular theoretical and practical attention to the Stereotomy. He has published journal articles, built full-size prototypes and conducted practical workshops connected to the subject. He is the head of New Fundamentals Research Group, a team of Italian architects and academics affiliated to the (DICAR) of the Polytechnic of Bari, and develops research projects which deal with the relationship between innovation and tradition in architecture. Throughout the years, New Fundamentals has carried out research works on digital stereotomy, the history of construction and sustainable housing in the

Mediterranean area, and it maintains itself active through teaching/learning activities, publishing textbooks, organizing lectures, workshops, and supervising Master's and Ph.D. theses. Expert in Stereotomy and stone architecture, he exhibits each year from 2005 to the present at Marmomacc in the University and Research sector, and at the Venice Architecture Biennale (Città di Pietra, 2006). He is a visiting professor at the NYIT (New York Institute of Technology), the NUST MISIS (National University of Science and Technology) of Moscow, Monash University of Melbourne (Au).

Benoit FURET (Université de Nantes, LS2N)

Benoit FURET: Après une formation en Ecole d'Ingénieurs à Nantes (ENSM) et un master en sciences à E.N.S. Cachan, il est devenu professeur agrégé à l'Institut Universitaire de technologies de l'Université de Nantes. En 1994, son doctorat au laboratoire LAN portait sur la surveillance dans l'usinage. Actuellement, il est professeur titulaire à l'Université de Nantes et chercheur dans le groupe ROMAS du laboratoire LS2N. Professeur invité à Polytechnique Montréal (Canada) 2002 et à l'Université Beihang en Chine 2015, il a développé les thèmes de recherche suivants: Robotique pour l'usinage, usinage de composites CFRP, surveillance de procédés de production, usinage intelligent, fabrication additive et impression 3d XXL, impression 3D pour la construction ...

Il a supervisé 15 étudiants en doctorat et 36 étudiants en master. Il a environ 25 ans d'expérience dans des programmes de recherche en collaboration avec plus de 25 projets. Il est impliqué dans le projet européen H2020 COROMA, le projet CleanSky RODEO et le projet BATIPRINT3D. Il est auteur ou co-auteur de 42 articles dans des revues internationales, de 100 communications orales à des conférences internationales et de 8 brevets. Il est membre expert de l'Institut de Recherche Technologique Jules Verne. Il est l'assistant du président de l'Université de Nantes en charge de la relation Innovation et Entreprises.

Eric GALLET (CSTB)

Depuis 2016, Eric Gallet est Business Developper au sein de la Direction Sécurité Structure Feu du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). Il était précédemment responsable commercial au sein du Pôle Procédés Performants & Innovants (incluant les procédés de fabrication additive) et ingénieur d'études et projets R&D en procédés de fabrication au Centre Techniques des Industries Mécaniques (CEIM).

Philippe MARIN (ENSA Grenoble, MHAevt)

Philippe Marin est docteur en sciences de l'architecture, maître de conférence à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble. Il est chercheur au sein du laboratoire MHAevt de l'ENSA Grenoble et chercheur associé au sein du laboratoire Map-Aria de l'ENSA Lyon. Ces travaux portent sur la caractérisation du continuum numérique, en considérant les outils et méthodes de conception paramétrique et leurs mises en relation avec les solutions d'optimisation et les techniques de fabrication numérique, en explorant l'usage des données pour informer les modèles de conception, en explorant l'instrumentation des surfaces dans le contexte de l'internet des objets. Il participe à des programmes de recherche nationaux et européens et il coordonne actuellement les actions de recherche-innovation Printarch, sur l'impression 3D en grandeur pour l'architecture, et OpenCity, sur l'usage des données ouvertes pour la conception de l'aménagement urbain.

Antonella MASTRORILLI (ENSAP Lille, LACTH)
ANTONELLA MASTRORILLI est architecte, docteure en Histoire des Sciences et des Techniques de Construction et habilitée à diriger les recherches. Elle est professeure en Sciences et Techniques pour l'Architecture à l'École Nationale Supérieure d'Architecture et de Paysage de Lille et chercheuse rattachée au LACTH (LAboratoire Conception, Territoire, Histoire, Matérialité). Ses travaux portent sur l'histoire de la mécanique et des techniques de construction. Responsable du domaine Matérialité au sein du LACTH elle développe actuellement des recherches sur les matérialités numériques et les nouvelles technologies.

Pascal ROBERT (G-SCOP, Université Grenoble Alpes)
Ingénieur de recherche pour le laboratoire G-SCOP de Grenoble INP depuis octobre 2017, J'ai été chargé de l'activité de fabrication additive sur la cellule de soudage CMT (Cold Metal Transfer). Diplômé de l'école d'ingénieur Génie Industriel de Grenoble INP après une classe préparatoire à Lyon, j'ai pu acquérir au travers des différents stages et projets réalisés pendant mon cursus de bonnes connaissances concernant la fabrication additive et les outils numériques qui lui sont dédiés. Je m'apprête à démarrer une thèse dans ce même laboratoire qui portera sur la fabrication de pièces intelligentes à l'aide de la technologie CMT.

Comité scientifique de la journée d'étude :

Olivier BAVEREL (ENSAG, Navier/GSA)
Eglantine BIGOT-DOLL (ENSAL, MAP-ARIA)
Maxime BONNEVIE (Grands Ateliers)
Eric GALLET (CSTB)
François GUENA (ENSAPLV, MAP-MAAC)
Hervé LEQUAY (ENSAL, MAP-ARIA)
Philippe MARIN (ENSAG, MHAevt)
Antonella MASTRORILLI (ENSAPL, LACTCH)

Programme Printarch :

PrintArch est un projet soutenu par les Programmes d'Investissement d'Avenir (PIA), il est lauréat de l'Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) Challenges Numériques 2016.

Le contexte socio-technique de notre époque est marqué par la généralisation des technologies numériques pour la conception, la construction et l'équipement du cadre bâti. Les techniques de fabrication additive, également appelées impression 3D, participent à un renouvellement des méthodes et des processus : mise au point de nouveaux produits, intégration de matériaux bio-sourcés ou recyclés, production robotisée personnalisée, développement des logiques de service, redéfinition des chaînes de valeur, intensification des pratiques collaboratives et ouvertes, renouveau des compétences et des savoirs (...) voilà quelques uns des enjeux auxquels les acteurs économiques et scientifiques font face.

À la frontière entre utopie technologique et modèle d'innovation, les architectes, artistes, designers, scientifiques, industriels explorent un territoire fascinant qui interroge nos modes de production et donnent naissance à des formes de « matérialité numérique ».

Printarch met en place les conditions d'innovation conjointe propre à accélérer et explorer ces thématiques. Identifier et mobiliser les jeunes acteurs économiques, stimuler et favoriser les relations avec les acteurs industriels et scientifiques, prototyper et expérimenter les solutions innovantes sont quelques uns des moyens et des leviers que Printarch propose de mettre en place pour accompagner les appropriations technologiques et faciliter la transition numérique.

PrintArch rassemble un consortium d'institutions et d'entreprises. Le programme est piloté par les Grands Ateliers. Il est structuré autour de :

- Un cercle d'animateurs : les Grands Ateliers, Tenerrdis, Pôle d'Innovation Constructive, Coboteam, CEA, Union pour l'Habitat Social

- Un cercle de sponsors : LafargeHolcim, ER2I, A3DProject, Stäubli, Groupe Brunet

Summer School : Structure en Arche vers la construction robotisée :

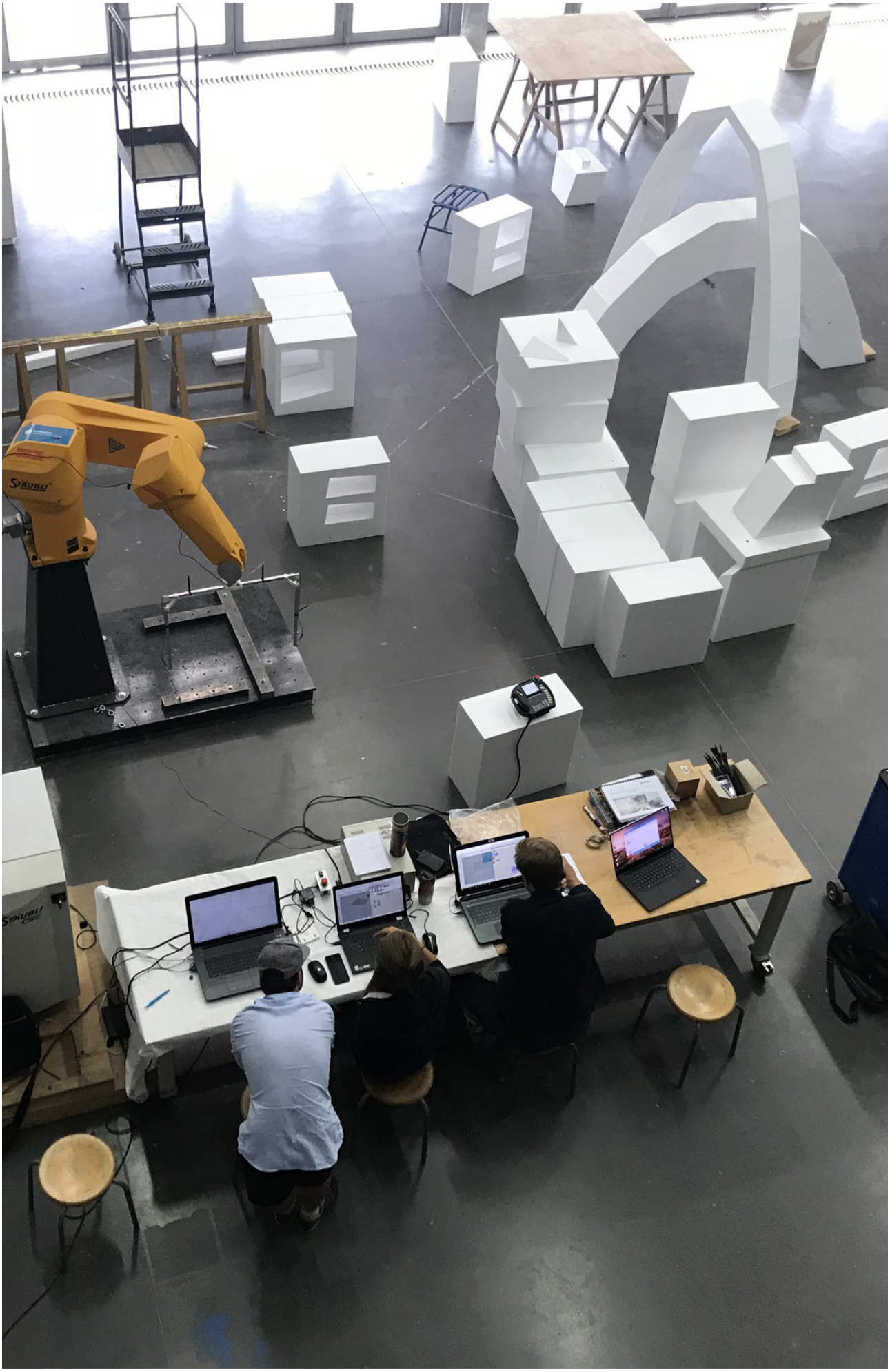
La rencontre prend place dans une semaine Summer School, accueillie aux Grands Ateliers. Étudiants, enseignants, chercheurs, professionnels et artistes se retrouvent pour expérimenter la construction d'arches funiculaires.

Deux modalités sont explorées :

- La première, animée par Vincent Ganivet, s'appuie sur des manipulations analogiques : mise en forme de chaînettes, tracés et reports des courbes, construction de gabarits, assemblage de briques.

- La seconde, animée par Philippe Marin, s'article autour d'instrumentations numériques : simulation des courbes funiculaires, décomposition en modules, découpe robotisée des blocs, assemblage en grandeur.

STÄUBLI


STÄUBLI

Partenaires Printarch :

Partenaires de la Summer School :

les
grands
ateliers