



<p>ens{ap} ^{Lille} architecture & paysage</p> <p>LACTH LABORATOIRE / CONCEPTION / TERRITOIRE / HISTOIRE</p>	<p>Séminaire doctoral 2015-2016 Domaine : Matérialité Pensée et Culture constructives</p> <p>Fabrications additives</p> <p>Mercredi 20 avril 2016 14h30-18h30 salle Jean Challet (1^{er} étage)</p> <p>Organisation, conception : Antonella Mastrorilli Docteur en Histoire des Sciences et des Techniques de construction – HDR- Responsable du domaine Matérialité - LACTH</p> <p>Chercheur invité : Philippe Morel EZCT Architecture & Design Research, Maître-assistant à l'ENSAPM</p> <p>Post-doctorant LACTH : Ahmed Elshafei Architecte, docteur en architecture</p>
--	---

La fabrication additive est une technologie émergente qui pose encore beaucoup de questions en vue d'une application massive dans le domaine de l'architecture. Ces questions traversent et interrogent différents aspects et secteurs disciplinaires : celui de l'ingénierie (matériaux, analyse des solides et des composants de la structure), des mathématiques (modélisation et simulation numérique, optimisation de la forme), de l'économie de la construction (potentialités applicatives et impacts au niveau des entreprises ainsi que du chantier). Les interventions proposées dans cette séance visent surtout à développer deux de ces aspects vis à vis des enjeux de la fabrication additive à différentes échelles.

Mots clés : fabrication additive / additive manufacturing, technologie 3 D, géométrie de surfaces, recherche de formes

Les enjeux de l'impression 3D à grande échelle

Philippe Morel, EZCT Architecture & Design Research, Maître-assistant à l'ENSA Paris-Malaquais

Résumé

Si l'impression 3D – ou fabrication additive ou 'additive manufacturing' – représente un ensemble de technologies désormais matures dans de nombreux secteurs de l'économie, elle n'en reste pas moins jeune et en plein développement. Pour elle la maturité ne signifie pas un arrêt de croissance et encore moins le début du déclin. Que ce soit dans le domaine médical ou aéronautique il semble que tout reste encore à faire bien que, comme évoqué à l'instant, nous savons déjà faire beaucoup... Mais qu'en est-il de la fabrication additive à *grande échelle* ? Quels sont ses enjeux, ses spécificités, ses verrous scientifiques ou technologiques ? D'ailleurs à partir de quelle dimension une approche se définit-elle comme 'large-scale'. Nous essaierons pendant cette intervention de dresser un portrait de l'existant mais surtout d'envisager techniquement et *conceptuellement* le futur de la fabrication additive dès lors que ce qui est à fabriquer est considéré comme « grand »

Philippe Morel est un architecte et théoricien, cofondateur de l'agence EZCT Architecture & Design Research (2000) et récemment (2015) de la société d'impression 3D à grande échelle XtreeE (dont il est le Président). Il est actuellement Maître-assistant à l'Ecole nationale supérieure d'architecture Paris-Malaquais où il dirige le programme de Master au sein du département *Digital Knowledge* (<http://dk-digital-knowledge.com/> ; cofondé avec le Pr. Christian Girard), et Président du conseil scientifique et pédagogique de l'Advanced Master in Computational Design and Making à l'Ecole des Ponts ParisTech. Il a auparavant et pendant plusieurs années dirigé un groupe de recherche (Research Cluster 5 et MArch Diploma Unit Master 19) à UCL Bartlett (Londres), et à également enseigné au Berlage Institute (direction de Studio et séminaire de recherche) ainsi qu'à l'Architectural Association

School of Architecture (Londres, séminaire d'histoire et théorie et direction d'un studio de projet au sein du AADRL).

www.ezct.net

www.xtreee.com

<http://dk-digital-knowledge.com/>

<http://www.enpc.fr/en/advanced-master-computational-design-and-making>

Géométrie différentielle des surfaces dans la conception architecturale

Ahmed Elshafei, post-doctorant LACTH-ENSAPL

Résumé

L'intérêt croissant pour la géométrie de la surface courbe en architecture exige une certaine maturité afin d'obtenir des conceptions intéressantes et réalisables. Cette maturité s'est manifestée principalement dans le développement croissant des logiciels de CAO tels que Rhino / Grasshopper aidant les architectes dans leur travail de conception. Dans cette présentation, nous essayerons de montrer comment la géométrie différentielle des courbes et des surfaces pourrait devenir un outil pour la conception. Pour cela, nous analyserons dans un premier temps le concept de courbes géodésiques sur une surface et ensuite le concept de surface minimale.

Bibliographie :

M. LEE John, *Riemannian Manifolds: An Introduction to Curvature*, Springer-Verlag, New York (1997).

DIERKES U., HILDEBRANDT S., SAUVIGNY F., *Minimal Surfaces*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg (1992).

WEBER Matthias, *Classical Minimal Surfaces in Euclidean Space by examples: Geometric and computational Aspects of Weierstrass representation*, Lecture notes Clay Mathematical summer school at MSRI, Berkley (2001).

Ahmed Elshafei, est architecte, il a obtenu un Master de Mathématiques et applications (spécialité Mathématiques fondamentales) en 2015 à l'UPMC (Paris 6), il a également obtenu un Doctorat d'Architecture en 2014 à l'Université Paris-Est (titre de la thèse : « Une approche mathématique pour la forme architecturale »). Il est actuellement post-doctorant au LACTH et travaille sur la recherche de forme pour l'impression additive dans le bâtiment dans le cadre du projet transdisciplinaire "MATRICE" (programme FEDER).