

# MAXIME BONNEFOY

bonnefoy.m@grenoble.archi.fr / bonnefoy.m@univ-grenoble-alpes.fr

**Directeur de thèse :** Martial Balland ([martial.balland@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:martial.balland@univ-grenoble-alpes.fr))

**Co-encadrant de thèse :** Thomas Boudou ([thomas.boudou@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:thomas.boudou@univ-grenoble-alpes.fr))

**Co-encadrant de thèse :** Philippe Liveneau ([philippe.liveneau@grenoble.archi.fr](mailto:philippe.liveneau@grenoble.archi.fr))

**Intitulé de l'Unité de recherche :** UMR 5588 – Laboratoire Interdisciplinaire de Physique

**Intitulé de l'Unité de recherche :** UMR 1563 – CRESSON

**Année de première inscription en thèse :** 2018

## TITRE DE LA THÈSE

**Recherche exploratoire et transdisciplinaire sur les corrélations entre architectures et organisations spontanées du vivant :** Observations des expressions motrices des corps cellulaires et humains à travers les variabilités morphologiques de leur environnement.

## MOTS CLÉS DE LA THÈSE

architecture, transdisciplinarité, biomimétisme, comportement, pattern, morphologie

## RÉSUMÉ DU PROJET DE THÈSE

Ce projet de recherche transdisciplinaire est mené à deux échelles : celle biologique des êtres cellulaires et celle architecturale des corps humains en mouvement. Il s'intéresse aux relations complexes qui existent entre un être vivant et son environnement. L'objectif est de déceler et identifier des récurrences, des connivences ou des divergences au sein de ces ensembles d'interactions individu – environnement. Cette recherche s'attache à étudier l'impact d'un même pattern paramétrique (et ses infinités de variations) sur le comportement du vivant aux deux échelles. Nous constituons cette recherche expérimentale et exploratoire autour de trois hypothèses : la première que nous faisons est que l'observation des comportements et plus précisément des expressions motrices des êtres vivants que nous étudions nous permet d'identifier et de qualifier ces corrélations individu – environnement. Nous formulons ensuite l'hypothèse que ces comportements témoignent des facultés et qualités de perception de ces êtres vivants qui les renseignent sur leur environnement et convoquent des registres d'action associés. Enfin, nous faisons l'hypothèse qu'à partir de ces observations faites aux deux échelles, nous pouvons établir des critères de qualification des morphologies et caractéristiques ambiantes de ces environnements.

La transition numérique de notre société que nous vivons actuellement fait émerger dans les champs de la biologie et de l'architecture de nouveaux procédés respectivement de fabrication de micro-environnements substrats pour l'étude mécanique des cellules et de conception et production computationnelle de morphologies complexes pour l'architecture.

Ces évolutions technologiques constituent le cadre et les conditions d'émergence d'un tel sujet. Elles engendrent un renouveau dans les modalités de pensée et d'exercice de la recherche qui tend vers une collaboration effective des deux disciplines et apporte ici une synergie féconde générant un enrichissement mutuel. Nous apportons au champ de la biologie une ouverture sur les morphologies aussi bien sur le plan de leurs conceptions que celui de leurs vécus. Nous élaborons un recul réflexif sur les notions de perception des seuils, de structuration de l'environnement par la perception et d'investissement corporel des espaces. La biologie apporte en retour à l'architecture la rigueur d'un protocole d'observation des phénomènes d'autoorganisation spontanée du vivant et il s'agit d'approfondir ces recherches à partir des notions d'affordance corporelle et de corps vécu.

## TITRE DE LA THÈSE EN ANGLAIS

**Exploratory and transdisciplinary research on correlations between architectures and spontaneous self-organised living beings.** Observations on cells and humans bodies motor expressions through their environment's morphological variations.

## MOTS CLÉS DE LA THÈSE EN ANGLAIS

architecture, transdisciplinarity, biomimicry, behaviour, pattern, morphology

## RÉSUMÉ DU PROJET DE THÈSE EN ANGLAIS

This transdisciplinary research project is lead at two scales: cells are studied at the biological scale, and moving human bodies at the architectural scale. It is focused on the intricate relations between a living being and its environment. The aim is to track and identify the recurrences, collusions or divergences that occurs in this *living being - environment* interaction field. This research studies how a parametric pattern and its infinite variations impact the behavior of the living beings at the two scales. It is based upon three hypothesis: First, we forecast that the behavior observation and more precisely the observation of the living beings motor expression allows us to identify and to qualify these livingenvironment links. Then we assume that these behaviors witness the living beings abilities and qualities to perceive their environment and to carry out associated actions. Finally, we propose that from these two scale observations we can establish criteria of how these environments may be qualified by the morphology and their ambient qualities.

The numerical transition in the midst of which our society is provides new processes useful in both biology and architecture: firstly, to design micro-environments substrates for the mechanical study of cells and secondly, to design and produce computationally complex morphologies.

These technological developments appear to frame a subject such as ours and play a significant role in its advent. They are renewing research thinking toward a collaborative and fruitful work between the two disciplines. We offer to the field of biology a new approach to morphologies, their design and the way they are perceived and experienced. We introduce the reflexive notions of threshold perception, perception-patterned environment and the corporal appropriation of the space. In return biology provides to architecture a rigorous protocol to observe spontaneous and self-organising living beings. It is finally about getting a deeper knowledge of the notions of corporal affordances<sup>1</sup> and experienced bodies.