

# Conception paramétrique et prototypage de parois de bâtiments imprimées en 3D

## Encadrants

Giada GIUFFRIDA, Maître de conférences en section 60, IUT Sénart Fontainebleau, CERTES, Université Paris Est Créteil  
Luca MARICCHIOLO, Maître de conférences en section 24, , IUT Sénart Fontainebleau, Lab'Urba, Université Paris Est Créteil  
Meriem LABOUREL, Enseignant chercheuse, ICAM  
Rafael ALELUIA PORTO, Responsable FabLab, ICAM  
Khaoula ABUZAIID, Enseignant chercheuse, ICAM

## Mots clés

Conception paramétrique, impression 3D, prototypage

## Contexte

La construction par impression 3D représente l'une des innovations les plus prometteuses dans le domaine du bâtiment durable, grâce à la possibilité de combiner des technologies numériques avancées avec des ressources locales telles que la terre crue. L'utilisation de l'impression 3D permet de surmonter les contraintes mécaniques et thermiques du matériau terre crue, en améliorant ses performances thermiques, mécaniques et structurelles grâce à une conception géométrique améliorée et à une fabrication contrôlée et optimisée. Ainsi, la technologie numérique ouvre la voie à des bâtiments plus efficaces tout en réduisant la consommation de ressources et de matières premières. Plusieurs recherches récentes témoignent de ce potentiel, notamment Dubor et al. (2024), Curth et al. (2024) et Ruckrick et al. (2025), qui explorent une approche de conception performative de l'architecture en terre et en argile imprimée en 3D.

## Objectifs

L'objectif de ce stage est d'explorer des nouvelles formes pour l'impression 3D de parois de bâtiments, qui optimisent les géométries internes et externes. L'optimisation de l'impression 3D, par un contrôle fin de la distribution de la matière, des nervures et des cavités, permettrait d'améliorer les performances thermiques et mécaniques et le processus de fabrication des parois. L'hypothèse de départ est que cette optimisation repose sur la modélisation de géométries avancées, à travers des logiciels de design paramétrique tels que Grasshopper, qui permette de contrôler la distribution des masses et des cavités, isolantes ou de ventilation, tout au long de l'épaisseur ou de la hauteur de la paroi. De cette manière, il est possible d'améliorer la capacité d'isolation thermique d'une paroi ou d'augmenter sa capacité de stockage thermique, afin d'optimiser son comportement aussi bien en hiver qu'en été.

Le stagiaire aurait ainsi la tâche d'étudier, concevoir et modéliser différentes variantes de paroi, ainsi que d'en vérifier la faisabilité par un prototypage à l'échelle. À cette étape,

plusieurs paramètres seront modifiés (épaisseur du dépôt, hauteur du dépôt, vitesse d'impression, débit de matériau, etc., ainsi que l'optimisation du toolpath) afin d'optimiser la quantité de matière utilisée, les performances mécaniques et thermiques attendues, ainsi que le temps d'impression.

Finalement, le stagiaire sera amené à réfléchir à la modularité de la paroi en vue de sa préfabrication.