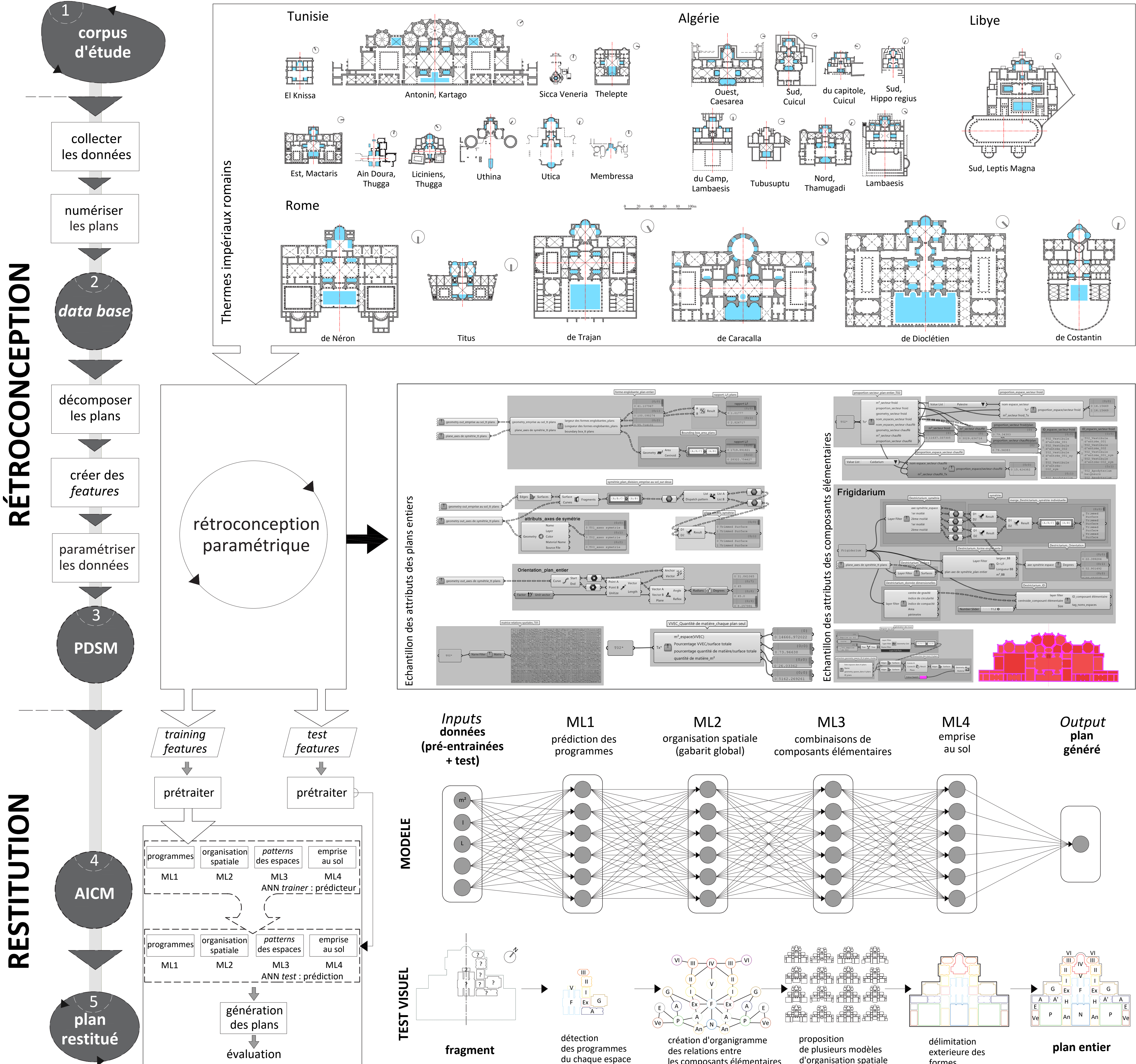


Rétroconception paramétrique assistée par IA

Cas des thermes impériaux romains en Afrique du Nord

Zaineb Naifer
[tsa-lab, LAB, UCLouvain, Belgique]
[GADEV, ENAU, UCAR, Tunisie]



Canevas de méthode paramétrique et artificiellement intelligente pour une rétroconception architecturale

Contexte et problématique

La récente évolution des outils numériques a révolutionné de nombreux domaines, y compris celui de l'architecture et de la conservation du patrimoine. Pour les thermes impériaux romains, où les vestiges oscillent entre des édifices bien conservés et des ruines fragmentaires, l'incomplétude des données est un obstacle majeur à leur étude et à leur restauration. Face à ces défis, la conception paramétrique et l'intelligence artificielle offrent des perspectives innovantes pour la rétroconception, une méthode d'analyse et de restitution inspirée de l'ingénierie inverse. Cette méthode analytique, basée sur la décomposition des éléments existants, permet de reconstruire les principes architecturaux à partir de fragments, ouvrant ainsi la voie à une restitution potentiellement complète des plans originaux des thermes. En conjuguant les savoirs traditionnels aux technologies numériques avancées,

cette démarche offre de nouvelles perspectives pour améliorer la compréhension et la préservation de ces complexes architecturaux historiques.

Méthodologie et objectifs

La démarche méthodique, proposée pour la restitution des thermes romains en ruines, est divisée en deux phases principales. Cette division repose sur l'application de deux méthodes distinctes : (1) la rétroconception paramétrique qui cherche à retracer le processus de conception des thermes romains afin de redécouvrir les méthodes et règles utilisées par les architectes de l'époque. Cette phase aboutit à la création d'un *Parametric Data Set Model*, le PDSM ; (2) l'intelligence artificielle (IA) vise à développer un *Artificial Intelligence Completion model* (AICM). Un réseau de neurones multicouche est construit et progressivement entraîné à partir du PDSM. Il est ensuite testé en recevant, en entrée, un

fragment du plan pour évaluer sa capacité à redessiner l'ensemble en sortie. Le corpus étudié est une collection de 29 thermes impériaux romains (23 répartis en Afrique du Nord et 6 situés à Rome) et varie en termes d'avancement des fouilles et de disponibilité des documents. Cette approche permet non seulement de visualiser ce à quoi les édifices originels pourraient ressembler, mais aussi de générer des restitutions architecturales cohérentes avec les méthodes et styles romains.

Bibliographie

Chaillou, S. (2019). *AI + Architecture | Towards a New Approach*, GSD, Harvard University.
Claeys, D., & Naifer, Z. (2022). Méthodes de reconception architecturale : imitation, modularité, typologie et paramétrisme, *DNArchi 2*.
LeCun, Y. (2019). *Quand la machine apprend. La révolution des neurones artificiels et de l'apprentissage profond*, Paris : Odile Jacob.
Naifer, Z., Claeys, D., Bouaita, K., & Roobaert, L. (2024). Cadre méthodologique pour la rétroconception paramétrique assistée par intelligence artificielle. Cas des thermes impériaux romains en Afrique du Nord, *SCAN24*.