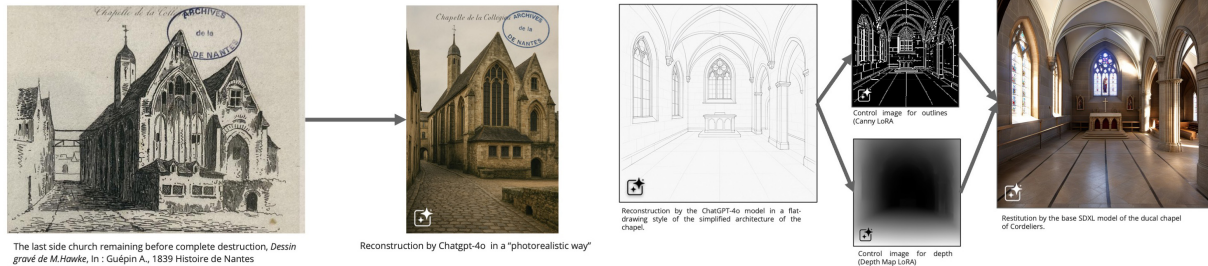




## Jumeaux numériques patrimoniaux et IA générative : nouvelles architectures pour les industries culturelles et créatives

Nantes Université/École centrale de Nantes, Laboratoire des sciences du numérique (UMR 6004)



**Directrice de thèse :** Florent Laroche, florent.laroche@ec-nantes.fr

**Co-encadrement :** Ambre Vilain, Nantes Université, CReAAH-LARA

**Lieu :** École centrale de Nantes/Halle 6 Ouest Nantes Université

L'historien comme l'archéologue travaillent d'abord à partir de sources, qu'elles soient textuelles, iconographiques, audiovisuelles, orales, matérielles ou archéologiques. Dans le champ patrimonial, la diversité et la dispersion de ces sources renouvellent les difficultés méthodologiques de la recherche : comment cartographier un corpus, en apprécier le degré de complétude et en qualifier la fiabilité ? Cette situation appelle non seulement des méthodes de structuration, mais aussi de véritables outils d'aide à la décision scientifique. Les industries culturelles et créatives recourent de plus en plus à l'IA générative, à la numérisation 3D et aux environnements immersifs pour produire des contenus complétant les sources tout en renouvelant les formes de médiation patrimoniale. Ces avancées permettent de générer rapidement des images, des objets et des espaces numériques convaincants. Dans le domaine patrimonial, elles posent toutefois une difficulté majeure : les contenus produits peuvent être visuellement plausibles sans être scientifiquement fondés. Les sources utilisées, les hypothèses retenues et les degrés d'incertitude restent souvent peu visibles. La thèse proposée part de ce constat pour développer une approche nouvelle de la génération patrimoniale.

Le projet s'inscrit dans la continuité de travaux déjà engagés entre les laboratoires LS2N et LARA sur le patrimoine numérique et la muséographie immersive. Une phase exploratoire récente a permis de valider la faisabilité d'un pipeline IA-XR articulant des sources patrimoniales structurées au sein d'une base de connaissances, des annotations *human-in-the-loop*, le *fine-tuning* de modèles génératifs et de premières expérimentations de retour expert dans l'évaluation des images produites.

La thèse vise à concevoir de nouvelles architectures pour produire des jumeaux numériques patrimoniaux explicables, traçables et réutilisables. Un jumeau numérique patrimonial est ici entendu comme un environnement numérique structuré, documenté et évolutif, capable d'intégrer des sources, des hypothèses de restitution et des représentations visuelles d'un objet, d'un site ou d'un état passé. L'enjeu est d'associer l'IA générative à une base de connaissances patrimoniales structurée par des ontologies, afin de permettre à l'expert de mieux contrôler la génération des contenus et d'en valider la plausibilité



scientifique. Il ne s'agit pas seulement de produire des restitutions séduisantes, mais de proposer des environnements numériques capables d'explicitier leurs fondements documentaires, leurs hypothèses et leurs marges d'incertitude. La nouveauté du projet tient à cette articulation entre connaissances structurées, contrôle expert et traçabilité des choix, là où les usages plus classiques de l'IA générative produisent souvent des images convaincantes mais peu justifiables scientifiquement. La recherche contribuera ainsi à outiller les acteurs des industries culturelles et créatives pour produire des contenus numériques plus fiables et plus transparents, avec des applications en médiation culturelle, muséographie numérique et expériences immersives. Plus largement, elle proposera un cadre méthodologique pour un usage responsable de l'IA générative dans la culture, à l'interface des sciences du numérique et des sciences humaines et sociales.