Le HBIM : entre système d'information archéologique, modèle 3D et principes architecturaux. Mise en œuvre de la démarche HBIM pour l'archéologie du bâti sur le théâtre d'Orange (Vaucluse)

Sandrine Dubourg, Marc Panneau

De 2018 à 2026, le théâtre antique d'Orange (patrimoine mondial UNESCO) fait l'objet d'un suivi archéologique continu, offrant un terrain d'expérimentation unique pour l'intégration des systèmes d'information archéologique (SIG, bases de données, nuages de points, etc.) au service de l'étude et de la gestion patrimoniale. C'est dans ce contexte que le projet TAIC2 (2022-2026, Aix-Marseille Université/CNRS) a marqué une étape décisive en combinant SIG et HBIM (*Historic Building Information Modeling*) pour créer une maquette 3D paramétrique du monument, liée à une base de données collaborative. Cette approche, pionnière en France pour un édifice antique, a permis de structurer des protocoles reproductibles pour la documentation, l'analyse et la conservation, tout en répondant aux défis de l'interopérabilité et de la pérennité des données.

C'est précisément dans ce cadre méthodologique que s'inscrit la thèse de Marc Panneau (Université Lyon 2), qui a exploré les synergies entre le HBIM et l'archéologie du bâti en prenant pour terrain d'application la prison du théâtre antique d'Orange. Son travail a démontré le potentiel du processus de modélisation, à la fois géométrique et sémantique, pour restituer une part de l'histoire du monument largement oblitérée lors des travaux de restauration de la première moitié du XIX^{e} siècle. Cette étude a ainsi mis en lumière comment la complémentarité du SIG et du BIM, adapté à un contexte historique, permet de reconstruire et documenter des éléments disparus, tout en renforçant l'intégration des données archéologiques dans des systèmes d'information durables.

Fort de ces résultats, le projet APACH (ECHOES), dans la continuité de TAIC2, pousse plus loin cette dynamique en proposant une stratégie alignée sur les principes FAIR pour la création d'une plateforme collaborative et interopérable dont le socle est la maquette HBIM du théâtre. Visant à fédérer des données hétérogènes (archéologiques, architecturales) actuellement dispersées dans des entrepôts de données institutionnels, trois innovations majeures sont développées : l'interopérabilité sémantique, des outils automatisés de validation des géométries, et une interface collaborative pour l'exploitation du modèle 3D enrichi par la base de données. L'enjeu du projet est d'aboutir à une méthodologie documentée et reproductible, publiée dans un livre blanc, et de permettre une intégration directe des monuments modélisés dans un environnement BIM dans l'*European Cultural Heritage Cloud* (ECCCH).

Prise dans son ensemble, cette contribution illustre comment l'évolution

technologique (SIG, 3D, HBIM) et la gouvernance des données (science ouverte, standards, maintenance) transforment les pratiques archéologiques. Elle souligne dans le même temps les défis qui subsistent : fragilité des outils, obsolescence, formation des acteurs et dépendance aux formats propriétaires, autant de facteurs qui continuent de limiter l'interopérabilité et la pérennité des systèmes.

Mots-clés : BIM, HBIM, archéologie du bâti, architecture, interopérabilité, science ouverte, modèle 3D