



HAL
open science

Aioli, une plateforme d'annotation sémantique 3D pour la documentation collaborative d'objets patrimoniaux

Livio De Luca

► **To cite this version:**

Livio De Luca. Aioli, une plateforme d'annotation sémantique 3D pour la documentation collaborative d'objets patrimoniaux. Culture et recherche, 2018. hal-03626588

HAL Id: hal-03626588

<https://hal.science/hal-03626588v1>

Submitted on 31 Mar 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Aioli, une plateforme d'annotation sémantique 3D pour la documentation collaborative d'objets patrimoniaux

La plateforme *aioli*, développée au laboratoire Modèles et simulations pour l'architecture et le patrimoine (UMR MAP), est conçue pour gérer des données hétérogènes issues d'acteurs multiples autour d'une représentation 3D sémantisée d'objets patrimoniaux. Un prototype est actuellement en cours d'expérimentation.

Depuis plusieurs années, la communauté interdisciplinaire investie dans le développement et le déploiement de technologies numériques dans le domaine culturel, s'intéresse à l'introduction de méthodes et d'outils pour analyser l'état de conservation des objets patrimoniaux, étudier leurs transformations dans le temps, gérer les ressources documentaires provenant de différentes disciplines. L'enthousiasme collectif pour le progrès technologique alimente aujourd'hui une sorte de course à la production et à l'adoption d'appareils et de logiciels pour l'acquisition et le traitement automatisé de données, notamment en ce qui concerne la numérisation 3D. Parallèlement, les acteurs de la production quotidienne d'études sur les objets patrimoniaux, parfois désorientés au sein d'un paysage technologique en évolution perpétuelle, perdent progressivement la capacité à intégrer leurs connaissances au sein des nouvelles représentations produites par ces technologies. En effet, si les représentations graphiques issues de processus d'acquisition ou traitement automatisés sont facilement reproduites sous forme de captures d'écran pour illustrer les résultats des études dans des articles et/ou des rapports, très rarement les éléments et les arguments de l'analyse et de l'interprétation de l'objet se retrouvent intégrés au sein des représentations numériques mêmes.

Pourtant, de nombreuses solutions ont été développées pour créer et enrichir des représentations numériques en 3D, ainsi que pour améliorer la gestion des données interconnectées. Mais, d'une part, les approches visant l'interopérabilité des ressources numériques sont principalement centrées sur la formalisation des connaissances (à partir de vocabulaires contrôlés), sans exploitation directe des propriétés géométriques et visuelles des représentations numériques. D'autre part, des approches plus récentes d'annotation de modèles 3D sont principalement centrées sur la description des objets numérisés, sans

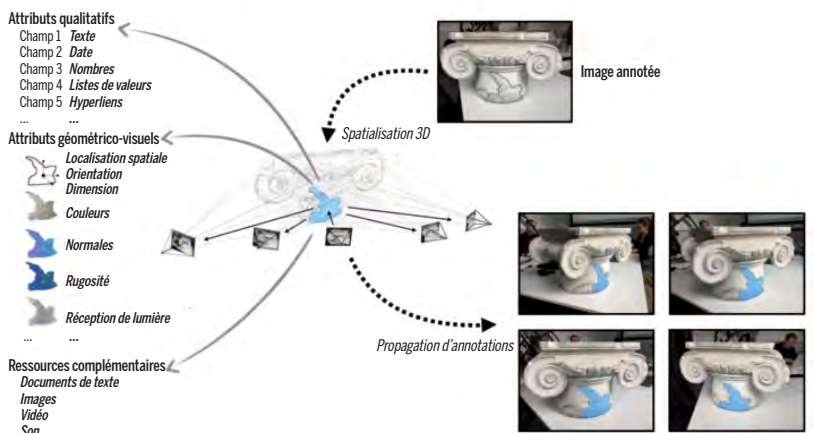
référence aux relations complexes qui façonnent le processus d'observation, d'analyse et d'interprétation. En effet, numérisation 3D et systèmes d'informations sont encore considérés comme des champs relativement distincts. Pourtant, fusionner les aspects géométriques, visuels et sémantiques au sein d'approches intégrées constitue un véritable enjeu pour inscrire les pratiques de documentation du patrimoine au sein d'un continuum numérique reliant l'acquisition, le traitement et le partage de données.

Aujourd'hui, aux portes des nouveaux scénarios de production massive et participative de ressources numériques, trouver des solutions efficaces pour passer de la donnée brute à la donnée sémantisée est un enjeu fondamental, en particulier dans le domaine du patrimoine culturel, où les connaissances sont souvent le résultat d'une combinaison de regards et de compétences complémentaires. Ceci est la principale ambition qui motive le développement de la plateforme *aioli*.

Archéologues, architectes, ingénieurs, spécialistes des matériaux, conservateurs et restaurateurs de biens culturels, enseignants, étudiants, touristes... tous réalisent des observations diverses de l'objet patrimonial. Face à cette hétérogénéité d'approches, l'identification d'un dénominateur commun stable est alors primordial pour collecter, organiser et sauvegarder les contributions provenant de différents acteurs. Notre plateforme place l'objet patrimonial (objet réel) au cœur du processus de structuration des données. À partir de la prise de simples photographies, chaque acteur est ainsi en mesure de réaliser des annotations spatialisées en 3D de l'objet, qu'il s'agisse d'un édifice, d'une sculpture, d'une peinture, d'un objet d'art ou de fragments archéologiques, et d'en faire bénéficier ses pairs. En corrélant de simples images, la plateforme *aioli* génère un échafaudage conceptuel, bâti à l'image

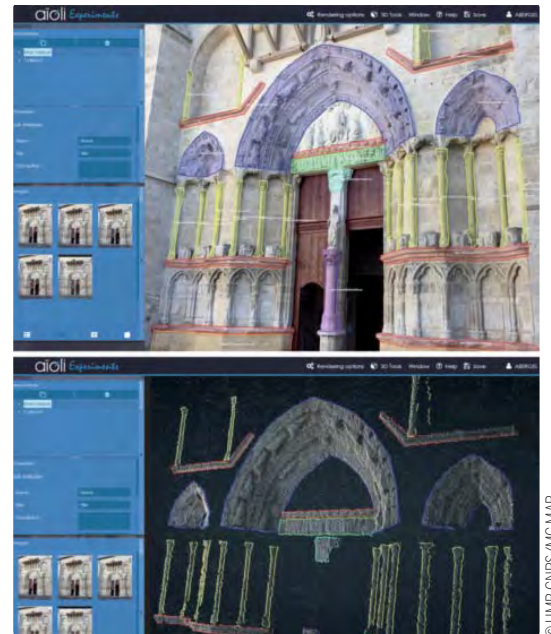
LIVIO DE LUCA

Directeur de recherche au CNRS
Directeur de l'UMR 3495 MAP
(CNRS/MC)



Représentation schématique du processus de propagation d'annotations basé sur la spatialisation 3D d'images.

Captures d'écran de l'interface web de *aioli*.



© UMR CNRS/MC MAP

La plateforme *aioli*

La plateforme *aioli* est développée au laboratoire MAP (Modèles et simulations pour l'architecture et le patrimoine), unité mixte de recherche du CNRS et du ministère de la Culture. *Aioli* s'inscrit dans la continuité des projets de recherche TAPEnAde, Culture 3D Cloud, Monumentum et Fiat Lux. Le premier prototype informatique est aujourd'hui développé et expérimenté grâce au soutien de la mission pour l'interdisciplinarité du CNRS et du département du pilotage de la recherche et de la politique scientifique de la Direction générale des patrimoines.

Équipe du projet :

Livio De Luca, Adeline Manuel, Christine Chevrier, Anthony Pamart, Benjamin Loillier, Pascal Benistant, Violette Abergel, Anas Alaoui M' Darhri, Ariane Néroulidis ; Marc Pierrot-Deseilligny (ENSG).

Plus d'informations, y compris vidéos de démonstration, études de cas, et modalités de participation au programme de tests beta, sur www.aioli.cloud

de la morphologie de l'objet, capable de structurer données, annotations et ressources complémentaires provenant de plusieurs utilisateurs.

En reposant sur l'automatisation des processus de spatialisation d'images par photogrammétrie et sur la possibilité de réunir, traiter et diffuser de grandes quantités de données via le *cloud computing* (informatique en nuage), le cœur de la plateforme consiste en un moteur de corrélation multidimensionnelle. Grâce à ce processus (voir fig. ci-dessus), les annotations réalisées sur n'importe quelle image de l'objet sont automatiquement projetées sur toutes les autres images (passées, présentes et futures) et continuellement corrélées sur le plan géométrique, visuel et sémantique, avec d'autres annotations ayant une localisation spatiale proche. En réunissant de façon spontanée des données et des annotations provenant de plusieurs utilisateurs sur le même objet, cette plateforme permet alors de construire progressivement un cadre pour l'archivage des ressources, ainsi que pour la confrontation des observations et des analyses réalisées au sein d'études pluridisciplinaires.

Sur le plan technique, une infrastructure de calcul centralisé assure la gestion des flux de transmission et de traitement des données provenant d'interfaces web (voir fig. ci-dessus) accessibles aussi bien depuis des ordinateurs, que depuis des tablettes et des smartphones. En effet, notre système introduit un lien informatif original entre l'objet physique et sa représentation numérique en abordant deux problèmes interconnectés : d'un côté, la récupération sur site de données structurées en fonction d'une photographie de l'objet ; de l'autre, la collecte et le traitement sur site de nouvelles données à référencer spatialement et à corréler sémantiquement avec les données déjà enregistrées dans la plateforme.

Un premier cercle d'utilisateurs beta, représentants de la communauté scientifique et professionnelle du secteur, est aujourd'hui en train d'expérimenter les fonctionnalités d'*aioli*. Au cours de ce programme (démarré en octobre 2017), une large gamme d'artefacts patrimoniaux, appartenant à différentes échelles et photographiés par différents appareils, a été choisie pour confronter les fonctionnalités développées (et en cours de développement) avec des applications relevant de différents contextes. L'objectif de ce programme de test est non seulement de cerner les difficultés techniques, mais également de recueillir des retours sur les fonctionnalités futures, ainsi que sur les modalités de partage des ressources à mettre en œuvre. En ce sens, tout en travaillant à la transition du stade de prototype au stade d'outil opérationnel, nous explorons aujourd'hui les premières pistes pour envisager des modalités de mise en service auprès de la communauté, à l'échelle nationale et internationale.

Ancré à l'essor des sciences participatives, *aioli* vise à faire émerger de nouvelles méthodes de travail collaboratif, ainsi que de nouvelles approches d'analyse comparative et coopérative à grande échelle. Au-delà des aspects conceptuels, méthodologiques et techniques introduits par *aioli*, cette plateforme constitue une première contribution à la création d'un cadre durable pour intégrer des connaissances humaines dans des masses de représentations numériques 3D d'objets patrimoniaux. Cette ambition, à poursuivre par une approche résolument interdisciplinaire, vise à inscrire le développement de technologies numériques *ad hoc* au cœur du renouvellement des méthodologies d'étude, afin de créer les conditions permettant d'explorer le chevauchement sémantique de multiples regards portés sur les objets patrimoniaux au quotidien. ■