

# Propagation d'annotations sélectives dans une scène 3D

Application aux données patrimoniales

**Localisation** : Laboratoires LIAS et XLIM, Site du Futuroscope, France

**Date de début** : à partir de janvier 2026 (flexible jusqu'à avril)

**Durée** : 6 mois

**Encadrants** : Mickaël BARON, Daniel MENEVEAUX et Stéphane JEAN (*l'encadrant dont le nom est souligné est l'encadrant référent : baron@ensma.fr*)

**Mots clés** : scène 3D, reconstruction à partir d'images, annotation sémantique, données patrimoniales

## Contexte du stage

Les laboratoires XLIM et LIAS travaillent ensemble pour proposer des nouveaux outils de gestion des données basés sur des mécanismes de visualisation 2D et 3D et en s'appuyant sur les connaissances complémentaires des laboratoires LIAS (pour la gestion des données) et XLIM (pour les aspects visualisation, estimation de paramètres physique, reconstruction à partir d'images).

L'une des applications visées concerne l'exploitation de données patrimoniales, avec pour objectif de mettre en œuvre un outil utile aux historiens pour l'étude de certains sites ou objets. Un outil en particulier, développé par l'intermédiaire d'une précédente action MIREs, permet de visualiser des illustrations via des images 2D et des annotations. Un utilisateur (historien) peut ainsi rechercher des annotations sur un monument dans des bases de connaissances existantes. L'utilisateur (historien) peut ensuite certifier ces annotations ou en ajouter de nouvelles. L'ajout d'annotation sur un monument se fait soit globalement à l'illustration 2D soit en sélectionnant des zones d'intérêts depuis l'illustration.

Ce logiciel qui est une application web a été présenté à des historiens afin d'établir de nouveaux besoins et les résultats sont déjà prometteurs.

## Objectifs du projet

Le laboratoire XLIM a travaillé sur la reconstruction d'une scène 3D d'un monument à partir d'un ensemble de photos et nous aimerions pouvoir attacher des annotations à cette scène 3D. Plus précisément, la sélection de zone d'intérêts dans une scène 3D n'est pas prise en compte actuellement. L'objectif de ce projet est de pouvoir propager des annotations sur une scène 3D. Pour atteindre cet objectif, plusieurs défis sont identifiés.

Le premier est d'ordre scientifique, et nécessite de développer de nouveaux algorithmes de propagation.



Le second est technique, car les algorithmes de calcul de visualisation ont de meilleures performances avec un langage natif, (C++, OpenGL) exécutés dans le logiciel, qui n'est pas le cas pour une application web. L'utilisation du standard W3C WebAssembly<sup>1</sup> permet d'exploiter la puissance des langages bas niveau tout en étant exécutable dans un navigateur web. Cette technologie est utilisée largement par de nombreux éditeurs de logiciels 3D (AutoCAD de chez Autodesk ou SketchUp de chez Trimble pour ne citer que les plus répandus), qui proposent une expérience utilisateur directement depuis un navigateur web (pas d'installation nécessaire, mise à jour instantanée), tout le calcul nécessaire à l'affichage 3D se faisant sur le navigateur via le standard WebAssembly.

Les objectifs du projet sont les suivants :

- développer des algorithmes de propagation des annotations 2D/3D avec la possibilité de sélectionner des zones d'intérêts;
- monter en compétence sur WebAssembly pour un cas d'école et mettre en avant les avantages et les limites de cette nouvelle technologie;
- développer un module de type WebComponent<sup>2</sup> (également standard W3C) sur les bases des algorithmes de propagation des annotations 2D/3D et la technologie WebAssembly;
- intégrer ce module dans le logiciel existant;
- tester le logiciel en faisant intervenir des utilisateurs experts du domaine.

## Profil du candidat

Le candidat doit être en Master 2 en Informatique ou en dernière année de préparation d'un diplôme d'ingénieur spécialité Informatique avec une bonne connaissance de la programmation via le langage C++.

## Documents à fournir

- Curriculum Vitae;
- Lettre de motivation;
- Notes de Master ou équivalent;
- Tout autre document jugé utile pour enrichir le dossier de candidature (e.g. rapports de projet, dépôt Github).

1. WebAssembly : <https://www.w3.org/TR/wasm-core-1>

2. WebComponent : <https://www.w3.org/TR/components-intro>

