

## DE1 / AXE1 Séminaire

### Obligatoire

86h

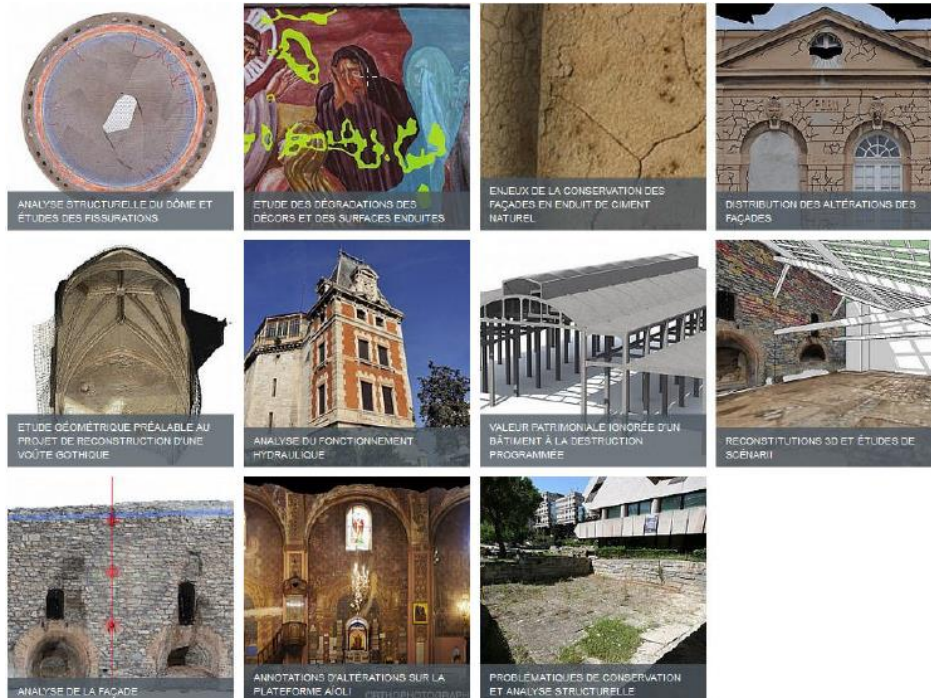
Semestre Automne

Enseignant :

Isabelle Fasse-Calvet en partenariat avec le MAP-Gamsau

### Séminaire :

« Patrimoine architectural et humanité numérique »



### Objectifs pédagogiques:

Les nouvelles technologies d'acquisition de données et de représentation volumétrique du bâti, les outils de simulation du comportement mécanique et des ambiances thermiques et lumineuses, les outils de gestion d'informations impactent l'organisation du travail dans la mesure où les pratiques et les usages s'en trouvent modifiés. Nous proposons d'interroger la capacité de ces approches à faire comprendre et transmettre le bâti patrimonial en tant qu'artefact matériel (chose bâtie) et jeu de connaissances (chose mentale).

Ces potentialités de production de sens dépendent de l'interopérabilité des outils permettant la corrélation de sources documentaires (textuelles, graphiques, orales) et de données analytiques (analyses de prélèvement, caractérisations expérimentales, mesures radiométrique, thermohydrrique, cartographies, simulations numériques, etc) abondantes, voire manquantes et souvent très hétérogènes. A l'image du contexte professionnel fortement pluridisciplinaire, le séminaire « Patrimoine architectural et humanité numérique » a pour objectif de fournir aux étudiants un ensemble d'éléments d'ordre technique concernant les méthodes contemporaines d'analyse scientifique du bâti patrimonial en les intégrant au sein d'une présentation plus générale de l'écosystème de la conservation et de la pratique de la restauration.

### Contenus :

En associant des chercheurs du laboratoire MAP Gamsau, des ingénieurs du Centre Interdisciplinaire de Conservation et Restauration du Patrimoine (CICRP),

des conservateurs de la DRAC et des partenaires privés, il s'agit d'exposer les dialogues qui existent entre les métiers de la Recherche et les métiers de l'Architecture et du Patrimoine à l'encontre des idées préconçues d'une rupture des sphères professionnelles. La complémentarité des intervenants permet d'embrasser la matérialité de l'Architecture et la virtualité des systèmes de représentations et d'informations qui y sont associés. Le MAP-Gamsau a contribué à développer l'usage de la photographie numérique comme moyen de collecte d'informations tridimensionnelles en ouvrant les portes à l'opportunité de capitaliser, via des approches collaboratives, des analyses architecturales et archéologiques à plusieurs échelles. L'identification de protocoles accessibles à tous (architectes, historiens, géo graphes, étudiants, ...) répond ainsi aux exigences de connaissances et de description des objets d'étude et non seulement à leur numérisation 3D. À partir de l'ouverture de ce cadre méthodologique, les avancées dans ce thème poursuivent leur progression notamment vers le développement d'une plateforme de traitement informatique centralisée répondant au double besoin de permettre à des non-spécialistes d'accéder à une technologie très sophistiquée via des interfaces web standards et de capitaliser (archivage, structuration, etc.) les contributions provenant de différents utilisateurs au sein d'une base de données partagées.

Au-delà des aspects liés à la localisation spatiale d'acquisitions multi-capteurs et multi-échelles, ces travaux permettent de mener une réflexion plus profonde sur l'établissement d'une relation cohérente et continue entre les données hétérogènes qui sont susceptibles d'être utilisées pour l'analyse, la compréhension et la modélisation des artefacts patrimoniaux.

### **Travaux requis :**

**En M2**, le travail demandé s'effectue individuellement ou en groupe de 2 à 4 étudiants. Il s'agit de formuler une problématique relative à l'édifice choisi, prioritairement parmi les propositions faites par les enseignants, et de convoquer les méthodes et les outils pertinents pour y répondre. Le rendu de fin de semestre est un dossier comprenant problématique, hypothèses, méthode, outils, résultats, analyse, perspectives et une bibliographie, ainsi qu'un poster de présentation.

**Parcours recherche** : il suppose un investissement plus important de l'étudiant en temps et en énergie. Il s'accompagne d'un stage dans le cadre du laboratoire MAP Gamsau (voire d'un autre laboratoire). Le sujet traité s'inscrit dans les axes de recherche de la formation. Le jury est spécialement constitué conformément aux textes réglementaires.

### **Mode d'évaluation :**

L'évaluation procède d'un contrôle continu et de la notation du dossier final.

# Patrimoine et humanité numérique

Isabelle Fasse-Calvet – Séminaire Automne – DE1 Axe 1

Avec le MAP-Gamsau et CICRP

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille  
UMR CNRS/MCC 3495 Modèles et simulations pour l'Architecture et le  
Patrimoine

# Séminaire: Patrimoine et Humanité Numérique

Isabelle Fasse Calvet - Automne

## Extrait du Manifeste des **Digital Humanities**

1- Le tournant numérique pris par la société modifie et interroge les conditions de production et de diffusion des savoirs.

2- Pour nous, les *digital humanities* concernent l'ensemble des Sciences humaines et sociales, des Arts et des Lettres. Les *digital humanities* ne font pas table rase du passé.

Elles s'appuient, au contraire, sur l'ensemble des paradigmes, savoir-faire et connaissance propres à ces disciplines, tout en mobilisant les outils et les perspectives singulières du champ du numérique.

Ensa Marseille

Sciences de l'ingénieur

# Séminaire: Patrimoine et Humanité Numérique

## Isabelle Fasse Calvet– Automne

### **Thématique Automne : Méthode d'analyses scientifiques du bâti patrimonial**

Introduction à la conservation des édifices historiques

Acquisition photogrammétrique

Analyse de l'état de conservation du Patrimoine bâti

Modélisation et analyse du comportement mécanique

### **Objectif :**

Le séminaire a pour objectif de fournir un ensemble d'éléments d'ordre technique concernant les méthodes contemporaines de la conservation et de la restauration d'un édifice historique

### **Méthodologie:**

Rencontre des différents acteurs académiques, institutionnels, privés,

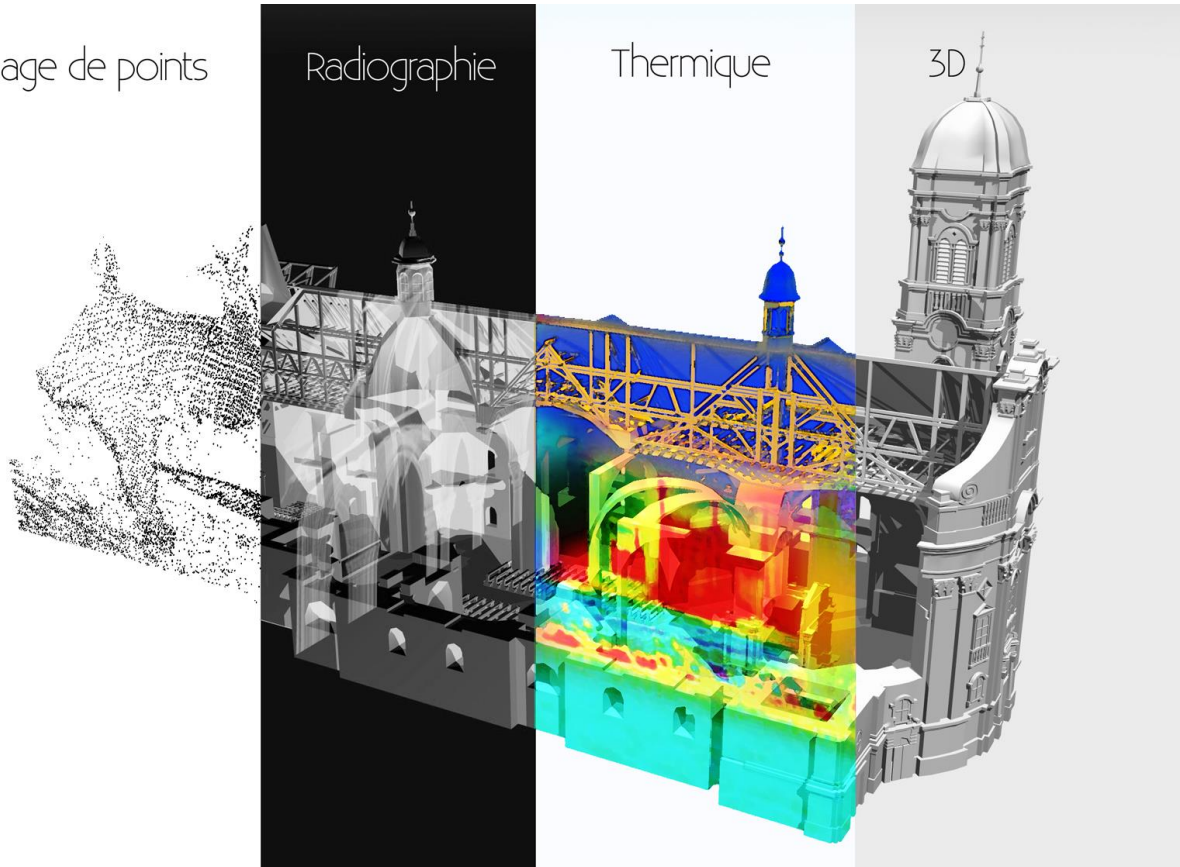
Formulation d'une problématique relative à un édifice choisi et convocation des méthodes et des outils pertinents pour y répondre

Nuage de points

Radiographie

Thermique

3D



La machine parfaite (Germain Morisseau sur fond Donato's Artwork)

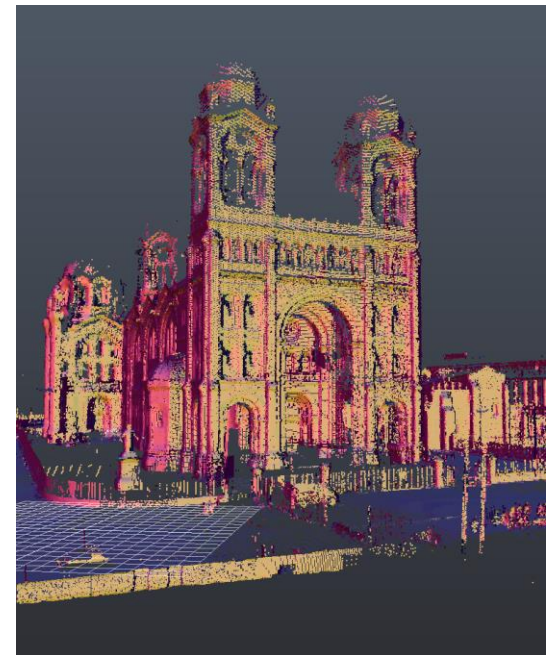
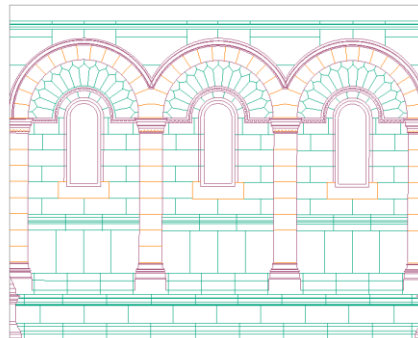


# Exemple: Identifier la géométrie de l'édifice

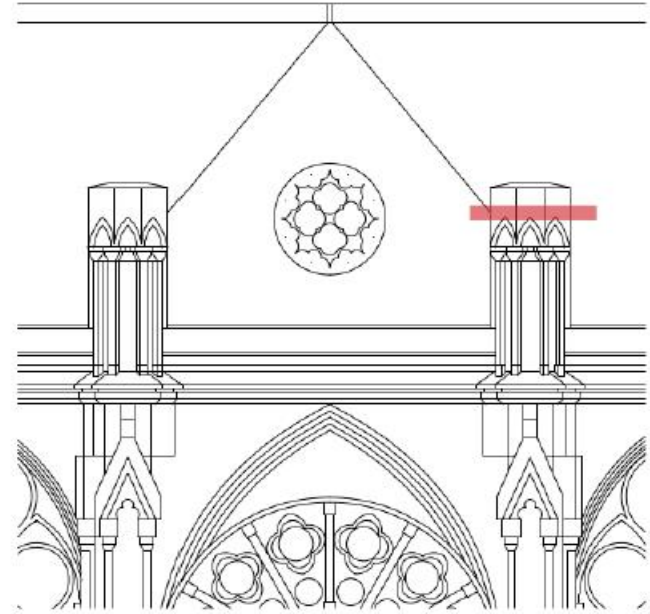
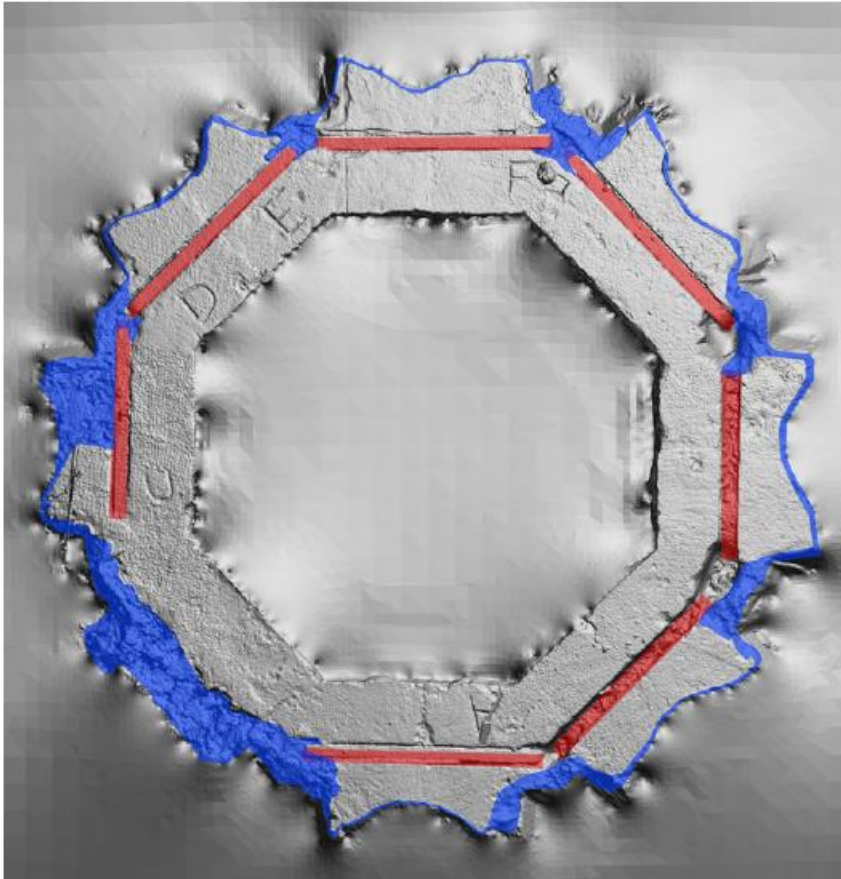
## Identifier la géométrie globale et les mécanismes pathologiques:

- Géométries complexes / irrégulières
- Déformations: tassements, dévers, etc...
- Altérations et dégradations

**Moyens:** relevés géométriques (ex. laser 3D)  
*observation visuelle / instrumentation*



Scan 3D et ortho photos, Cathédrale de la Major, Map Gamsau



Analyse des pathologies de la pierre en présence de béton et de métal - l'Église Saint-Vincent de Paul – Marseille – G.Poirier, D.de Clock, S.Perrier, M.Lebegue. Enseignante: Marine Bagnéris



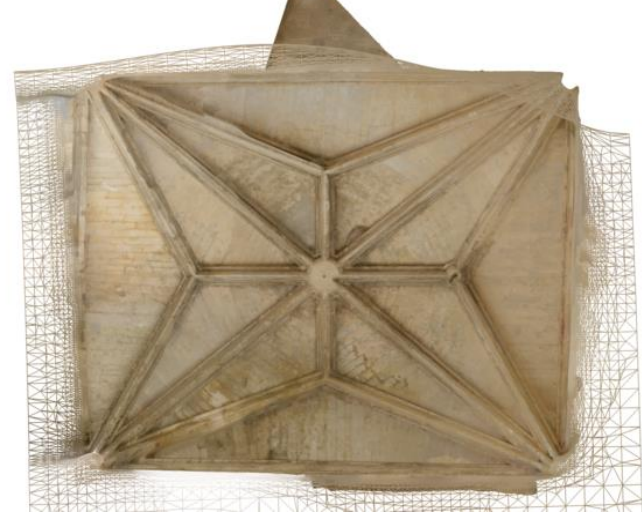
Relevé manuel –



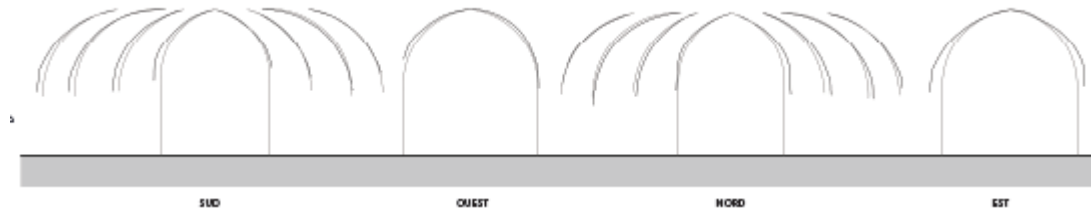
Modélisation CAO –



Modélisation par nuage de points



Comparaison des rayons d'arcs entre relevés manuels et photogrammétriques



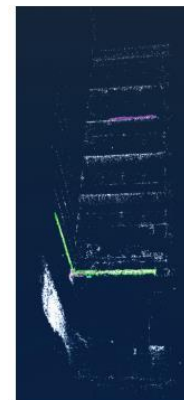
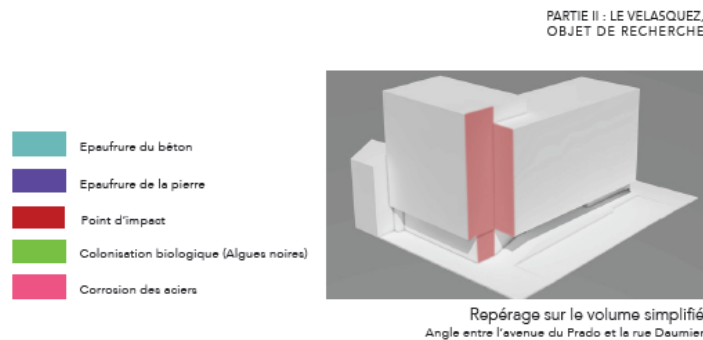
Chapelle Castrale – Les Baux de Provence J.Bonnefoy, I.Briand, T.Figuera, L.Huss. Enseignante: Marine Bagnéris

# Exemple: Identifier les modes constructifs

## Identifier les modes constructifs et les mécanismes pathologiques:

- Technologies mises en œuvre et dispositions constructives
- Liens entre les éléments, Matériaux et cycle de vie

**Moyens: documentation / catalogues de matériaux / sondages / relevés**



Analyse des dégradations et altérations de structures visible en façade - Le Velasquez – Marseille –  
Quentin Vogel 2019 Enseignante: Marine Bagnéris

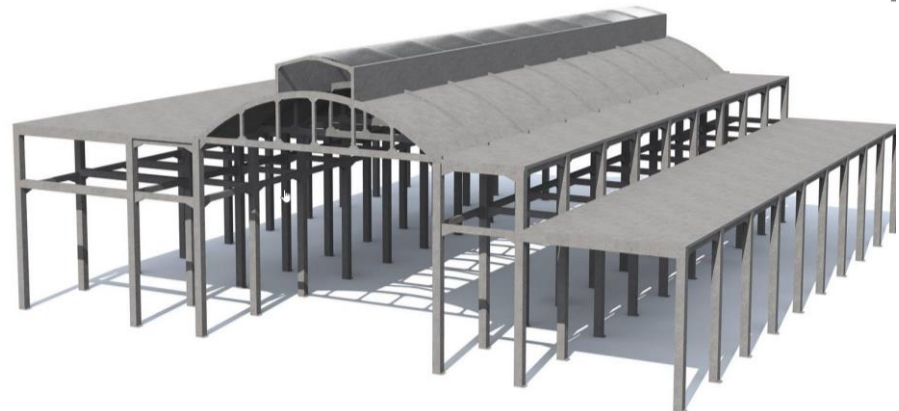
Exemple: Interroger, documenter, partager,  
valoriser

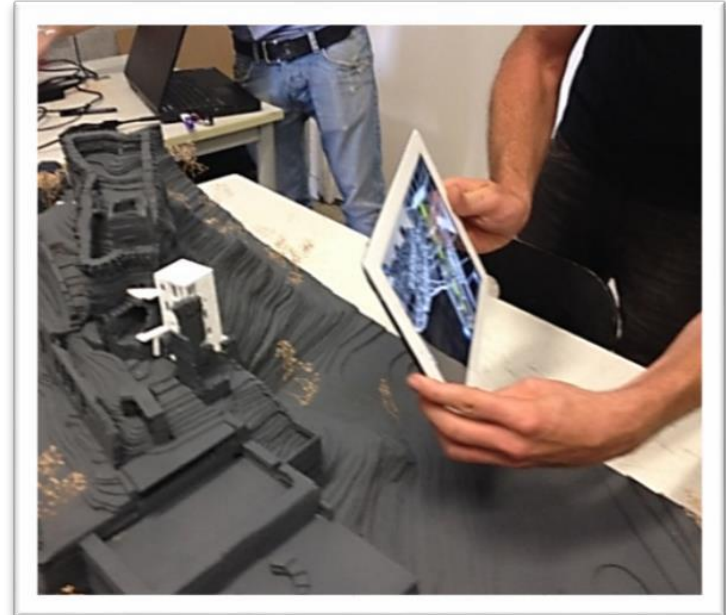
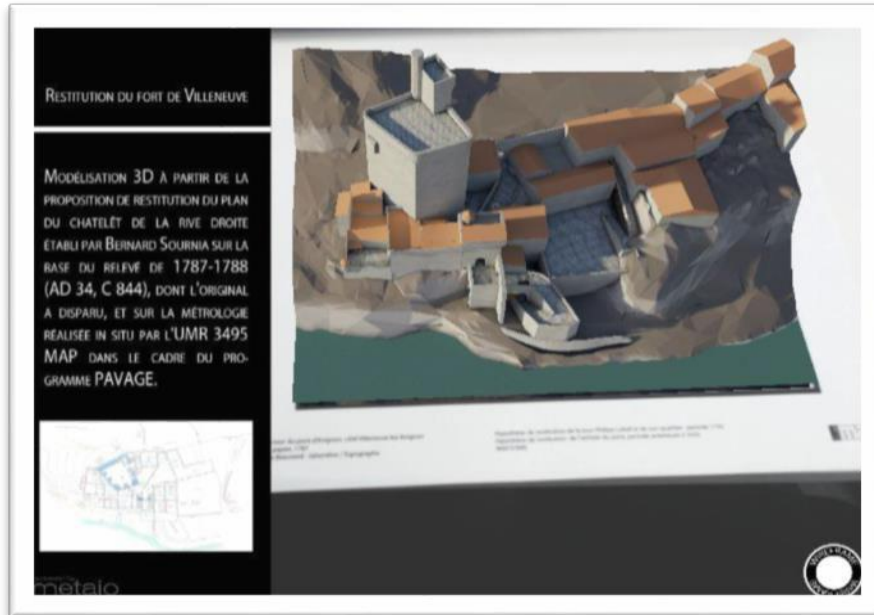
**Identifier les processus et partager l'information au travers  
des nouveaux outils de communication et représentation:**

- L'édifice tel que construit
- L'édifice tel que conçu
- L'édifice tel que projeté

***Moyens: maquettes 3D, maquettes numériques / impression 3D/ réalité  
augmentée/ simulations / analyses et observations***

Ancien marché aux porcs, Quartier  
Saint Louis, Marseille, 1933  
Asma Elias – Emmanuelle  
Vandermeersch.  
Enseignante: Marine Bagnéris





Exemple de la tour Philippe Le Bel - Avignon  
Rendu de PFE en Réalité augmentée, Ciervo Michele 2013  
Enseignate: Isabelle Fasse-Calvet

# Séminaire: Patrimoine et Humanité Numérique

## Isabelle Fasse Calvet - Automne

### Thématique: Méthode d'analyses scientifiques du bâti patrimonial

- **Objectif** Le séminaire a pour objectif de fournir un ensemble d'éléments d'ordre technique concernant les méthodes contemporaines de la conservation et de la restauration d'un édifice historique
- **Méthodologie** Rencontre des différents acteurs académiques, institutionnels, privés. Formulation d'une problématique relative à un édifice choisi et convocation des méthodes et des outils pertinents pour y répondre
- **Relation** Le séminaire peut être lié aux studios de projet ou à des projets personnels accompagné par les enseignants et professionnels.
- **Adossement** Le séminaire est adossé aux axes des recherche du Laboratoire MAP Gamsau
- **Recherche** Ouverture vers la recherche dans le cadre d'un « Parcours recherche » - TPE-R

# Séminaire: Patrimoine et Humanité Numérique

## Isabelle Fasse Calvet - Printemps

### **Thématique Printemps: Méthodes de relevé et d'analyse numérique du patrimoine bâti contemporain**

Enjeux, besoins, pratiques et nouveaux usages numériques

Le relevé architectural numérique (scan 3D, photogrammétrie...)

Modélisation pour l'analyse du Patrimoine bâti

De la numérisation, modélisation aux systèmes d'information numériques.

### **Objectif :**

Le séminaire a pour objectif de fournir un ensemble d'éléments d'ordre technique concernant les méthodes contemporaines d'analyse et de suivi du patrimoine bâti.

### **Méthodologie:**

Formulation d'une problématique relative à un édifice choisi et convocation des méthodes et des outils pertinents pour y répondre