

Germigny-des-prés

Fusion de données lasergrammétriques/photogrammétriques et techniques d'extraction d'information archéologique sur base de nuage de points 3D

Contexte



La mosaïque



- ✓ +/- 100 000 tesselles
- ✓ Dome à 5.4 m de hauteur
- ✓ Interrogation sur l'origine des matériaux
Verre, or, Céramique, Argent
- ✓ L'identification manuelle est chronophage et sujette aux erreurs



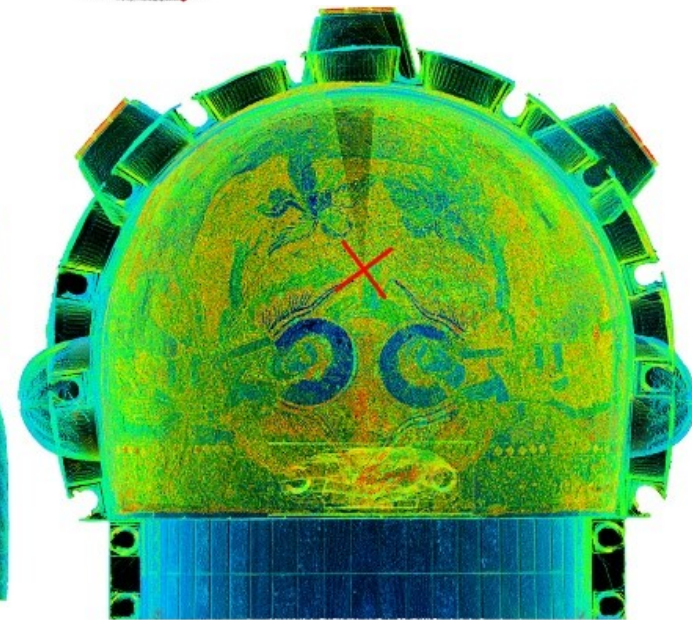
But du projet

1. Figurer un état de la mosaïque
2. Placer l'élément dans son contexte
3. Extraire de l'information pertinente
4. Développer un outil de consultation



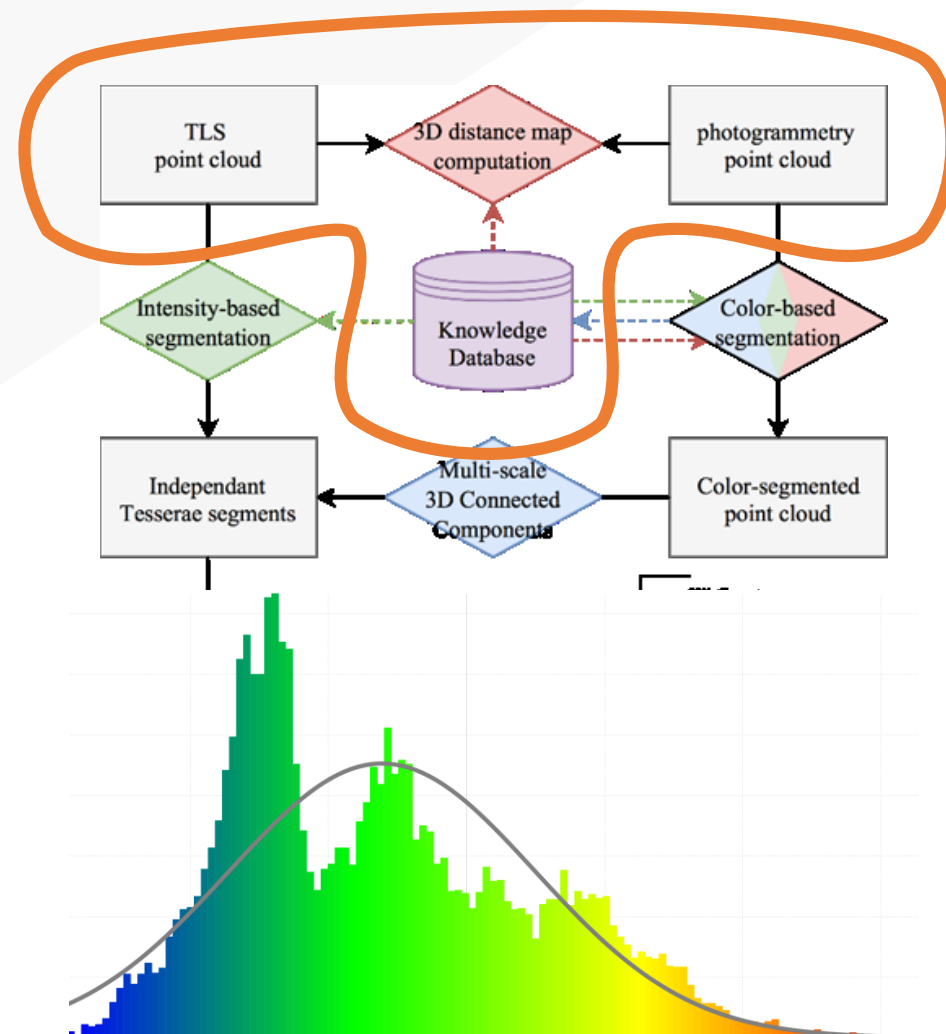
1. Figurer un état de la mosaïque

Photogrammétrie / TLS



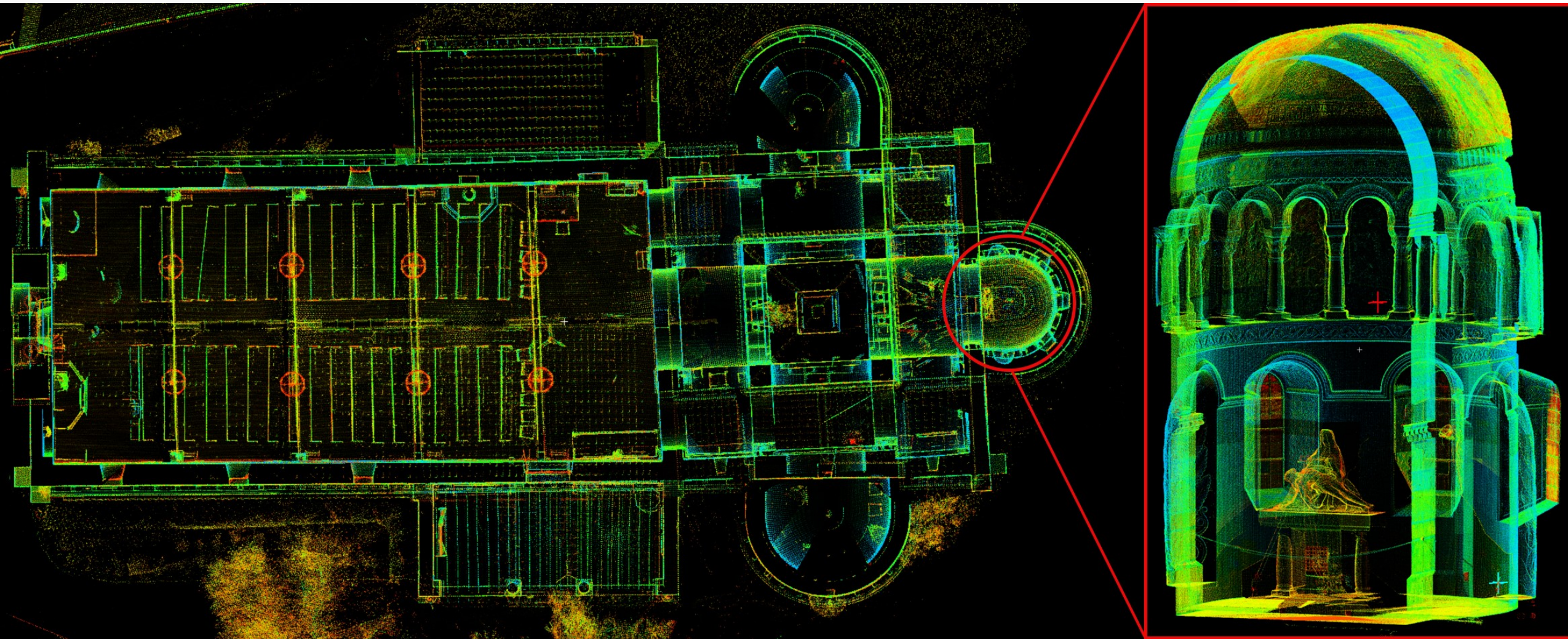
Contrôle qualité

- ✓ Assemblage du nuage
< 5mm deviation sur cibles
- ✓ K-B NURBS surface
 - Depuis HPC & IPC à partir des joints
 - ICP
- ✓ Gaussienne de $10\mu\text{m}$ & Variance 1mm



2. Placer l'élément dans son contexte

Relevé scanner laser 3D



3. Extraire de l'information pertinente

« KB » Classification supervisée

3D Point Clouds in Archaeology: Advances in Acquisition, Processing and Knowledge Integration Applied to Quasi-Planar Objects.

MDPI Journal - Geosciences, 7(4), 96

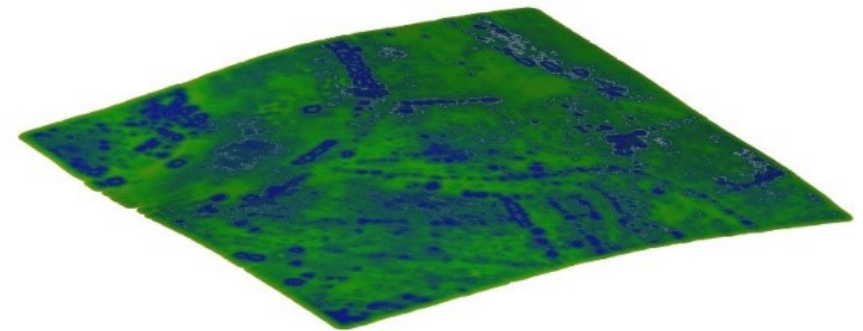
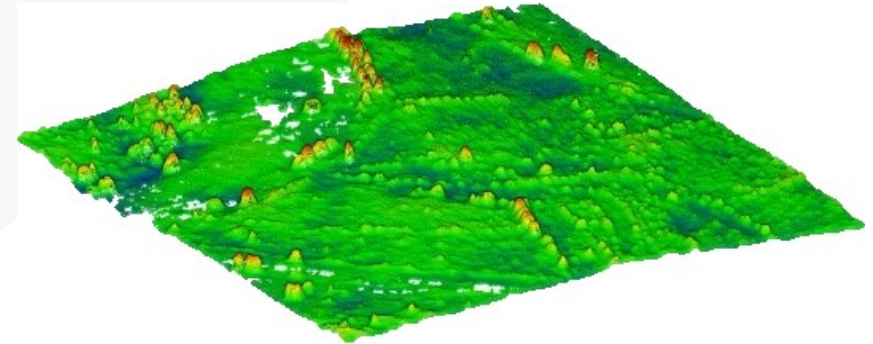
Poux, F., Neuville, R., Van Wersch, L., Nys, G.-A., & Billen, R. (2017).

Etape 1 : extraction de caractéristiques pertinentes

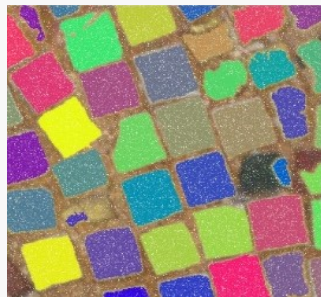
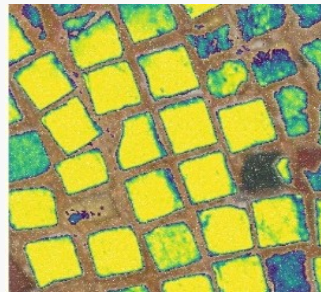
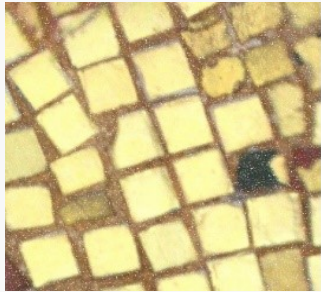
Type	Point features	Range	Explanation
Sensor desc.	X, Y, Z	Bounding-box	Limits the study of points to the zone of interest
	R, G, B	Material Colour	Limits to the colour range that domain knowledge specifies
	I		Clear noise and weight low intensity values for signal representativity
Shape desc.	RANSAC, PCA	-	Used to provide estimator of planarity
Local desc.	Nx, Ny, Nz	[-1,1]	Normalized normal to provide insight on point and object orientation
	Density	-	Used to provide insights on noise level and point grouping into one object
	Curvature	[0,1]	Used to provide insight for edge extraction and break lines
	KB Distance map		amplitude of the spatial error between the raw measurements and the final dataset
Structure desc.	Voxels	-	Used to infer initial spatial connectivity

Utilisation de l'erreur pour détecter les tesselles

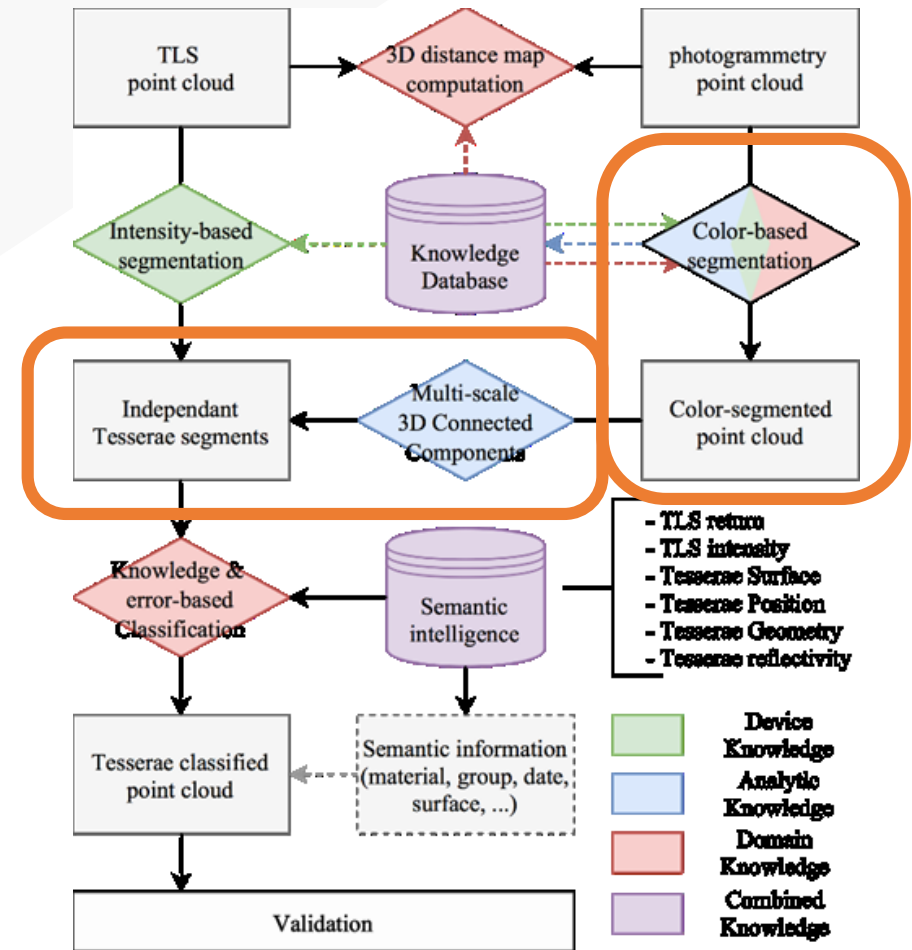
- ✓ Amplitude de l'erreur spatiale entre le TLS et la surface KB NURBS
- ✓ Mapping inverse de l'erreur : nuage de point projeté sur la référence au regard du mapping inverse.



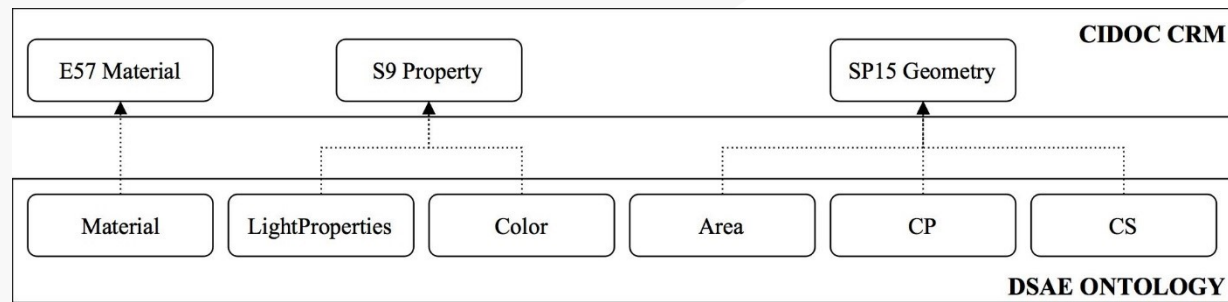
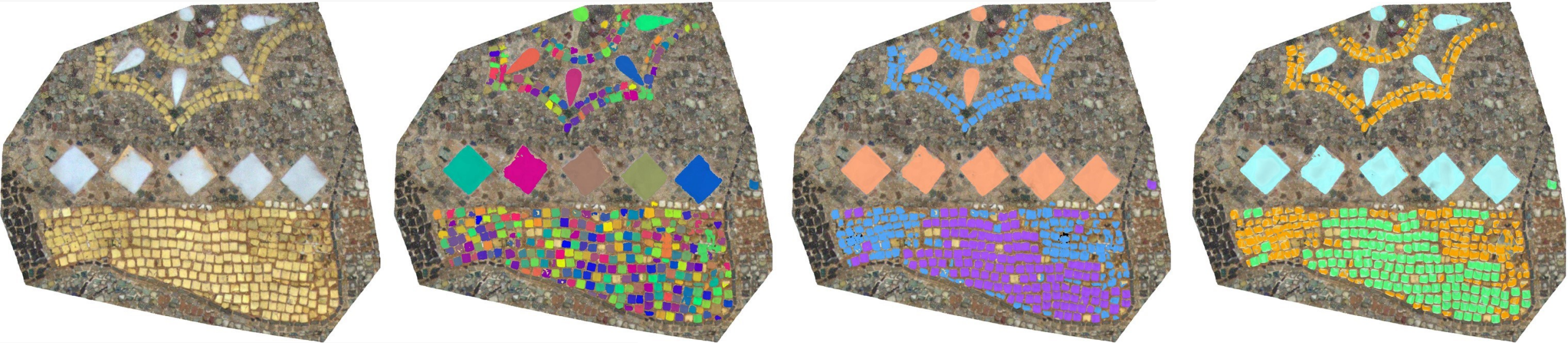
Etape 2 : segmentation



- ✓ Segmentation basée sur la couleur / l'intensité du nuage de point et l'erreur du signal
- ✓ Création d'un graphe (vertex – edge) et identification des composants connectés (dans espace voxelisé)



Etape 3 : KB classification automatique

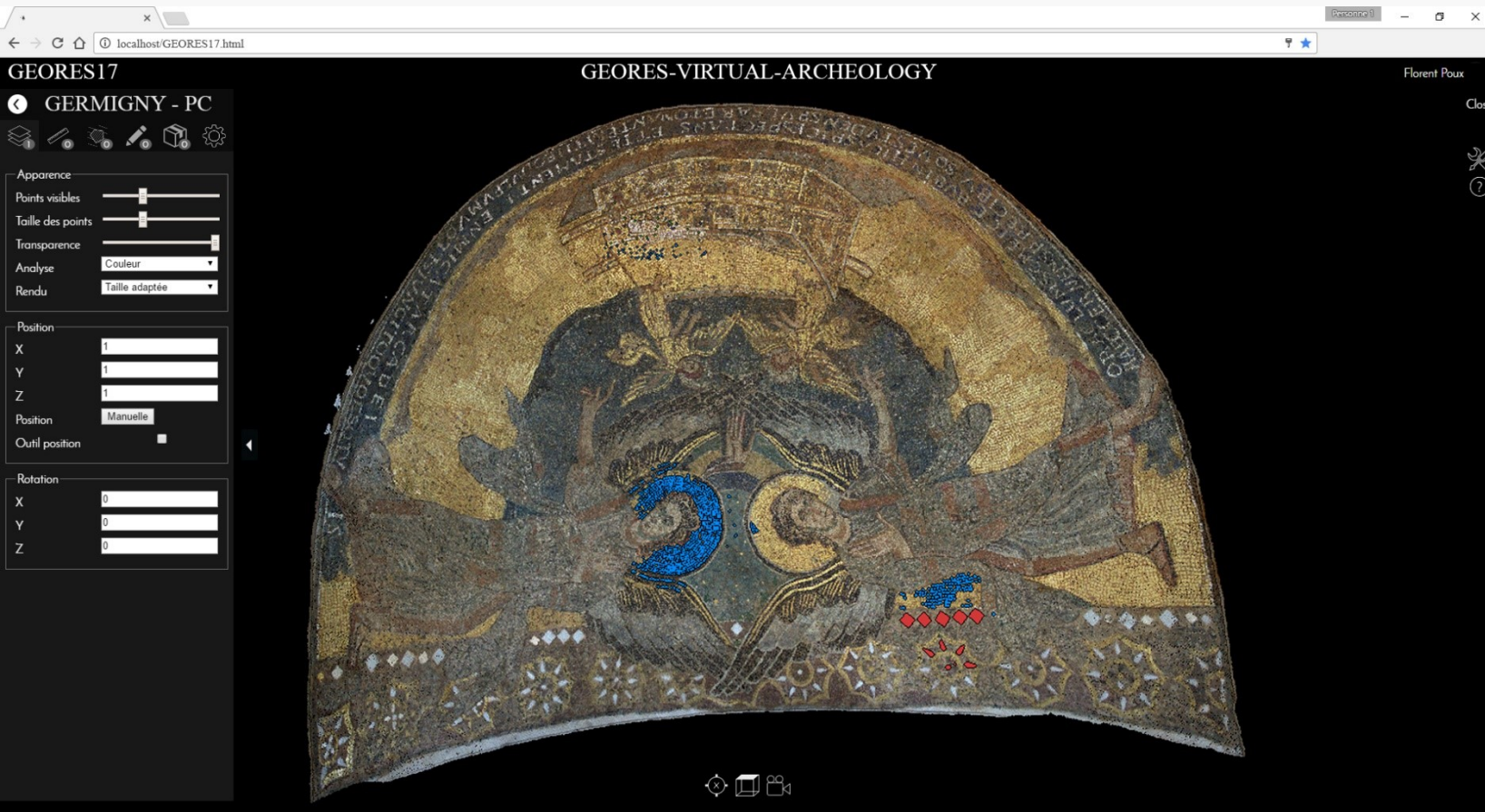


Extraction d'information

- Surface totale de la coupole >> R & Stats
- Quantité d'or (ancien/nouveau) >> Devis digital
- Taille moyenne de tesselle >> Recherche
- Répartition spatiale >> Etude de patterns

4. Outil de consultation

Plateforme web et gestion point de vue



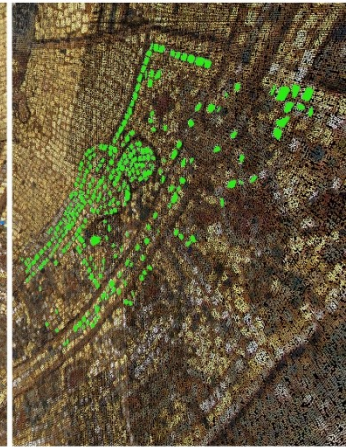
(a) Global 3D View of the mosaic



(b) Optimal 3D viewpoint of Faience tesserae



(c) Optimal 3D viewpoint of golden tesserae



(d) Optimal 3D viewpoint of Silver tesserae

5. Communication





Raw Exterior scan preview

Florent Poux
fpoux@uliege.be

Personnes ayant contribué :
Roland Billen, Pierre Hallot, Andrea Luczfalvy
Jancsó, Romain Neuville, Gilles-Antoine Nys, Line
Van Wersch.