

Restitutions 3D et visualisation d'incertitudes : une interface de spatialisation de matrices de justifieurs

Laurent Bergerot¹, Jean Yves Blaise¹, Iwona Dudek¹, Gaël Simon²

¹ UMR 3495 MAP

² UMR 7324 CITERES

Contexte



ANR Sesames

(Sémantisation et Spatialisation d'Artefacts patrimoniaux Multi-Échelles :
annotation 3d, Sonification et formalisation du raisonnement)

anr-sesames.map.cnrs.fr



Domaines d'intervention :

- Architecture
- Visualisation d'informations 2D/3D

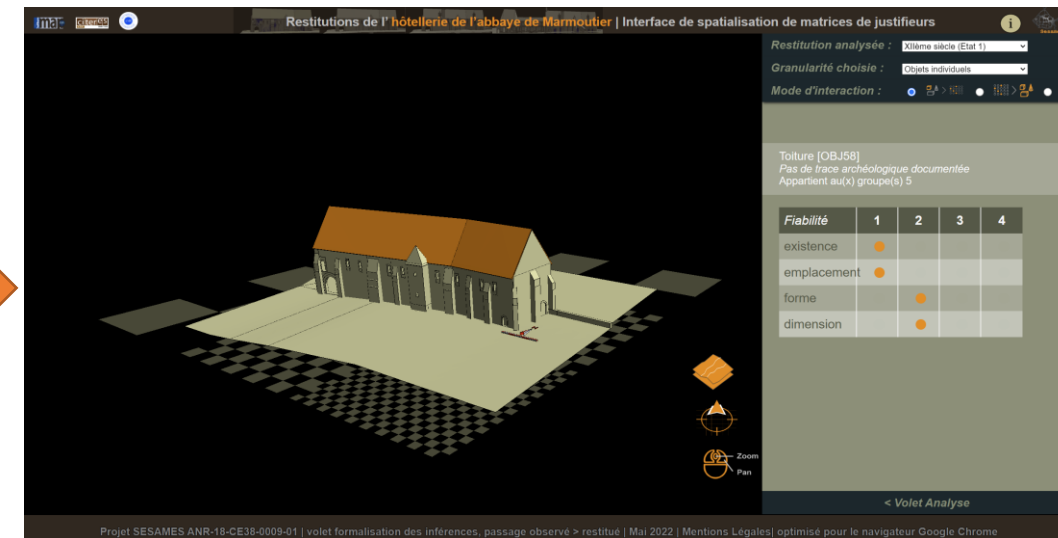
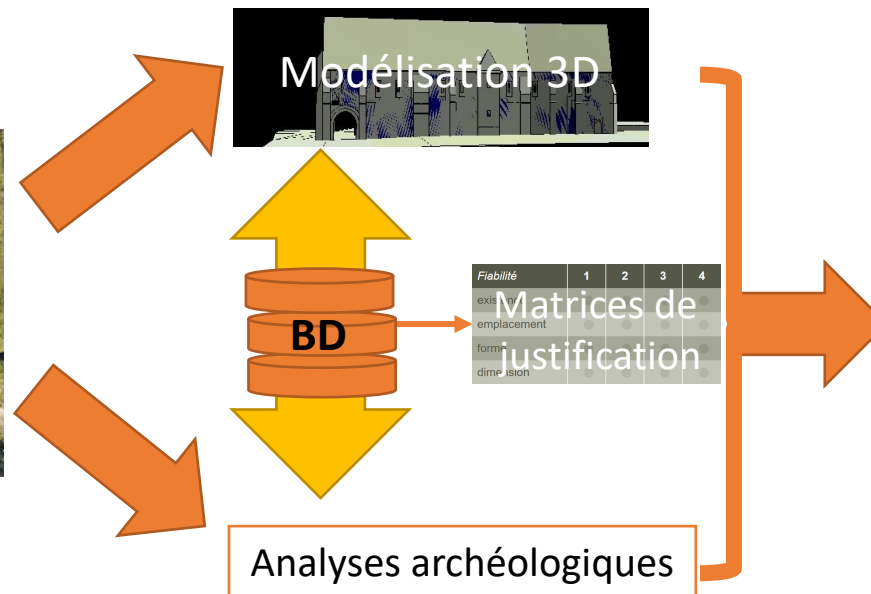
Domaines d'intervention :

- Archéologie
- Archéomatique

Idée

- Projet : Visualiser les incertitudes en archéologie
- Objectif : Créer une preuve de concept sous forme d'interface permettant d'associer visuellement une évaluation de fiabilité à des restitutions 3D

Image tirée de Google Map



Matrice de justification?

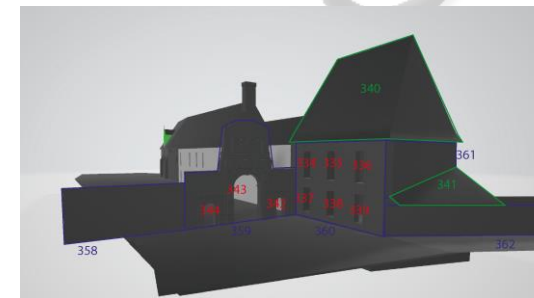
Taux de fiabilité

Critères d'incertitudes

<i>Fiabilité</i>	1	2	3	4
existence	●	●	●	●
emplacement	●	●	●	●
forme	●	●	●	●
dimension	●	●	●	●

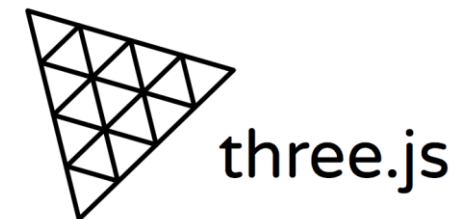
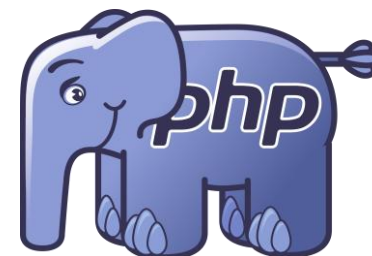
Données de bases

- Base de données MySQL pour créer les matrices de justification
- Modèles 3D créés par Nicolas Nony et Gaël Simon
 - 4 phases modélisées : XIIème siècle, XIIIème siècle, XVème siècle, XVIIIème siècle
 - Ré-découpage nécessaire avec Blender afin d'isoler les objets et suppression des voutes intérieures



Technologie employée

- HTML, CSS, Php et Javascript utilisant la bibliothèque Three.JS
- Création d'un loader collada, d'un système de lancer de rayon pour interagir avec les objets et de requêtes pour interroger la BD contenant les taux de fiabilité par critères d'incertitudes et par objets ou groupes.



Ensembles de fonctionnalités développées

1. **Choix de la restitution et de la granularité**
2. **Choix du mode d'interaction**
3. **Volet d'analyse**
4. **Outils d'aide à la navigation**
5. **Version locale et tactile**

1/5 Choix de la restitution et de la granularité

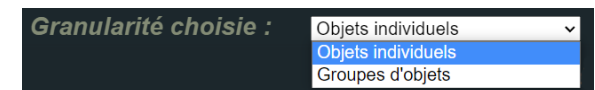
- Choix de la restitution

- Permet l'affichage des 4 maquettes
- Visualisation des fiabilités par période

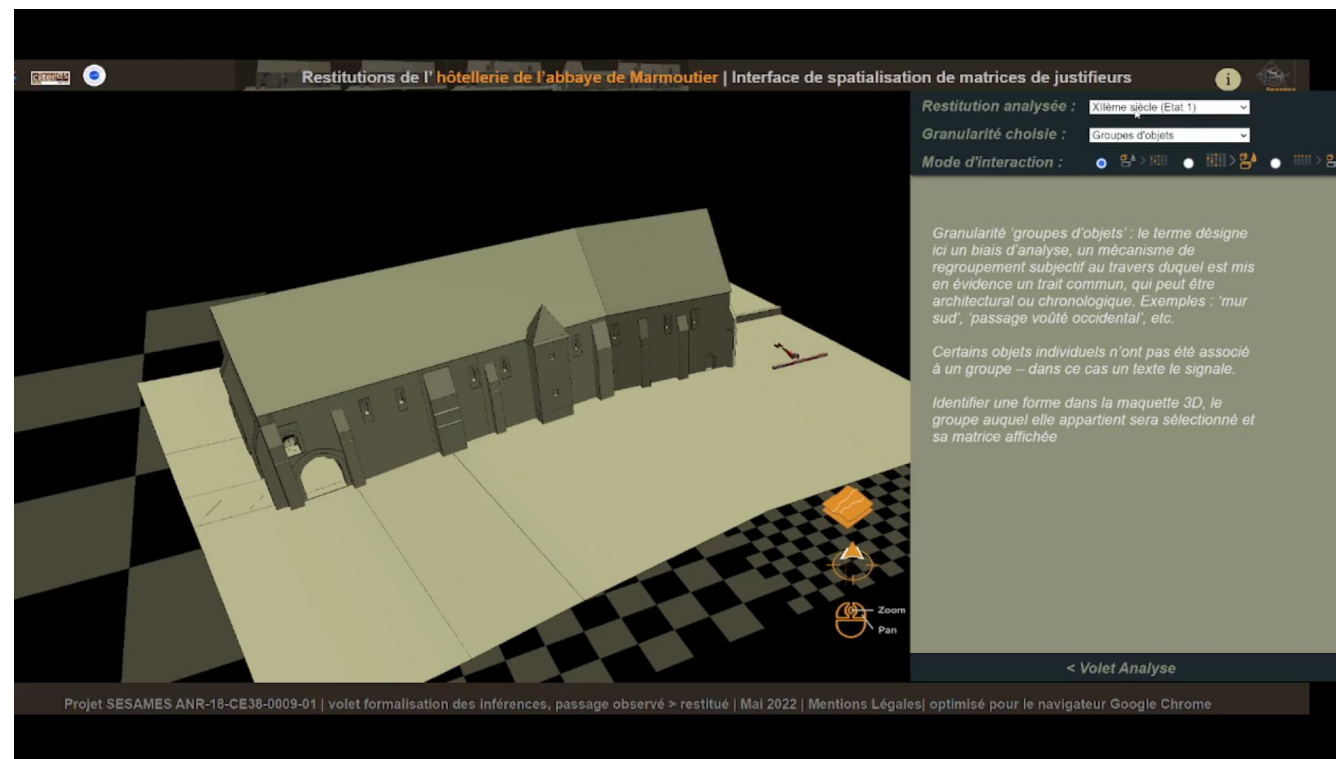


- Choix de la granularité

- Permet de voir les fiabilités à l'échelle d'un **objet** ou d'un **groupe**, groupes formés par des ensembles d'objets représentant des éléments architecturaux remarquables.
- Visualisation des fiabilités par échelle



1/5 Choix de la restitution et de la granularité



Exemple du choix de la restitution

2/5 Choix du mode d'interaction


Trois modes d'interactions:

1. Visualisation de la matrice associée à chaque objet/groupe
2. Visualisation de tous les objets/groupes correspondant à une matrice donnée
3. Visualisation des niveaux d'incertitudes par critères



2/5 Choix du mode d'interaction

1/3. Visualisation de la matrice associée à chaque objet/groupe



Restitutions de l'hôtellerie de l'abbaye de Marmoutier | Interface de spatialisation de matrices de justificateurs

Restitution analysée :

Granularité choisie :

Mode d'interaction :

Cette interface « preuve de concept » permet d'associer visuellement aux éléments de restitutions 3D une évaluation de leur plausibilité sous la forme de Configuration des choix utilisateurs par les boutons ci-dessus.

- Sélectionner une des restitutions de l'édifice
- Sélectionner une granularité : objets individuels ou groupes
- Sélectionner un des trois modes d'interactions:

Mode 1 : Un élément > sa matrice
Un click sur un élément dans la scène 3D ouvre la matrice correspondant à cet élément ici même

Mode 2 : Une matrice > les éléments correspondants
Choisir une valeur par ligne de la matrice, puis valider: les éléments correspondants seront soulignés dans la scène 3D

Mode 3 : Un critère > recoloration des

< Volet Analyse

Projet SESAMES ANR-18-CE38-0039-01 | volet formalisation des inférences, passage observé > restitué | Mai 2022 | Mentions Légales | optimisé pour le navigateur Google Chrome

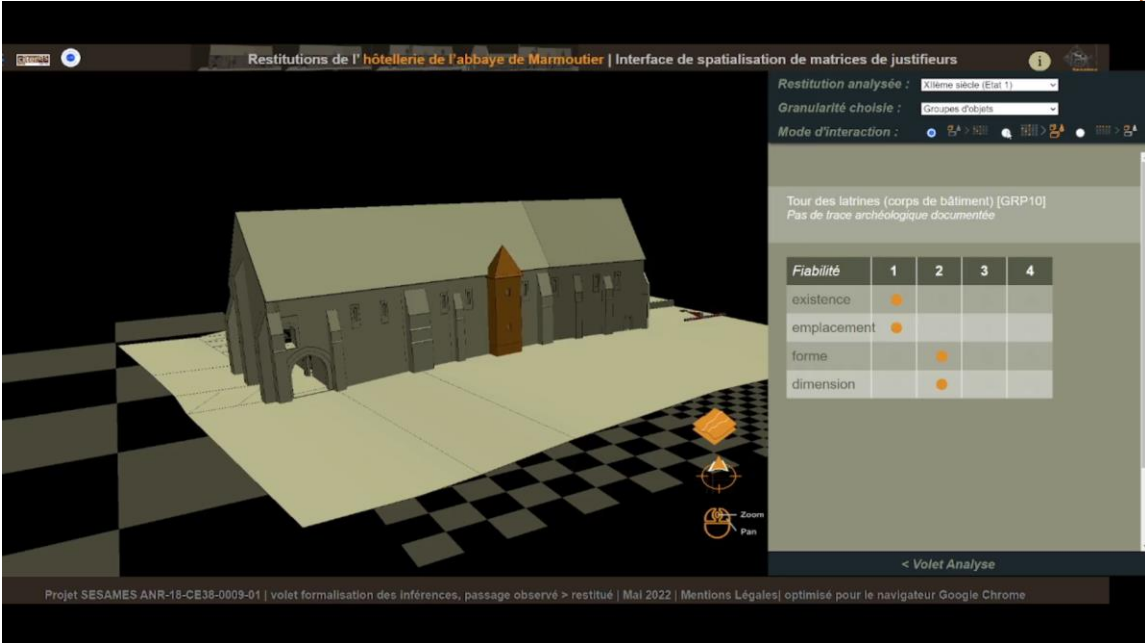
Mode d'interaction :

Toiture [OBJ58]
Pas de trace archéologique documentée
Appartient au(x) groupe(s) 5

Fiabilité	1	2	3	4
existence	●			
emplacement	●			
forme		●		
dimension		●		

2/5 Choix du mode d'interaction

2/3. Visualisation de tous les objets/groupes correspondant à une matrice donnée



Restitutions de l'hôtellerie de l'abbaye de Marmoutier | Interface de spatialisation de matrices de justifieurs

Restitution analysée : XIIème siècle (Etat 1)

Granularité choisie : Groupes d'objets

Mode d'interaction :

Tour des latrines (corps de bâtiment) [GRP10]
Pas de trace archéologique documentée

Fiabilité	1	2	3	4
existence	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
emplacement	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
forme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dimension	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8 élément(s) correspond(ent) à ces valeurs de matrices

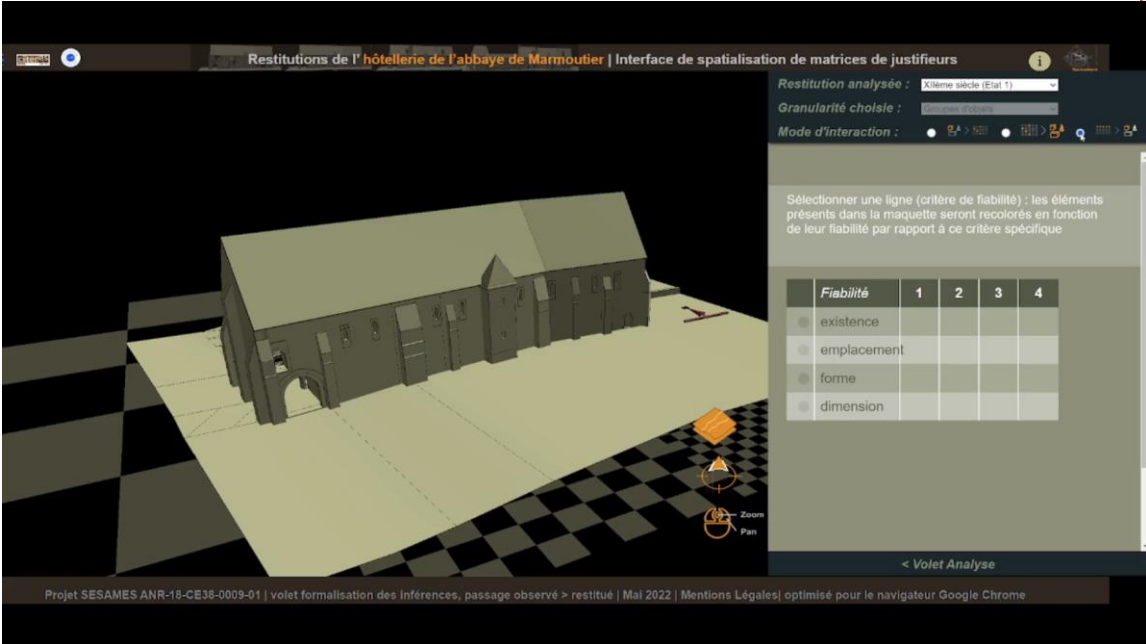
Fiabilité	1	2	3	4
existence	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
emplacement	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
forme	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
dimension	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Valider

Projet SESAMES ANR-18-CE38-0009-01 | volet formalisation des inférences, passage observé > restitué | Mai 2022 | Mentions Légales | optimisé pour le navigateur Google Chrome

2/5 Choix du mode d'interaction

3/3. Visualisation des niveaux d'incertitudes par critères



Restitutions de l'hôtellerie de l'abbaye de Marmoutier | Interface de spatialisation de matrices de justifieurs

Restitution analysée : XI^{ème} siècle (Etat 1)

Granularité choisie : [dropdown]

Mode d'interaction : [radio buttons]

Sélectionner une ligne (critère de fiabilité) : les éléments présents dans la maquette seront recolorés en fonction de leur fiabilité par rapport à ce critère spécifique

Fiabilité	1	2	3	4
<input type="radio"/> existence				
<input type="radio"/> emplacement				
<input checked="" type="radio"/> forme				
<input type="radio"/> dimension				

< Volet Analyse

Projet SESAMES ANR-18-CE38-0009-01 | volet formalisation des Inférences, passage observé > restitué | Mai 2022 | Mentions Légales | optimisé pour le navigateur Google Chrome

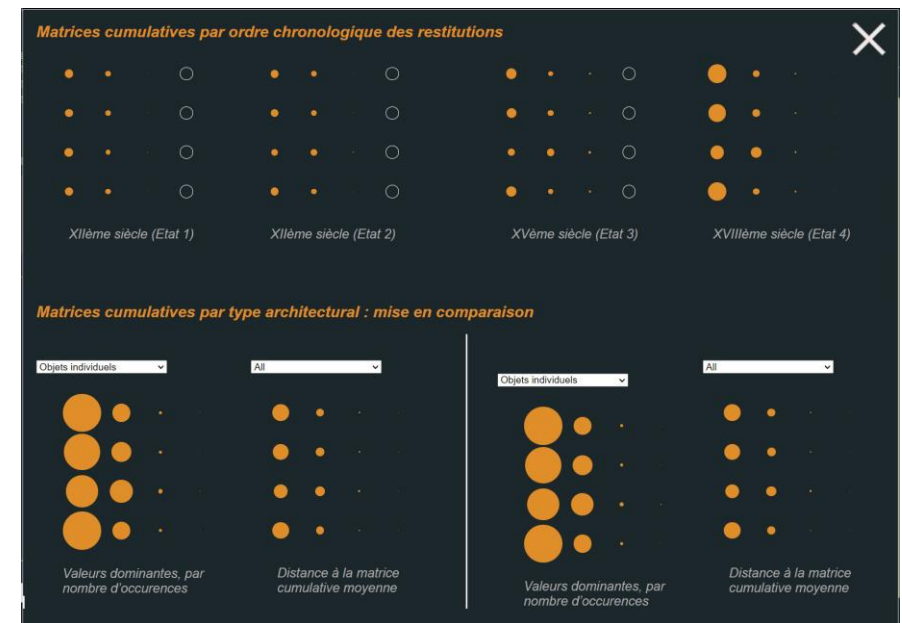
Mode d'interaction :

Sélectionner une ligne (critère de fiabilité) : les éléments présents dans la maquette seront recolorés en fonction de leur fiabilité par rapport à ce critère spécifique

Fiabilité	1	2	3	4
<input type="radio"/> existence				
<input type="radio"/> emplacement				
<input checked="" type="radio"/> forme				
<input type="radio"/> dimension				

3/5 Volet Analyse

- 2 types de visualisations d'informations :
 - Matrices cumulatives par ordre chronologique des restitutions
 - Matrices cumulatives par type architectural
- Cela permet :
 - Comparaison en nombre d'occurrences, par état temporel ou par paires d'éléments
 - Identification des valeurs dominantes



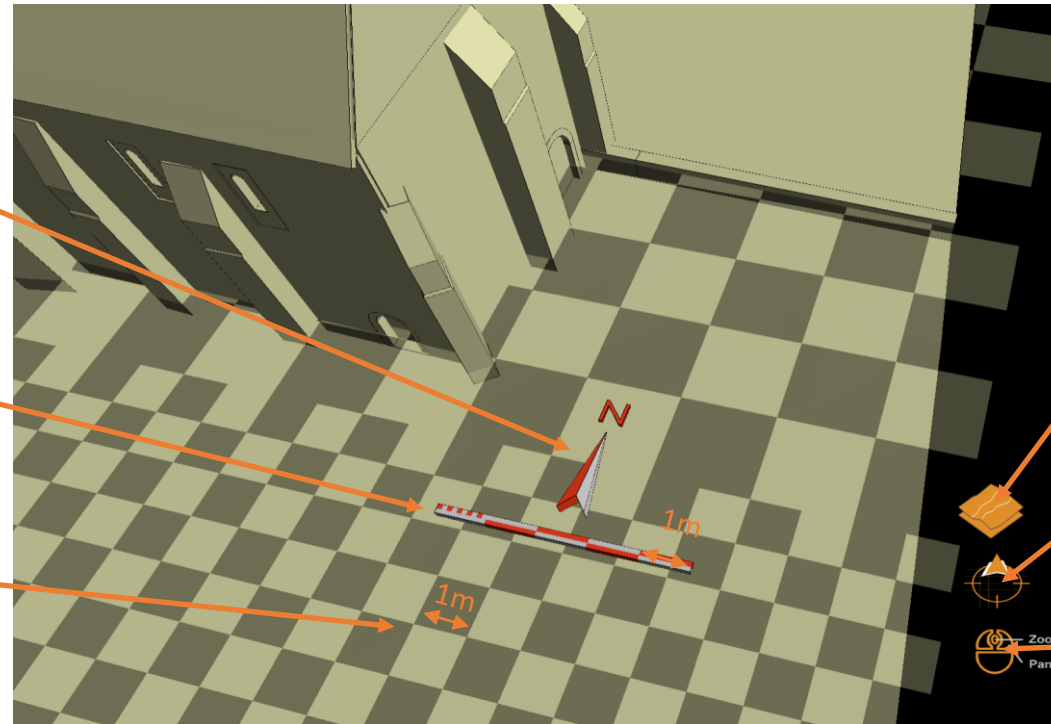
4/5 Outils d'aide à la navigation



Boussole indiquant le Nord

Mire « virtuelle »

Grille dimensionnelle



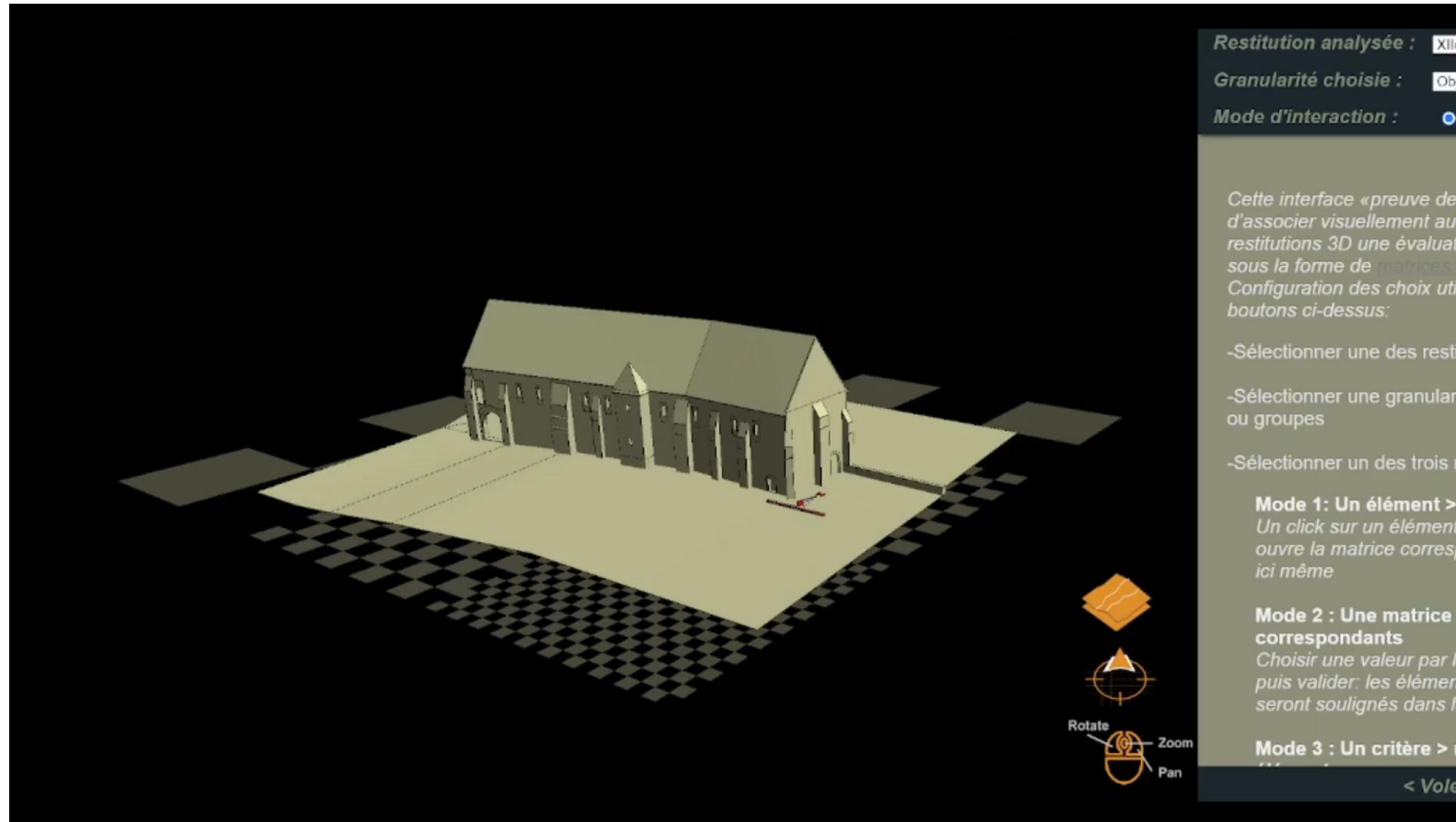
+ informations :

Afficher/Masquer le sol

Afficher/Masquer les outils
D'aide à l'orientation et au
dimensionnement

Aide à la navigation

4/5 Outils d'aide à la navigation



5/5 Version locale et tactile



Conclusion

- Travail inter disciplinaire
- Nouvelle approche de réutilisation d'un modèle 3D, prévu à la base pour la valorisation
- Limitations : taille de l'objet et parties intérieures
- Preuve de concept encore à approfondir, notamment concernant l'analyse

Merci pour votre attention 😊

Liens :

Projet : <http://anr-sesames.map.cnrs.fr/> & <http://citeres.univ-tours.fr/spip.php?article3471>

Application : http://anr-sesames.map.cnrs.fr/viewer_ply_dxf/SESAMES_Justifieur/application/SESAMES_Justifieur.html