

Octobre 2025
CHATEAUX RHENANS
BURGEN AM OBERRHEIN

Techniques de modélisation 3D/4D

1. Contexte et objectifs des modélisations 3D

La modélisation 3D/4D

- La **modélisation 3D** = relever un château ou ses ruines dans leur état actuel ⇒ le reconstruire sous forme de **maquette numérique en 3 dimensions**.
[Les étapes et techniques de relevé permettent d'obtenir des nuages de points d'une précision de quelques centimètres. (cf. 2^{ème} partie).]
- **Des nuages de points** ⇒ base pour la création d'une maquette numérique 3D fidèle de chaque site.
- Aussi **environnement proche** (relief, végétation, etc.)
- La maquette numérique 3D de l'état actuel ⇒ point de départ géométrique pour des **reconstitutions numériques** d'une ou de plusieurs périodes historiques des châteaux (= modèles 4D)
- **Modèles 4D** ⇔ reconstruits selon les archives, les connaissances, hypothèses ou interprétations guidées par un **archéologue**.

Objectifs des modélisations

- Avoir la **connaissance de la configuration** et **géométrie** réelle de certains châteaux = accompagnement et **support scientifique et numérique de la recherche** archéologique, de la documentation historique, de compréhension, d'explications...
- Produire des ressources pour la **valorisation** des sites
- Utiliser ces maquettes numériques comme source géométrique pour proposer des **restitutions historiques** sous les instructions d'un archéologue
- Création de **maquettes physiques**, par expl. des maquettes tactiles coulées en bronze qui permettront de découvrir certains châteaux d'une autre manière
- **Support de recherche** dans le domaine de la **modélisation** elle-même (modélisation paramétrique – cf. 3^{ème} partie)
- Fournir des supports d'étude pour l'**apprentissage** (ingénieurs topographes)

L'équipe à l'INSA Strasbourg

Les cadres :

Jade-Emmanuelle HEITZ

Etienne SOMMER

Mathieu KOEHL

Les collaborateurs de la plateforme topographie :

Tania LANDES et Hélène MACHER

Etienne FRITSCH et Christophe CORDIER

Samuel GUILLEMIN

Christine STUTZ

Etudiants ayant participé aux projets sous forme d'études :

Daéren RIGAUD et Jade-Emmanuelle HEITZ

Théo KIEHL et Mamady KOUROUMA

Romain HYPOLYTE

Les partenaires

Jacky KOCH (Archéologie Alsace – conseils sur les châteaux, direction et évaluation des restitutions)

Gestionnaires des châteaux / Associations de veilleurs...
Associations / Propriétaires des châteaux...

Jean-Christophe DROUIN (Maquette initiale du Hugstein)

Uta HOLZ et Lara ABELE (SÜW)

aeroDCS : société droniste allemande

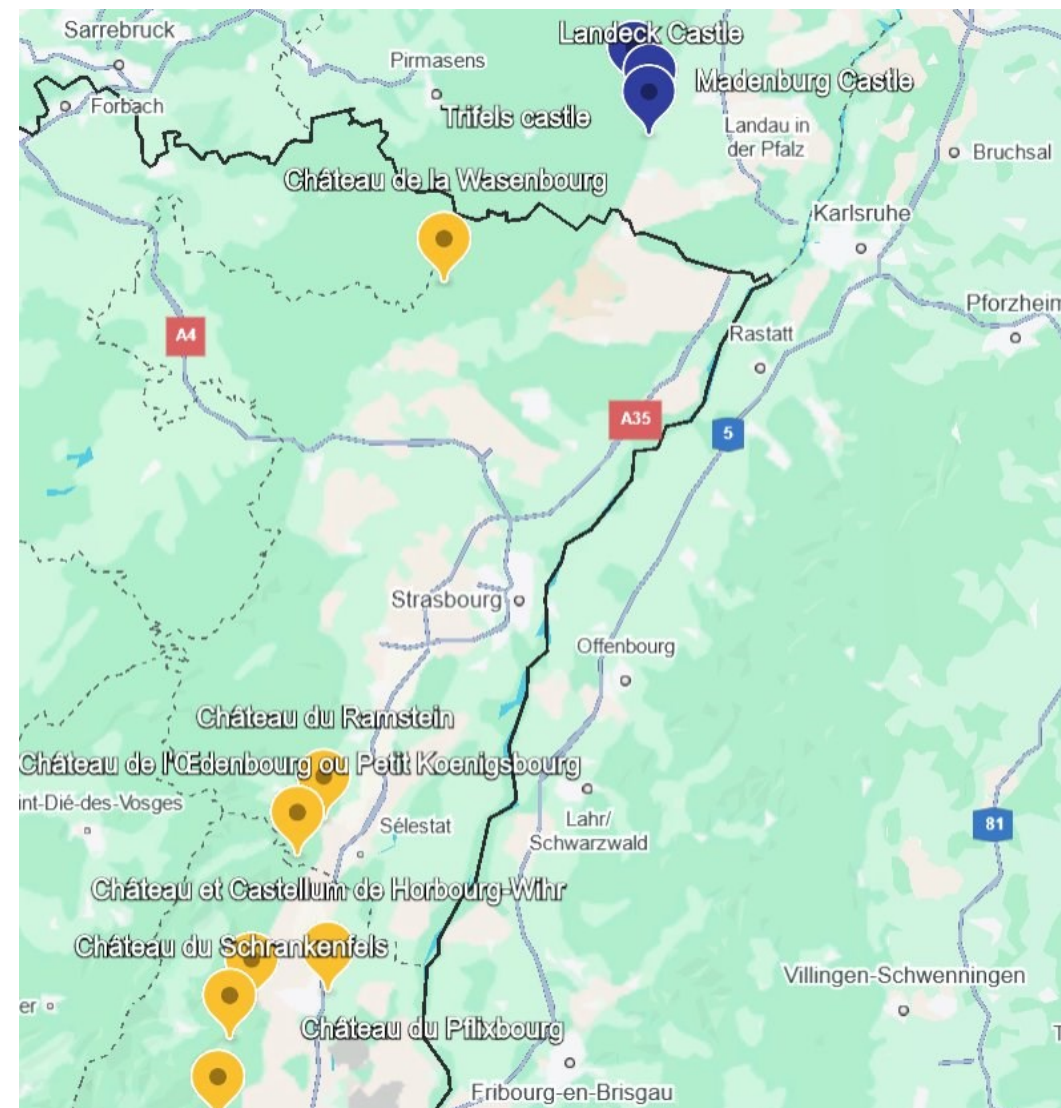
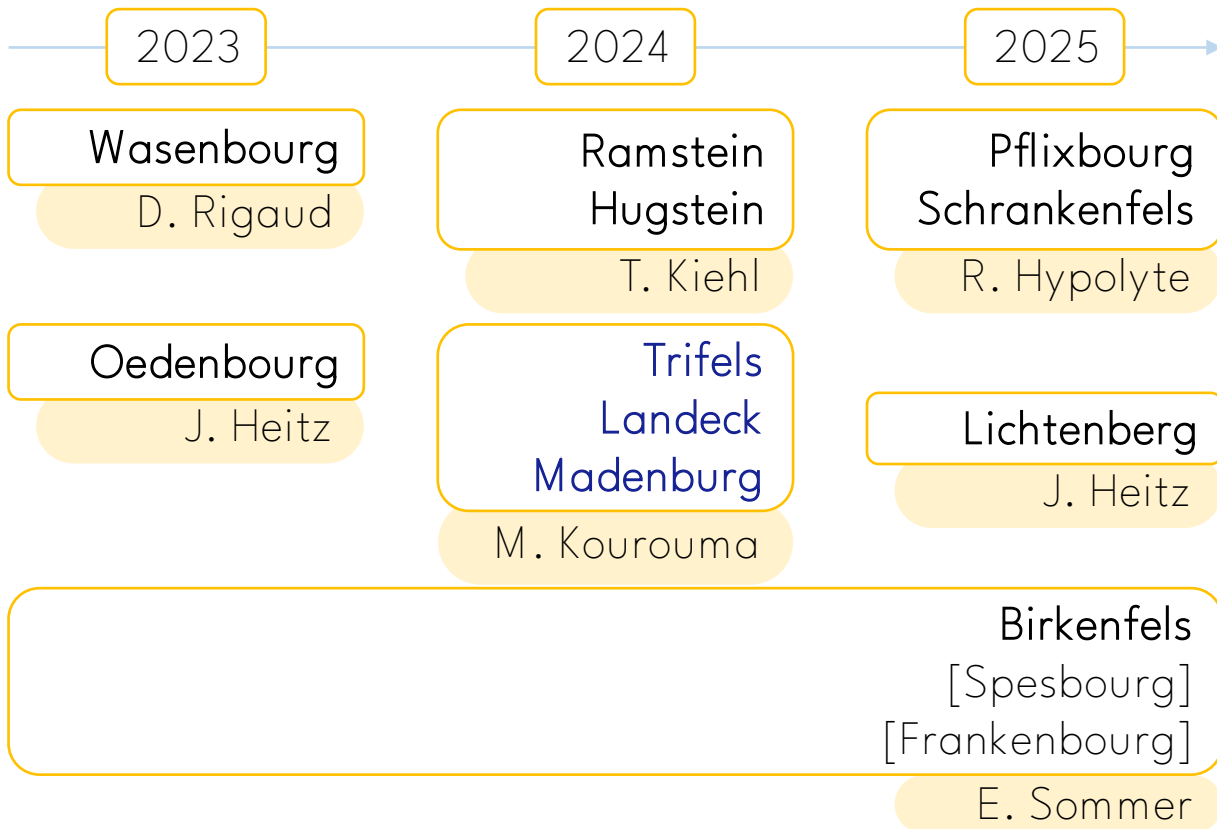
Guillaume MACIEL (Alsace Développement Tourisme - ADT)

Les indépendants (production vidéo)

Les autres partenaires du projet INTERREG

La **CeA** pour le suivi et la coordination du projet

Les châteaux modélisés



2023 Wasenbourg (F – Niederbronn-les-Bains)



2023 à 2025 Oedenbourg (F – Orschwiller)



2024 Ramstein (F - Scherwiller)



2024 Hugstein (F - Guebwiller - Bühl)



2024 Burg Landeck (D - Klingenmünster)



2024 Trifels (D - Annweiler)



2024 Madenburg (D - Eschbach)



2025 Frankenburg (F - Neubois)



2025 Pflixbourg (F – Wintzenheim)



2025 Schrankenfels (F - Soultzbach-les-Bains)



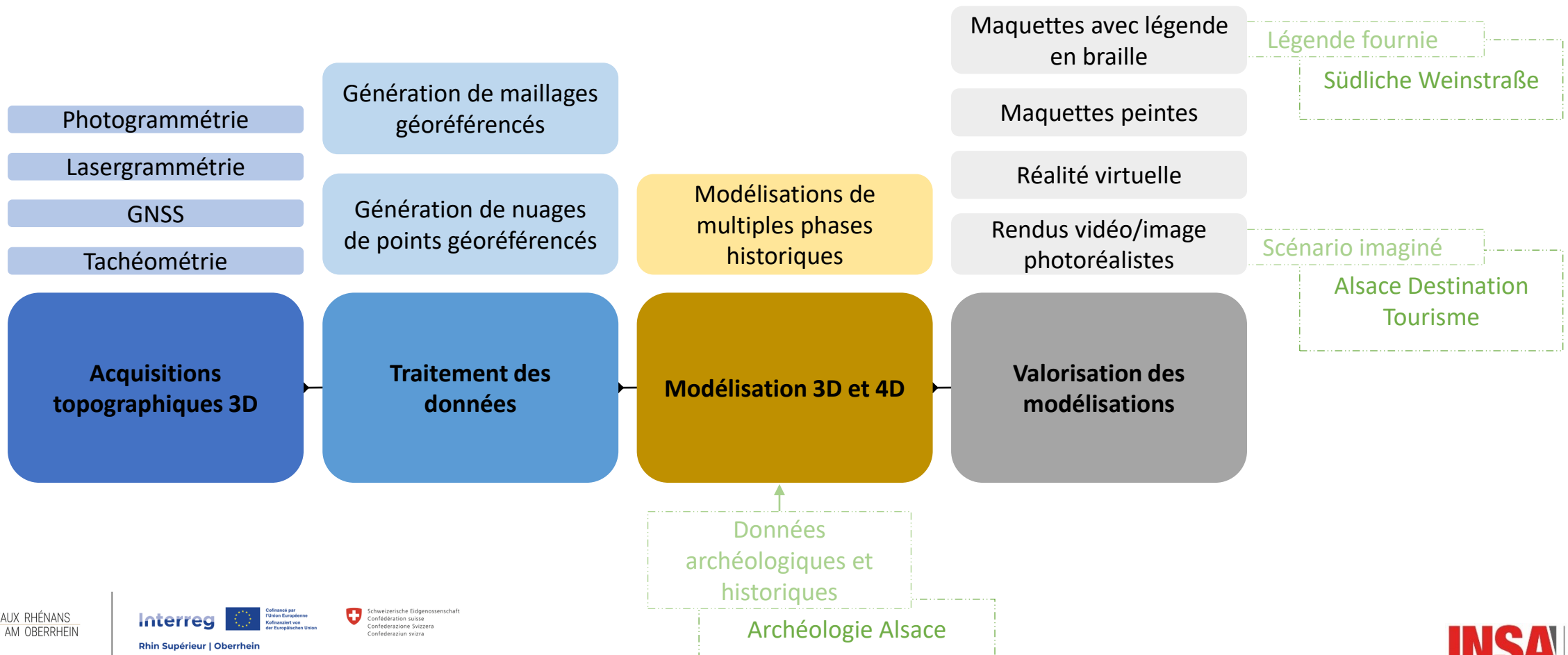
2023-2025 Birkenfels (F – Ottrott)

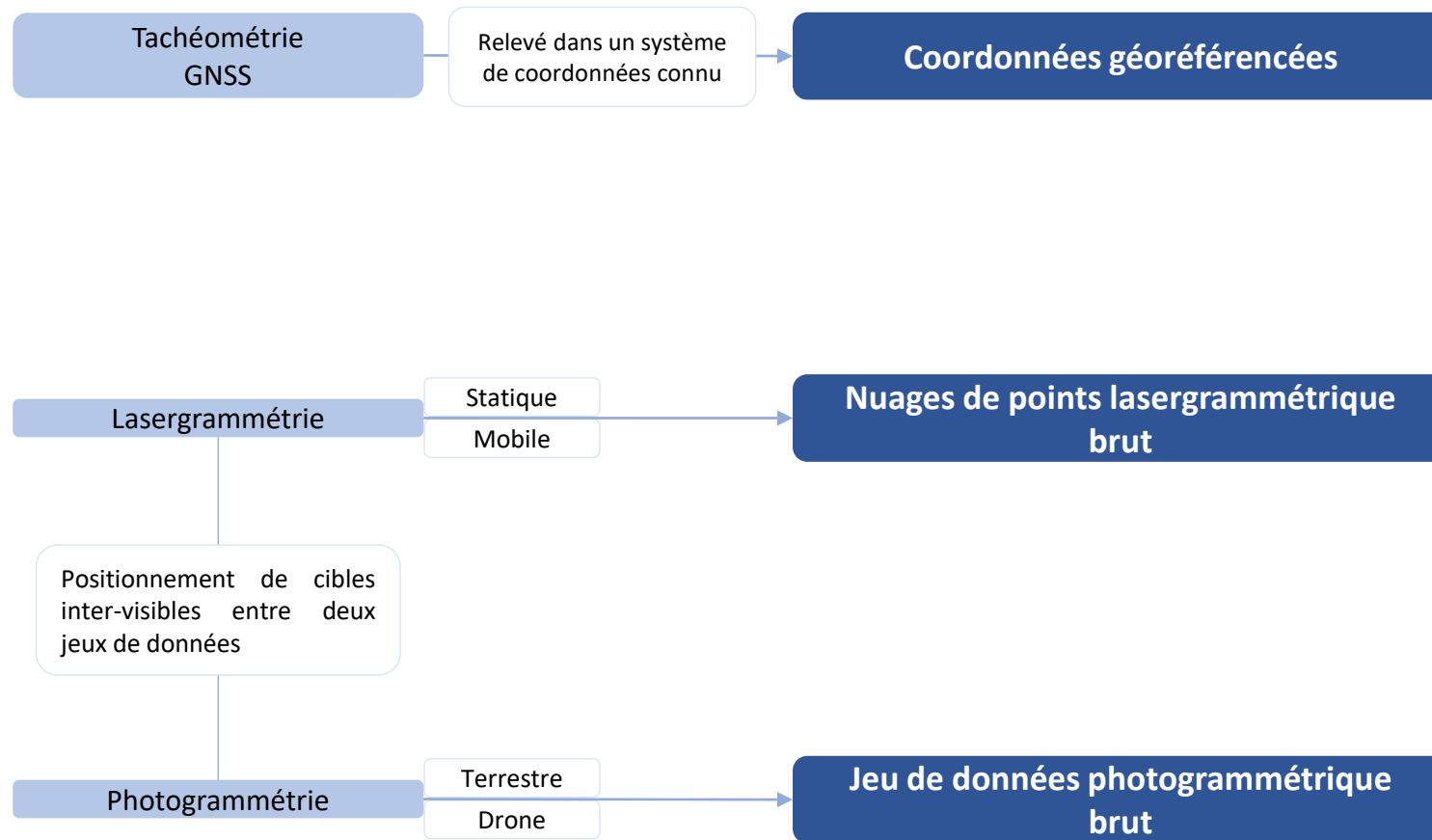


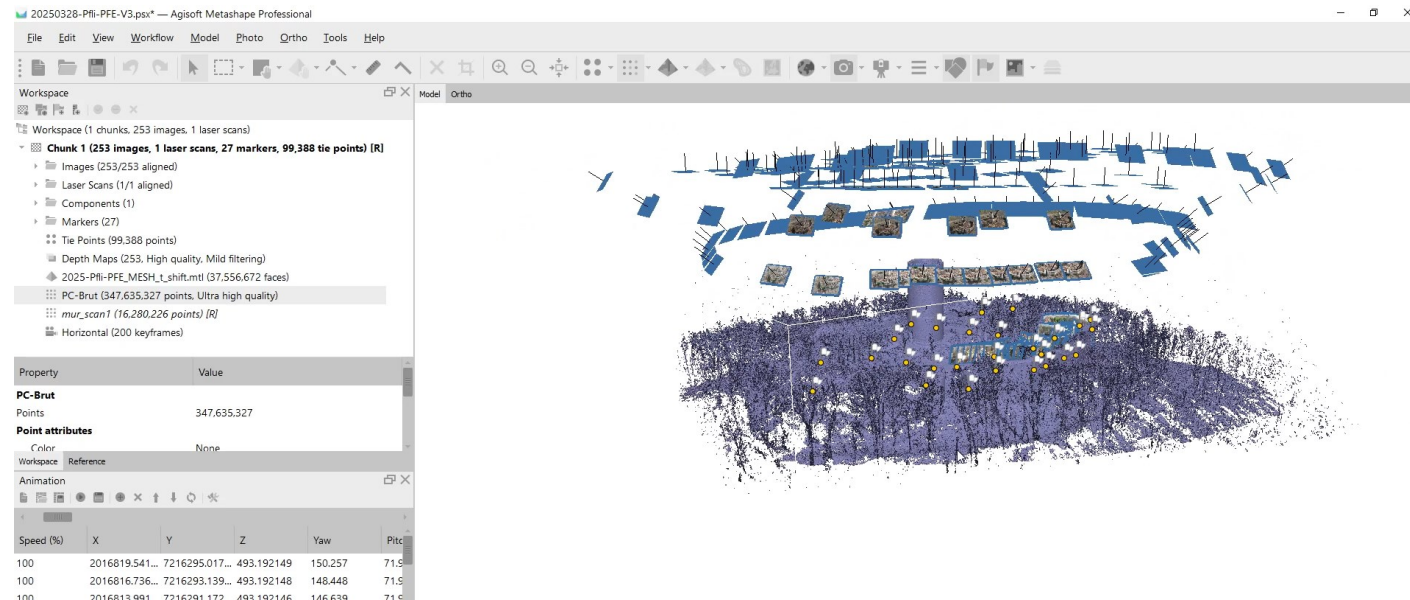
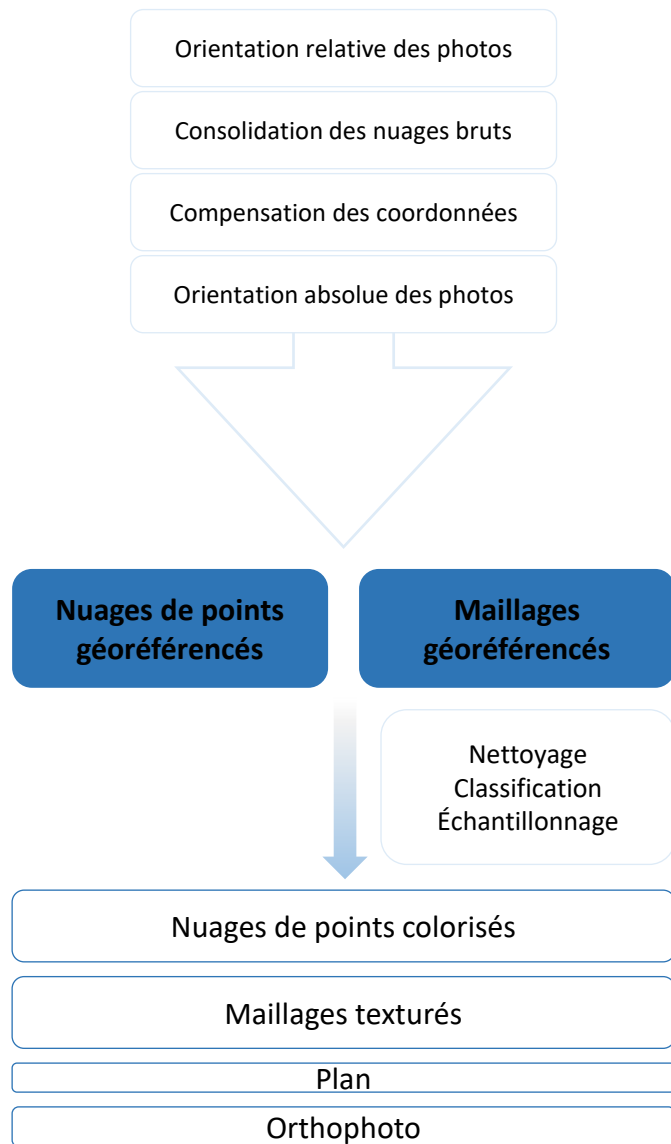
2025 Spesbourg (F - Andlau)

2.

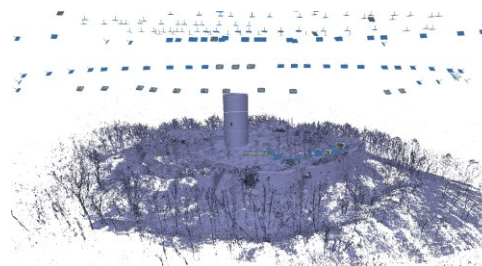
Restitution 3D et 4D des châteaux



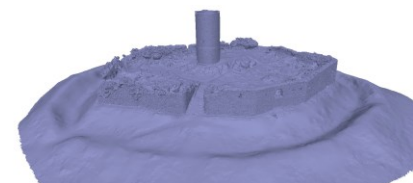




Traitement photogrammétrique sous Metashape du château du Pflixbourg



Nuage de points photogrammétrique du Pflixbourg



Maillage du Pflixbourg

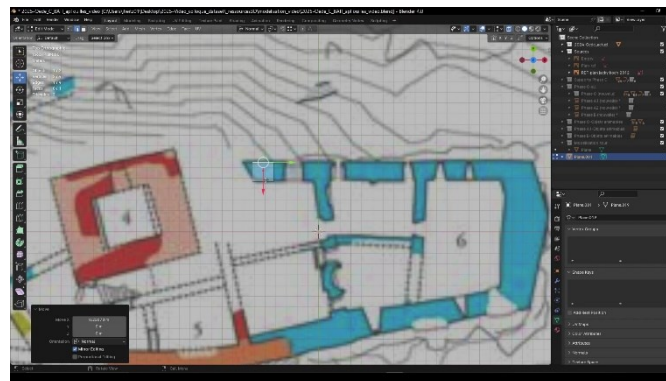
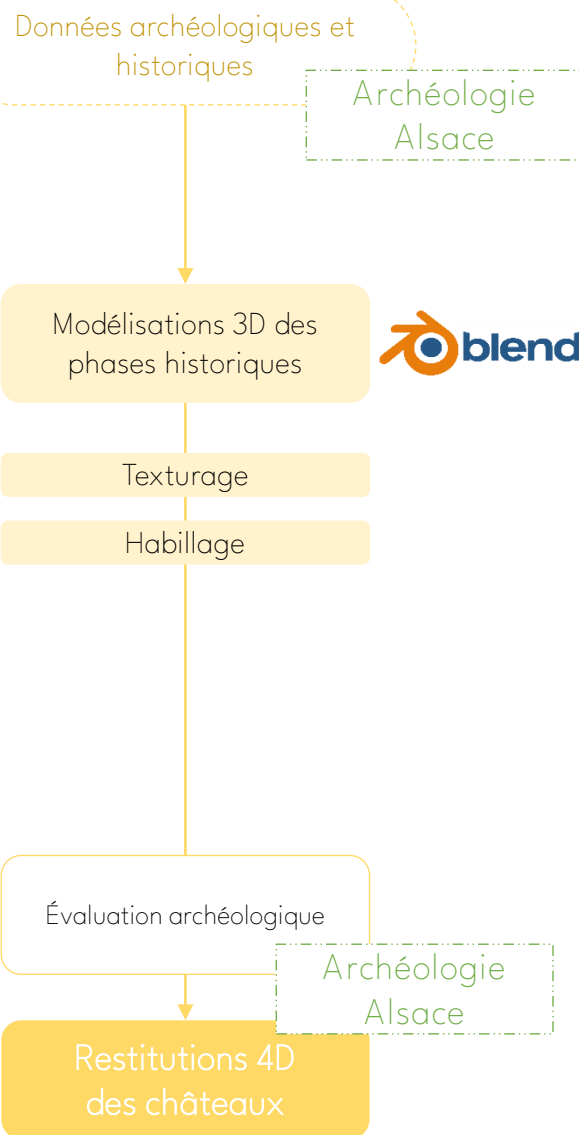


Maillage texturé du Pflixbourg

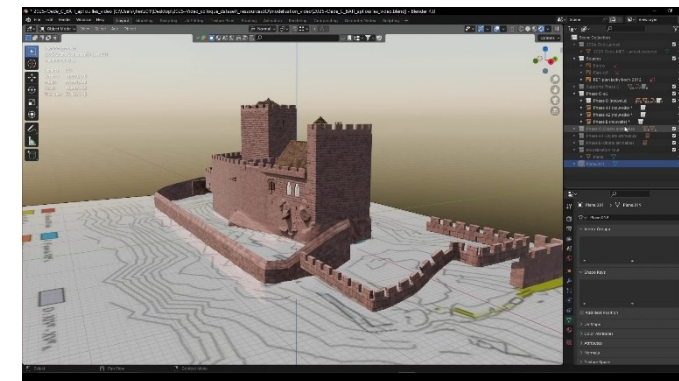
ACQUISITIONS TOPOGRAPHIQUES 3D

TRAITEMENT DES DONNÉES

MODÉLISATION 3D ET 4D



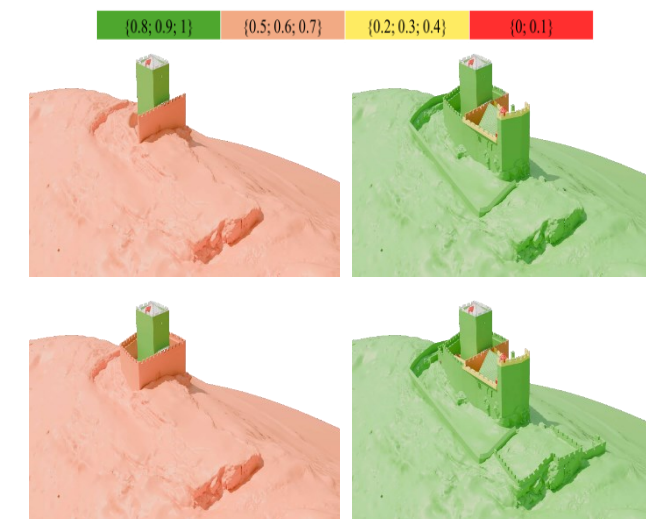
Modélisation



Texturage des modélisations



Habillage des modélisations



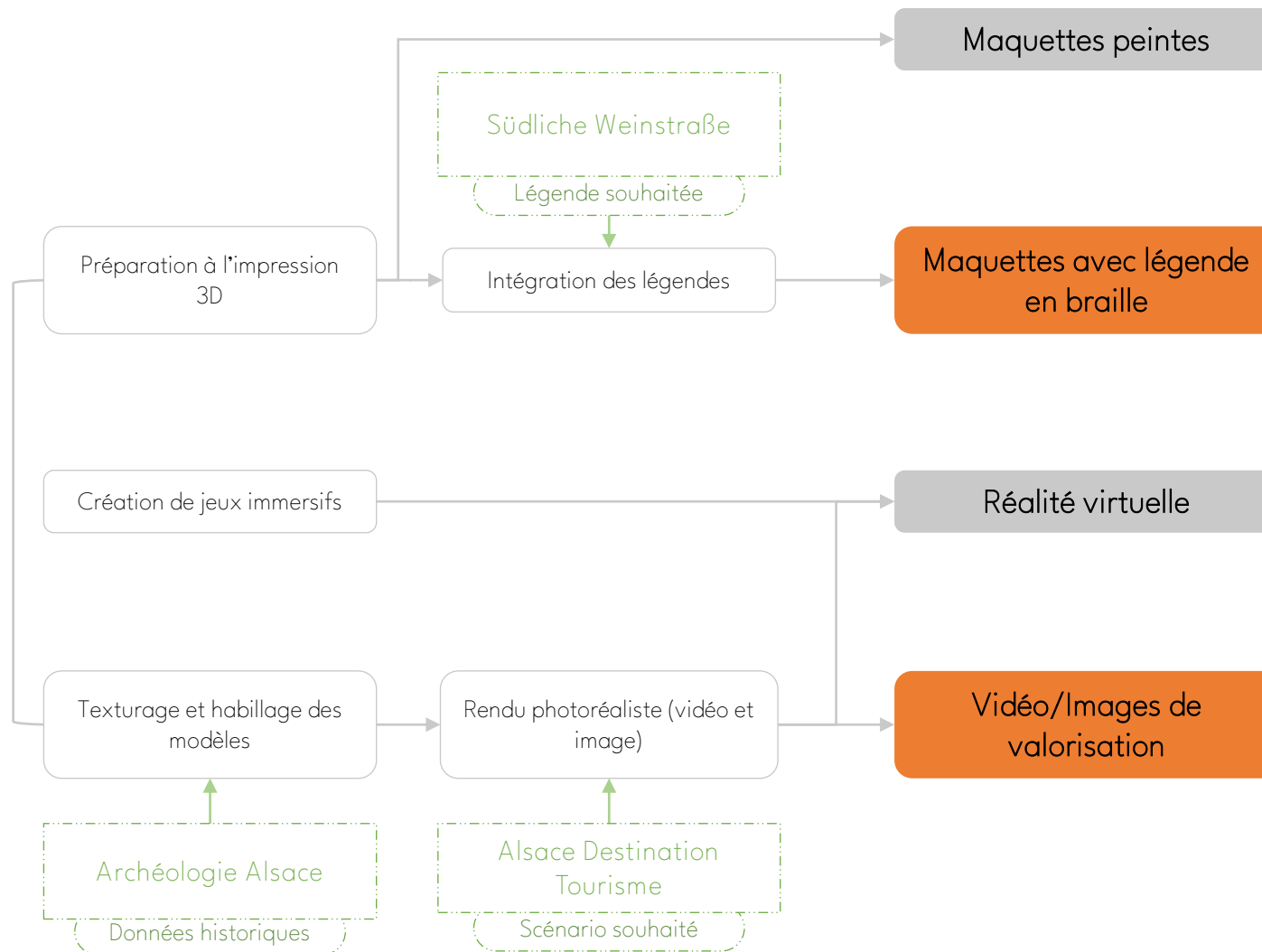
Évaluation archéologique des restitutions (critère de 0 à 1 basé sur l'incertitude et l'importance des objets)

ACQUISITIONS TOPOGRAPHIQUES 3D

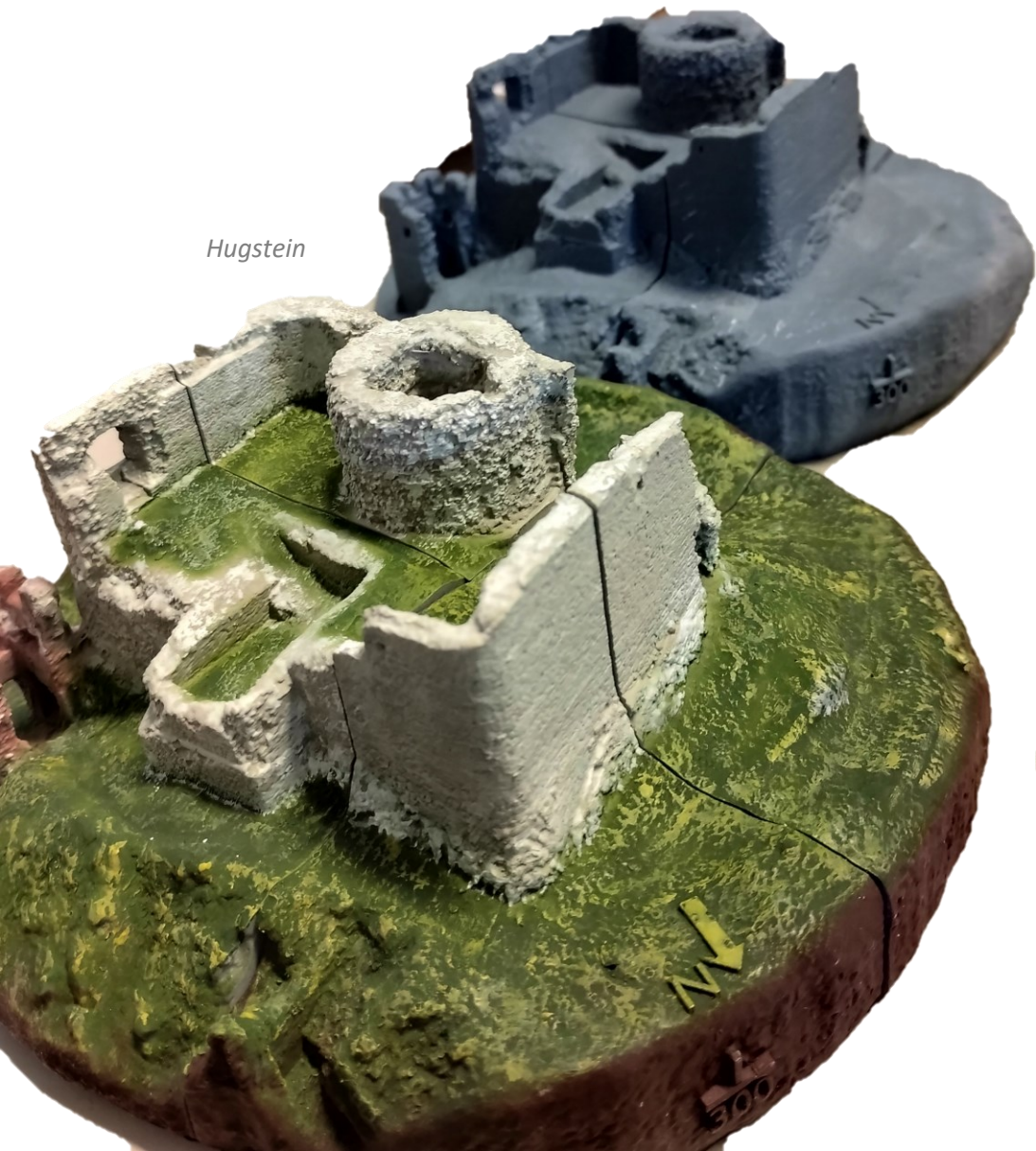
TRAITEMENT DES DONNÉES

MODÉLISATION 3D ET 4D

VALORISATION DES MODÉLISATIONS



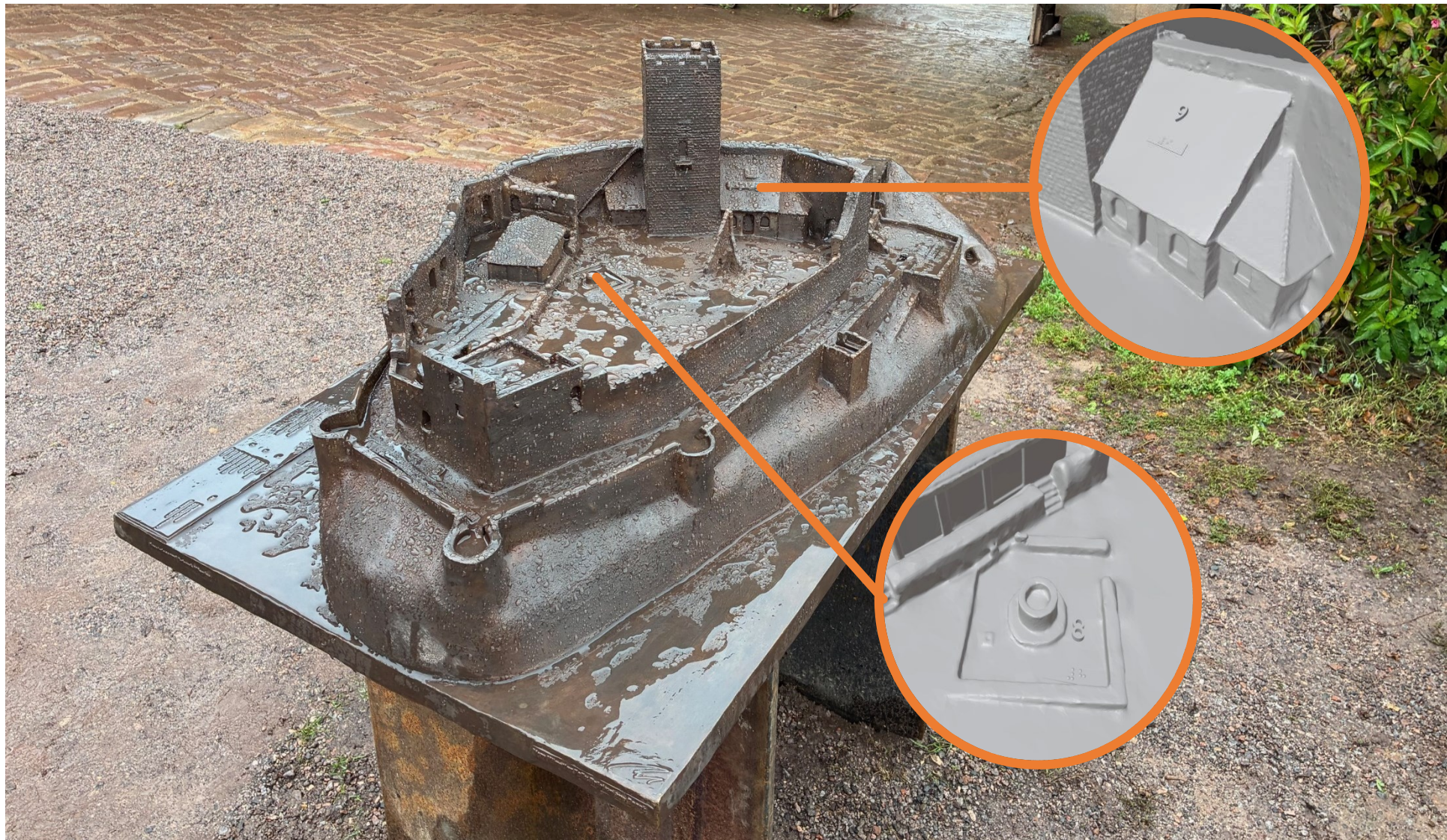
Hugstein



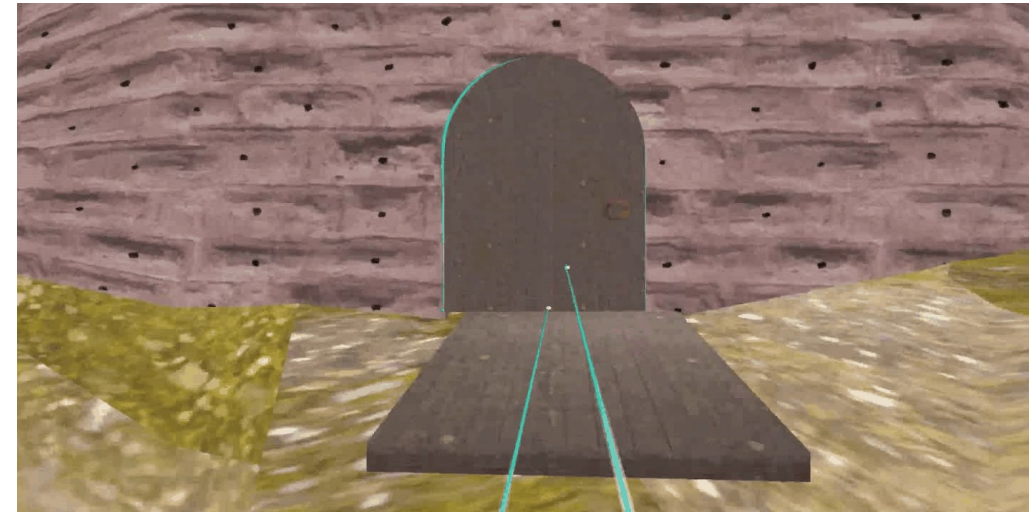
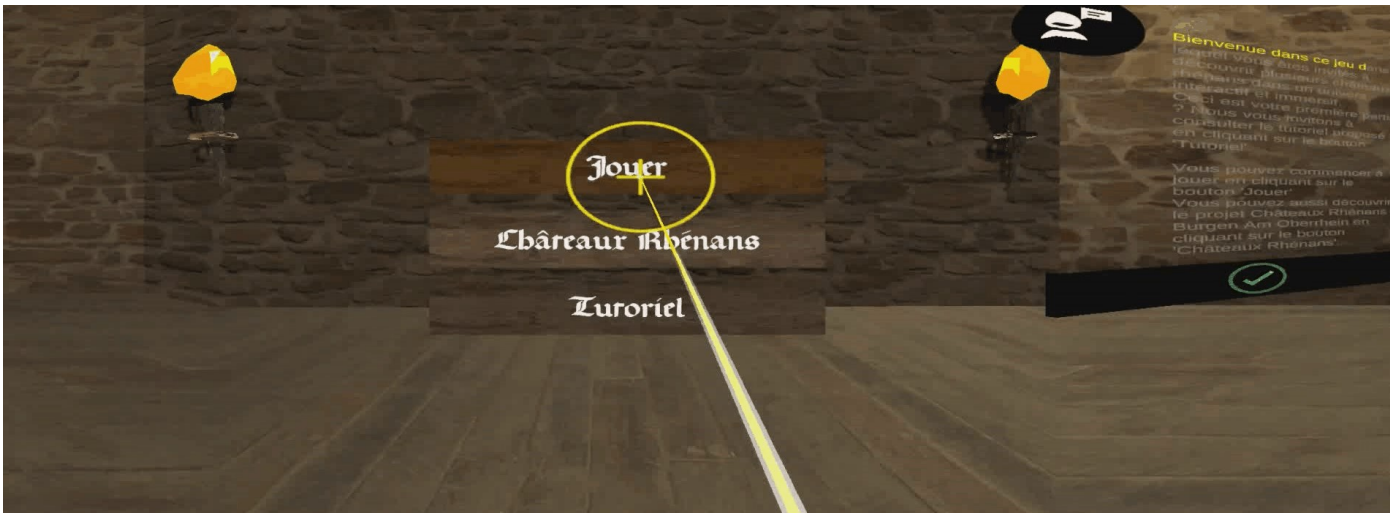
Impressions 3D peintes (Etienne Fritsch)



Ramstein



Maquette en bronze du château du Landeck avec les légendes



Découverte des châteaux au sein du cube VR

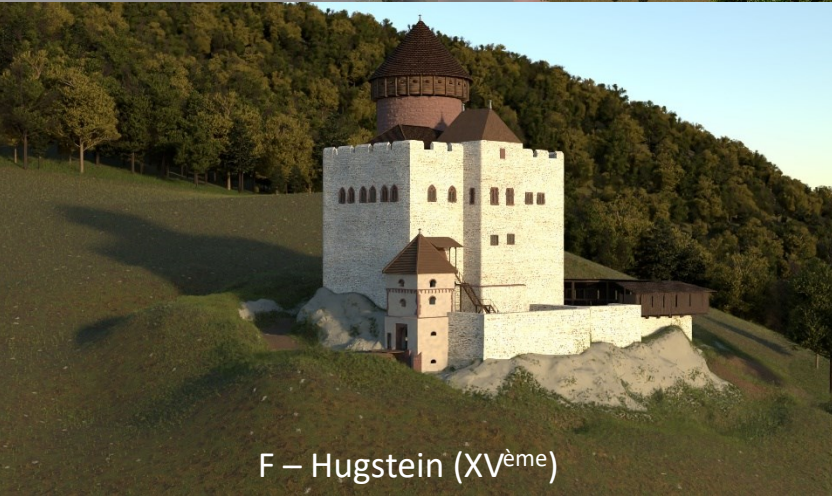
F – Oedenbourg (XIV-XV^{ème})



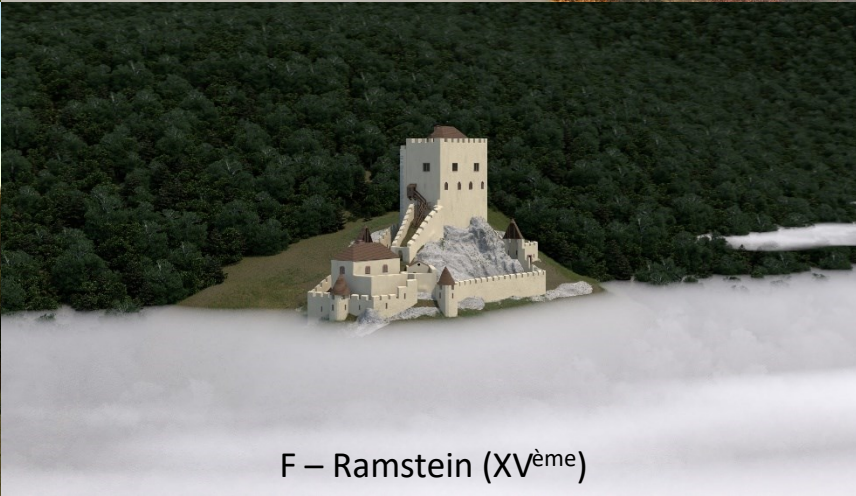
F – Wasenbourg (XIII^{ème})



F – Schrankenfels (XIII^{ème})



F – Hugstein (XV^{ème})



F – Ramstein (XV^{ème})



F – Pflixbourg (XIII^{ème})



F – Lichtenberg (XV^{ème})



F – Birkenfels (XIII^{ème})

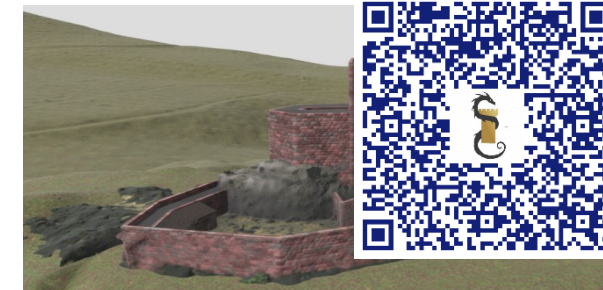
Rendus photoréalistes des modélisations 4D des châteaux

5.

Conclusion

Utilité des modèles 3D/4D

- **Recherche**
 - Analyses
 - Visualisation des hypothèses historiques et archéologiques
 - Mesures
 - Modélisation 3D
- **Animation / Promotion**
 - Vidéos
 - Réalité Virtuelle (RV) / Augmentée (AR)
 - Jeux
 - Visites virtuelles
- **Engagement**
 - Concourir à la connaissance historique, archéologique et scientifique
 - Apprentissage

F – Wasenbourg (XIII^{ème})F – Ramstein (XV^{ème})F – Pflixbourg (XIII^{ème})F – Birkenfels (XIII^{ème})F – Oedenbourg (XIV-XV^{ème})F – Hugstein (XIII^{ème})F – Schrankenfels (XIII^{ème})

D - Madenburg



D - Burg Landeck



D - Burg Trifels

Octobre 2025
CHATEAUX RHENANS
BURGEN AM OBERRHEIN

Techniques de modélisation 3D/4D

INSA INSTITUT NATIONAL
DES SCIENCES
APPLIQUÉES
STRASBOURG



Interreg



Cofinancé par
l'Union Européenne
Kofinanziert von
der Europäischen Union

Rhin Supérieur | Oberrhein



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra