



Sémantisation Et Spatialisation d'Artefacts patrimoniaux Multi-Echelles :
annotation 3D, Sonification et formalisation du raisonnement

J.Y Blaise, CR CNRS, UMR CNRS/MC 3495 MAP

Appels à projets générique 2018
CES 38 « La Révolution numérique : rapports aux savoirs et à la culture »



Partenaires

Archéomatique, notamment traitement et modélisation des données spatiales et des SIG appliqués à l'archéologie, interopérabilité des systèmes d'information archéologique et publication des données.

Bases de données, TAL, ordonnancement et conduite, reconnaissance des formes, analyse d'images / mise au point de langages et représentation formels, recherche d'informations dans de gros volumes de données.

Méthodes et outils relevant des NTIC et portant sur le patrimoine culturel. Formalisation de connaissances, infrastructures numériques pour la documentation et l'analyse de corpus.

Recherches qui associent les approches physiques et perceptives pour la synthèse, le traitement et le contrôle des sons environnementaux et de la musique.

UMR 7324 CITERES-LAT CNRS/
Université de Tours
Cités, TERRitoires, Environnement et Sociétés
Laboratoire Archéologie et Territoires



LIFAT – Université de Tours
Laboratoire d'Informatique
Fondamentale et Appliquée de Tours



UMR CNRS /MC 3495 MAP
Modèles et simulations pour
l'Architecture et le Patrimoine



PRISM – CNRS/AMU
Perception, Représentations, Image,
Son, Musique



Contexte général

Constat de départ: la notion d'inventaire au sens large* (synthèse de connaissances pérenne) est questionnée à l'ère du numérique, notamment autour de deux points: notre capacité grandissante à produire des « masses » d'observations; notre capacité grandissante à traiter et croiser des jeux de données conséquents.

Une rupture donc, mais une opportunité?

Le risque d'aller vers une forme de *collectionnisme numérique* produisant non pas de la compréhension mais du chaos.

Deux facteurs de risque:

* *L'observation de faits patrimoniaux, leur analyse, leur mise en relation, au travers de méthodes systématiques et reproductibles.*



Deux facteurs clés

- Dispersion :**
- dispersion des « moyens » d'étude (technologies, outils, méthodes, processus, entrées-sorties).
p.ex: « faire un relevé » est une expression derrière laquelle l'architecte ou l'archéologue il y a trente ans pouvaient entrevoir un « modus operandi ». C'est une expression aujourd'hui dénuée de tout contenu concret stable.
 - dispersion en spécialités (positionnements scientifiques, paysages académiques, vocabulaires de spécialité, jeux de références).
cf. l'expérience de mesure des recouvrements interdisciplinaires tentée dans le cadre des travaux du GDR MoDyS.
- Volatilité :**
- une exigence de reproductibilité, de traçabilité des processus, rendue un peu plus cruciale encore à chaque fois que le paysage technique et méthodologique s'élargit.
p.ex: « une restitution 3D » est en réalité le produit final d'un jeu d'activités conduites dans un environnement technique et organisationnel donné, dont la pérennité ne dépend pas de ceux qui ont conduit le jeu d'activités.
 - formalisation de la mémoire à transmettre, des inférences mobilisées : les processus susmentionnés ne sont pas seulement techniques, mais **cognitifs** et techniques.
Stratégie adoptée : illustrer cette problématique générale de la mémorisation des processus d'analyse en sciences patrimoniales sur un cas fréquent et emblématique : celui de la restitution virtuelle d'états antérieurs d'un édifice.

La question posée est donc : **comment garder (ou retrouver, ou renforcer) notre capacité à dégager une compréhension globale de l'objet observé** (esprit de synthèse) face à ces phénomènes « naturels », amplifiés par l'omniprésence d'instrumentations et de formalismes « numériques », **et à la transmettre**

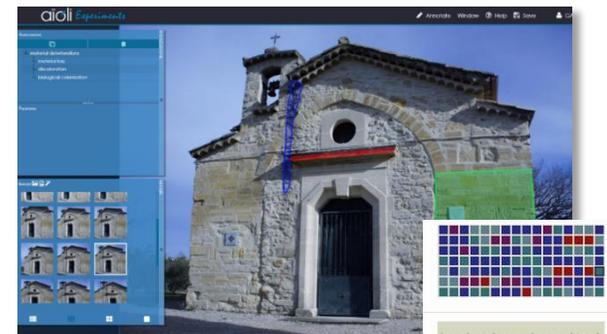


Les trois priorités

Pour tenter de répondre à cette question, d'abord un principe, « combattre le mal par le mal », puis une démarche, passer par l'expérimentation concrète, appliquée, en combinant **trois priorités**:

- 1. Mener un **effort de caractérisation de faits bâtis multi-échelles ***, et dans **trois dimensions** (spatiale, sonore, ontologique).

Production et sémantisation de la donnée 3D, extraction de motifs informationnels, corpus d'enregistrement sonores mis en corrélation, problèmes d'élicitation des connaissances, de classification des instances, et de publication des données



- 2. Renouveler la façon dont nous pouvons faire un **travail de mise en relation**, de lecture comparative,

Volet exploratoire « visualisation et sonification » : Mettre en évidence les apports respectifs de la visualisation et de la sonification pour l'analyse de données et la construction de sens



- 3. Expliciter et mettre en évidence les **modalités de raisonnement**.

Explorer comment associer aux actions mobilisées dans le passage observé > restitué des procédures concrètes et applicables de mémorisation des inférences: application concrète sur un cas emblématique : l'abbaye de Marmoutier et les efforts de restitution dont elle a été l'objet.

faits bâtis : éléments de patrimoine tangible architecturaux et archéologiques, mobilier et immobilier, allant du fragment archéologique à l'édifice dans son ensemble.

En résumé

Le projet SESAMES est un château de cartes.

Pour une raison simple: il ne démontrerait rien (par rapport à la question qu'il pose) s'il ne l'était pas.



https://fr.wikipedia.org/wiki/Ch%C3%A2teau_de_cartes

Il ne prétend pas apporter une réponse globale à la question de **l'esprit de synthèse**, mais à comprendre et illustrer par la pratique sur un nombre limité mais significatifs de cas comment réduire des « distances »: Muti - échelle (fait architectural vs. fait archéologique), Multi - captation (données spatiales, données visuelles, données sonores), Multi - état (instances vs. concepts), Multi - temporalités (temps de l'étude, de l'observation à l'interprétation et à la formulation d'hypothèses ou de conclusions).

Il doit se traduire concrètement par une série de protocoles et de développements exploratoires :

- Protocole de captation (données spatiales, données visuelles, données sonores)
- Procédures de mise en corrélation (analyse infovis, sonification, restitution perceptive)
- Procédures d'annotation de la donnée 3D et d'analyse des situations d'échec en catégorisation
- S.I. dédié à la formalisation des inférences, déploiement web des données



Acquis / méthodes et outils mobilisés : *intégration* et développement

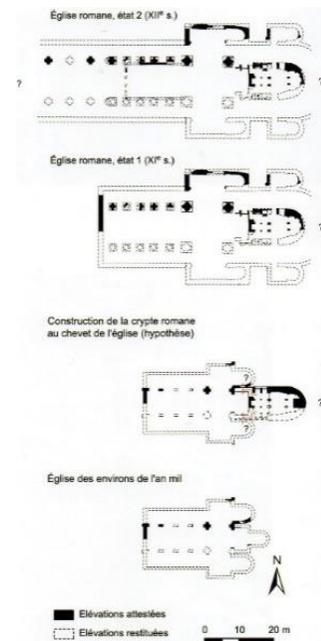
Base ArSol Archives du Sol (ArSol - accès aux données stratigraphiques et mobilières de fouilles archéologiques)



relevés 3D de bâtiments et de vestiges archéologiques ;

Architecture logicielle, muti-briques pour une interrogation dynamique des systèmes d'information existants via l'ontologie. Démonstration de faisabilité de cette architecture à partir de l'exposition du système ArSol.

Programmes d'étude et de restitution de l'abbaye de Marmoutier



intégration de données par des ontologies

Programme territorigraphie: jeux de données citoyennes Solutions infovis



Protocoles de relevé, prototype d'annotation 3D collaborative aioli



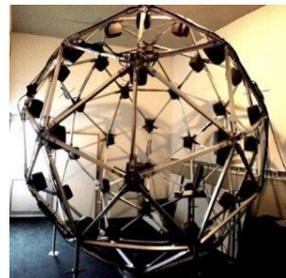
Initiative Memoria modèle de description d'activités



système de captation: système d'enregistrement spatial Eigenmike



système d'immersion sonore 3D : CAVE audio Salle anéchoïde Modules de synthèse de sons



Résultats attendus

- référentiel corpus + modèles + méthodes: des composants mis en partage à l'issue du projet.
 - Des corpus : corpus 3D annoté, analyse réflexive plus-value, extraction de motifs informationnels, corpus sonore, explicitation de protocoles de capture, Jeu de restitutions alternatives raisonnées.
 - Des modèles : ontologies de domaines, grille de caractérisation acoustique des empreintes sonores, grille de pertinences / performances comparées (infovis vs. sonification), modèle de description d'activités et de chaînes d'activités en lien avec le passage observé > restitué.
 - Des méthodes : environnement de production / traitement de la donnée 3D (scénarii d'application, bonnes pratiques et limites), mapping visuel / sonore de données et d'informations, SI Test « formalisation des inférences », intégration de données par des ontologies, catalogue d'empreintes sonores et formelles d'édifices, incluant leur protocole d'évaluation perceptive, décliné sous la forme de jeu sérieux.

