



**HAL**  
open science

## Annotation sémantique multimodale : application au cas des grottes ornées

Violette Abergel, Kevin Jacquot, Livio De Luca, Philippe Véron

### ► To cite this version:

Violette Abergel, Kevin Jacquot, Livio De Luca, Philippe Véron. Annotation sémantique multimodale : application au cas des grottes ornées. Séminaire du MAP 2019, Jun 2019, Nancy, France. hal-02181533

**HAL Id: hal-02181533**

**<https://hal.science/hal-02181533v1>**

Submitted on 12 Jul 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

### 1/ CONTEXTE

La démocratisation des outils et techniques de numérisation 3D a sensiblement modifié le processus de relevé patrimonial [1] (Figure 1), reléguant l'engagement cognitif et analytique de l'observateur derrière l'instrument de mesure (Figure 2) [2]. Dans le cas des grottes ornées, cela soulève plusieurs problèmes, car les pratiques du relevé d'art pariétal requièrent non seulement un temps d'observation *in-situ* indispensable, mais aussi certaines précautions pour garantir la contextualisation, la temporalisation et la traçabilité des données [3]. D'autre part, les acteurs impliqués dans l'étude de ces objets patrimoniaux peinent à intégrer efficacement leurs connaissances au sein des représentations numériques et à confronter les observations réalisées au sein d'équipes pluridisciplinaires.

### 2/ OBJECTIFS

Notre approche est de proposer un **système d'informations multimodal dédié au relevé d'art pariétal** (Figure 3.A). L'objectif est de rétablir la spontanéité du relevé traditionnel, tout en bénéficiant des apports du numérique. Pour cela, nous proposons une **application web** dotée de fonctionnalités de **réalité augmentée** **video see-through** permettant et réaliser des **annotations spatialisées in-situ** en temps réel, et de centraliser l'ensemble des données, informations et connaissances relatives à l'objet d'étude (Figure 3.B).

### 3/ EXPÉRIMENTATIONS

Nous nous basons sur un système d'information patrimonial pré-existant nommé Aioli [4] que nous étendons en réponse aux différentes contraintes et enjeux liés à l'étude des grottes ornées. Nous proposons notamment une approche semi-automatique pour l'alignement réel/virtuel [5], basée sur une méthode de SLAM [6] et un calcul de résection spatiale [7] (Figure 4). Nous avons également mené des expérimentations concernant la visualisation (d'attributs géométrico-visuels principalement) et l'interaction.

### 4/ RÉSULTATS

La méthode proposée pour l'alignement AR offre des résultats satisfaisants (Figure 5) que nous cherchons actuellement à quantifier de manière objective. Par ailleurs, nous avons obtenus des résultats encourageants concernant l'optimisation du temps de calcul et l'adaptation à des pratiques collaboratives. L'évaluation du prototype dans son ensemble reste encore à définir et requerra un travail sur le terrain auprès d'une équipe d'acteurs impliqués dans l'étude d'un site d'art pariétal.



Figure 1 - Le processus de relevé «classique»: un moment privilégié d'observation du réel. Les données résultantes présentent un faible potentiel d'interrogation.

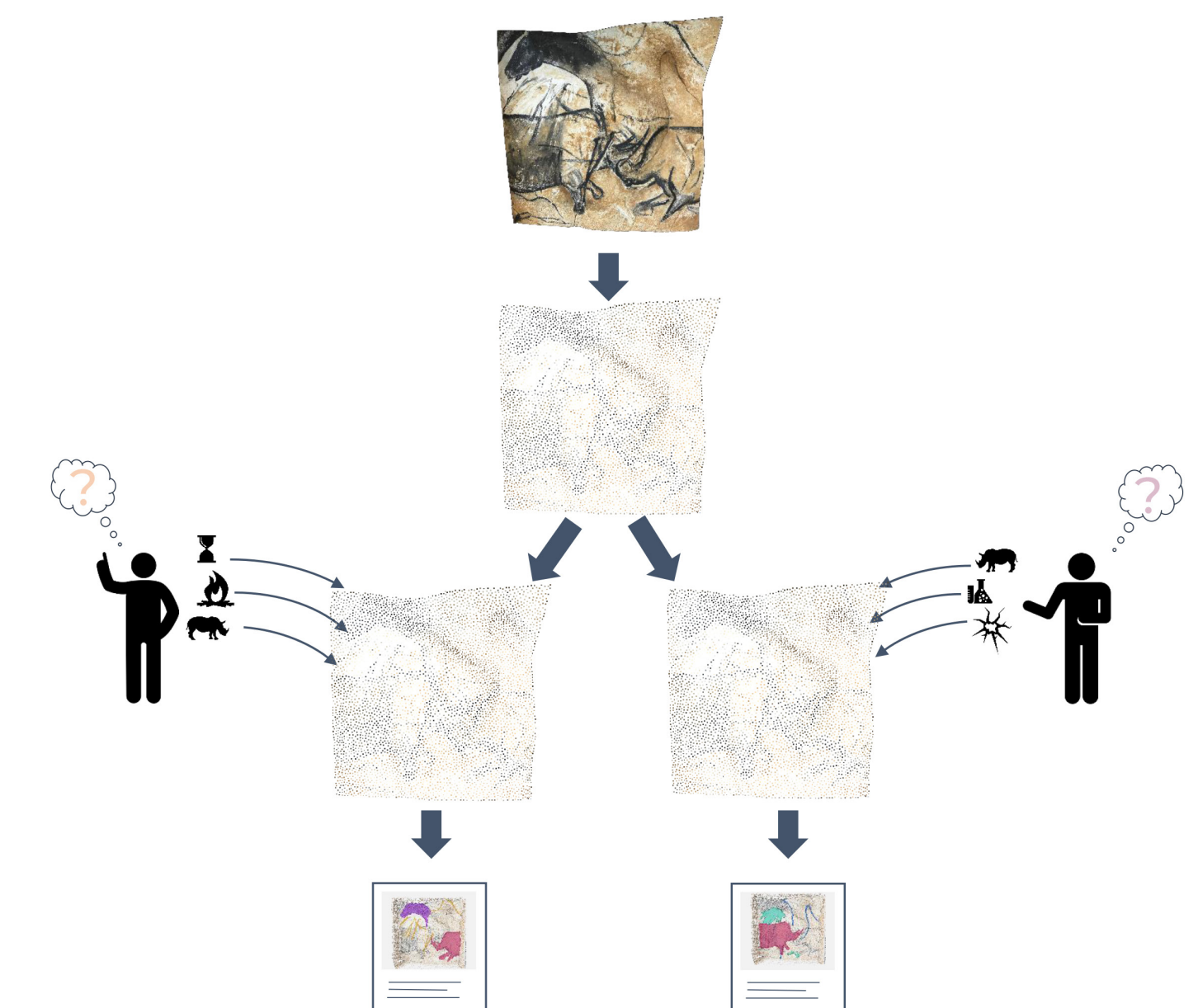


Figure 2 - Le processus de relevé numérique, centré sur des copies virtuelles de l'objet d'étude. Notons un effet de dispersion des données.

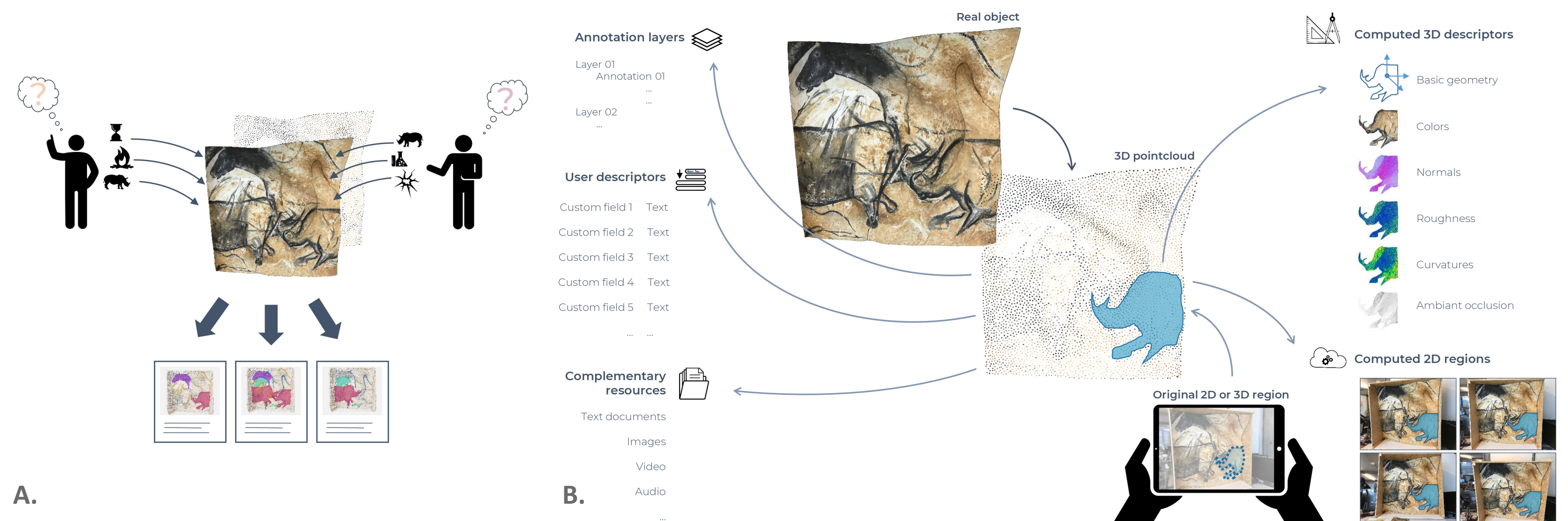


Figure 3 - A. Nous proposons un système d'informations dédié au relevé d'art pariétal centré sur l'objet réel, permettant de spatialiser des observations. B. La copie numérique agit comme un intermédiaire entre l'objet réel et les données associées. L'objet réel est augmenté d'informations géométrico-visuelles et sémantiques.

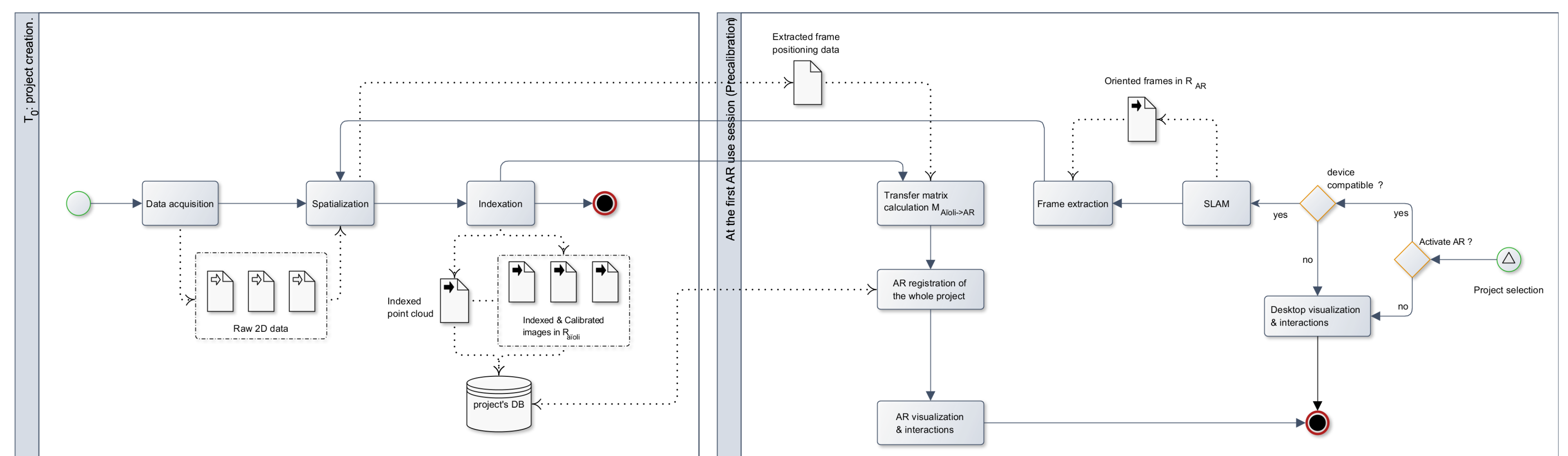


Figure 4 - Approche globale pour le calage d'un projet en réalité augmentée. À gauche, création du projet à T0. À droite, le processus de calage AR. Le WebXR nous permet de bénéficier de méthodes SLAM pour le web et obtenir à chaque *frame* la pose de la caméra. Un calcul de résection spatiale sur une des *frames* permet de déduire la matrice de passage entre le repère local et le repère du projet.



Figure 5 - Captures d'écran du prototype après le calage AR.

### RÉFÉRENCES

- [1] SAINT AUBIN, Jean-Paul, 1992. Le relevé et la représentation de l'architecture. Paris : Inventaire général. Documents et méthodes, 2. ISBN 2-11 087 308-6.
- [2] LO BUGLIO, David, 2016. Caractérisation de formes architecturales, Une approche expérimentale intégrant complexité et intelligibilité des représentations numériques. Bruxelles, Belgique : Université Libre de Bruxelles, 354p.
- [3] FUENTES, Oscar, 2017. La 3D et l'étude de l'art pariétal, ses apports et ses limites. Périgeux, France. étude réalisée pour le Centre National de Préhistoire, 308p.
- [4] MANUEL, Adeline, ALAOUI M'DARHRI, Anas, ABERGEL, Violette, ROZAR, Fabien et DE LUCA, Livio, 2018. Quantitative Analysis and semi-automatic annotation of spatialized data. In: Proceedings of Digital Heritage 2018 (In press), San Francisco, USA.
- [5] ABERGEL, Violette, JACQUOT, Kevin, DE LUCA, Livio et VÉRON, Philippe, 2019. Towards an augmented reality application for the 3D annotation of rock art. In : International Journal of Virtual Reality (In press), Proceedings of Virtual Reality International Conference, Laval, France.
- [6] FUENTES-PACHECO, Jorge, RUIZ-ASCENCIO, José et RENDÓN-MANCHA, Juan Manuel, 2015. Visual simultaneous localization and mapping: a survey. In : Artificial Intelligence Review, janvier 2015. Vol. 43, n° 1, p. 55-81. DOI 10.1007/s10462-012-9365-8.
- [7] PAMART, A., MORLET, F. et DE LUCA, L., 2019. A fully automated incremental photogrammetric processing dedicated for collaborative remote-computing workflow. In : ISPRS- International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences: Vol. XLII-2/W9, p. 565-571. DOI 10.5194/isprs-archives-XLII-2-W9-565-2019.