In Situ
Revue des patrimoines

13 | 2010
Art rupestre : la 3D un outil de médiation du réel invisible ?

Déclinaison d'une base de données 3D – Sur les pas de Breuil, une visite virtuelle de Lascaux

Valérie Feruglio, José Péral et Norbert Aujoulat

OpenEdition Journals

Édition électronique
URL : http://journals.openedition.org/insitu/6783
DOI : 10.4000/insitu.6783
ISSN : 1630-7305

Éditeur
Ministère de la culture

Référence électronique
Valérie Feruglio, José Péral et Norbert Aujoulat, « Déclinaison d'une base de données 3D – Sur les pas de Breuil, une visite virtuelle de Lascaux », *In Situ* [En ligne], 13 | 2010, mis en ligne le 16 avril 2012, consulté le 03 mai 2019. URL : http://journals.openedition.org/insitu/6783 ; DOI : 10.4000/insitu.6783

Ce document a été généré automatiquement le 3 mai 2019.

In Situ Revues des patrimoines est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Déclinaison d'une base de données 3D – Sur les pas de Breuil, une visite virtuelle de Lascaux

Valérie Feruglio, José Péral et Norbert Aujoulat

1 Il nous semblait important d'évoquer ici le déroulement de la réalisation de « Sur les pas de Breuil, une visite virtuelle de Lascaux », produit multimédia diffusé dans le cadre de l'exposition « *Sur les chemins de la Préhistoire, l'Abbé Breuil du Périgord à l'Afrique du Sud* » réalisée au musée Louis Senlecq de l'Isle-Adam et au musée de Préhistoire d'Île-de-France de Nemours en 2006 afin de présenter les potentialités d'une base de données 3D archéologique une fois l'acquisition effectuée, dans une de ses déclinaisons possibles. Nous souhaitions aussi mettre l'accent sur la nécessité d'élaborer un cahier des charges très précis lors de la commande d'une acquisition 3D d'un monument qui ira du contenu aux destinations finales du produit, en passant par sa budgétisation et la définition des droits de chacun des intervenants.

Genèse du projet

2 Les commissaires de l'exposition souhaitaient présenter un audiovisuel basé sur le modèle numérique de Lascaux récemment réalisé par le Cabinet Guy Perazio à la demande du ministère de la Culture et de la Communication. Cette source était susceptible de mettre en scène les travaux de l'abbé Henri Breuil dans le domaine des grottes ornées de façon narrative, tout en évoquant le champ des nouvelles technologies auxquelles les études d'art pariétal font aujourd'hui appel.

Cadre de réalisation

Demande

3 Un court cahier des charges avait été établi par les commissaires de l'exposition qui mettait en avant les points essentiels à aborder dans cette présentation. Cette liste faisait en fait référence aux potentialités de l'outil 3D dans le domaine de la recherche et ses capacités de médiatisation mais n'évoquait pas de moyens de réalisation du produit fini. Il s'agissait pour eux de parcourir une grotte exceptionnelle, de découvrir une technique de restitution des grottes, de comprendre les volumes d'une paroi et son utilisation par les artistes, d'imaginer la vision des parois peintes par les hommes préhistoriques, de comprendre les difficultés de lecture des figurations et de leur relevé par les archéologues.

Les acteurs

4 La demande des commissaires fut formulée au Centre National de Préhistoire (CNP) qui disposait des compétences scientifiques (Norbert Aujoulat) et de la donnée ressource : le Modèle Numérique tridimensionnel de Lascaux.

5 Cependant, les contraintes d'un produit audiovisuel exigent une adaptation médiatique. Un produit multimédia, comme la demande des commissaires le définissait, requérait un travail de conception médiatique nécessitant la connaissance du fonds scientifique et iconographique et une mise en forme de ces différents éléments.

6 La synergie devait donc s'opérer entre le propriétaire des images sources, le ministère de la Culture et de la Communication, les réalisateurs de ces images, en l'occurrence le Cabinet Guy Perazio qui devait aussi assurer par la suite leur déclinaison en produit multimédia, le conseil scientifique du CNP et une société de post-production pour les habillages sonores : Migoo productions. Cette structure peut se mettre en place grâce au travail de la conception médiatique (Valérie Feruglio) qui s'opère entre l'assistance à la maîtrise d'ouvrage et la gestion du projet : élaboration de plannings, coordination, logistique et enfin un rôle d'auteur.

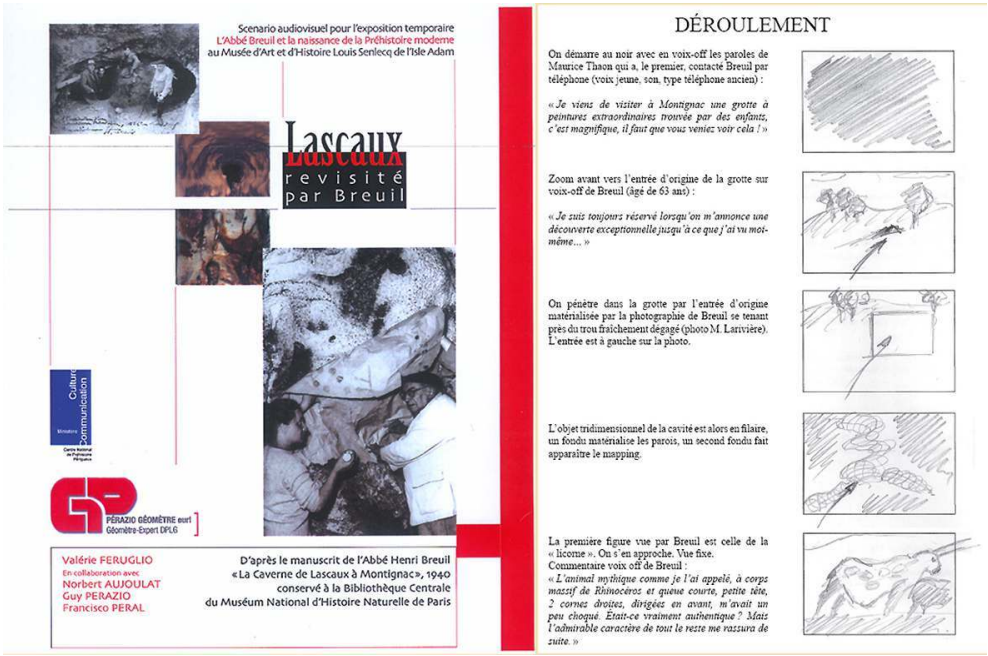
Réalisation

Recherche documentaire

7 L'audiovisuel se voulant à la base narratif, nous avons créé (Valérie Feruglio) une ambiance en lien avec l'abbé Henri Breuil. C'est donc tout naturellement que le manuscrit de l'abbé Henri Breuil conservé au Muséum National d'Histoire Naturelle relatant sa première visite à Lascaux, servit de fil conducteur[1]. On y ajouta quelques photographies d'archives de ce jour. Ce point sur la documentation devait aussi servir à réunir les informations concernant l'apparence de la grotte aux premiers jours de la découverte et en particulier, le niveau d'origine des sols qui ont très vite été décaissés pour faciliter les visites.

Synopsis et scénario

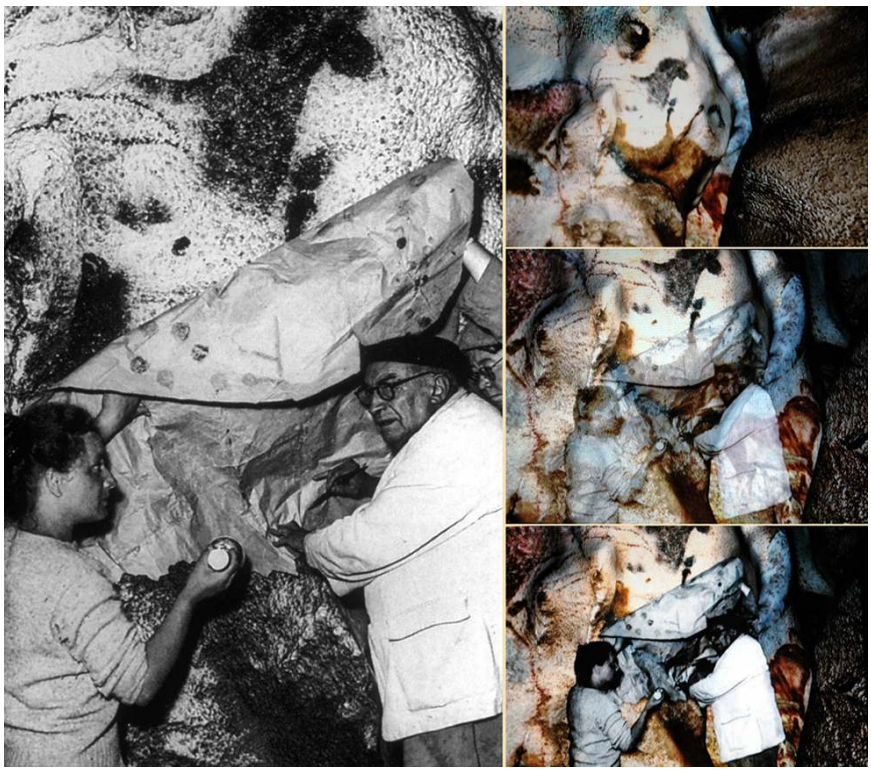
Figure 1



Extraits du scénario montrant le travail de roughs préalable servant de guide aux infographistes
Doc. V. Feruglio. © V. Feruglio

8 Pour permettre la réalisation technique et préciser les images qui seraient extraites du Modèle Numérique de Terrain, un synopsis puis un scénario furent réalisés **(fig. n° 1)**. Il fallait concilier à la fois la visite virtuelle et trouver les emplacements où le commentaire des points imposés par la demande des commissaires d'exposition pourrait être illustré. Ainsi, nous avons choisi les plans en caméra suggestive suivant un cheminement allant au fond du Diverticule axial pour revenir vers le Passage, parcourir la Nef, se diriger vers l'Abside et se terminer dans le Puits. Ce parcours pouvait concentrer à la fois les émotions de l'abbé Henri Breuil matérialisées par sa voix d'après son propre texte et le contenu scientifique énoncé par une voix-off. Ce dernier s'appuie sur certains panneaux comme le Cheval renversé pour aborder les méthodes de relevés élaborées par l'abbé Henri Breuil par calque direct **(fig. n° 2)**, la « Licorne » pour les méthodes de relevés actuelles et le recours à l'outil 3D dans ce travail **(fig. n° 3)**, le Passage pour parler de la reconstitution virtuelle des sols disparus, le Cheval barbu pour présenter les variations virtuelles des éclairages sur une surface gravée ainsi que la prise de section des incisions ou leur vision à l'envers pour l'étude des superpositions ; enfin, le panneau des Bisons adossés permet d'évoquer la conception d'un Système d'Information Géographique et de déclinaison de bases de données préexistantes élaborées par l'un de nous (Norbert Aujoulat) à partir du Modèle Numérique de Terrain.

Figure 2



Étapes de l'incrustation de la photographie d'archives de l'abbé Henri Breuil relevant par calque direct le Cheval renversé sur la 3D par fondu enchaîné

Doc. Cabinet Perazio, phot. M. Larivière. Droits réservés. © Ministère de la Culture et de la Communication, Cabinet Perazio

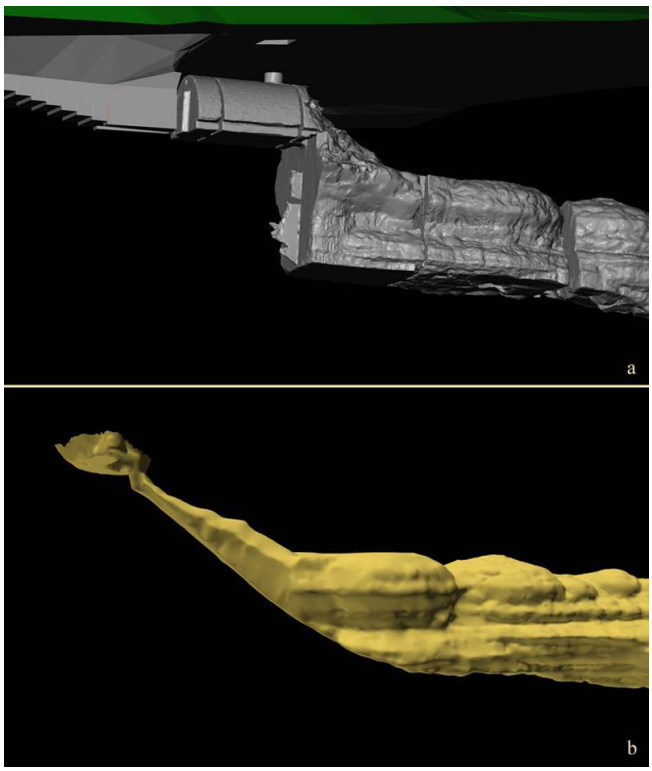
Figure 3

Mise en mouvement du panneau de la Licorne afin d'en apprécier les volumes en laboratoire
Doc. Cabinet Perazio. © Ministère de la Culture et de la Communication, Cabinet Perazio

Réalisation technique

9 La réalisation technique a été assurée par le cabinet Perazio en collaboration avec Serge Valcke donc, dans notre cas, par la société ayant fait l'acquisition des données 3D sur le terrain. Quelques opérations préalables ont été nécessaires spécifiquement pour le produit final. Il a fallu, par exemple, alléger le modèle triangulé d'origine. Pour les passages de caméras proches des parois, un effet de reliefs dit « BUMP » a été créé qui confère un rendu plus naturel.

Figure 4



Recréation de l'entrée d'origine : a, le modèle réalisé sur le terrain ; b, l'entrée d'origine recréée
Doc. Cabinet Perazio. © Ministère de la Culture et de la Communication, Cabinet Perazio

10 Le scénario imposait également de recréer des éléments disparus depuis la découverte. Ce fut le cas de l'entrée d'origine pour laquelle les volumes de la galerie ont été modélisés à partir des documents et des photographies d'époque afin de permettre le travelling avant de la caméra sans passer par le sas actuel présent dans le modèle 3D **(fig. n° 4)**. De la même façon, les sols de la Salle des Taureaux et du Passage étaient plus hauts qu'aujourd'hui. À l'aide de photographies de deux coupes levées à l'époque, et des traces d'argile sur les parois, il a été possible de repositionner les niveaux de sol et d'en recréer l'aspect **(fig. n° 5)**.

Figure 5

Recréation des niveaux des sols d'origine dans le Passage
Doc. Cabinet Perazio. © Ministère de la Culture et de la Communication, Cabinet Perazio

11 Enfin, la base de données images élaborée pour le texturage du modèle numérique conforme à la commande initiale est en très haute résolution. Pour ce produit multimédia, une mise en adéquation des résolutions des photographies et celles du film a été nécessaire. Au final, des temps de calcul relativement importants ont été imposés aux machines. Un réseau d'ordinateurs doit donc être mis en place spécifiquement pour ce genre de produit ; dans ce cas précis 264 h (11 fois 24 h) ont été requises.

Post-production

12 Ce travail spécifique des produits multimédia exige des compétences particulières qui touchent aux métiers du spectacle. Pour ce produit, un travail de casting a permis de trouver la voix la plus juste pouvant incarner l'abbé Henri Breuil à 63 ans, la voix de Maurice Thaon alors jeune homme appelant son mentor au téléphone (de l'époque) pour l'informer de la découverte de Lascaux et la voix neutre des commentaires pédagogiques. De plus, un habillage de musique était nécessaire pour les plages de visite virtuelle sans commentaire. Le temps et le budget ont fait défaut pour réaliser une musique originale mais cela était du domaine du possible. Après le passage en studio d'enregistrement, un travail de synchronisation et d'ajustements est réalisé pour « coller » aux images et rythmer le tout.

Budget

13 Les postes à pourvoir pour la réalisation d'un tel produit sont à définir au moment de l'écriture du cahier des charges. Le maître d'ouvrage exprime une demande, élabore donc le cahier des charges qui doit être relu, complété et corrigé avec des professionnels de la conception médiatique. Les postes annexes et leur chiffrage sont à confier aux acteurs de la médiation plutôt qu'aux archéologues qui sont souvent les commanditaires des bases numériques 3D. Les budgets peuvent se construire en plusieurs étapes lors des lancements des différentes déclinaisons avec les prestataires retenus mais il faut les prendre en compte dès la première demande de relevés 3D. Par exemple pour cette déclinaison, outre les droits éventuels portant sur les photographies utilisées, les images sources ou les textes écrits, il faut budgétiser la conception qui comprend la recherche documentaire, l'écriture du scénario et la coordination, la réalisation proprement dite qui doit sélectionner les séquences dans la base 3D, réaliser des mappings spécifiques sur l'ensemble et, à la demande, recréer des zones qui n'existent plus comme ici les sols décaissés ou l'entrée d'origine ; et donc du « temps hommes » mais aussi du « temps machine » sont à libérer au sein de l'entreprise. Il faut également prévoir le poste post-production avec la rémunération des acteurs des voix-off, le paiement éventuel de droits pour les musiques et le travail de mixage et d'étalonnage. Le montage final, les validations (avec parfois des phases de tests par des utilisateurs défrayés) des versions alfa, bêta, etc. ainsi que le pressage final sont aussi à chiffrer.

Destination du produit

14 Le cahier des charges doit aussi définir le cadre de diffusion de l'audiovisuel. Pour l'abbé Henri Breuil, les conditions de diffusion ont été établies par contrat avec le ministère de la Culture et de la Communication, propriétaire des images pour une utilisation unique dans le cadre de l'exposition temporaire dans les deux musées de l'Isle-Adam et de Nemours. Mais on aurait pu étendre la déclinaison sous forme de produit dérivé de l'exposition ou de mise en ligne sur internet, ce qui a pu être fait à travers cet article.

Conclusions

15 Un Modèle Numérique de Terrain lié à l'archéologie ayant recours à des fonds publics peut ouvrir sur différentes utilisations auxquelles il faut penser en amont lors de l'écriture du cahier des charges de commande (sans préjuger de leur réalisation effective, ni du terme qui peut être court, moyen ou long). Les données 3D peuvent être à destination :

- **des archéologues pour études, analyses, modélisations, simulations…,**
- **de la gestion pour l'établissement de SIG, pour l'archivage…,**
- de la conservation également pour des SIG, des modélisations, des simulations…,
- du contribuable également sous forme de sites internet, de DVD, dans le cadre d'exposition ou d'événementiels…

Figure 6

Communication présentée lors du séminaire **ART RUPESTRE : LA 3D UN OUTIL DE MÉDIATION DU RÉEL INVISIBLE ?** qui s'est tenu du 4 au 6 juin 2008 à Angles-sur-l'Anglin, coordonné par l'Institut national du patrimoine, avec la participation de la direction de l'architecture et du patrimoine

16 Une seule acquisition des données 3D sur le terrain doit pouvoir répondre à ces différentes déclinaisons si elles sont pensées en amont afin que les définitions choisies puissent être exploitables. Le coût peut en être accru mais les potentiels le sont aussi et à terme des économies sont réalisées. En effet, si une seule prise de données sur le terrain est exécutée mais de façon à pouvoir répondre à toutes les demandes successives qui se feront jour, les retours avec les coûts fixes qui se multiplient, le risque de pertes de données par destruction du site entre deux enregistrements et les impacts sur la conservation sont évités. C'est pour toutes ces raisons que le cahier des charges doit émaner des archéologues et scientifiques en charge du site (avec d'éventuelles assistances) afin d'optimiser au mieux la prise de données et d'en faire ressortir tout l'intérêt.

Site de la grotte de Lascaux

http://www.lascaux.culture.fr/#/fr/00.xml

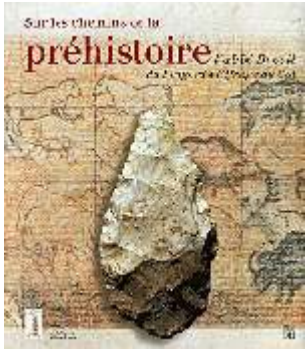
Musée d'art et d'histoire Louis Senlecq de l'Isle-Adam

http://musee.ville-isle-adam.fr/index.php?p=7

Musée de Préhistoire d'Île-de-France à Nemours

http://www.ville-nemours.fr/musee.html

Couverture du catalogue de l'exposition présentée au musée de l'Isle-Adam



NOTES

1. Nous remercions Mesdames Pascale Heurtel et Anne Cavero du Service des Manuscrits et Archives du Muséum d'Histoire Naturelle pour l'accès à ces documents.

RÉSUMÉS

Nous présentons ici un exemple de déclinaison grand public sous forme d'un produit multimédia de la base de données 3D du site de Lascaux établie en premier lieu à fin d'étude et de conservation. Les étapes de la création de ce produit ainsi que les acteurs et les moyens techniques mis en œuvre sont exposés. Ce travail est lié à l'établissement d'un cahier des charges, en amont de la numérisation 3D sur le terrain, émanant des archéologues afin que le budget et le choix des résolutions et définitions soient pris en compte.

In this article we present the example of a multimedia product of the Lascaux cave 3D database prepared for presentation to the general public. This database was first established for purposes of study and conservation. The steps undertaken in the creation of the product and the actors and the technical means employed are analysed. The project is designed to underpin the specifications prior to 3D scanning of the site, specifications drawn up by archaeologists to ensure that the project will take into account budgetary considerations and the appropriate choice of resolution and definition.

INDEX

Mots-clés : produits multimedia, numérisation 3D, base de données 3D, nuage de points
Keywords : multi-media projects, digitalisation, 3D digitalisation, 3D data base, cloud of points

AUTEURS

VALÉRIE FERUGLIO

ArScAn UMR 7041, Nanterre. feruglio@free.fr

JOSÉ PÉRAL

Cabinet de géomètres experts Perazio. gp@perazio.com

NORBERT AUJOULAT

Centre National de Préhistoire - Ministère de la Culture et de la Communication, PACEA UMR 5199, Bordeaux. norbert.aujoulat@culture.gouv.fr