Diplôme national de master

Domaine - sciences humaines et sociales

Mention – information et communication

Spécialité – sciences de l'information et des bibliothèques

Mémoire de stage / juin 2011

Valorisation du patrimoine sur Internet : des visites virtuelles pour l'Inventaire ?

Amélie JAQUET

Sous la direction de Stéphanie POUCHOT
Maître de conférences – Université Claude Bernard Lyon 1

Remerciements

A Sophie MOREAU, qui m'a accompagnée et encadrée tout au long de ce stage.

A tous les membres du service de l'Inventaire Rhône-Alpes, aux côtés desquels il m'a été très agréable de travailler : Françoise LAPEYRE-UZU, responsable du service de l'Inventaire du patrimoine Rhône-Alpes, Véronique BELLE, Paul CHERBLANC, Martial COUDERETTE, Eric DESSERT, Yves GODDE, Catherine GUEGAN, Caroline GUIBAUD, Catherine GUILLOT, Julien GUILLOT, Nadine HALITIM-DUBOIS, Simone HARTMANN-NUSSBAUM, Marie-Reine JAZE-CHARVOLIN, Geneviève JOURDAN, Thierry MONNET, Joëlle MOREL-TIVAN et Bertrand STOFLETH. Et bien sûr Marion, Camille et Audrey.

A Stéphanie POUCHOT, ma tutrice, pour ses conseils méthodologiques et sa disponibilité.

Aux membres des différents Inventaires qui ont accepté de me consacrer du temps, et en particulier à ceux des régions Aquitaine, Basse-Normandie, Bourgogne, Ile-de-France et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

A Fabrice POTHIER, président de l'association *Lyon en 1700*, pour son regard passionné, son enthousiasme et pour m'avoir autorisée à utiliser les images de ses travaux pour illustrer mon étude.

A Bruno TELLEZ, chercheur au laboratoire LIRIS, pour ses explications et ses conseils précieux.

A Jessica FEVRES, doctorante à Ausonius et travaillant pour la société Axyz, dont l'avis de spécialiste m'a été très utile.

A toutes les autres personnes qui ont répondu à mes questions au cours de ma mission.

Et bien sûr à ma grand-mère, à qui je dois la délicieuse recette qui m'a permis de gagner le concours de gâteaux de la DRAC !

(cc) BY-NC-ND

Résumé :

Les services de l'Inventaire du patrimoine culturel recensent, étudient et font connaître le patrimoine architectural et mobilier de la France. Dans le cadre de sa mission de diffusion de ses résultats de recherche, le service de l'Inventaire Rhône-Alpes étudie la possibilité de valoriser ses contenus sur Internet grâce à la photographie 360° et à la restitution 3D. Un état des lieux des techniques, pratiques et usages en la matière permet de mieux appréhender ces technologies innovantes et d'évaluer leur pertinence au sein du service de l'Inventaire Rhône-Alpes.

Descripteurs : Photographie 360°, 3D, visite virtuelle, numérisation, patrimoine culturel.

Abstract:

The "services de l'Inventaire du patrimoine culturel" (heritage department) identify, consider and valorize the French architectural and movable heritage. As part of its mission to spread its research findings, the Rhone-Alpes heritage department is considering how to enhance its content on the Internet using 360° photography and 3D rendering. An inventory of the technologies, practices and usages in the field enables a better understanding of the innovative technologies and an assessment of their relevance in the Rhone-Alpes heritage department.

Keywords: 360° photography, 3D, virtual tour, digitization, cultural heritage.

Cette création est mise à disposition selon le Contrat : « **Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 2.0 France** » disponible en ligne *http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr/* ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

BY-NC-ND

Sommaire

INTRODUCTION **7**

PARTIE 1 : CONTEXTE : DE L'INVENTAIRE PAPIER AUX PARCOURS VIRTUELS **9**

1.1 Le service de l'Inventaire : historique et missions **9**
1.1.1 De l'Etat aux régions *9*
1.1.2 Une mission ambitieuse *10*
1.2 Démarche méthodologique d'inventaire **11**
1.2.1 Phase d'acquisition des données *11*
1.2.2 Phase de constitution et de rédaction de dossiers documentaires *11*
1.2.3 Phase de diffusion *11*
1.3 Le rôle de l'image à l'Inventaire **12**
1.4 La problématique de la diffusion **12**
1.4.1 Des outils de diffusion variés *12*
1.4.1.1 Le centre de documentation 12
1.4.1.2 Les publications 13
1.4.1.3 Les bases de données 13
1.4.1.4 Les expositions et les conférences 14
1.4.1.5 Les parcours virtuels 14
1.4.2 Des actions en faveur du numérique *15*
1.4.2.1 L'Inventaire Rhône-Alpes sur le web 15
1.4.2.2 Culture et numérique à la région Rhône-Alpes 16

PARTIE 2 : LA RÉALISATION DE L'ÉTUDE **19**

2.1 Problématique générale et objectifs de la mission **19**
2.1.1 Le besoin d'une étude *19*
2.1.2 Déroulement du stage *20*
2.2 Méthodologie de recherche et de veille **21**
2.2.1 Définition des axes de recherche *21*
2.2.2 Choix des outils de recherche et de veille *22*
2.2.2.1 Les outils de recherche 22
A) Moteurs de recherche 22
B) Bases de données 22
C) Autres outils 23
D) Outils spécialisés pour la recherche d'illustrations 23
2.2.2.2 Les outils de veille 24
A) Google Actualités 24
B) Google Reader 25
C) Twitter 25
D) Scoop.it 26
2.2.3 Sources principales et collecte d'informations *26*
2.2.3.1 Sur le web 26
2.2.3.2 Revues 27
2.2.3.3 Personnes ressources 28
2.2.4 Difficultés rencontrées *29*
2.2.4.1 Problèmes d'ordre méthodologique 29
2.2.4.2 Manque de connaissances techniques 29
2.3 Communiquer et diffuser **30**
2.3.1 Les livrables pour informer et sensibiliser *30*

(cc) BY-NC-ND

2.3.1.1 Un site web pour la diffusion de l'étude 30
2.3.1.2 Des recommandations 31
2.3.1.3 Une conférence en interne 31
2.3.2 Les outils pour communiquer et diffuser 31
2.3.2.1 Diigo, Delicious ou Pearltrees ? 31
2.3.2.2 CollabRA 32
2.3.2.3 Joomla! 33
PARTIE 3 : VISITES VIRTUELLES À L'INVENTAIRE 35
3.1 Quel intérêt pour l'Inventaire ? 35
3.1.1. Etudier 35
3.1.2 Conserver 36
3.1.3 Diffuser 36
3.1.3.1 Internet : un support de diffusion adapté pour l'Inventaire 36
3.1.3.2 L'Inventaire : une référence pour la production de contenus scientifiques 37
3.2 Aspects clés pour mener un projet de valorisation du patrimoine sur Internet 37
3.2.1 Définition d'un projet et d'une démarche clairs 37
3.2.2 Choix techniques 38
3.2.2.1 360° ou 3D ? 38
3.2.2.2 Des coûts difficiles à estimer 39
3.2.2.3 Synthèse 40
3.2.3 Collaboration avec les prestataires techniques 40
3.2.3.1 Des collaborations très différentes selon les projets 40
3.2.3.2 Un exemple de collaboration 41
3.3 Recommandations spécifiques 42
3.3.1 Contenus 42
3.3.2 Ergonomie 43
3.3.3 Visibilité de la visite 44
3.3.3.1 Quelques bases 44
3.3.3.2 Actions complémentaires 45
3.4 Bilan et perspectives 47
CONCLUSION 49
BIBLIOGRAPHIE 51
GLOSSAIRE 53
INDEX 54
TABLE DES ANNEXES 1

(cc) BY-NC-ND

Introduction

Depuis près de quinze ans, les projets de numérisation se multiplient et leurs résultats apparaissent de plus en plus dans notre quotidien : recherche d'ouvrages dans des bibliothèques numériques, consultation d'archives en ligne, etc. Le numérique permet ainsi une diffusion large et aisée de contenus auparavant difficilement accessibles et son articulation avec la transmission de la culture est devenue un enjeu majeur.

Contrairement aux idées reçues, la numérisation ne se limite pas seulement aux documents « papier », aux photographies, aux films, etc. Elle peut concerner n'importe quelle information qu'il est possible de transposer sous une forme numérique. Il est ainsi possible de « numériser » toute sorte d'objets physiques en en créant une « copie » numérique. Cela peut notamment passer par des reproductions grâce à des photographies ou par la numérisation et/ou la modélisation en trois dimensions. Cette version numérique peut ensuite être utilisée de différentes manières, par exemple sous la forme d'une visite virtuelle, pour valoriser les éléments numérisés.

Le service de l'Inventaire du patrimoine de la région Rhône-Alpes s'intéresse aux outils disponibles pour valoriser le patrimoine architectural et mobilier, qu'il a pour mission de recenser et d'étudier. En effet, il doit également faire connaître les résultats de ses activités en les diffusant pour les professionnels et pour le grand public. Des pratiques comme la création de visites virtuelles avec des photographies 360° ou la restitution en trois dimensions d'édifices disparus apparaissent comme des solutions possibles pour cette mission. Cependant, le choix du contenu à valoriser ou de la technologie à utiliser n'est pas anodin et demande une véritable réflexion basée sur une bonne connaissance des possibilités existantes. Le service de l'Inventaire Rhône-Alpes souhaitant obtenir les informations nécessaires à la réalisation de tels projets, il a proposé la réalisation d'une étude sur le sujet comme mission de stage pour un étudiant de Master en Sciences de l'Information et des Bibliothèques de l'enssib. J'ai eu la chance de pouvoir effectuer ce travail.

Dans ce mémoire, je propose de revenir sur le déroulement de ma mission, en présentant d'abord le contexte qui a amené le service de l'Inventaire Rhône-Alpes à vouloir utiliser les photographies 360° et les restitutions 3D, puis en détaillant la méthodologie et les outils que j'ai utilisés pour la réalisation de l'étude. Enfin, je reprendrai les éléments clés de l'étude sous l'angle de recommandations pour l'Inventaire.

Les résultats de cette étude sont disponibles sur le site web http://parcoursvirtuels.free.fr où il est possible de les consulter directement en ligne ou de les télécharger au format PDF.

(cc) BY-NC-ND

Partie 1 : Contexte : de l'Inventaire papier aux parcours virtuels

Afin de bien comprendre le contexte dans lequel j'ai effectué ma mission et les enjeux qui en découlent, je propose de commencer ce mémoire par une présentation du service de l'Inventaire du patrimoine de la région Rhône-Alpes. Un aperçu de ses missions et de ses activités permettra de mieux appréhender la manière dont celles-ci peuvent s'articuler avec des projets comme la réalisation de visites virtuelles basée sur des photographies 360° ou des restitutions en trois dimensions.

1.1 LE SERVICE DE L'INVENTAIRE : HISTORIQUE ET MISSIONS

1.1.1 De l'Etat aux régions

En 1964, André Malraux, ministre des affaires culturelles, crée l'*Inventaire général des monuments et richesses artistiques de la France*[1]. Ce service de l'Etat a pour mission de recenser, étudier et faire connaître l'ensemble du patrimoine architectural et mobilier français. Il prend la forme de services présents dans chaque région de France. En Rhône-Alpes, le service a été créé en 1976. Il est constitué de chercheurs, de dessinateurs, de photographes, de documentalistes et de gestionnaires de bases de données qui étudient aussi bien les territoires urbains que ruraux. Le service est actuellement constitué d'une équipe de dix-sept personnes.

Suite à la loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales[2], l'Inventaire devient une compétence des Régions. Cette loi donne une base législative à l'Inventaire, en élargit le champ et en modernise l'appellation, qui devient :

Inventaire général du patrimoine culturel

En Rhône-Alpes, le passage effectif sous la responsabilité de la Région se fait le 1er janvier 2007. Le service de l'Inventaire, jusqu'alors intégré à la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Rhône-Alpes, devient un service de la Direction de la Culture du Conseil régional Rhône-Alpes. Cependant, il reste dans les locaux de la DRAC jusqu'en mai 2011. Ce n'est qu'à cette date, lors de l'installation de la majorité des services dans le nouvel Hôtel de Région situé dans le quartier de Confluence, qu'il rejoint les autres services régionaux.

L'organigramme page suivante présente la place du service de l'Inventaire au sein des services du Conseil régional Rhône-Alpes.

[1] MINISTERE D'ETAT CHARGE DES AFFAIRES CULTURELLES. Décret n°64-203 du 4 mars 1964 instituant auprès du ministre des affaires culturelles une commission nationale chargée de préparer l'établissement de l'inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France [en ligne]. Journal officiel du 8 mars 1964. Disponible sur < http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=19640308&numTexte=&pageDebut=02203&pageFin=> (consulté le 04/03/2011).

[2] Loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales [en ligne]. Journal officiel, n°190 du 17 août 2004. Disponible sur < http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005824074&dateTexte=20110430 > (consulté le 04/03/2011).

BY-NC-ND

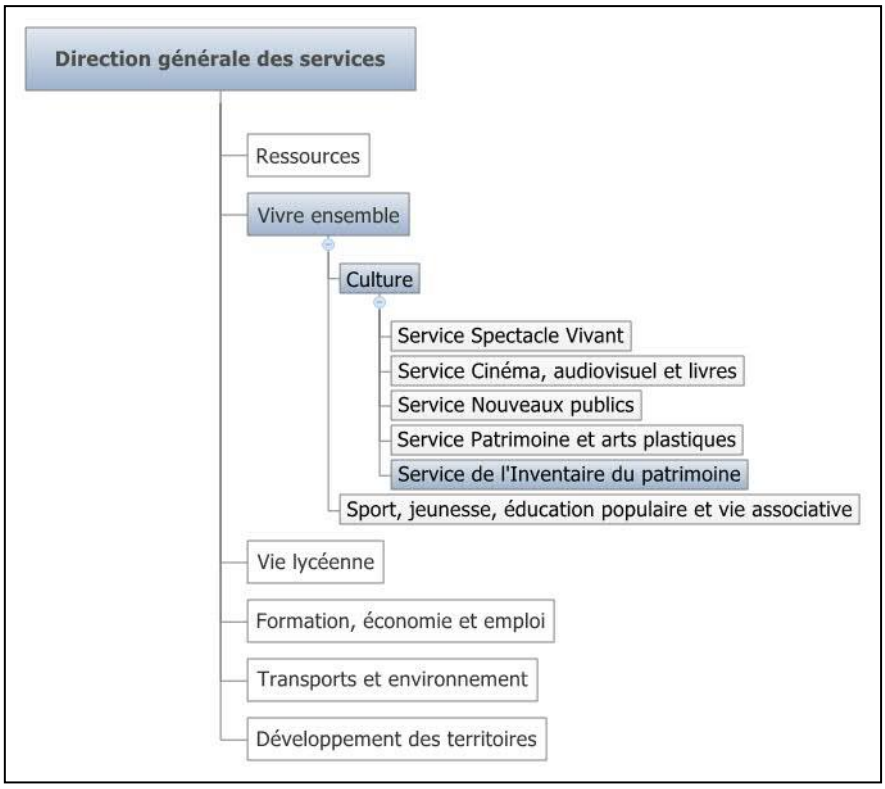


Figure 1 : Organigramme simplifié des services du Conseil régional Rhône-Alpes

1.1.2 Une mission ambitieuse

Le service de l'Inventaire du patrimoine a divers objectifs :

- **Interroger la notion de patrimoine** au-delà des conceptions traditionnelles liées à la valeur artistique : la notion de patrimoine est élargie et le service d'Inventaire étudie avec la même rigueur « les châteaux, les églises, les usines, le patrimoine rural, l'habitat collectif, mais aussi la sculpture, la peinture, l'orfèvrerie, les ornements religieux, les objets de la vie quotidienne, etc. ».[3]
- **Produire une connaissance scientifique** sur le patrimoine des villes et des campagnes, en vue de constituer « la plus importante documentation historique, graphique et photographique sur l'ensemble du patrimoine français, architectural et mobilier »[3]. La mission de l'Inventaire est en effet basée sur le principe d'exhaustivité.
- **Délivrer un état des lieux**, une carte d'identité du territoire qui permet :
  - de localiser, d'identifier et de qualifier les objets architecturaux ou mobiliers,
  - de les replacer dans un contexte historique et territorial,
  - de contribuer à la gestion et la mise en valeur des patrimoines.

[3] REGION RHONE-ALPES. Service régional de l'Inventaire du Patrimoine Culturel. Plaquette de présentation sur service. 2009.

(cc) BY-NC-ND

1.2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE D'INVENTAIRE

L'Inventaire général du patrimoine culturel a développé une méthode scientifique nationale pour ses enquêtes et les données recueillies dans chaque région peuvent ainsi être rassemblées.

Cette méthode fait appel à des disciplines comme l'histoire de l'art, l'histoire des sciences, l'architecture, la photographie, la cartographie, le dessin, et elle y allie l'utilisation des nouvelles technologies.

L'Inventaire procède en travaillant sur des aires d'études, réparties entre les chercheurs. En complément des études programmées, le service de l'Inventaire peut être amené à travailler sur des missions d'urgence lorsque des édifices sont particulièrement menacés. Cela peut par exemple concerner des édifices menacés de disparition ou de transformation dans le cadre de projets de rénovation. L'Inventaire Rhône-Alpes a ainsi effectué des opérations d'urgence à Lyon pour le Musée Guimet, le Palais de Justice ou encore le couvent de la Visitation de Fourvière.

La méthode de l'Inventaire comprend trois grandes phases de travail : l'acquisition des données, la constitution de dossiers documentaires et la diffusion.

1.2.1 Phase d'acquisition des données

L'acquisition des données se fait grâce à deux méthodes complémentaires :

- Une **recherche documentaire historique** en bibliothèque, aux archives et dans tout autre centre de ressources.
- Une **enquête sur le terrain**, où les chercheurs « croisent les recherches historiques avec des observations et analyses morphologiques, structurelles, typologiques »[4]. Cette phase d'étude comprend également une couverture photographique et des relevés d'architecture.

1.2.2 Phase de constitution et de rédaction de dossiers documentaires

A la suite des enquêtes, l'équipe en analyse les résultats, les met en perspective et les valide. La documentation est mise en forme dans des dossiers qui regroupent et synthétisent les informations scientifiques et sont illustrés par des documents graphiques et photographiques. Ces dossiers, à l'origine créés sous forme papier, sont désormais électroniques.

1.2.3 Phase de diffusion

Les dossiers sont ensuite diffusés sous différentes formes (bases de données, publications traditionnelles ou électroniques, expositions, conférences, etc.) et sont mis à disposition des professionnels et du grand public. Les études peuvent aussi donner lieu à des utilisations diverses dans les politiques publiques : culture, éducation, gestion des sols, aménagement du territoire, tourisme, formation, etc.

[4] REGION RHONE-ALPES. Service régional de l'Inventaire du Patrimoine Culturel. Plaquette de présentation sur service. 2009.

(cc) BY-NC-ND

1.3 LE RÔLE DE L'IMAGE À L'INVENTAIRE

Les photographies sont un aspect essentiel du travail de l'Inventaire et elles ont été utilisées dès son origine. En effet, elles offrent un support permettant de « fixer » la mémoire en dressant un constat de l'état d'édifices ou de lieux à un moment donné. L'image est une trace à laquelle on peut se référer, elle est un reflet du patrimoine et permet de le conserver. Elle permet également d'illustrer le recensement qui est fait par écrit et de le rendre ainsi plus vivant et plus concret.

Les prises de vues sont effectuées par les deux photographes professionnels de l'Inventaire, lors de missions sur le terrain avec les chercheurs en charge de l'aire d'étude concernée.

La photographie a un rôle de mémoire, ce qui est le cœur de la mission de l'Inventaire, mais elle permet aussi de valoriser le patrimoine. Elle est un excellent support pour la diffusion et elle permet de toucher un large public. Ainsi, les images sont archivées et conservées par l'Inventaire mais elles sont également rendues disponibles pour le public dans diverses bases de données. Elles sont aussi utilisées pour illustrer les ouvrages publiés par l'Inventaire (par exemple dans la collection *Images du patrimoine*), pour mettre en place des expositions ou pour construire des « parcours virtuels ».

1.4 LA PROBLÉMATIQUE DE LA DIFFUSION

1.4.1 Des outils de diffusion variés

La diffusion de la documentation patrimoniale constitue une des trois grandes missions de l'Inventaire. Un système documentaire national, fondé sur un ensemble d'outils méthodologiques, permet une cohérence forte entre les différentes productions des services régionaux. Cette cohérence est issue de l'histoire des Inventaires comme services nationaux, mais elle continue d'exister et des projets entre les régions sont toujours menés. C'est par exemple le cas du projet GERTRUDE (Groupe d'étude, de Recherche Technique, de Réalisation et d'utilisation du Dossier Electronique) qui vise à créer une solution commune pour la production, la gestion et la diffusion du dossier électronique.

La documentation du service de l'Inventaire existe sous différents supports et est conçue pour être communiquée à tous les publics : chercheurs, étudiants, grand public, etc.

1.4.1.1 Le centre de documentation

Le service de l'Inventaire dispose d'un centre de documentation qui regroupe des ouvrages et des revues spécialisés dont les chercheurs ont besoin pour leur travail mais également les dossiers de l'Inventaire, ses publications, etc.

Le centre de documentation est rattaché au service *Veille & Documentation* de la région Rhône-Alpes et il est géré par un documentaliste. Depuis le déménagement dans l'Hôtel de Région, la documentation de l'Inventaire a rejoint physiquement le fonds du service *Veille & Documentation* dans le nouvel espace « La Doc ». Les documents y sont accessibles sur rendez-vous pour le public extérieur.

(cc) BY-NC-ND

1.4.1.2 Les publications

Afin de proposer une documentation servant de support autant à la recherche qu'à la curiosité et la sensibilisation du grand public, le service de l'Inventaire publie différentes collections d'ouvrages. Celles-ci abordent les sujets avec des approches diverses, en visant des publics variés :

- les *Itinéraires du Patrimoine* sont courts et très accessibles. Ils rassemblent, dans un format de poche, tous les renseignements utiles pour apprécier un lieu, un artiste ou un thème spécifique.
- les *Images du Patrimoine* présentent des territoires, des monuments ou des œuvres d'art remarquables à travers d'abondantes illustrations.
- les *Cahiers du Patrimoine* font le point sur l'état d'une question, approfondissent une réflexion ou révèlent des aspects inconnus du patrimoine. Ils traitent de thèmes précis ou de quartiers et sont assez scientifiques.
- les *Répertoires des Inventaires* sont des catalogues méthodiques des ouvrages qui recensent des objets et des monuments. Ils sont destinés aux spécialistes.

1.4.1.3 Les bases de données

Depuis 1978, les dossiers d'Inventaire sont progressivement informatisés et versés sur les bases de données *Mérimée* (architecture), *Palissy* (objets mobiliers), *Mémoire* (illustrations) et *Archidoc* (bibliographie) du ministère de la Culture. Ces bases sont consultables sur le portail *Architecture & Patrimoine*[5] du ministère de la Culture.

L'Inventaire Rhône-Alpes met à disposition des dossiers électroniques sur sa propre base *Patrimoine architectural et mobilier*[6]. Ce sont ces données qui sont ensuite intégrées au portail *Architecture & Patrimoine*.

Les documents numériques publiés par l'Inventaire sont également intégrés au moteur de recherche *Collections*[7] du ministère de la Culture. Ce moteur propose un accès commun à plus de trois millions de documents et d'images numériques issus d'établissements publics et de collectivités territoriales partenaires.

Les contenus du moteur *Collections* sont moissonnés et intégrés à la bibliothèque numérique européenne Europeana. On retrouve ainsi des ressources de l'Inventaire Rhône-Alpes dans cet outil européen de valorisation de la culture.

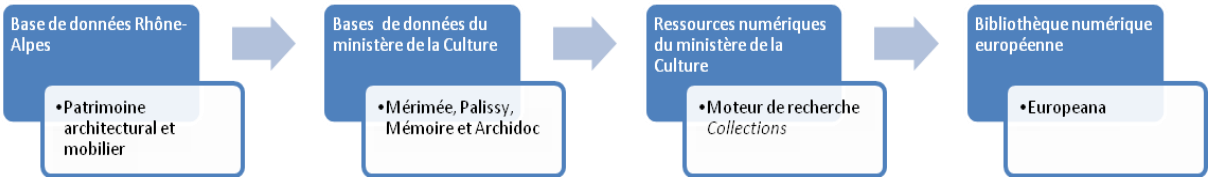


Figure 2 : Diffusion des contenus de l'Inventaire dans des bases de données

[5] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Architecture et Patrimoine [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/>.
[6] REGION RHONE-ALPES, SERVICE REGIONAL DE L'INVENTAIRE DU PATRIMOINE. Patrimoine architectural et mobilier en RHONE-ALPES [en ligne]. Disponible sur <http://sdx.rhonealpes.fr/sdx/sribzh/main.xsp>.
[7] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Moteurs Collections [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.fr/fr/sections/collections/moteur_collections>.

BY-NC-ND

1.4.1.4 Les expositions et les conférences

Le service de l'Inventaire diffuse également les résultats de ses travaux sous forme d'expositions ou les présente lors de conférences. Cela permet une véritable valorisation et une grande ouverture au public.

Les expositions sont réalisées par le service de l'Inventaire, généralement en partenariat avec la commune, le canton ou encore une association concernée. Par exemple, l'exposition « Aix en 1860 » est actuellement présentée aux archives départementales de la Savoie, à Chambéry. Elle présente la ville d'Aix-les-Bains telle qu'elle était en 1860, lors de la réunion de la Savoie et de la France.

Les chercheurs de l'Inventaire présentent parfois les résultats de leurs recherches lors de conférences. Catherine GUEGAN, conservatrice du patrimoine à l'Inventaire, a par exemple présenté le couvent de la Visitation de Fourvière lors d'une conférence le 12 mai 2011. Madame GUEGAN a en effet effectué une opération d'urgence sur ce bâtiment qui est en cours de réhabilitation et qui va être transformé en hôtel. Le Comité de Quartier Saint Just – Saint Irénée – Fourvière lui a donc demandé d'intervenir lors d'une conférence présentant le projet aux habitants du quartier.

1.4.1.5 Les parcours virtuels

En complément de la publication d'ouvrages et de l'alimentation de bases de données, l'Inventaire Rhône-Alpes, comme la majorité des autres services de l'Inventaire du patrimoine, diffuse ses résultats de recherche sous la forme de « parcours virtuels ». Ces parcours sont de petits sites Internet.

L'Inventaire Rhône-Alpes a publié cinq parcours entre 1995 et 2009. Ce sont de véritables vitrines dédiées à des espaces rhônalpins. Ils permettent à tous de découvrir un patrimoine diversifié en étant à la fois très accessibles, avec des textes clairs et concis et de nombreuses images, mais toujours très documentés car basés sur les recherches scientifiques du service.

Les parcours, par ordre de création :

- *La Villa Lumière*[8]. C'est le plus ancien des parcours de l'Inventaire (1995). Il présente la fastueuse villa construite par Antoine Lumière, père d'Auguste et Louis Lumière. Ce parcours est constitué de textes et d'images présentés dans une structure HTML très simple, correspondant aux technologies informatiques de l'époque.
- *Le Canton de Crémieu*[9]. Créé en 1998, il permet de découvrir l'histoire médiévale, l'habitat rural mais aussi l'activité industrielle des vingt-cinq communes du canton de Crémieu. Il a une forme semblable au parcours de la Villa Lumière.
- *Le Vivarais-Lignon*[10]. Ce parcours emmène le visiteur se promener dans les cantons de Saint-Agrève (Ardèche) et Tence (Haute-Loire) pour y découvrir un patrimoine riche et diversifié. Sa forme évolue par rapport aux parcours précédents : il est beaucoup plus visuel et fonctionne avec le format Flash.

[8] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. La Villa Lumière, rue du Premier-Film [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/lumiere/expo_lum.htm>.
[9] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Le canton de Crémieu. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/cremieu/som1.htm>.
[10] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Le Vivarais-Lignon. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/vivarais/index.html>.

(cc) BY-NC-ND

- *Les immeubles du Confluent de Lyon*[11]. Le service de l'Inventaire a créé ce parcours en 2005, avec le concours de la ville de Lyon, afin de valoriser l'histoire du territoire au Sud de la presqu'île lyonnaise, au cœur d'un projet de renouvellement urbain majeur. Ce parcours a une forme assez simple mais intègre des animations en Flash.
- *Stations de sport d'hiver*[12]. Créé en 2009 par le service de l'Inventaire et l'école nationale d'architecture de Grenoble, ce parcours propose de partir à la découverte des stations de sport d'hiver de la région Rhône-Alpes. Construit avec le système de gestion de contenu (Content Management System, CMS) SPIP, il est le parcours à l'apparence la plus moderne.

Ces parcours sont de bons exemples des projets de publications web réalisés par l'Inventaire mais ils illustrent également l'évolution d'Internet ces quinze dernières années.

C'est dans cette logique d'adaptation des modes de diffusion aux technologies actuelles que l'Inventaire s'intéresse aux nouvelles évolutions et possibilités dans le domaine de la valorisation du patrimoine sur Internet. Les supports multimédias et les visites virtuelles sont en effet en pleine expansion et leur utilisation dans le domaine du patrimoine se développe.

1.4.2 Des actions en faveur du numérique

1.4.2.1 L'Inventaire Rhône-Alpes sur le web

Le service de l'Inventaire Rhône-Alpes a publié plusieurs parcours virtuels mais cela ne suffit pas à rendre son travail visible car cela ne concerne que quelques contenus très ciblés. Ces parcours nécessitent d'ailleurs d'être d'avantage mis en valeur.

Actuellement, le service de l'Inventaire ne dispose pas d'un site Internet. Il a seulement une page[13] sur le site du Conseil régional Rhône-Alpes qui est peu mise en valeur et difficile à trouver. Elle offre donc un support de visibilité très limité. De la même manière que plusieurs autres services d'Inventaire ont créé leur site (Aquitaine[14], Auvergne[15], Midi-Pyrénées[16], etc.), l'Inventaire Rhône-Alpes souhaite mettre en ligne un site indépendant pour mettre en valeur son travail et en particulier les parcours virtuels déjà publiés. J'ai eu l'opportunité de travailler à la création de ce site lors de mon arrivée au service de l'Inventaire, comme je l'expliquerai dans la partie 2.1.2 de ce document.

En parallèle à ce projet, l'Inventaire souhaite améliorer la visibilité de son travail en créant un « carnet de recherche » en ligne grâce à la plate-forme Hypothèses.org[17]. Celle-ci est une plate-forme de publication de carnets de recherches en sciences

[11] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Les immeubles du Confluent, « Derrière les voûtes » [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/itiinv/lyon-confluent/index_content.html>.
[12] REGION RHONE-ALPES. Stations de sport d'hiver. Disponible sur <http://www.parcoursinventaire.rhonealpes.fr/stationski/>.
[13] REGION RHONE-ALPES. Inventaire général du patrimoine culturel : une nouvelle compétence [en ligne]. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/167-inventaire-patrimoine-culturel.htm> (consulté le 23/02/2011).
[14] REGION AQUITAINE. Patrimoine et Inventaire d'Aquitaine [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.aquitaine.fr/>.
[15] REGION AUVERGNE. Service Régional de l'Inventaire d'Auvergne [en ligne]. Disponible sur <http://www.auvergne-inventaire.fr/>.
[16] REGION MIDI-PYRENEES. Patrimoines en Midi-Pyrénées [en ligne]. Disponible sur <http://www.patrimoines.midipyrenees.fr/>.
[17] CENTRE POUR L'EDITIN ELECTRONIQUER OUVERTE. Hypothèses.org, Carnets de recherche en Sciences humaines et sociales [en ligne]. Disponible sur <http://hypotheses.org/>.

(cc) BY-NC-ND

humaines et sociales proposée par le Centre pour l'édition électronique ouverte[18] (Cléo). Elle a pour objectif d'offrir une solution rapide et facile à utiliser pour rendre compte de recherches en cours avec une publication de type blog.

L'équipe de l'Inventaire conçoit ce projet, initié depuis février 2011 par le documentaliste Julien GUILLOT, comme un complément à ses autres outils de valorisation. Celui-ci aurait l'intérêt majeur de présenter d'une manière dynamique et attractive les études et l'actualité du service de l'Inventaire. Le projet s'intitulerait « Les carnets de l'Inventaire. Etudes sur le patrimoine rhônalpin ». L'objectif est d'accroître la visibilité de l'Inventaire et d'encourager les échanges le public extérieur, qu'il soit composé d'amateurs ou de spécialistes du patrimoine.

1.4.2.2 Culture et numérique à la région Rhône-Alpes

La région Rhône-Alpes a organisé, entre octobre 2010 et mars 2011, une concertation régionale « à l'attention de l'ensemble des acteurs artistiques et culturels du territoire concernés par la question des TIC et de l'Internet dans le champ culturel et des politiques culturelles »[19].

Les objectifs de cette concertation étaient :

- d'établir un état des lieux autour de cette problématique,
- de valoriser les démarches et expériences existantes,
- de faire part des questionnements et de susciter des propositions de la part des acteurs afin d'alimenter la politique culturelle de la Région.

Quatre journées de concertation ont permis aux acteurs concernés d'échanger, de débattre et de proposer des solutions pour favoriser le développement du numérique dans la politique culturelle de la Région. J'ai pu assister à la journée de conclusion du programme, le 14 mars 2011 et être témoin de la mise en place d'une véritable dynamique régionale avec la proposition de onze mesures destinées à démocratiser l'accès au numérique et à soutenir l'innovation et l'expérimentation. Ces mesures ont été adoptées le 7 avril dernier par le Conseil régional.

Les mesures concernent la culture en général et j'ai pu constater au cours de leur présentation qu'elles étaient très centrées sur la musique, le cinéma et l'art numérique mais que le patrimoine semblait le grand oublié de la concertation. Cependant, le rapport final *Nouvelle politique Culture et Numérique*[20] donne une part beaucoup plus intéressante au patrimoine et notamment aux projets du service de l'Inventaire.

Les actions liées au patrimoine sont en effet présentes dans le rapport :

[18] CENTRE POUR L'EDITIN ELECTRONIQUER OUVERTE. Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte [en ligne]. Disponible sur <http://cleo.cnrs.fr/>.

[19] REGION RHONE-ALPES. Culture numérique, la concertation régionale [en ligne]. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/573-culture-et-numerique.htm#par12084> (consulté le 20/05/2011).

[20] REGION RHONE-ALPES. Le numérique : nouvelle donne, nouvelle politique culturelle. Rapport n° 11.11.211 [en ligne]. 2011, 20p. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/include/viewFile.php?idtf=8379&path=74%2FWEB_CHEMIN_8379_1304088813.pdf> (consulté le 20/05/2011).

(cc) BY-NC-ND

> *Il est important de rendre accessibles au plus grand nombre les richesses culturelles et patrimoniales, matérielles et immatérielles de Rhône-Alpes. Il s'agit tout à la fois de partager les œuvres et les connaissances avec les Rhônalpins et de contribuer à développer le tourisme culturel.*
>
> *Dans cet objectif, la Région entend d'abord rendre plus visibles les actions menées au titre de l'inventaire du patrimoine et de la politique régionale en faveur du patrimoine. Qu'il s'agisse du patrimoine déjà inventorié ou en cours d'inventaire, du patrimoine dont la restauration a été accompagnée par la Région et des nombreux projets culturels associés, il apparaît essentiel que la Région puisse offrir un large panorama des ressources des territoires qui la composent en mobilisant les outils numériques (sites dédiés, parcours virtuels 3D, réalité augmentée, géolocalisation, applications sur les terminaux de poche ou smartphones…).*

Ce constat amène notamment les deux derniers points de la seconde mesure relative à « l'innovation en matière d'éducation artistique et culturelle, et de médiation » :

> *c) poursuivre le soutien aux actions de numérisation des fonds de l'Inventaire général du patrimoine culturel ainsi que des musées rhônalpins ;*
>
> *d) mettre en place une politique de diffusion numérique des ressources patrimoniales dont notamment la production du service de l'Inventaire et d'accompagner la réalisation et/ou la restructuration de sites Internet destinés à valoriser à l'échelle régionale des œuvres ou des ressources spécifiques.*

De plus, l'Inventaire pourrait profiter de la dynamique régionale à travers d'autres mesures, notamment en termes de diffusion, comme je l'évoquerai dans la partie 3.3.3.1.

L'existence même de cette concertation est une preuve de la volonté politique de favoriser les initiatives innovantes et cela donne un cadre très positif aux éventuels projets de l'Inventaire.

(cc) BY-NC-ND

Partie 2 : La réalisation de l'étude

2.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

2.1.1 Le besoin d'une étude

Dans le contexte que je viens de présenter, l'évolution des publications de l'Inventaire vers de nouveaux modes de diffusion peut sembler évidente et en bonne voie. Cependant, malgré la volonté d'innovation de certaines personnes, les habitudes mais surtout la mauvaise connaissance des possibilités sont des freins très importants au lancement de projets utilisant les nouveaux outils du web. De plus, convaincre la hiérarchie du bien fondé de tels projets et obtenir les moyens de les réaliser demande d'avoir une très bonne maîtrise de leurs enjeux, de ce qu'ils peuvent apporter à la Région, des modalités de réalisation, etc.

Au cours de mon stage, j'ai été témoin de deux situations qui illustrent bien ces problématiques :

- Le projet de créer une visite virtuelle de la Villa Lumière en utilisant des prises de vues 360° a été lancé il y a plus d'un an mais il est aujourd'hui en attente. Un cahier des charges a été préparé mais le projet n'a jamais vraiment démarré, passant toujours au second plan face à d'autres priorités. La valorisation des visites virtuelles pourrait contribuer au lancement efficient de ce projet.
- Dans le cadre du travail de l'Inventaire à Aix-les-Bains et en partenariat avec les services municipaux de la ville, le bâtiment des thermes pourrait être l'objet d'une visite virtuelle. Ce projet est pour le moment en phase d'étude de faisabilité. Les membres du projet essaient d'en savoir plus sur les technologies et la démarche à suivre qui seraient les plus adaptées avant d'établir un cahier des charges précis et de lancer un appel d'offre. Au départ, les personnes en charge du projet voulaient créer une visite « en 3D ». Ce n'est qu'après la consultation de prestataires que cette solution a été rejetée, car inadaptée pour le projet. La solution désormais envisagée serait plutôt une visite basée sur des photographies 360°. Une connaissance préalable des solutions existantes aurait ici pu simplifier le lancement du projet.

C'est dans ce cadre que Sophie MOREAU, chargée de gestion Informatique documentaire, a eu l'initiative de lancer deux projets d'études pour s'informer et développer de réelles connaissances et compétences indispensables à la valorisation de projets innovants et à leur mise en place.

Elle a ainsi encadré deux projets entre novembre 2010 et juin 2011 :

- Une veille technologique sur le sujet *Géolocalisation et smartphones dans le domaine culturel et patrimonial* menée par des étudiants de l'Ecole d'ingénieur Polytechnique Universitaire de Lyon 1. Cette étude présente un état des lieux de ce qui se fait en matière de valorisation du patrimoine et de la culture grâce à des applications pour smartphones. Elle est consultable en ligne à l'adresse http://veille.epu-lyon1.fr/2011/geocult/.

BY-NC-ND

- Mon stage, qui consiste donc à la réalisation d'une étude sur la valorisation du patrimoine sur Internet via les photographies 360° et la 3D.

Ces deux projets doivent lui permettre d'avoir une vision globale de ce qui existe actuellement, de mieux connaître les technologies utilisées, les acteurs incontournables, les usages, etc. Les informations recueillies pourront servir de base pour mener des projets, choisir des technologies adaptées et réaliser des applications pertinentes pour l'Inventaire comme pour les usagers.

Ma mission a donc pour objectif principal de fournir une source de connaissances et une dynamique nécessaires à la réalisation de parcours virtuels de nouvelle génération.

2.1.2 Déroulement du stage

Dès mon arrivée dans le service, j'ai défini avec Sophie MOREAU les grandes étapes de mon stage :

- La découverte des activités du service,
- La veille sur le sujet du stage,
- La diffusion des résultats.

Le planning de mon stage est présenté en Annexe 1.

La veille et la diffusion des résultats seront décrites plus loin dans ce rapport, je vais donc simplement m'attarder ici sur mes activités lors de ma découverte du service.

En plus des incontournables visites des lieux et présentations des membres du service et de leur travail, Sophie MOREAU m'a proposé de découvrir l'Inventaire de manière originale en travaillant à l'élaboration de son site Internet. Ce projet était en attente depuis un certain temps et il pouvait être un bon support pour approfondir ma connaissance du service et des parcours virtuels existants.

Le site Internet devait en effet être conçu comme un portail pour mettre en valeur les différents parcours virtuels réalisés par l'Inventaire. De plus, il devait contenir une présentation de l'Inventaire Rhône-Alpes et de ses missions. Ce travail a donc été une occasion d'explorer les parcours virtuels et de m'intéresser à l'ensemble des missions du service afin de pouvoir les présenter.

Pour cette mission, je me suis basée sur le cahier des charges rédigé pour le projet. L'objectif n'était pas de le respecter totalement mais de m'en inspirer pour construire un site sur le modèle de celui du parcours virtuels des stations de sport d'hiver[21]. Le CMS SPIP m'était imposé pour la réalisation du site car c'est l'outil utilisé pour tous les sous-sites de la région Rhône-Alpes.

Ce travail a abouti à la création d'un petit site qui sera prochainement accessible à l'adresse http://www.parcoursinventaire.rhonealpes.fr. Quelques copies d'écran sont disponibles en Annexe 2.

[21] REGION RHONE-ALPES. Stations de sport d'hiver [en ligne]. Disponible sur <http://www.parcoursinventaire.rhonealpes.fr/stationski/>.

(cc) BY-NC-ND

2.2 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE ET DE VEILLE

2.2.1 Définition des axes de recherche

La première étape de ma mission a consisté à définir avec précision les axes de recherche qui allaient m'intéresser. Pour cela, je suis partie du descriptif de mon stage :

« Sous la responsabilité du Chargé de gestion informatique documentaire, votre mission consistera à réaliser un état des lieux et une typologie des techniques, pratiques et usages en matière de valorisation du patrimoine et de diffusion sur Internet :

- via la prise de vue 360° des édifices existants
- via la reconstitution 3D des édifices disparus »

Mon travail a donc concerné plusieurs aspects :

- une réflexion sur la problématique de la numérisation du patrimoine et de sa valorisation sur Internet,
- une étude des techniques et technologies dans deux domaines particuliers :
  - les prises de vues 360°,
  - les reconstitutions 3D ;
- une analyse des pratiques pour la réalisation de ce type de projets,
- une analyse des usages par le public.

Des discussions avec ma responsable de stage, Sophie MOREAU, dès mon arrivée dans le service et lors de plusieurs réunions de suivi, m'ont permis d'affiner ces axes, de les retravailler et de mieux comprendre quelles étaient les informations dont le service avait réellement besoin.

J'ai ainsi pu dégager des types d'informations qui étaient particulièrement attendus :

- la justification de la légitimité de l'Inventaire pour mener de tels projets. Pour cela, je devais faire :
  - une typologie des acteurs,
  - un recensement des projets menés par les autres services de l'Inventaire du patrimoine ;
- la présentation des moyens pour valoriser les données de l'Inventaire sur Internet,
- la présentation des outils nécessaires à la création d'applications.

J'ai utilisé un logiciel de cartographie mentale pour organiser les différents aspects qui me semblaient intéressants à étudier. Je suis d'abord partie des trois axes « typologie des techniques », « typologie des pratiques » et « typologie des usages » pour lister toutes les idées que je pouvais en tirer. Ce graphe, présenté en Annexe 3, m'a servi de base pour mes recherches.

(cc) BY-NC-ND

Au cours de mon stage, l'amélioration de ma connaissance du sujet et l'évolution de ma vision de l'ensemble m'ont amenée à transformer ce graphe et à le réorganiser. Cela m'a aidée à construire le plan de mon étude, même si celui-ci ne suit pas exactement les axes dégagés pour des raisons de présentation logique aux lecteurs. Cette nouvelle présentation des contenus de mon étude est également présentée en Annexe 3.

2.2.2 Choix des outils de recherche et de veille

Afin de mener à bien ma mission, j'ai utilisé divers outils adaptés à mes besoins.

2.2.2.1 Les outils de recherche

A) Moteurs de recherche

Au quotidien et pour la grande majorité de mes recherches, j'ai utilisé le moteur de recherche **Google** (google.fr et google.com) dont j'apprécie beaucoup les options de recherche avancée et dont je trouve la pertinence des résultats satisfaisante. J'ai occasionnellement utilisé d'autres moteurs et méta-moteurs pour tenter d'obtenir des résultats plus variés et pour l'intérêt de certaines fonctionnalités :

- **Exalead**[22], en particulier pour ses suggestions de « recherches associées » et « termes associés ».
- **IxQuick**[23], qui interroge simultanément les moteurs AOL, EntireWeb, Exalead, Gigablast, Google, Open Directory, Wikipedia et Yahoo.
- **Yippy**[24], pour la possibilité de trier les résultats par thèmes.

B) Bases de données

La recherche dans des bases de données m'a principalement servi à trouver des articles scientifiques pour mes recherches sur les technologies de numérisation 3D et sur les usages des nouvelles technologies dans le domaine culturel. J'ai effectué des recherches dans ArchiveSIC[25], le SUDOC[26], Cairn[27] etc. mais les bases qui m'ont été les plus utiles sont les suivantes :

- **LISTA**[28] (Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text),
- **Compendex**[29], où j'ai trouvé de nombreux documents sur des technologies utilisées pour la 3D,
- **HAL SHS**[30], en particulier pour les ressources du domaine « Héritage culturel et muséologie ».

[22] Exalead [en ligne]. Disponible sur <http://www.exalead.com/>.
[23] IxQuick [en ligne]. Disponible sur <http://www.ixquick.com/>.
[24] Yippy [en ligne]. Disponible sur <http://search.yippy.com/>.
[25] ArchiveSIC : Archive Ouverte en Sciences de l'Information et de la Communication [en ligne]. Disponible sur <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/>.
[26] Système Universitaire de Documentation [en ligne]. Disponible sur <http://www.sudoc.abes.fr/>.
[27] Cairn Info, Revue de sciences humaines et sociales en texte intégral [en ligne]. Disponible sur <http://www.cairn.info/>.
[28] LISTA, Library, Information Science & Technology Abstracts with Full Text [en ligne]. Disponible sur <http://search.ebscohost.com/>.
[29] Compendex [en ligne]. Disponible sur <http://www.engineeringvillage2.org/controller/servlet/Controller?CID=quickSearch&database=1>.

(cc) BY-NC-ND

Le service de recherche d'articles scientifiques de Google, **Google Scholar**[31], m'a également permis de trouver des documents intéressants et très variés.

C) Autres outils

Quelques autres outils m'ont également été très utiles pour des recherches particulières :

- Les **services de gestion de favoris en ligne** tels que Diigo[32] et Delicious[33] m'ont été utiles pour trouver des sites en partant de mots-clés. Pearltrees[34] permet également une approche intéressante car les liens sont regroupés par thèmes et il est possible de naviguer entre des bouquets de liens sur un même sujet. J'ai trouvé ces outils utiles tout au début de mes recherches, pour découvrir le sujet et quelques sources intéressantes, mais je les ai rapidement abandonnés car ils me semblaient plus adaptés pour la découverte que pour des recherches précises.
- Je suis parfois partie de recherches ciblées sur les **plates-formes de partage de vidéos Youtube**[35] et **Dailymotion**[36] pour trouver des projets en en voyant d'abord le résultat. Par exemple, lorsque des vidéos présentant des restitutions en 3D me paraissaient intéressantes, je pouvais ensuite faire des recherches sur leur contexte de réalisation.

D) Outils spécialisés pour la recherche d'illustrations

Un aspect très important dans la présentation de mes recherches a été l'insertion d'exemples et d'illustrations. En effet, Sophie MOREAU tenait beaucoup à ce que la présentation des résultats soit attractive et ne se limite pas à un texte interminable et que personne ne lirait.

Je me suis par conséquent attachée à chercher de nombreuses images et vidéos à intégrer dans mon étude.

Pour les images, j'ai utilisé des outils permettant de chercher directement des contenus diffusés sous une licence autorisant la réutilisation. Des options de la recherche avancée de certains moteurs de recherche permettent ce genre de requête mais les résultats sont dans l'ensemble assez décevants. Je me suis donc tournée vers des sites spécialisés dans l'hébergement et la diffusion d'images.

- **Flickr**[37] : cette application de gestion et de partage de photographies en ligne m'a permis trouver facilement des ressources publiées sous licence Creative Commons[38] et donc de savoir immédiatement si je pouvais les réutiliser.

---

[30] Archives ouvertes : Hyper Article en ligne – Sciences de l'Homme et de la Société. HAL SHS [en ligne]. Disponible sur <http://halshs.archives-ouvertes.fr/>.
[31] Google Scholar [en ligne]. Disponible sur <http://scholar.google.fr/>.
[32] Diigo [en ligne]. Disponible sur <http://www.diigo.com/>.
[33] Delicious [en ligne]. Disponible sur <http://www.delicious.com/>.
[34] Pearltrees [en ligne]. Disponible sur <http://www.pearltrees.com/>.
[35] Youtube [en ligne]. Disponible sur <http://www.youtube.com/>.
[36] Dailymotion [en ligne]. Disponible sur <http://www.dailymotion.com/fr>.
[37] Flickr [en ligne]. Disponible sur <http://www.flickr.com/>.
[38] En savoir plus sur les licences Creative Commons : Creative Commons [en ligne]. Disponible sur <http://fr.creativecommons.org/>.

(cc) BY-NC-ND

- **Fotopedia**[39] : encyclopédie collaborative de photographies, Fotopedia précise systématiquement les droits relatifs aux photographies présentées, dont une quantité non négligeable peut être réutilisée sous la seule condition d'indiquer qui en est l'auteur ou le propriétaire.
- **Wikimedia Commons**[40] : sur le même principe que Wikipedia, Wikimedia Commons est une médiathèque en ligne proposant plusieurs millions de fichiers médias (images, vidéos, sons, etc.) réutilisables librement.
- **Open Clip Art**[41] est une bibliothèque de « clip arts » librement réutilisables car proposés sous licence Creative Commons Domaine Public.

Pour les vidéos, la question a été relativement facile à gérer grâce aux plates-formes **Youtube** et **Dailymotion**, dont les conditions d'utilisations[42] autorisent la diffusion par les utilisateurs des vidéos hébergées. L'insertion des vidéos dans n'importe quelle page web est d'ailleurs rendue très facile avec l'option « embed » qui fournit automatiquement le script requis.

Les vidéos présentes sur ces plates-formes sont supposées n'être publiées que par des personnes en détenant les droits, mais ce n'est pas toujours le cas. Je me suis donc limitée aux contenus proposés par des détenteurs clairement identifiés (par exemple, l'office de tourisme Bourg-en-Bresse[43]).

Ces différents sites m'ont donc permis de trouver des images que je pouvais utiliser pour illustrer le contenu de mon étude, sans avoir à passer par de multiples demandes d'autorisation de réutilisation.

2.2.2.2 Les outils de veille

Le sujet de mon étude étant très présent dans l'actualité, avec la création régulière de nouvelles applications mais aussi l'évolution des technologies utilisées, je me suis servie de divers outils de veille pour rester informée des dernières nouveautés relatives à mon sujet.

Le but de mon stage n'étant pas de mettre en place un processus de veille pour le service, je ne me suis pas intéressée à des logiciels spécialisés et aux fonctionnalités avancées. Je me suis plutôt tournée vers de petits services gratuits en ligne.

A) Google Actualités

Pour suivre les actualités liées au sujet de mon étude, j'ai utilisé le service de Google qui recueille des titres de centaines de sources d'actualités en ligne. Google Actualités[44] permet en effet aux utilisateurs de suivre les actualités sur les thèmes qui les intéressent à partir d'un choix de mots-clés.

[39] Fotopedia [en ligne]. Disponible sur <http://www.fotopedia.com/>.
[40] Wikimedia Commons[en ligne]. Disponible sur <http://commons.wikimedia.org/wiki/Accueil>.
[41] Open Clip Art [en ligne]. Disponible sur <http://www.openclipart.org/>.
[42] Les conditions d'utilisations de Youtube disponibles à l'adresse <http://www.youtube.com/t/terms> et celles de Dailymotion à l'adresse <http://www.dailymotion.com/fr/legal/terms>.
[43] BOURG-EN-BRESSE. Bourg-en-Bresse agglomération tourisme [en ligne]. Disponible sur <http://www.bourgenbressetourisme.fr/>.
[44] Google Actualités [en ligne]. Disponible sur <http://news.google.fr/nwshp?hl=fr&tab=wn>.

(cc) BY-NC-ND

Le principal défaut de Google Actualités est qu'il est un outil très simple : le suivi des actualités se fait à partir du choix de quelques mots-clés et il est impossible de créer des requêtes complexes. Cela engendre par conséquent beaucoup de bruit dans les réponses. Par exemple, j'ai choisi des mots-clés comme « patrimoine » et « visite virtuelle » mais l'opérateur booléen était forcément « ou ». Les actualités présentées pouvaient donc aussi bien concerner le patrimoine sous n'importe quel aspect et les visites virtuelles dans n'importe quel domaine. J'ai par conséquent supprimé « patrimoine », qui ne m'apportait que très peu d'actualités intéressantes. De même, le mot-clé « 3D » a été générateur de résultats non pertinents extrêmement nombreux car il rapportait toute l'actualité du cinéma 3D. Je l'ai cependant conservé, en l'accompagnant des expressions « reconstitution 3D » et « restitution 3D » pour tenter d'obtenir des résultats plus précis.

Malgré ces défauts, cet outil m'a été très utile pour avoir une bonne vision des nouveautés et pour découvrir divers projets à travers des articles souvent généralistes mais qui me servaient de base pour des recherches plus approfondies lorsque le sujet m'intéressait.

B) Google Reader

Afin de suivre les publications sur l'ensemble de sources sélectionnées au fil de mes recherches, j'ai choisi l'agrégateur de flux RSS de Google, Google Reader[45]. D'autres solutions étaient possibles, comme la création d'un portail Netvibes, l'utilisation de Wikio ou de Scoop.it (j'avais exclu les agrégateurs intégrés à des navigateurs web car j'avais besoin de retrouver facilement mes contenus depuis n'importe quel ordinateur). J'ai choisi Google Reader car il répondait de façon simple et efficace à mon besoin. De plus, utiliser un autre service de Google m'évitait de multiplier les sites à consulter quotidiennement.

C) Twitter

Pour compléter ces outils, j'ai utilisé Twitter[46]. Ce service de micro-blogging m'a permis de suivre les actualités publiées par un ensemble d'utilisateurs sélectionnés par mes soins. Je me suis par exemple abonnée aux fils des comptes « 360cities » et « Worldpanorama » pour découvrir de nouvelles vues 360° mises en ligne, et à « CyberCity3D » pour l'actualité sur la modélisation 3D. Vous pouvez retrouver l'ensemble des profils suivis sur le compte Twitter que j'ai créé pour le projet : https://twitter.com/#!/parcoursvirtuel.

J'ai d'abord fait l'erreur de suivre certaines sources à la fois sur Twitter et sur Google Reader (comme les informations issues du blog Google Earth[47]), ce qui créait beaucoup de redondance entre les informations recueillies sur les deux outils. J'ai donc supprimé une partie de mes abonnements Twitter pour ne plus avoir que des sources que je ne pouvais pas suivre avec Google Reader.

Malgré cette redéfinition des sources, j'ai de moins en moins utilisé Twitter au cours de mon stage car j'y trouvais beaucoup d'exemples mais peu ou pas d'articles de fond. D'intéressant et riche, le service m'a petit à petit paru superficiel, m'apportant une quantité énorme de liens à étudier mais au final très peu qui se révélaient réellement enrichissants pour mon étude.

[45] Google Reader [en ligne]. Disponible sur <http://www.google.com/reader/>.
[46] Twitter [en ligne]. Disponible sur <http://twitter.com/>.
[47] TAYLOR Franck. Google Earth Blog [en ligne]. Disponible sur <http://www.gearthblog.com/>.

(cc) BY-NC-ND

D) Scoop.it

A la croisée entre outil de diffusion de ses liens favoris, agrégateur de flux, blog et Twitter, le site Scoop.it[48] a attiré mon attention. Scoop.it est en effet un nouvel outil gratuit qui permet de récolter et publier des articles ou pages web sur un thème spécifique et d'ainsi créer des sortes de revues de presse. L'utilisateur peut y publier les contenus qu'il trouve lors de sa navigation sur le web ou ceux qu'il sélectionne parmi les suggestions faites par le système de recherche de Scoop.it.

J'ai trouvé cet outil particulièrement efficace pour la veille grâce à plusieurs comptes traitant de thèmes liés à mon sujet d'étude (par exemple, sur le thème de la réalité augmentée[49] ou de Google et du tourisme[50]) que j'ai suivis en les intégrant à mes sources Google Reader.

Je me suis également intéressée à Scoop.it pour diffuser les articles que je trouvais au cours de mes recherches d'une manière plus attractive qu'avec mes comptes Diigo/Delicious (voir partie 2.3.2.1). La présentation des articles est en effet assez agréable, avec un aperçu de leur contenu, et invite plus à la lecture que les autres outils de partage de liens. Cependant, le service est encore en version bêta et la création d'un compte demande d'obtenir une invitation. J'en ai fait la demande mais je l'ai obtenue trop tard pour pouvoir utiliser cet outil dans le cadre de ma mission.

2.2.3 Sources principales et collecte d'informations

Selon les axes de recherches précédemment définis et avec les outils sélectionnés, j'ai effectué les recherches et la veille nécessaires à mon étude tout au long de mon stage.

J'ai commencé par des recherches préliminaires pour mieux connaître le sujet, en cibler les thèmes principaux et repérer des sources pertinentes à exploiter.

J'ai ainsi ciblé mes recherches web sur différents types de sources. Les sources qui se sont révélées les plus importantes pour mon travail sont présentées dans la bibliographie de ce mémoire. L'ensemble des sources peut être consultée dans la webographie de l'étude disponible sur le compte Diigo « Parcoursvirtuels » accessible à l'adresse http://www.diigo.com/user/parcoursvirtuels.

2.2.3.1 Sur le web

- Des **sites web de laboratoires et centres de recherche** dont le travail concerne les technologies étudiées. Cela s'est révélé très intéressant pour le domaine de la 3D, mais beaucoup moins pour la photographie 360° qui est beaucoup plus démocratisée et n'est pas un objet d'études et d'expérimentations à elle seule.

- Des **sites web de photographes** spécialisés dans la photographie 360°.

[48] Scoop.it [en ligne]. Disponible sur <http://www.scoop.it/>.
[49] SMITH Anise. Augmented Reality & The Future of the Internet [en ligne]. Disponible sur <www.scoop.it/t/augmented-reality-the-future-of-the-internet>.
[50] DUBLANCHET. Google et le tourisme [en ligne]. Disponible sur <www.scoop.it/t/google-et-le-tourisme>.

(cc) BY-NC-ND

- Des **blogs** traitant de sujets divers liés à mon étude : la culture et le numérique, les technologies et les pratiques culturelles innovantes, des projets particuliers comme Gigapan[51], Google Earth[52] ou UrbanDive[53], le « etourisme », etc.

J'ai également beaucoup travaillé en partant d'exemples de visites virtuelles. Pour cela, j'étudiais leur fonctionnement, leur contenu, la technologie utilisée, etc. pour réunir un maximum d'informations que je synthétisais dans des grilles d'analyse (voir les exemples en Annexe 4). Cela m'a été particulièrement utile au début pour repérer les différents aspects qui pouvaient différencier des visites. Après la réalisation de quelques unes de ces grilles, les informations ont commencé à être redondantes et j'ai estimé le temps de travail requis trop important par rapport à l'apport que cela présentait. J'ai donc limité la préparation de ces fiches à quelques visites présentant un intérêt particulier ou étant représentatives d'un type de visite.

J'ai cependant continué à tester un très grand nombre de visites virtuelles car cela me permettait de découvrir toujours plus d'usages différents, de modes de présentation des contenus, de fonctionnalités, etc. Consulter les crédits des visites m'était également très utile pour repérer les acteurs ayant pris part à leur réalisation : cela m'amenait à découvrir leurs commanditaires, les structures ayant participé à la création du contenu, mais également des prestataires. Les sites de ceux-ci me permettaient de découvrir d'autres projets et parfois des descriptions de techniques et technologies utilisées.

2.2.3.2 Revues

La consultation de revues a également été une très grande source d'informations, grâce à quelques titres qui se sont révélés particulièrement riches et pertinents pour mes recherches :

- *Archimag*, avec notamment des articles sur les nouvelles technologies dans les musées.

- *eContent* et *Computers and Libraries* pour des articles sur les usages mobiles.

- *Archéoportail*, dont le thème est exactement celui de mon étude (*Archéoportail* est une revue en ligne publiée par les membres de l'association ArchéoPortail[54] qui s'intéresse à la valorisation du patrimoine culturel par la création multimédia et l'usage des nouvelles technologies).

- *In Situ, revue des patrimoines*, pour quelques dossiers particulièrement intéressants sur la numérisation du patrimoine.

- Mais surtout *Culture et Recherche*, revue publiée par le Ministère de la Culture et de la Communication, qui m'a permis de découvrir de très nombreux projets et de mieux comprendre les politiques culturelles de la France et de l'Europe. Lire cette revue m'a aussi donné l'opportunité de remonter dans le temps et de revivre l'évolution des technologies, des projets, des problématiques et des usages dans

[51] GIGAPAN. Gigapan [en ligne]. Disponible sur <http://gigapan.blogspot.com/>.
[52] TAYLOR Franck. Google Earth Blog [en ligne]. Disponible sur <http://www.gearthblog.com/>.
[53] URBANDIVE. UrbanDive, le blog[en ligne]. Disponible sur <http://blog.urbandive.com/>.
[54] ARCHEOPORTAIL. Archéoportail, valorisation multimédia du patrimoine culturel [en ligne]. Disponible sur <http://archeoportail.weebly.com/>.

(cc) BY-NC-ND

le domaine de la numérisation de la culture et de sa valorisation sur Internet depuis dix ans.

2.2.3.3 Personnes ressources

Ma dernière source d'informations, et non la moindre, a été les différentes personnes que j'ai rencontrées ou simplement contactées au cours de mon stage.

- **Les membres du service de l'Inventaire Rhône-Alpes** : les membres du service sont majoritairement des chercheurs. Ils ont pu m'apporter une vision de ce que des professionnels du patrimoine peuvent attendre des technologies que j'étudiais ainsi qu'un regard critique sur la qualité des visites (qualité du détail, déformation des lignes architecturales, etc.). J'ai aussi eu la chance qu'un des photographes de l'Inventaire, Martial COUDERETTE, travaille à son compte à la réalisation de visites virtuelles à 360°. Ses explications techniques m'ont été particulièrement précieuses.

- **Les Inventaires du patrimoine des autres régions**. Grâce à l'intermédiaire de Françoise LAPEYRE-UZU, responsable du service de l'Inventaire Rhône-Alpes, j'ai pu contacter les services des autres régions. Si je n'ai pas obtenu des réponses de tous, j'ai cependant pu recueillir plusieurs témoignages très intéressants de services ayant réalisé des visites virtuelles ou en ayant le projet. Pour plus d'informations, voir l'Annexe 5.

- Des **chercheurs** dont le domaine d'étude touche aux techniques utilisées pour la valorisation du patrimoine sur Internet : la rencontre de Bruno TELLEZ, chercheur au laboratoire LIRIS[55], a marqué une véritable étape dans ma compréhension des technologies liées à la 3D. Alors que j'étais encore très perplexe face aux informations que je récoltais, il m'a apporté une vision globale et synthétique de l'articulation entre la numérisation et la modélisation 3D*[56]. Bruno TELLEZ m'a également invitée à contacter Renato SALERI, chercheur à l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon (ENSAL) et travaillant pour le laboratoire MAP ARIA[57].

  J'avais la possibilité de contacter d'autres chercheurs, certains sur les conseils de Bruno TELLEZ et Renato SALERI et d'autres dont j'avais découvert le travail au cours de mes recherches sur Internet. Cependant, j'ai choisi de ne pas le faire car les informations que je recueillais commençaient à être redondantes mais aussi parce que le contenu des entretiens devenait rapidement très technique. Cela était très intéressant jusqu'à un certain point, mais des aspects étaient vite trop pointus pour mon étude dont le but restait la vulgarisation pour des non spécialistes.

- Des personnes pouvant me donner des informations sur des **projets particuliers**, comme par exemple : le propriétaire du château de Montréal (Ardèche), dont le site web[58] contient une visite virtuelle à 360°, la chargée de communication de la basilique de Fourvière, etc. La rencontre de Fabrice POTHIER, président de l'association *Lyon en 1700*[59] m'a ainsi permis d'avoir de nombreuses informations sur un projet de restitution en trois dimensions (l'association a pour objectif de restituer la ville de

[55] LIRIS. LIRIS, laboratoire d'informatique en image et systèmes d'information [en ligne]. Disponible sur <http://liris.cnrs.fr/>.
[56] Les termes signalés par le symbole « * » sont définis dans le glossaire.
[57] MAP ARIA. MAP-ARIA, FRE-CNRS 3315, Applications et recherches en informatique pour l'architecture [en ligne]. Disponible sur <http://www.aria.archi.fr/>.
[58] Château de Montréal [en ligne]. Disponible sur <http://www.chateau-montreal.com/>.
[59] Lyon en 1700 [en ligne]. Disponible sur <http://lyon-en-1700.blogspot.com/>.

(cc) BY-NC-ND

Lyon telle quelle était en 1700), sur les documents nécessaires, les logiciels utilisés, la démarche suivie, etc.

- J'ai exploré les sites de nombreuses **sociétés** proposant divers services liés à la création de visites virtuelles, à la réalisation de travaux en 3D ou de diverses applications numériques pour valoriser le patrimoine mais je n'en ai contacté qu'une seule, Axyz[60], sur les conseils de Claude LAROCHE, travaillant au service de l'Inventaire d'Aquitaine. Cette société a en effet travaillé sur un projet qui m'intéressait particulièrement, à savoir la restitution de la cathédrale de Bordeaux (restitution qui a été intégrée à la visite virtuelle à 360° de la cathédrale[61]).

2.2.4 Difficultés rencontrées

2.2.4.1 Problèmes d'ordre méthodologique

Pour réaliser ma veille, j'ai suivi la méthodologie suivante :

1. Recherches préliminaires pour le ciblage de thèmes et le repérage de sources pertinentes
2. Collecte d'informations
3. Analyse
4. Synthèse

Cependant, mon manque d'expérience m'a amenée à faire l'erreur de trop vouloir respecter ce que je pensais avoir compris de cette méthodologie. Après avoir délimité mes axes de recherches, j'ai commencé à collecter énormément de sources et à les organiser grâce à un outil de gestion de signets (voir partie 2.3.2.1 pour la présentation de cet outil) mais sans en tirer les informations qui m'intéressaient vraiment car je ne voulais pas précipiter l'étape d'analyse. Je me suis donc retrouvée assez rapidement avec plusieurs centaines de liens sans pour autant avoir une vision claire de ce que je pouvais en faire. J'ai donc dû reprendre l'intégralité des liens récoltés et relire les contenus en prenant cette fois des notes que j'organisais par thèmes. C'est ainsi que j'ai peu à peu élaboré le contenu de l'étude.

2.2.4.2 Manque de connaissances techniques

Lorsque j'ai commencé mon stage, je n'avais aucune connaissance en photographie ni en infographie. J'ai parfois eu de grandes difficultés à comprendre quelques notions basiques et cela m'a fait perdre beaucoup de temps.

Lorsque je me heurtais à des incompréhensions sur certains points techniques, j'utilisais principalement les trois méthodes suivantes pour pallier mes difficultés :

- **La recherche sur Wikipedia**[62] : cette solution s'est montrée particulièrement efficace pour obtenir des informations rapidement et facilement sur des notions que je ne connaissais pas du tout. Wikipedia est une encyclopédie collaborative donc les informations qu'elle contient sont toujours à prendre avec précautions, mais c'était la

[60] Société spécialisée dans l'image de synthèse dans le domaine architectural. Site internet : <http://www.axyz.fr/>.
[61] REGION AQUITAINE. La cathédrale de Bordeaux [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.aquitaine.fr/decouvertes-virtuelles/la-cathedrale-de-bordeaux.html>.
[62] Wikipedia [en ligne]. Disponible sur <http://www.wikipedia.org/>.

(cc) BY-NC-ND

seule source qui me permettait d'avoir une introduction « grand public » à certaines technologies. Le premier paragraphe des articles explique en général la notion en quelques mots et la suite permet d'approfondir certains points, de découvrir des aspects que je pouvais ensuite approfondir et de trouver des références à consulter.

- **La consultation de forums** : lire des questions d'utilisateurs et les réponses apportées, ou poser moi-même des questions m'a parfois été d'un grand secours. J'ai par exemple beaucoup consulté Panophoto[63], le « forum des panoramistes de francophones » et le forum du Site du Zéro[64] dont la communauté est très réactive et où les explications sont faciles d'accès.
- **Le test de logiciels** : la façon la plus simple de comprendre quelque chose est pour moi de le mettre en pratique. J'ai donc testé divers logiciels dans le but de voir leur fonctionnement et d'ainsi comprendre en quelques minutes ce qui me paraissait obscur dans des présentations théoriques. J'ai ainsi testé la réalisation de photographies panoramiques avec un appareil photo grand public et avec le logiciel libre Hugin. Je me suis également essayée à la modélisation 3D avec les logiciels Google Sketchup et Blender. Le simple test de ces logiciels m'a ainsi permis de mieux comprendre les différences qu'il peut exister entre plusieurs outils, les difficultés qu'une création peut présenter, etc.

2.3 COMMUNIQUER ET DIFFUSER

2.3.1 Les livrables pour informer et sensibiliser

Si l'objectif premier de mon stage était de faire un état des lieux, ce n'était pas seulement pour présenter des solutions techniques mais aussi pour valoriser des pratiques et en montrer l'intérêt et la pertinence pour l'Inventaire. Cela devait donner envie aux membres du service de s'investir dans la réalisation d'applications mais aussi servir à la communication en dehors du service.

C'est la raison pour laquelle Sophie MOREAU a souhaité que les résultats de mon étude ne soient pas simplement présentés sous la forme d'un rapport papier, qui aurait pu être peu attractif et limité en termes de diffusion, mais sous des formes diverses.

2.3.1.1 Un site web pour la diffusion de l'étude

Le souhait de Sophie MOREAU a été dès le départ que mon étude soit conçue pour être consultable sur Internet. L'objectif était de faciliter sa diffusion, de la rendre plus attractive mais aussi que le support soit adapté à l'insertion d'exemples existants sur le web. Pour cela, elle m'a demandé de réfléchir à une forme adaptée : un petit site web, un blog, des signets, un portail du type Netvibes, etc. Les formes envisageables étaient multiples.

L'utilisation des signets était indispensable, mais leur diffusion ne pouvait suffire. Il fallait en effet pouvoir présenter une cohérence d'ensemble : un véritable contenu construit et non une liste de sources. De même, la création d'un portail Netvibes aurait permis la présentation de nombreux sites et ressources d'intérêt mais pas la diffusion

[63] Panophoto [en ligne]. Disponible sur <http://www.panophoto.org/forums/>.
[64] Le Site du Zéro [en ligne]. Disponible sur <http://www.siteduzero.com/>.

(cc) BY-NC-ND

d'une réflexion construite. La création d'un site web ou d'un blog était donc plus adaptée. De plus, l'insertion de signets y était parfaitement possible.

J'aurais pu utiliser un blog au cours de mon stage pour présenter l'avancée de mes recherches et mes découvertes, mais le produit final n'aurait pas offert la lisibilité d'un support créé spécialement pour la diffusion des résultats de l'étude. Un blog impliquait également des publications régulières et sa fin aurait pu signifier l'obsolescence du contenu. Le blog aurait été un moyen idéal pour retranscrire le processus de veille, mais l'intérêt pour l'Inventaire était le résultat de l'étude, non son déroulement. La forme d'un site web était donc plus pertinente pour la présentation d'une étude terminée, pour la diffusion d'un état à un moment donné. Mon choix s'est par conséquent porté sur ce support, dont je pouvais construire la structure librement pour présenter au mieux mes résultats.

2.3.1.2 Des recommandations

Mon étude avait pour but de présenter un état des lieux dans un domaine et les résultats devaient être diffusables à tous. Pour offrir une vue globale, il n'était pas question que je me limite aux réalisations des services de l'Inventaire. Cependant, je devais également tirer des conclusions de mes recherches pour le cas spécifique de l'Inventaire et proposer des recommandations. Par soucis de cohérence, ce contenu ne pouvait pas être intégré aux résultats de l'étude. Il n'était pas non plus destiné à une diffusion aussi large. Sophie MOREAU et moi avons donc décidé qu'il était plus adapté de les intégrer à mon mémoire. Ce sera donc l'objet de la troisième partie de ce document.

2.3.1.3 Une conférence en interne

La présentation des résultats de mon étude sous la forme d'un dossier et d'un site web permet leur diffusion mais n'est pas forcément appropriée pour la sensibilisation et la communication au sein du service et de la direction de la Culture du Conseil régional. Une étude de quatre mois implique en effet un document assez conséquent et que tout le monde ne lira pas forcément. De plus, la présentation du sujet sous l'angle d'intérêt pour l'Inventaire n'est pas présente dans l'étude elle-même mais dans mon mémoire.

Sophie MOREAU m'a donc proposé de présenter les résultats de mon travail aux membres du service et à quelques personnes de la Région concernées par le sujet lors d'une conférence. Ce sera l'occasion d'exposer les grands axes de mon étude en en soulignant l'intérêt pour l'Inventaire et la Région et ce qu'ils pourraient en tirer. Cette conférence aura lieu le 7 Juillet prochain.

2.3.2 Les outils pour communiquer et diffuser

Afin de partager l'avancée de mes recherches pendant le déroulement de mon stage mais aussi de présenter le résultat final, j'ai utilisé plusieurs outils :

2.3.2.1 Diigo, Delicious ou Pearltrees ?

Pour organiser le grand nombre de liens recueillis au cours de mes recherches et les rendre facilement accessibles à tous (au cours du stage et comme webographie finale),

(cc) BY-NC-ND

j'ai étudié la possibilité d'utiliser les services de gestion de favoris Diigo[65], Delicious[66] et Pearltrees[67]. J'ai en effet tout de suite exclu la solution du gestionnaire de favoris d'un navigateur web car cela n'était pas adapté pour le partage avec d'autres utilisateurs ni même pour une utilisation aisée depuis divers ordinateurs.

J'ai beaucoup aimé l'aspect très visuel de Pearltrees, qui organise les favoris sous la forme d' « arbres de perles » dans lesquels on peut construire des hiérarchies de liens, par thèmes par exemple. Très facile à utiliser et pratique pour de nombreux aspects (aperçu de la page sans forcément l'ouvrir, extension pour cartographier un lien depuis un raccourci du navigateur) je n'ai cependant pas retenu ce système pour gérer mes liens car j'ai trouvé que l'ensemble devenait assez rapidement illisible quand le nombre de liens était trop grand. L'impossibilité de taguer les liens les rendait aussi plus difficiles à retrouver.

J'ai longtemps hésité entre Delicious et Diigo. Les deux services offrent en effet des fonctionnalités assez proches : organisation des favoris grâce à un système de tags, possibilité d'installer une extension dans le navigateur web pour sauvegarder des liens sans avoir à aller sur son compte, partage très facile avec d'autres utilisateurs, choix de publier ses liens en public ou en privé, etc. La possibilité de lier des comptes Diigo et Delicious (un favori ajouté dans Diigo est alors automatiquement ajouté dans le compte Delicious associé) m'a permis de ne pas faire de choix pendant longtemps et d'utiliser en parallèle les deux outils. J'ai finalement préféré Diigo pour ses fonctionnalités plus diverses : classement des liens en listes, possibilité de surligner des éléments des pages sélectionnées, de faire des captures d'écran, etc. J'ai aussi beaucoup apprécié de pouvoir y créer des tags composés de plusieurs mots, ce qui n'est pas possible dans Delicious. J'ai ainsi pu tagger « visite virtuelle », « vue panoramique » ou encore « restitution 3D » sans me poser de question sur la façon d'écrire les termes de façon explicite (avec Delicous, je devais par exemple trouver des solutions comme tagger « visite-virtuelle »).

La webographie de mon étude est par conséquent disponible sur le compte Diigo créé pour l'occasion et disponible à l'adresse http://www.diigo.com/user/Parcoursvirtuels. J'ai également intégré une sélection de liens vers des visites virtuelles que j'ai trouvées particulièrement intéressantes sur la page d'accueil du site de l'étude grâce à une fonctionnalité de Diigo permettant l'insertion de favoris dans une page web.

2.3.2.2 CollabRA

La région Rhône-Alpes utilise la plate-forme de travail collaboratif *CollabRA*. Celle-ci fonctionne sur le système eRoom d'EMC Documentum. Chaque site eRoom (donc ici le site CollabRA) est partagé en plusieurs espaces de travail, dans lesquels des groupes de personnes peuvent travailler en partageant des documents, en échangeant sur des forums de discussions, etc.

Lors de mon arrivée au service de l'Inventaire, Sophie MOREAU m'a proposé d'utiliser cet outil pour partager des documents avec elle tout au long de mon stage. Nous avons donc utilisé un espace de travail, auquel ma tutrice de stage, Stéphanie POUCHOT, a été invitée pour pouvoir suive l'avancée de ma mission.

[65] Diigo [en ligne]. Disponible sur <http://www.diigo.com/>.
[66] Delicious [en ligne]. Disponible sur <http://www.delicious.com/>.
[67] Pearltrees [en ligne]. Disponible sur <http://www.pearltrees.com/>.

(cc) BY-NC-ND

J'ai tout de suite beaucoup aimé le fonctionnement des espaces de travail sous eRoom, autant pour les possibilités offertes (partage de fichiers, gestion des versions, hiérarchie de fichiers, discussions, base de données, calendrier, système de sondage, etc.) que pour leur ergonomie. Cependant, après une utilisation régulière au début du stage, j'ai de moins en moins utilisé cet outil. Malgré ses fonctionnalités très satisfaisantes, je n'ai pas vraiment vu l'utilité de CollabRA pour ma mission. En effet, celle-ci ne demandait pas un travail collaboratif en ligne très développé : j'étais la seule personne à travailler sur l'étude, j'avais la possibilité de parler avec Sophie MOREAU au quotidien et j'envoyais mes comptes-rendus hebdomadaires à Stéphanie POUCHOT par email.

Au final, j'ai principalement utilisé CollabRA pour partager des liens (vers mes comptes Diigo et Delicious, vers la version web de l'étude, etc.) et des documents de travail (plan de l'étude, versions provisoires de certaines parties, etc.).

2.3.2.3 Joomla!

La création d'un site web étant la solution retenue pour la mise en ligne des résultats de mon étude, j'ai dû choisir un outil pour réaliser ce site. L'objectif du stage était avant tout la réalisation de l'étude et non le développement d'un site, j'ai donc choisi d'utiliser un CMS pour que la création soit plus facile et plus rapide tout en offrant une apparence satisfaisante.

Mon choix s'est fait entre les quatre CMS gratuits et opensources suivants : Drupal, Joomla!, SPIP et Wordpress.

La structure de mon site étant assez simple, je n'avais pas besoin de comparer de nombreuses fonctionnalités. En effet, peu m'importait que le CMS gère les flux RSS automatisés, des droits d'utilisateurs multiples, les commentaires d'articles ou encore qu'il soit adapté pour créer un site multilingue.

Mes critères de choix ont été les suivants :

1. Par goût pour la découverte, je souhaitais utiliser un outil sur lequel je n'avais jamais travaillé.
2. L'existence d'une communauté active d'utilisateurs était importante afin de pouvoir trouver de l'aide pour résoudre mes éventuelles difficultés.
3. Il fallait que le CMS soit compatible avec une installation sur le système d'hébergement gratuit de Free (solution retenue pour éviter la lourde démarche nécessaire à un hébergement par la Région et pour garder un contrôle sur le site même après la fin de mon stage).

Le premier critère m'a amenée à mettre de côté Drupal et SPIP car je les connaissais déjà. Je ne les ai pas pour autant exclus immédiatement de mon choix car j'envisageais d'utiliser l'un des deux si je ne trouvais pas d'autre solution adéquate.

Joomla!, Wordpress et Drupal étant très utilisés actuellement, leurs communautés sont très actives. SPIP m'a semblé moins convainquant, en véritable perte de vitesse, et par conséquent moins bien placé pour le second critère.

Pour le troisième critère, j'ai parcouru de nombreux forums afin de récolter des informations, parfois contradictoires et à la fiabilité incertaine. J'ai cependant noté que

(cc) BY-NC-ND

Wordpress et Joomla! semblaient pouvoir être installés sur Free sans difficultés majeures, alors que Drupal pouvait poser des problèmes de sécurité. Quant à SPIP, la documentation m'a semblé légère ou datée, je ne m'y suis donc pas fiée.

Ces éléments m'ont amenée à m'intéresser plus particulièrement à Wordpress et Joomla!. La comparaison théorique de ces outils ne me suffisant pas pour faire mon choix, j'ai décidé de faire des tests en les installant tous les deux en local. J'ai alors créé la structure de mon site en parallèle sur les deux CMS afin de voir quel système me paraissait le plus adapté.

Si la logique interne de Joomla! m'a d'abord rebutée, ce sont les limitations de Wordpress en terme de gestion des menus qui ont été le critère décisif dans mon choix. En effet, le seul élément « complexe » de mon site était la nécessité de faire apparaître des menus différents selon les pages du site où l'on se trouve. Hors, Wordpress s'est montré très décevant sur cette fonctionnalité, ne me permettant pas d'afficher mes menus où bon me semblait. Joomla! étant beaucoup plus souple sur cet aspect, c'est le CMS que j'ai choisi. Le développement du site avec Joomla! s'est révélé facile et efficace, je n'ai donc aucun regret sur ce choix.

(cc) BY-NC-ND

Partie 3 : Visites virtuelles à l'Inventaire

L'ensemble de mes recherches m'a permis de petit à petit développer ma connaissance du sujet et de pouvoir en préparer une synthèse. Celle-ci devait présenter un panorama large de ce qui se fait et de ce qui existe en matière de valorisation du patrimoine sur Internet. Le contenu de cette étude est disponible en version web à l'adresse http://parcoursvirtuels.free.fr. Il est possible de la télécharger au format PDF depuis le site. Pour en avoir un aperçu rapide, le plan détaillé de l'étude est proposé en Annexe 6.

Je ne vais pas répéter ici le contenu de l'étude, mais plutôt m'intéresser à la façon dont les différents aspects que j'ai étudiés peuvent être pertinents pour une démarche menée par le service de l'Inventaire du patrimoine Rhône-Alpes.

3.1 QUEL INTÉRÊT POUR L'INVENTAIRE ?

Nous avons vu dans la première partie de ce mémoire que la valorisation du patrimoine sur Internet est déjà développée par le service de l'Inventaire Rhône-Alpes, avec notamment les bases de données accessibles en ligne et des « parcours virtuels ».

Ces pratiques existent dans presque toutes les régions de France. On y retrouve ainsi des parcours virtuels de formes variées, comme des sites assez classiques proposant des textes et des illustrations (voir par exemple le site des *Jardins historiques et remarquables d'Alsace*[68] ou celui du *Patrimoine industriel de Poitou-Charentes*[69]) mais depuis quelques années des projets de visites virtuelles utilisant des photographies 360° ou des restitutions 3D ont commencé à apparaître dans certaines régions (voir la présentation de ces projets en Annexe 5).

De tels outils présentent en effet plusieurs avantages pour les services de l'Inventaire. Comme je l'explique dans l'étude, la numérisation du patrimoine peut avoir trois intérêts principaux : étudier, conserver et diffuser.

3.1.1. Etudier

Ce premier aspect est pertinent dans le cadre des activités d'un service de l'Inventaire car celui-ci a bien pour mission d'étudier le patrimoine.

Comme je le présente dans l'étude, la photographie 360° et les techniques de numérisation et de modélisation 3D peuvent être des supports d'étude du patrimoine. En effet, elles permettent une vision nouvelle des lieux, globale, accessible sans être sur place et facilement manipulable. La qualité de la copie numérique doit cependant être suffisante pour permettre d'être un support d'étude.

[68] REGION ALSACE. Jardins historiques et remarquables d'Alsace [en ligne]. Disponible sur <http://www.region-alsace.eu/templates/_HTML/jardins-alsace/index.html>.

[69] REGION POITOU-CHARENTES. Le Patrimoine industriel de Poitou-Charentes [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.poitou-charentes.fr/patind/pi/index.html>.

BY-NC-ND

Les technologies utilisant la 3D sont plus spécifiquement adaptées pour l'étude :

- Dans le cas de numérisation 3D, l'acquisition de données très précises permet une vision très intéressante des éléments numérisés et fournit des informations impossibles à obtenir autrement.
- Dans le cas de restitution 3D d'un édifice disparu (ou élément, objet, etc.), la réalisation même du modèle 3D* demande un travail d'étude et de recherche important. Le modèle permet ensuite une meilleure compréhension de l'édifice.
- Dans tous les cas, la création d'un modèle 3D rend aisée la manipulation et l'observation de l'objet modélisé.

Le service de l'Inventaire Rhône-Alpes pourrait ainsi faire l'usage de la photographie 360° comme il le fait de la photographie traditionnelle, avec l'intérêt supplémentaire d'une vision plus globale des lieux, d'une perception de l'espace et de son organisation. La numérisation 3D lui permettrait d'étudier des détails architecturaux avec une très grande précision et la restitution en trois dimensions de monuments disparus (ou dont l'état a fortement évolué au cours des siècles) rendrait plus explicites et compréhensibles ses travaux sur les états antérieurs des édifices étudiés.

3.1.2 Conserver

Ce point souligne un aspect paradoxal de la mission de l'Inventaire : il doit recenser les éléments du patrimoine, les étudier, mais sa mission ne concerne pas à proprement parler leur conservation. Il peut signaler un édifice et demander à ce qu'il soit protégé, mais il n'a pas pour mission d'intervenir physiquement. Il doit juste établir un état des lieux. Cette mission passe cependant par la photographie (comme nous l'avons vu dans la partie 1.3) qui est un moyen de conservation mais au sens de « garder la trace, la mémoire » et non au sens de « conservation physique ». Cela amène donc un rapprochement très intéressant avec les technologies de numérisation du patrimoine, qui ne touchent pas à la conservation « réelle » des éléments numérisés mais à leur « duplication virtuelle ».

L'Inventaire intervenant régulièrement sur des « opérations d'urgence » concernant des édifices menacés de destruction ou d'altération, en créer une copie numérique contenant plus d'informations que des photographies classiques (qui ne conservent que certaines vues d'un ensemble) peut être très intéressant. La photographie 360° et la 3D peuvent notamment reproduire des vues d'ensemble, une perception de l'espace, etc.

3.1.3 Diffuser

Les visites virtuelles sont des supports avant tout destinés à la valorisation. L'Inventaire peut trouver de l'intérêt dans ces outils de diffusion car ils sont adaptés à ses besoins de diffusion mais aussi car il possède des contenus pertinents à y intégrer.

3.1.3.1 Internet : un support de diffusion adapté pour l'Inventaire

L'utilisation d'Internet comme support de diffusion est particulièrement adapté pour l'Inventaire car, malgré son rôle scientifique important, ce service n'a pas pour mission d'intervenir en tant que médiateur pour le public sur les lieux étudiés. L'Inventaire n'est

(cc) BY-NC-ND

pas responsable des lieux sur lesquels il intervient, il n'y travaille d'ailleurs que pendant un temps limité. Il n'est pas concerné par leur adaptation pour des visiteurs. Les résultats de ses recherches peuvent parfois être proposés au public lors d'une visite (certaines publications, applications smartphones, etc.) mais l'Inventaire n'intervient pas directement sur les lieux (les chercheurs ne sont pas en contact avec le public, sauf dans des cas comme des conférences ou lors des journées du patrimoine).

N'ayant pas forcément sa place *in situ*, l'Inventaire a tout intérêt à mettre à profit le web pour valoriser ses contenus et les rendre accessibles au public. Cela rentre parfaitement dans le cadre de sa mission de transmission des connaissances.

3.1.3.2 L'Inventaire : une référence pour la production de contenus scientifiques

L'Inventaire se pose comme un acteur fondamental dans la création de visites virtuelles car il détient les compétences nécessaires pour fournir des contenus riches à intégrer dans les visites. Il est très bien placé pour proposer des informations historiques, architecturales, artistiques, etc. Ses dossiers d'Inventaire sont parfaitement exploitables comme bases pour les contenus explicatifs d'une visite virtuelle à 360°. Le service a aussi les connaissances requises pour des travaux de restitutions d'édifices disparus car au cours de leurs recherches les chercheurs et conservateurs travaillent sur l'histoire des édifices, leurs évolutions, etc.

Cette adéquation entre les intérêts des visites virtuelles et les missions de l'Inventaire font donc de ce service un acteur parfaitement légitime pour mener ce type de projet. Cela lui permettra de répondre à la mission de transmission de ses connaissances mais aussi de se faire connaître auprès du grand public.

3.2 ASPECTS CLÉS POUR MENER UN PROJET DE VALORISATION DU PATRIMOINE SUR INTERNET

3.2.1 Définition d'un projet et d'une démarche clairs

Un projet de visite virtuelle n'est pas une fin en soi. Il doit naître et se développer lorsqu'il présente un intérêt dans un contexte particulier, et non pas être lancé dans l'unique objectif de créer une application innovante. Le projet doit répondre à un besoin et être là pour compléter et enrichir ce qui existe, pas pour le remplacer. Sans cela, la visite virtuelle risque de ne pas intéresser le public et de très rapidement tomber dans l'oubli.

Le service de l'Inventaire Rhône-Alpes travaille toujours simultanément sur plusieurs aires d'études, réparties entre les différents conservateurs du patrimoine. Cela, ajouté à ses connaissances amassées depuis près de quarante ans, amène l'Inventaire à avoir une vision globale du patrimoine régional. Il le connaît très bien, sait ce qui en est représentatif, comprend son évolution. Il est par conséquent très bien placé pour savoir ce qui vaut la peine d'être valorisé sous la forme d'une visite virtuelle.

(cc) BY-NC-ND

Pour pouvoir justifier la création d'une visite virtuelle et rendre celle-ci pertinente pour le public, il est indispensable que l'Inventaire Rhône-Alpes la conçoive dans un objectif précis. L'application aura-t-elle pour but de montrer l'état présent d'un édifice ? De restituer un état passé ? Pour quel public la visite sera-t-elle adaptée ? Les contenus seront-ils générés à partir des notices d'inventaire ou retravaillés spécialement pour la diffusion ?

La définition du projet dépend aussi de son contexte de réalisation : l'Inventaire peut lancer un projet de visite virtuelle de sa seule initiative ou peut le faire en collaboration avec d'autres structures, comme par exemple la ville dans laquelle se trouve l'édifice concerné. Dans ce cas, il faudra prendre en compte les besoins et souhaits de tous les acteurs engagés dans le projet.

3.2.2 Choix techniques

Le lancement d'un projet implique également des choix techniques, qui auront un impact très fort sur le contenu et le fonctionnement de la visite.

3.2.2.1 360° ou 3D ?

Les deux principales possibilités que j'ai étudiées pour le service de l'Inventaire Rhône-Alpes sont l'utilisation de photographies 360° ou de modèles en trois dimensions. Ces deux démarches sont très différentes et ne sont pas adaptées pour les mêmes édifices ni les mêmes objectifs. Elles impliquent également des méthodes de travail, des implications en temps et des coûts variés.

Une bonne connaissance du fonctionnement des différentes technologies permet de comprendre ce pour quoi elles sont le plus adaptées. Dans le tableau ci-dessous, extrait de la partie 3 de l'étude, je propose une synthèse des aspects principaux relatifs à la photographie 360° et à la 3D.

	Photographie 360°	« 3D »
Sujet	Objet **existant**.	Objet **existant ou non** : possibilité de numériser en 3D un objet qui existe ou de restituer un objet disparu.
Intérêt	o Montrer un vue globale d'un lieu, d'un espace. o Prendre une photo des lieux à un instant donné. Fixer et montrer un état. o Possibilité de restaurer virtuellement l'état d'un édifice ou élément encore existant mais endommagé en retouchant les photographies.	o Appréhender, par la visualisation et par la mesure, la volumétrie d'un objet ou l'espace d'un lieu. o Numériser dans un but de conservation, de diffusion, ou pour des travaux de recherches. o Restituer des édifices disparus. o Possibilité de montrer l'évolution d'un bâtiment au fil des siècles.

(cc) BY-NC-ND

Type de lieu	Lieux où les éléments sont organisés autour d'un point central : cours, cloîtres, places…	Tout lieu. Démarches différentes selon les contextes.
Technologie	Technologie répandue et facilement utilisable.	Pas une mais des technologies (photomodélisation, scanner, etc.). Certaines pratiques encore expérimentales.
Mode de diffusion	Application interactive.	Image, vidéo, application interactive…
Exemple type	Visite virtuelle du Beffroi de Millau[70]: l'édifice existe et les photographies 360° permettent de l'explorer en ligne.	Restitution 3D : création multimédia présentant l'évolution de la villa Loupian[71] sur plusieurs siècles. Modélisation réalisée à partir de données recueillies lors de recherches et de fouilles archéologiques.

3.2.2.2 Des coûts difficiles à estimer

Je n'ai pas intégré la question de coûts financiers impliqués par ces démarches dans le tableau ci-dessus car les informations que j'ai réunies sont trop fragmentaires. J'ai en effet eu beaucoup de difficultés à obtenir des chiffres précis. Cela est en partie dû au fait que c'est une question sur laquelle les sociétés communiquent peu (en dehors d'une demande de devis) mais aussi au fait que les coûts peuvent beaucoup varier selon les cas de figure : taille de la visite, type de contenu, technologie utilisée, mode de diffusion, etc. Il m'a donc semblé très compliqué de faire une synthèse significative.

Par exemple, les projets basés sur la numérisation par scanner 3D d'édifices existants ou la restitution d'édifices disparus n'engagent pas du tout les mêmes démarches et outils et peuvent avoir des coûts très différents. De plus, le niveau de précision des modèles, la définition des images, les supports de diffusion, etc. ont un impact considérable. Je n'ai réussi à obtenir aucune information précise sur le coût de projets de numérisation ou modélisation en trois dimensions, mis à part pour le projet Gunzo[72]. Celui-ci, qui a consisté à restituer l'abbaye de Cluny en trois dimensions, a coûté plus de 2 millions d'euros[73]. Cela reste un projet d'une envergure exceptionnelle, par la taille de l'édifice d'une part, mais aussi par les technologies impliquées : numérisation 3D des ruines de l'abbaye, restitution des parties disparues, diffusion sur tablettes interactives et en salle immersive, etc. De plus, ce projet était en grande partie un projet de recherche, basé sur de nombreuses expérimentations. Cela n'est donc pas du tout représentatif de ce que peut coûter un projet plus ordinaire.

J'ai pu recueillir des informations un peu plus précises pour les visites basées sur des photographies 360°, notamment car elles sont plus courantes et que les variations de prix sont moins conséquentes. Ainsi, selon plusieurs sociétés proposant des prestations de

[70] REGION MIDI-PYRENEES. Le beffroi de Millau [en ligne]. Disponible sur : <http://www.patrimoines.midipyrenees.fr/fileadmin/swf/ExposVirtuelles/beffroi_millau/fr/beffroi/index.php>.

[71] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Villa, villae en Gaule romaine [en ligne]. Disponible sur <http://www.villa.culture.fr/#/fr/annexe/intro/t=Introduction>

[72] Cluny numérique [en ligne]. Disponible sur <http://cluny-numerique.fr/> (consulté le 17/05/2011).

[73] UNION EUROPENNE. La 3D magnifie le patrimoine de l'abbaye de Cluny [en ligne]. Disponible sur <http://www.europe-en-france.gouv.fr/content/download/13268/102704/version/1/file/13_Bourgogne_Cluny.pdf> (consulté le 17/05/2011).

BY-NC-ND

création de visites virtuelles, une vue 360° montée coûte généralement entre en 150€ et 400€. Les prix sont cependant variables si les photographies sont en haute définition ou non, si les panoramas sont cylindriques ou sphériques*, etc. En plus des techniques, le coût dépend aussi d'autres éléments comme la quantité et la nature des éléments intégrés à la visite (textes, sons, vidéos, images, jeux, plan interactif, fonctionnalités de l'interface, etc.). A titre indicatif, une visite virtuelle avec une dizaine de vues 360° peut coûter entre 8000€ et 30000€ selon son contenu et ses fonctionnalités.

3.2.2.3 Synthèse

Dans la majorité des cas, les prises de vues 360° sont beaucoup plus adaptées pour l'Inventaire que les restitutions en trois dimensions. La restitution ne s'impose que lorsque l'édifice a disparu. Si une restauration virtuelle est souhaitée, des photographies 360° peuvent être retouchées par informatique pour un budget largement inférieur à de la restitution 3D.

Si l'objectif est en priorité la diffusion au public, la numérisation 3D n'est pas idéale. Certes, elle permet d'obtenir des données très détaillées sur l'édifice, mais celles-ci sont très complexes à manipuler et inutiles pour un simple parcours virtuel diffusé en ligne.

De plus, les modèles 3D ne sont pas diffusables aussi facilement que les vues 360°. Les applications en 3D sont encore rares sur le web car elles sont très lourdes à faire fonctionner. Elles sont plus adaptées pour des dispositifs *in situ* (type borne interactive). Les modèles en 3D peuvent être diffusés sur Internet sous la forme de vidéos, ce qui est très courant, mais l'aspect interactif disparait. La meilleure solution est actuellement de prendre des vues à 360° dans le modèle 3D et de créer des applications sur le même principe que les visites avec des photographies 360°. Le résultat est alors proche d'une visite réalisée avec des photographies 360°, cela n'a donc que peu d'intérêt si c'est pour montrer un édifice existant.

Les photographies 360° ne permettent pas de tout faire (elles ne concernent que les monuments existants, les déplacements y sont plus limités que dans les modèles 3D, etc.) mais elles sont plus simples à mettre en place, demandent moins de travail (voir partie 3.2.3) et moins chères. Elles me semblent donc plus adaptées pour l'Inventaire Rhône-Alpes pour le moment, ou du moins elles peuvent être une bonne solution pour faire un nouveau pas dans les visites virtuelles. Les restitutions en trois dimensions, bien plus intéressantes scientifiquement, ne sont pas à écarter mais demandent une implication plus grande car elles sont plus complexes et plus lourdes à porter.

3.2.3 Collaboration avec les prestataires techniques

3.2.3.1 Des collaborations très différentes selon les projets

Si le service de l'Inventaire Rhône-Alpes a les compétences scientifiques pour tout ce qui concerne le contenu d'une visite virtuelle, il ne possède pas les compétences techniques pour la réalisation de l'application elle-même. Cela implique une collaboration avec des acteurs tels que des laboratoires ou des sociétés spécialisées et le travail peut être très différent selon le type de projet. L'approche n'est par exemple pas du tout la même pour une visite basée sur des photographies 360° ou sur une restitution en trois dimensions.

(cc) BY-NC-ND

Dans le cas de visites virtuelles avec des photographies 360°, la démarche peut être assez simple car il suffit d'indiquer les lieux qui doivent être photographiés, les fonctionnalités attendues et de fournir les contenus (textes, images, etc.) à y intégrer.

Un projet de restitution d'un édifice disparu demande une collaboration bien plus poussée. En effet, le travail de restitution demande des connaissances à la fois techniques et historiques qu'il faut arriver à ajuster.

Dans les deux cas, si des contenus plus riches sont souhaités, tels que la création de jeux ou d'animations spécifiques, cela nécessite un travail plus important afin que la prestation soit bien en adéquation avec les attentes de l'Inventaire. Des chercheurs peuvent alors être amenés à collaborer avec des équipes techniques pour mettre au point ces applications.

3.2.3.2 Un exemple de collaboration

Pour illustrer ce que peut être la collaboration entre un service de l'Inventaire et une société technique, l'expérience du service de l'Inventaire d'Aquitaine avec la société Axyz pour la restitution du cloître de la cathédrale de Bordeaux m'a semblé particulièrement intéressante.

En 2008, le service de l'Inventaire d'Aquitaine a travaillé à la réalisation d'une visite virtuelle de la cathédrale Saint-André de Bordeaux[74]. Cette visite est basée sur des photographies 360° pour les parties encore existantes de la cathédrale mais propose également de découvrir le cloître, qui a aujourd'hui disparu.

Pour restituer cette partie de l'édifice, l'Inventaire d'Aquitaine a fait appel à la société Axyz, spécialisée dans l'image de synthèse dans le domaine architectural. Grâce à un membre du service de l'Inventaire d'Aquitaine, Claude LAROCHE, j'ai pu entrer en contact avec cette société et en particulier avec Jessica FEVRES, doctorante en histoire de l'art et travaillant chez Axyz sur la problématique des restitutions historiques. Son travail consiste notamment à faciliter le dialogue entre les chercheurs et les infographistes.

Selon Claude LAROCHE, les techniciens de chez Axyz, bien que très compétents sur les questions techniques, n'avaient pas le fond de culture architecturale nécessaire pour interpréter et comprendre correctement les documents. Les infographistes ont en effet travaillé à partir de documents fournis par l'Inventaire d'Aquitaine, tels que des plans, des archives de coupes et d'élévations, des vues pittoresques d'artistes archéologues du XIXème siècle, etc. et une médiation a été nécessaire.

Lors d'échanges par email, Jessica FEVRES m'a confirmé cette problématique en m'expliquant que « le véritable problème dans ce genre de travail est un problème culturel » car « le vocabulaire et les envies de chacun sont au départ antagonistes »[75]. C'est ce qui justifie son rôle chez Axyz : en tant qu'historienne de l'art, elle a pour mission d'aider au dialogue entre les acteurs, de traduire leurs attentes et d'aider à trouver un équilibre répondant aux besoins du grand public. En effet, il ne s'agissait pas simplement de réaliser une restitution scientifiquement satisfaisante (la restitution reste toujours une hypothèse) mais de concevoir la visite virtuelle comme un outil de

[74] REGION AQUITAINE. La cathédrale de Bordeaux [en ligne]. Disponible sur <http://inventaire.aquitaine.fr/decouvertes-virtuelles/la-cathedrale-de-bordeaux.html>.

(cc) BY-NC-ND

médiation. De plus, il fallait « travailler sur un synopsis, des choix éditoriaux, des problématiques d'ergonomie, d'accès aux documents sources, etc. »[75].

Pour réaliser ce projet dans les meilleures conditions, les chercheurs et les infographistes se sont donc rencontrés tous les quinze jours pendant les trois mois qu'a duré la collaboration pour suivre l'avancée du travail.

3.3 RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

La qualité et la réussite d'une visite virtuelle ne se limitent pas à des critères purement techniques. De nombreux autres éléments sont à prendre en compte. Je propose ici quelques recommandations sur trois aspects qui me sont apparus comme fondamentaux aux cours de mes recherches : la qualité des contenus, l'ergonomie et la visibilité de la visite.

3.3.1 Contenus

Par « contenu », je parle ici de toutes les informations et documents divers qui viennent compléter le « fond » de la visite constitué de photographies 360° ou d'un modèle 3D.

En effet, il me semble évident que si le service de l'Inventaire Rhône-Alpes souhaite créer une visite virtuelle c'est pour en faire une « visite portail »* et non une « visite vitrine »*. Selon la différenciation que j'établis dans mon étude, une « visite portail » a pour but de servir de porte d'entrée vers des contenus variés. Dans le cas de l'Inventaire, tout l'intérêt d'une visite virtuelle repose sur le fait de l'utiliser comme un support de diffusion des recherches et de médiation avec le public.

Ce support est bien sûr riche en informations : les images montrent un lieu, le mettent en valeur, permettent de le comprendre, de voir sa structure générale. Dans le cas de la restitution d'un édifice disparu, le support contient en lui-même énormément d'informations qui ne seraient pas disponibles autrement.

Cependant, les avantages d'une vision globale des lieux sont aussi une faiblesse car contrairement à une photographie avec un angle plus réduit, la vue large ne « force » pas le regard sur un point spécifique. Elle peut amener un certain niveau de superficialité si ce qu'elle contient n'est pas souligné : l'utilisateur sera souvent tenté de survoler la visite en ayant l'impression d'avoir tout vu mais sans forcément discerner les éléments d'intérêt. Cela revient à la même différence que celle que l'on trouve entre une personne déambulant dans un monument et une personne visitant ce monument avec un guide. Il est donc nécessaire de mettre en évidence ce qui mérite d'être vu.

L'insertion de *hotspots** donnant accès à des contenus complémentaires ou explicatifs est donc indispensable pour les visites créées par l'Inventaire. Elles peuvent ainsi intégrer :

- Des notices d'Inventaire : la visite peut en effet être reliée à des dossiers électroniques.
- Des galeries d'images, montrant par exemple un élément sous différents angles ou des objets non visibles à l'écran (comme le contenu d'une armoire par exemple).

[75] FEVRES Jessica. Re: Re: demande d'informations reconstitution 3D [en ligne]. Message à : Amélie JAQUET. 23/05/2011.

(cc) BY-NC-ND

- Des vidéos : des animations présentant l'architecture, des interviews de chercheurs, etc.
- Des documents d'archives, des plans, etc.

Il est également envisageable de concevoir la visite selon différents modes : visite libre, visite thématique, visite « scénarisée » pour entrainer le visiteur à la découverte du lieu en suivant une histoire (fictive ou non), etc. Ce dernier mode peut être particulièrement utile pour retenir l'attention des visiteurs et les amener à une exploration approfondie du lieu.

Quels que soient les contenus, ils doivent être adaptés pour le public. En effet, une visite virtuelle a souvent un rôle de vulgarisation, de diffusion large, et les informations scientifiques du service de l'Inventaire ne sont pas toujours diffusables directement au grand public.

Si le public n'est pas clairement défini ou très large, ce qui est souvent le cas, il peut être intéressant de proposer un contenu à plusieurs niveaux. Par exemple, il est possible de donner des informations très synthétiques et grand public lors d'un clic sur un élément de la visite et de proposer un lien vers des informations plus détaillées (éventuellement vers une notice complète d'inventaire) pour satisfaire le public friand de contenus plus scientifiques. Il est également possible d'intégrer des explications grand public dans la visite elle-même et de mettre à disposition des documents plus complets à côté, comme cela est fait dans la visite virtuelle de la grotte de Lascaux[76].

Si le public est plus ciblé, comme dans le cas d'une visite destinée à être un support pédagogique, le contenu demande à être adapté plus spécifiquement. Ainsi, le discours peut être spécialement conçu pour des enfants.

3.3.2 Ergonomie

Quel que soit le format utilisé ou la qualité du contenu, la visite ne sera pas utilisée si elle n'est pas servie par une ergonomie adaptée.

Voici quelques points auxquels il faut être particulièrement vigilant. Certains peuvent paraitre évidents, mais j'ai voulu les préciser car mes tests de nombreuses visites m'ont parfois amenée à découvrir des aberrations criantes, preuve que des éléments simples ne sont pas toujours pris en compte.

- **Le temps de chargement** : ce point est l'un des plus importants à mes yeux. Je pense qu'il faut être extrêmement attentif au temps de chargement, même si cela implique une certaine baisse de la qualité des images. En effet, l'utilisateur partira avant même d'avoir atteint le contenu si la visite est trop longue à charger. Un équilibre est cependant à trouver, ce qui n'est pas toujours facile, car la vitesse des connexions Internet augmente régulièrement. Ainsi, des visites virtuelles adaptées pour la visualisation il y a quelques années apparaissent aujourd'hui totalement obsolètes à cause de leur faible résolution.
- **La navigation** : en plus d'être fluide, la visite doit proposer une navigation facile à utiliser, qui soit la plus intuitive possible. Ne pas pouvoir se déplacer dans la visite en

[76] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Lascaux [en ligne]. Disponible sur <http://www.lascaux.culture.fr/>.

(cc) BY-NC-ND

supprime évidemment tout l'intérêt. Il est par exemple simple et efficace de veiller à ce que les instructions de navigation s'affichent lors du lancement de la visite. De plus, il me semble incontournable de proposer un plan de la visite, si possible interactif. Un plan est en effet très utile pour donner une vision de la taille de la visite, de l'organisation spatiale des lieux, et aussi pour éviter que les utilisateurs manquent par inadvertance des zones ou des contenus.

- **Le plein écran** : fonctionnalité qui brille parfois par son absence, la possibilité de voir la visite en plein écran est indispensable pour une réelle immersion.

Ces éléments ne sont pas les seuls à prendre en compte, j'en présente une vision plus complète dans mon étude, mais je tenais à souligner ceux-ci car je les ai plusieurs fois vus desservir des visites de qualité.

3.3.3 Visibilité de la visite

Si une visite virtuelle créée par l'Inventaire a pour but de valoriser un élément du patrimoine, il ne faut pas oublier que cette visite doit elle-même être mise en valeur pour être utilisée. Les solutions que j'ai présentées dans l'étude ne sont pas forcément toutes adaptées pour le service de l'Inventaire Rhône-Alpes. Je propose ici de revenir sur ce qui pourrait être mis en place pour faire connaître une visite réalisée par ce service.

3.3.3.1 Quelques bases

La visite virtuelle étant accessible sur Internet, la communication a tout intérêt à exploiter les solutions de communication disponibles en ligne. Les solutions plus classiques (articles dans des journaux et des revues, prospectus de présentation, etc.) ne doivent cependant pas être négligées. Elles restent des moyens sûrs et efficaces de communication et elles permettent de toucher le public qui n'est pas encore présent sur le web et de l'y amener.

L'Inventaire part avec un désavantage certain pour la visibilité de la visite : n'étant pas la structure de référence sur l'édifice concerné, il n'est pas du tout évident pour les utilisateurs qu'il a pu créer une visite. Même lorsque des personnes connaissent le service de l'Inventaire et ses missions, elles n'ont pas forcément l'idée d'aller explorer son site pour y chercher une visite virtuelle particulière. Il est donc indispensable de rendre la visite visible par d'autres moyens.

En plus de l'accès par les moteurs de recherche, proposer des liens vers la visite à partir de nombreux sites est indispensable. Quelques sites de référence me semblent incontournables, même si pour certains l'utilisation reste à déterminer par des accords avec les acteurs qui les gèrent :

- Toute personne cherchant des informations sur un édifice passera sans doute par le site web de référence sur celui-ci. Il est donc très pertinent de mettre un lien vers la visite virtuelle sur le **site officiel du lieu**, s'il y en a un. Par exemple, si la visite virtuelle de la Villa Lumière est créée, elle pourrait être indiquée sur la page « La Villa Lumière » du site de l'Institut Lumière[77].

[77] INSTITUT LUMIERE. La Villa Lumière [en ligne]. Disponible sur <http://www.institut-lumiere.org/patrimoine_index.html>.

(cc) BY-NC-ND

- Les **sites des villes, communautés de communes, offices de tourisme** correspondants aux lieux de la visite. Le site de l'Office du Tourisme et des Congrès du Grand Lyon[78] présente ainsi divers lieux culturels dans sa partie « Que faire ? » et des liens vers des visites virtuelles pourraient y être proposés. Les applications pourraient également être intégrées au plan interactif de Lyon accessible depuis le site officiel de la ville[79] et qui contient déjà plusieurs vues à 360° et visites virtuelles. Cela est envisageable avec les autres villes de la région proposant des plans interactifs, comme Aix-les-Bains[80] ou Vienne[81], si des lieux s'y trouvant font l'objet d'une visite virtuelle.
- Les outils de diffusion propres à la région Rhône-Alpes peuvent également être utilisés. En plus d'une présence sur le site du Conseil régional[82], la visite virtuelle pourrait être :
    - Présentée sur le site Rhône-Alpes TV[83], dans la catégorie culture, où on trouve notamment des présentations d'expositions, des actualités culturelles, etc.
    - Valorisée sur le futur « portail régional de ressources numériques dans le domaine de l'éducation artistique et culturelle » ou sur le futur Environnement Numérique de Travail (ENT) qui sont des projets résultants de la concertation sur la Culture et le Numérique[84] dont j'ai parlé en partie 1.4.2.2.

3.3.3.2 Actions complémentaires

D'autres solutions sont à considérer pour améliorer la visibilité de la visite virtuelle :

- **Présence sur Wikipedia** : il est très facile et totalement gratuit d'intégrer un lien vers une visite en tant que « lien externe » dans un article de Wikipedia lié au lieu ou au sujet traité. Extrêmement populaire, Wikipedia est l'un des sites les plus consultés au monde[85] et il apparaît presque systématiquement dans les premiers résultats de Google lors d'une recherche. Y être présent permettrait de toucher un public très large.

- L'utilisation de **réseaux sociaux** comme Facebook et Twitter peut être à envisager. Pour le moment ni le service de l'Inventaire ni la Région Rhône-Alpes n'y ont de comptes. Je ne pense pas que la création de comptes pour le service de l'Inventaire soit particulièrement utile car les contenus à y publier me semblent trop limités. Cependant, si la Région ouvre un compte sur Facebook, Twitter ou tout autre réseau social, il sera très intéressant d'y publier des informations sur les actions de l'Inventaire. Cela aura de plus l'avantage de toucher un public plus large qu'avec un compte destiné uniquement à l'Inventaire.

[78] LYON TOURISME ET CONGRES. Only Lyon [en ligne]. Disponible sur <http://www.lyon-france.com/>.
[79] VILLE DE LYON. Lyon.fr [en ligne]. Disponible sur <http://www.lyon.fr/vdl/sections/fr/>.
[80] REGION RHONE-ALPES, VILLE D'AIX-LES-BAINS. L'Inventaire du patrimoine architectural et urbain d'Aix-les-Bains [en ligne]. Disponible sur <http://www.patrimoine-aixlesbains.fr/index.php>.
[81] VILLE DE VIENNE. Ville de Vienne : le plan [en ligne]. Disponible sur <http://www.vienne.fr/plan.php?id_plan=1>.
[82] REGION RHONE-ALPES. Le portail citoyen de la région Rhône-Alpes [en ligne]. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/>.
[83] REGION RHONE-ALPES. Rhône-Alpes TV [en ligne]. Disponible sur <http://www.rhonealpes.tv/>.
[84] REGION RHONE-ALPES. Le numérique : nouvelle donne, nouvelle politique culturelle. Rapport n° 11.11.211 [en ligne]. 2011, 20p. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/include/viewFile.php?idtf=8379&path=74%2FWEB_CHEMIN_8379_1304088813.pdf> (consulté le 20/05/2011).
[85] GOOGLE. The 1000 most-visited sites on the web [en ligne]. Disponible sur <http://www.google.com/adplanner/static/top1000/> (consulté le 01/06/2011).

(cc) BY-NC-ND

Les réseaux sociaux peuvent aussi être utilisés en favorisant la diffusion de la visite virtuelle par l'action des internautes eux-mêmes. Pour cela, il est possible d'intégrer des icônes dans la visite pour faciliter son partage, comme je l'ai fait à titre d'exemple sur le site de mon étude.

- **Collaboration avec les acteurs du tourisme** : en plus d'une présence sur le site d'un office de tourisme, il m'a semblé très intéressant de valoriser des visites virtuelles sur des sites à destination des touristes. J'ai donc passé beaucoup de temps à parcourir des blogs sur le etourisme*, à étudier les actions menées et les outils utilisés, etc. Les services sur le web à destination des touristes sont extrêmement nombreux et contiennent souvent une partie présentant des lieux culturels et patrimoniaux à découvrir. Il me semblait donc évident que cela pouvait être un lieu idéal pour mettre un lien vers un visite virtuelle. Cependant, j'ai été surprise et déçue de me rendre compte que très peu de visites réalisées par des acteurs du patrimoine étaient ainsi référencées. Il m'est apparu que les acteurs du tourisme valorisent sur leurs sites les visites virtuelles qu'ils ont eux-mêmes créées, mais que la collaboration avec les acteurs du patrimoine est très rare. Malgré la quasi inexistence de ce type de démarche, je continue de penser qu'il serait intéressant de considérer les apports que cela peut avoir : le partenariat avec des acteurs du tourisme permettrait en effet de considérablement augmenter la visibilité d'une visite virtuelle et d'en élargir le public.
- Selon le contenu de la visite, sa diffusion peut être adaptée pour **viser des publics particuliers**. Par exemple, une visite construite dans un objectif pédagogique peut être présentée sur des sites à destination du public scolaire. Ce type de référencement est beaucoup plus développé que celui sur des sites touristiques, sans doute car les acteurs du patrimoine se considèrent plus comme agissant pour la transmission de la connaissance que pour le développement de l'activité touristique. On trouve ainsi de très nombreuses virtuelles créées par des musées ou des services du patrimoine sur des sites comme *Educasources*[86].
- **Présence dans des portails nationaux spécialisés** : la visite peut être référencée sur des sites nationaux créés dans cet objectif comme :
    - Le portail des *Itinéraires du patrimoine de l'Inventaire général*[87].
    - Le site *Patrimoine numérique*[88] qui valorise les collections numérisées de France et favorise l'accès à ces ressources.

  Malgré leur intérêt théorique, je ne suis pas convaincue du réel impact que pourrait avoir une présence sur ces sites car ils sont déjà relativement anciens et ne paraissent plus vraiment d'actualité.
- **Présence dans des environnements virtuels globaux** : il est possible de faire apparaître la visite virtuelle sur différentes applications en ligne. En voici quelques exemples :
    - Google Maps[89] : le service de cartographie de la société américaine Google permet à tous les internautes de librement donner des informations

[86] MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE. Educasources [en ligne]. Disponible sur <http://www.educasources.education.fr/>.
[87] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Itinéraires du Patrimoine [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/inventai/som-inv.htm>.
[88] MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Patrimoine numérique [en ligne].Disponible sur <http://www.numerique.culture.fr/mpf/pub-fr/index.html>.
[89] GOOGLE. Google maps [en ligne]. Disponible sur <http://maps.google.fr/maps>.

BY-NC-ND

sur des lieux, d'en proposer des photographies, des vidéos, etc. qui seront ensuite accessibles à toute personne zoomant sur cet endroit. Le service de l'Inventaire pourrait ainsi envisager de proposer le lien vers la visite virtuelle d'un lieu directement dans Google Maps, la rendant visible à tous les utilisateurs du service.

- Le nouveau service du groupe PagesJaunes, UrbanDive[90], permet une action similaire dans son environnement immersif dans les principales villes de France. Tous les utilisateurs sont ainsi invités à référencer leurs lieux favoris et à fournir des informations.

A titre d'exemple, je propose en Annexe 7 une présentation des moyens de communication mis en place par le service de l'Inventaire d'Ile-de-France pour le lancement de la visite virtuelle de la cathédrale de Meaux.

Je propose ces différentes solutions car elles me semblent des moyens potentiellement efficaces pour faire connaître les visites virtuelles créées par l'Inventaire Rhône-Alpes. Cependant, le choix de certains outils ou d'autres implique une prise de position du service. Celui-ci doit en effet réfléchir à des démarches qui ne sont pas forcément anodines. Ainsi, l'Inventaire pourrait repousser l'idée d'un référencement avec des outils touristiques car cela ne correspond pas au positionnement qu'il souhaite pour ses contenus. L'utilisation de services tels que ceux de Google demande aussi un véritable positionnement idéologique (voir « Un positionnement nécessaire » dans la première partie de mon étude).

La nature de certains moyens de diffusion doit également être prise en considération. Ainsi, la présence dans des bases de données permet une visibilité relativement stable tant que la base existe mais la diffusion sur les réseaux sociaux est beaucoup plus éphémère. Ces outils sont souvent utilisés pour « faire le buzz » et leur effet retombe généralement très rapidement, ce qui n'est pas l'objectif de l'Inventaire dont l'action s'étale sur la durée. De plus, tous ces moyens de diffusion peuvent apparaître comme pertinents aujourd'hui mais ils sont soumis aux usages très changeants du web. Un choix adapté lors de la création de la visite ne le sera peut-être plus un ou deux ans plus tard et les moyens de diffusion devront évoluer avec les outils du web.

La démarche et les choix de l'Inventaire demandent donc à être réfléchis afin d'être cohérents et en adéquation avec la politique du service.

3.4 BILAN ET PERSPECTIVES

L'ensemble de mes recherches m'amène aujourd'hui à penser que l'Inventaire est parfaitement placé pour la réalisation des visites virtuelles, que ce soit avec des photographies 360° ou des réalisations en trois dimensions. Il a les compétences nécessaires pour mener à bien ce type de projet et cela rentre parfaitement dans le cadre de ses missions.

De plus, le contexte actuel, aussi bien au niveau des technologies que des volontés politiques, est dans l'ensemble favorable à la mise en place de telles actions. J'ai ainsi pu constater au cours de ma veille que les visites virtuelles sont en plein développement, avec chaque jour le lancement de nouvelles applications mais aussi l'apparition de

[90] URBAN DIVE. UrbanDive [en ligne]. Disponible sur <http://www.urbandive.com/>.

(cc) BY-NC-ND

nouvelles technologies. Les actions en faveur de la valorisation du patrimoine grâce au numérique sont également au cœur de l'actualité, avec des programmes européens, nationaux mais aussi locaux. Le moment me semble donc parfaitement choisi pour que le service de l'Inventaire Rhône-Alpes se lance, comme d'autres Inventaires avant lui, et propose des applications adaptées à l'évolution des pratiques et des usages.

Cependant, cette démarche ne peut pas se faire sans avoir conscience des difficultés et enjeux inhérents au domaine. Ainsi, les technologies présentent de grandes potentialités mais elles sont encore en évolution et il est impossible d'avoir une vision à long terme des usages qui en seront faits ni même de leur durée de vie. Des technologies très populaires actuellement, comme la 3D ou la réalité augmentée* sembleront peut-être totalement dépassées d'ici quelques années à peine. Les supports d'accès aux contenus auront peut-être évolué, rendant les applications inaccessibles.

De plus, la démarche d'une publication sous la forme d'une visite virtuelle est très différente de celle d'une publication papier, ne serait-ce que pour sa durée de vie. Alors qu'un ouvrage reste pertinent tant que son contenu est d'actualité (ce qui est potentiellement illimité dans le domaine du patrimoine), une application numérique deviendra obsolète dès que les technologies évolueront, quel que soit le contenu. C'est déjà le cas pour les parcours virtuels les plus anciens du service de l'Inventaire Rhône-Alpes. Un équilibre doit donc être trouvé entre l'adaptation aux nouveaux modes de diffusion utilisés dans le monde du patrimoine et la publication de contenus accessibles sur le long terme.

Pour finir, une part du public est déjà très familière avec les technologies du web et les services que l'on peut y trouver, mais une autre part est encore loin d'avoir intégré les évolutions. Il faut par conséquent rester constamment attentif et veiller à ne pas exclure certaines personnes de la « large diffusion des connaissances ».

L'engagement dans de nouvelles pratiques demande donc d'être lucide sur leur fonctionnement et leurs implications afin de s'y engager en plein connaissance de cause.

(cc) BY-NC-ND

Conclusion

Mon expérience au sein du service de l'Inventaire du patrimoine Rhône-Alpes a été l'occasion de nombreuses découvertes et enrichissements, aussi bien professionnels que personnels.

J'ai eu la chance de travailler sur une mission qui m'a vraiment passionnée. En effet, je n'aurais pu rêver mieux qu'un sujet liant la diffusion de la culture et l'utilisation de technologies innovantes, deux domaines qui me tiennent particulièrement à cœur. Si ce fort intérêt pour le sujet m'a parfois joué des tours (la tentation de pousser les recherches plus loin que nécessaire, par plaisir, était souvent présente), il a surtout été un moteur puissant pour m'aider à réaliser ma mission.

Dans ce cadre idéal, j'ai pu mettre en pratique diverses connaissances qui étaient pour moi encore théoriques, en particulier des pratiques liées à la veille. J'ai également beaucoup apprécié de devoir effectuer quelques travaux plus techniques, comme la réalisation de deux petits sites web. J'ai ainsi été très heureuse d'avoir l'occasion de développer mes compétences en travaillant sur les CMS SPIP et Joomla!, mais aussi sur Photoshop.

Cependant, l'enseignement qui m'a le plus marquée au cours de ce stage a été la prise de conscience de l'importance de la volonté politique ou hiérarchique dans la réalisation de projets. Alors que je le sous-estimais, cet aspect m'est apparu pendant ce stage bien plus problématique que les difficultés techniques, qui elles trouvent toujours des réponses rationnelles. Ce stage m'a permis de voir différentes étapes dans la réalisation d'un projet, de l'idée de départ à sa concrétisation, en passant par la nécessité de le faire connaître, de le défendre, de convaincre de son bien fondé. J'ai ainsi été témoin du lancement du projet de création d'une application sur smartphones pour valoriser le patrimoine et j'ai été actrice dans la préparation du site Internet des *Parcours virtuels* qui avait encore tout à prouver.

Ma mission elle-même s'intégrait à cette problématique de mise en œuvre de projets car un de ses objectifs étaient de valoriser la réalisation de visites virtuelles et de justifier le rôle de l'Inventaire Rhône-Alpes comme acteur de ce type d'action. Et si mon étude m'a amenée à conclure que l'implication du service serait parfaitement légitime, il lui reste maintenant à s'organiser pour mener des projets cohérents avec ses missions et à réussir à tirer le meilleur parti des technologies qui sont à sa disposition pour valoriser le patrimoine sur Internet.

(cc) BY-NC-ND

Bibliographie

Les références présentées ici concernent ce mémoire ainsi qu'une sélection de ressources clés de l'étude effectuée pour le service de l'Inventaire du patrimoine Rhône-Alpes. La webographie complète de l'étude est disponible à l'adresse http://www.diigo.com/user/parcoursvirtuels.

L'Inventaire du patrimoine

ARBAIZAR Philippe. Photographier le patrimoine. Edition Lieux Dits. Lyon, 2004. ISBN 2-914528-10-8.

LE PAGE Gaëlle. Mystère à l'Inventaire : rapport de stage. Master professionnel Archéologie et Patrimoine. Université Lyon 3. 2007, 67p.

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Inventaire général du patrimoine culturel [en ligne]. Disponible sur <http://www.inventaire.culture.gouv.fr/> (consulté le 23/02/2011).

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Photographier le patrimoine [en ligne]. Disponible sur <http://www.inventaire.culture.gouv.fr/expobnf/index.html> (consulté le 24/03/2011).

MINISTERE D'ETAT CHARGE DES AFFAIRES CULTURELLES. Décret n°64-203 du 4 mars 1964 instituant auprès du ministre des affaires culturelles une commission nationale chargée de préparer l'établissement de l'inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France [en ligne]. Journal officiel du 8 mars 1964. Disponible sur < http://www.legifrance.gouv.fr/jopdf/common/jo_pdf.jsp?numJO=0&dateJO=19640308&numTexte=&pageDebut=02203&pageFin=> (consulté le 04/03/2011).

Loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales [en ligne]. Journal officiel, n°190 du 17 août 2004. Disponible sur < http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005824074&dateTexte=20110430 > (consulté le 04/03/2011).

REGION RHONE-ALPES. Service régional de l'Inventaire du Patrimoine Culturel. Plaquette de présentation sur service. 2009.

Politique culturelle & numérisation du patrimoine

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Numérisation du patrimoine culturel. Culture & Recherche, automne-hiver 2008-2009, n° 118-119, 48p. ISSN 0765-5991.

MINISTERE DE LA CULTURE ET DE LA COMMUNICATION. Numérisation du patrimoine culturel [en ligne]. Disponible sur <http://www.culture.gouv.fr/culture/mrt/numerisation/index.htm> (consulté le 19/05/2011).

(cc) BY-NC-ND

REGION RHONE-ALPES. Le numérique : nouvelle donne, nouvelle politique culturelle. Rapport n° 11.11.211 [en ligne]. 2011, 20p. Disponible sur <http://www.rhonealpes.fr/include/viewFile.php?idtf=8379&path=74%2FWEB_CHEMIN_8379_1304088813.pdf> (consulté le 20/05/2011).

Photographie 360°

BURTEY Nicolas. Création de visite virtuelle 360° [en ligne]. Disponible sur <http://www.nicolasburtey.net/> (consulté le 30/05/2011).

FRICH Arnaud. Arnaud Frich photographie [en ligne]. Disponible sur <http://www.arnaudfrichphoto.com/> (consulté le 30/05/2011).

Numérisation, modélisation et restitution 3D

DE LUCA Livio. La photomodélisation architecturale. Editions Eyrolles. Paris, 2009, 263p. ISBN 978-2-212-12524-5.

LABORATOIRE MAP (FRE 3315). 3D Monuments [en ligne]. Disponible sur <www.-map.archi.fr/3D-monuments/> (consulté le 02/05/2011).

MAUMONT Michel. L'espace 3D : de la photogrammétrie à la lasergrammétrie. In situ [en ligne]. 2010, n°13. Disponible sur <http://www.insitu.culture.fr/index_numero.xsp?numero=13> (consulté le 20/04/2011).

(cc) BY-NC-ND

Glossaire

Etourisme : le terme « etourisme » désigne les activités et les services des acteurs du tourisme sur Internet. Cela peut concerner tous les aspects du tourisme : préparation du voyage, réservation d'hébergement ou de moyen de transport, découverte d'activités, visites guidées, etc.

Hotspot : icône cliquable intégrée à l'image.

Modèle 3D : un modèle 3D est la reproduction en trois dimensions de la forme et de la surface d'un objet, avec plus ou moins de détails. Pour cela, on crée et assemble des surfaces (des polygones) qui sont ensuite exploitées par un moteur 3D pour être visualisées à l'écran. La précision du modèle 3D dépend du nombre de polygones utilisés.

Modélisation 3D : la modélisation 3D est la création en trois dimensions d'objets, qu'ils soient réels ou non, à l'aide d'outils informatiques.

Numérisation 3D : la numérisation 3D consiste à convertir un objet réel en un fichier numérique contenant des données sur sa forme, son relief, son apparence. Après leur acquisition, ces données peuvent être utilisées pour reconstruire l'objet dans une version virtuelle en trois dimensions (c'est alors une étape de modélisation).

Photographie panoramique : une photographie panoramique est une photographie au format allongé. Généralement, on parle de format panoramique lorsque le rapport des côtés de l'image (cela peut être hauteur/largeur ou largeur/hauteur) est supérieur à ½.

Photographie 360° : une photographie 360° est une photographie panoramique dont la largeur de la prise de vue atteint 360°. Si la vue a une largeur de 360° mais une hauteur limitée, on l'appelle « panorama cylindrique ». Si elle est totale horizontalement et verticalement (soit à 360° sur tous les axes), on l'appelle « panorama sphérique ».

Réalité augmentée : La réalité augmentée repose sur le principe de l'insertion d'une image virtuelle (en deux ou trois dimensions) sur une image réelle, en temps réel. Le concept permet de modifier notre perception et d'enrichir l'image avec de nouvelles informations en y ajoutant des éléments virtuels.

Visite portail : une visite « portail » utilise l'image comme porte d'entrée vers des contenus plus riches (informations historiques, résultats de recherches, etc.). La visite virtuelle est alors un moyen de médiation et de diffusion.

Visite vitrine : une visite « vitrine » a pour but de montrer un lieu. Elle est basée avant tout sur l'image et n'a pas d'autre ambition que de donner un aperçu de ce qui existe pour le valoriser.

(cc) BY-NC-ND

Index

3D, 4, 7, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 32, 35, 36, 38, 39, 40, 42, 48, 52, 53

base de données, 9, 11, 12, 13, 14, 22, 33, 35, 47

CMS, 15, 20, 33, 34, 49

diffusion, 4, 7, 11, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 30, 31, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 53

ergonomie, 33, 42, 43

numérisation, 4, 7, 17, 22, 27, 28, 35, 36, 39, 40, 51, 53

photographie 360°, 4, 7, 9, 19, 20, 26, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 53

veille, 19, 20, 21, 24, 26, 29, 31, 47, 49

visite virtuelle, 1, 4, 7, 9, 15, 19, 25, 27, 28, 29, 32, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52, 53

(cc) BY-NC-ND

Table des annexes

ANNEXE 1 : PLANNING 3

ANNEXE 2 : COPIES D'ÉCRAN DU SITE DES PARCOURS VIRTUELS DE L'INVENTAIRE 4

ANNEXE 3 : AXES DE RECHERCHE 6

ANNEXE 4 : EXEMPLES DE GRILLES D'ANALYSE DE VISITES VIRTUELLES 8

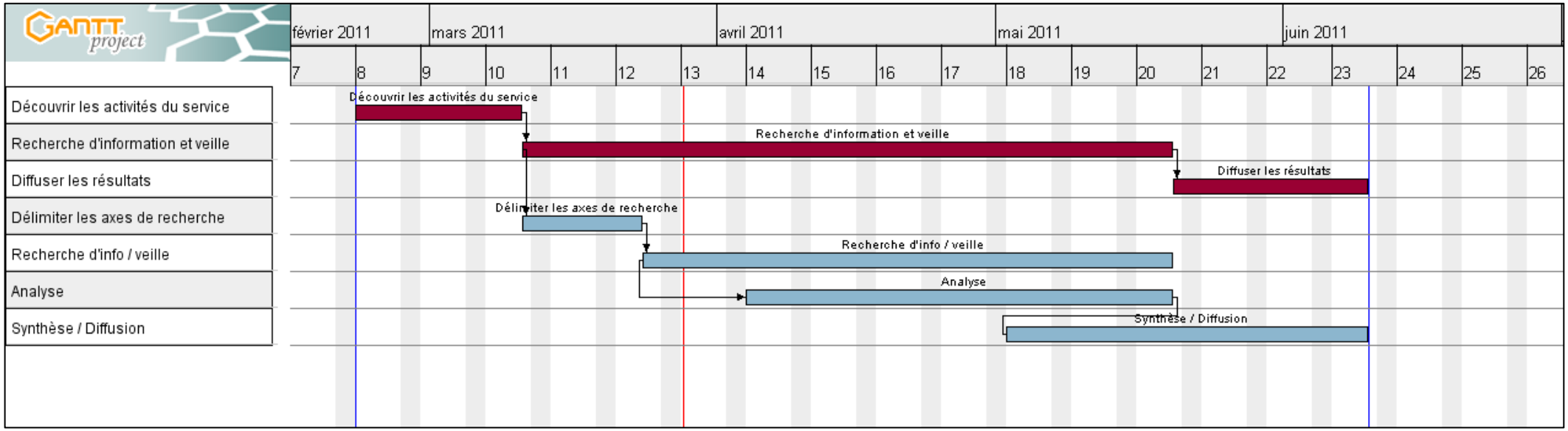
ANNEXE 5 : LES PROJETS DE VISITES VIRTUELLES DES AUTRES SERVICES D'INVENTAIRE 16

ANNEXE 6 : PLAN DE L'ÉTUDE « VALORISATION DU PATRIMOINE SUR INTERNET. VISITES VIRTUELLES, 360°, 3D… » 21

ANNEXE 7 : COMMUNICATION AUTOUR DE LA VISITE VIRTUELLE DE LA CATHÉDRALE DE MEAUX PAR LE SERVICE DE L'INVENTAIRE D'ILE-DE-FRANCE. 23

(cc) BY-NC-ND

Annexe 1 : Planning



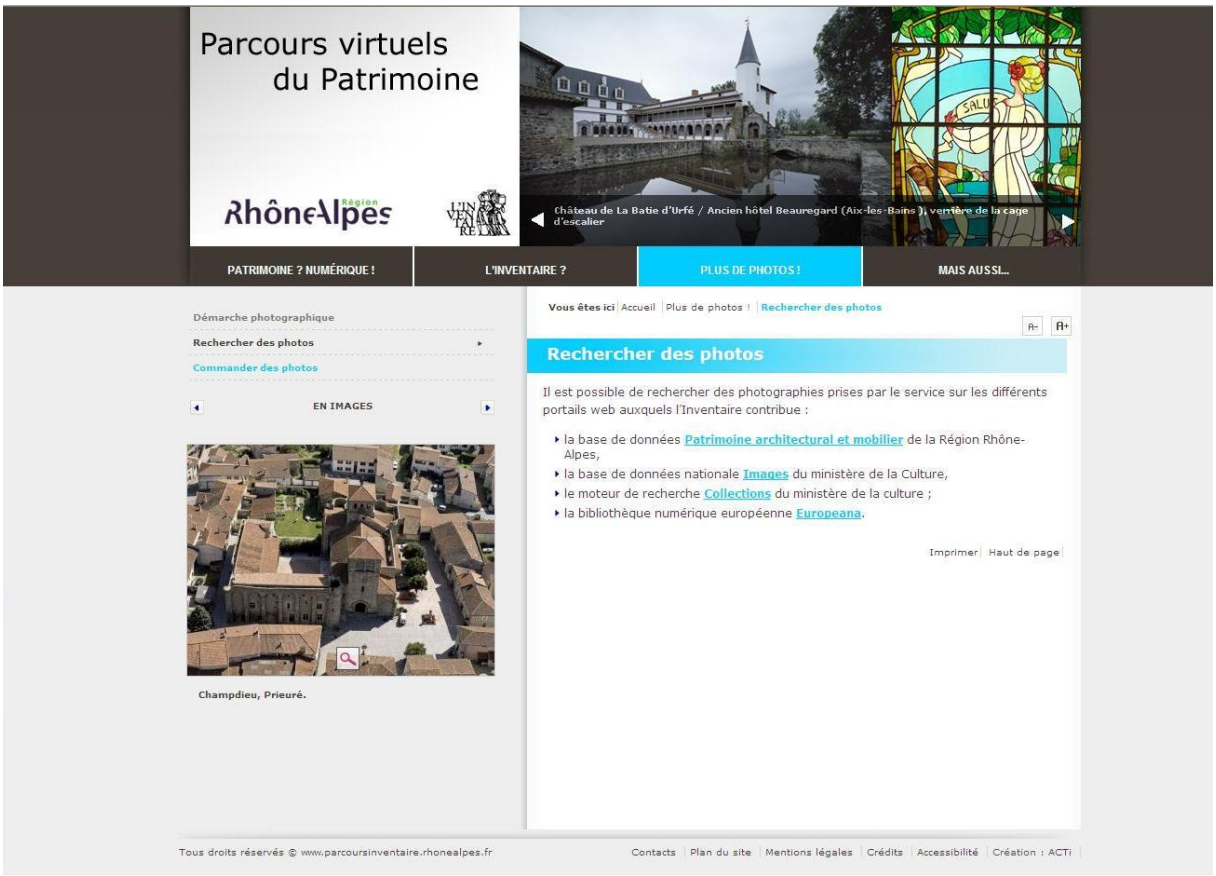
BY-NC-ND

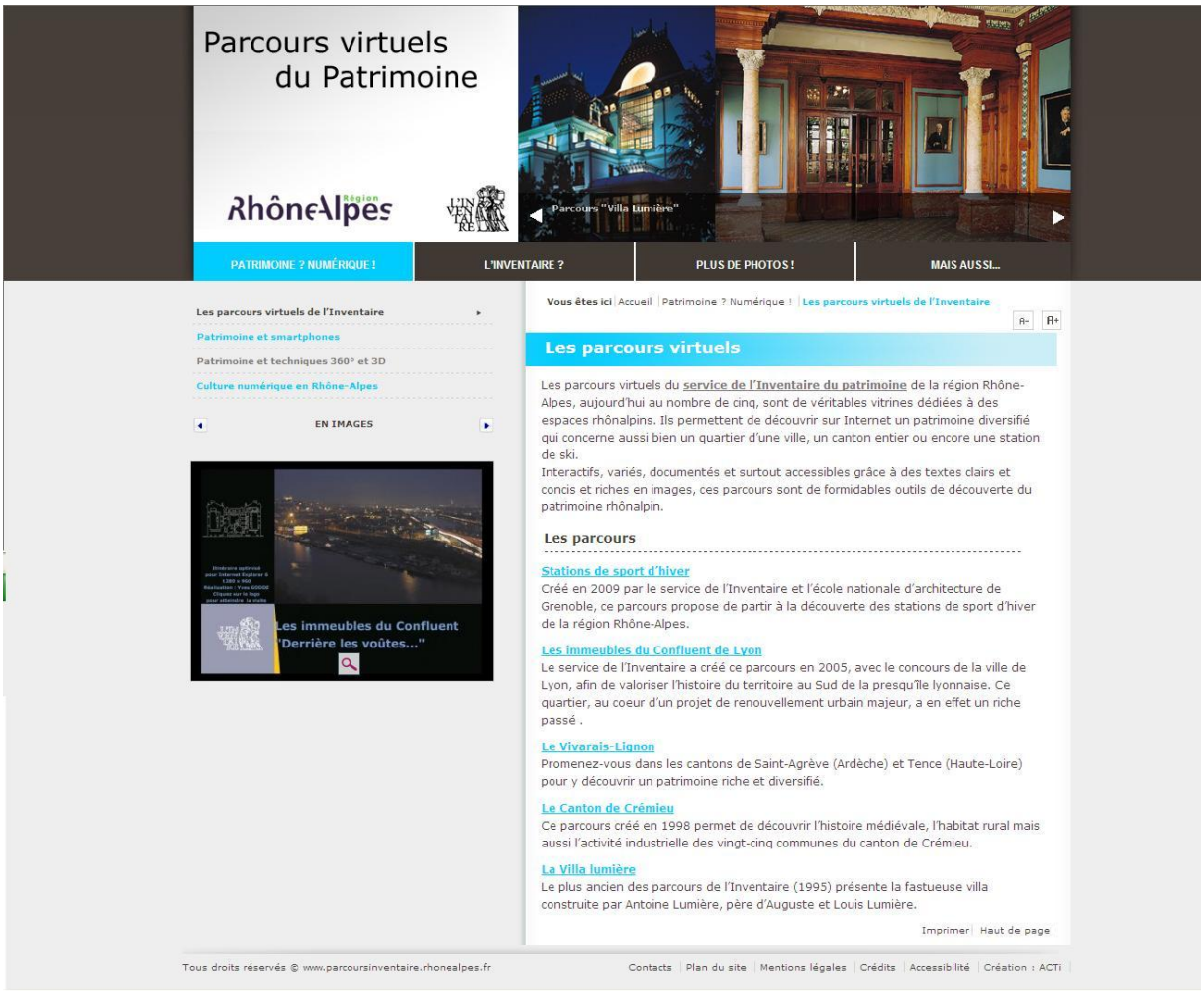
Annexe 2 : Copies d'écran du site des Parcours virtuels de l'Inventaire

La page d'accueil :

Quelques exemples des pages :

(cc) BY-NC-ND

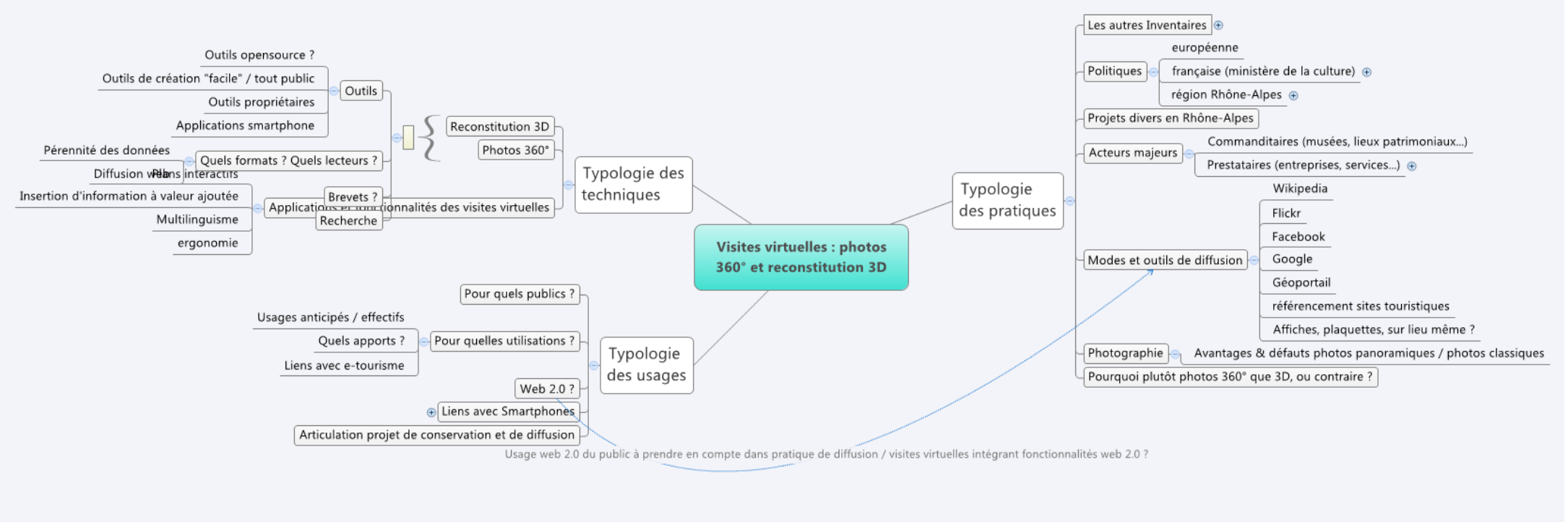

Parcours virtuels du Patrimoine
RhôneAlpes
Château de La Batie d'Urfé / Ancien hôtel Beauregard (Aix-les-Bains), verrière de la cage d'escalier
PATRIMOINE ? NUMÉRIQUE !
L'INVENTAIRE ?
PLUS DE PHOTOS !
MAIS AUSSI...
Démarche photographique
Rechercher des photos
Commander des photos
EN IMAGES
Champdieu, Prieuré.
Vous êtes ici | Accueil | Plus de photos ! | Rechercher des photos
Rechercher des photos
Il est possible de rechercher des photographies prises par le service sur les différents portails web auxquels l'Inventaire contribue :
la base de données Patrimoine architectural et mobilier de la Région Rhône-Alpes,
la base de données nationale Images du ministère de la Culture,
le moteur de recherche Collections du ministère de la culture ;
la bibliothèque numérique européenne Europeana.
Imprimer | Haut de page
Tous droits réservés © www.parcoursinventaire.rhonealpes.fr
Contacts | Plan du site | Mentions légales | Crédits | Accessibilité | Création : ACTi


Parcours virtuels du Patrimoine
RhôneAlpes
Parcours "Villa Lumière"
PATRIMOINE ? NUMÉRIQUE !
L'INVENTAIRE ?
PLUS DE PHOTOS !
MAIS AUSSI...
Les parcours virtuels de l'Inventaire
Patrimoine et smartphones
Patrimoine et techniques 360° et 3D
Culture numérique en Rhône-Alpes
EN IMAGES
Les immeubles du Confluent "Derrière les voûtes..."
Vous êtes ici | Accueil | Patrimoine ? Numérique ! | Les parcours virtuels de l'Inventaire
Les parcours virtuels
Les parcours virtuels du service de l'Inventaire du patrimoine de la région Rhône-Alpes, aujourd'hui au nombre de cinq, sont de véritables vitrines dédiées à des espaces rhônalpins. Ils permettent de découvrir sur Internet un patrimoine diversifié qui concerne aussi bien un quartier d'une ville, un canton entier ou encore une station de ski.
Interactifs, variés, documentés et surtout accessibles grâce à des textes clairs et concis et riches en images, ces parcours sont de formidables outils de découverte du patrimoine rhônalpin.
Les parcours
Stations de sport d'hiver
Créé en 2009 par le service de l'Inventaire et l'école nationale d'architecture de Grenoble, ce parcours propose de partir à la découverte des stations de sport d'hiver de la région Rhône-Alpes.
Les immeubles du Confluent de Lyon
Le service de l'Inventaire a créé ce parcours en 2005, avec le concours de la ville de Lyon, afin de valoriser l'histoire du territoire au Sud de la presqu'île lyonnaise. Ce quartier, au coeur d'un projet de renouvellement urbain majeur, a en effet un riche passé .
Le Vivarais-Lignon
Promenez-vous dans les cantons de Saint-Agrève (Ardèche) et Tence (Haute-Loire) pour y découvrir un patrimoine riche et diversifié.
Le Canton de Crémieu
Ce parcours créé en 1998 permet de découvrir l'histoire médiévale, l'habitat rural mais aussi l'activité industrielle des vingt-cinq communes du canton de Crémieu.
La Villa lumière
Le plus ancien des parcours de l'Inventaire (1995) présente la fastueuse villa construite par Antoine Lumière, père d'Auguste et Louis Lumière.
Imprimer | Haut de page
Tous droits réservés © www.parcoursinventaire.rhonealpes.fr
Contacts | Plan du site | Mentions légales | Crédits | Accessibilité | Création : ACTi

(cc) BY-NC-ND

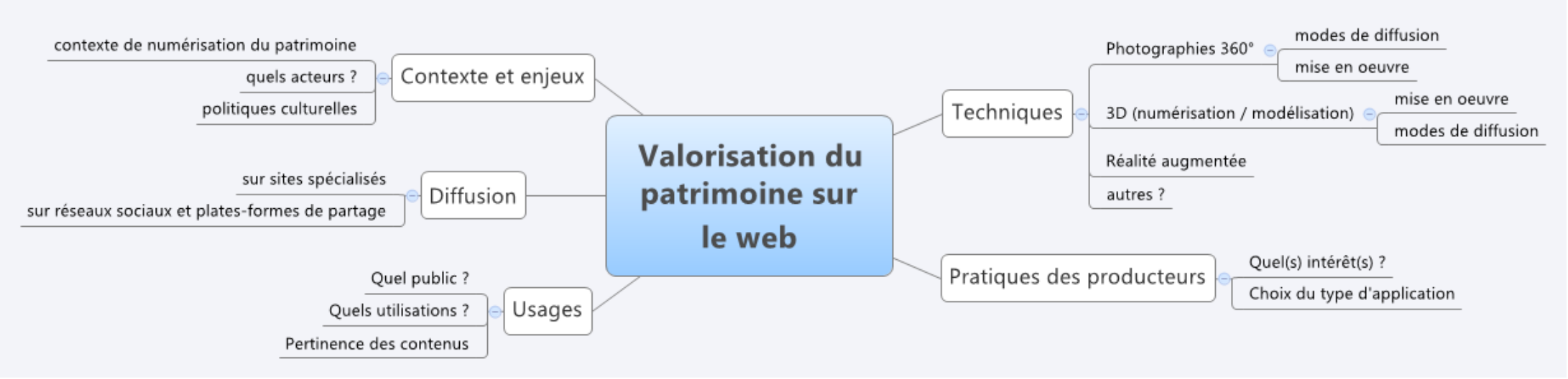
Annexe 3 : Axes de recherche

Première version



(cc) BY-NC-ND

Version après réorganisation



(cc) BY-NC-ND

Annexe 4 : Exemples de grilles d'analyse de visites virtuelles

La grotte de Lascaux

Nom de la visite	Lascaux
url / modalités d'accès / support	URL de la visite : http://www.lascaux.culture.fr/#/fr/00.xml (site officiel de la grotte de Lascaux)
Projet	
Réalisation et partenaires	**Production :** Département de la recherche, de l'enseignement supérieur et de la technologie (secrétariat général / SCPCI) du ministère de la Culture et de la Communication. **Ont participé au projet :** • Centre national de Préhistoire • Direction de l'architecture et de patrimoine • Pôle international de Préhistoire • Conservation régionale des monuments historiques, DRAC d'Aquitaine • Et bien d'autres…
Prestataire	Création graphique, design sonore, développement et intégration : Laforme new media (www.laforme.net/) Modélisation 3D : Cabinet Perazio (http://www.perazio.com/)
Année de création	2009
Cadre et type du projet	La grotte de Lascaux est fermée au public depuis 1963 pour des raisons de conservation. Cette visite virtuelle en 3D permet de la découvrir sur Internet.
Public cible	Cette visite peut être à destination de potentiels touristes (visite multilingue, le public visé est donc international) ou d'un public scolaire (nombreuses ressources, intérêt pour le programme d'Histoire) mais les contenus sont très riches et peuvent également intéresser un public spécialisé.
Fonctionnalités	
Interactivité / mode de visite	Immersion dans la grotte sous la forme d'une animation vidéo. Au fil de la visite des points d'intérêts sont indiqués et peuvent être explorés en détail. L'utilisateur ne contrôle pas la vidéo (impossible de mettre en pause ou de regarder dans la direction souhaitée), il peut seulement en sortir pour découvrir une salle ou un panneau particulier. L'exploration d'un panneau prend la forme d'une photographie panoramique interactive haute définition. Il est possible de cliquer sur certaines parties pour obtenir des informations.
Ergonomie et navigation	**Navigation dans les panneaux :** déplacement de la vue avec la souris. Une miniature de la vue panoramique permet de se situer dans l'ensemble. **Déplacement dans les parties de la visite :** • possible d'accéder directement à une partie de la visite grâce au

(cc) BY-NC-ND

	menu (sur la gauche de l'écran ou sous forme de frise au centre) • lorsque l'utilisateur explore un panneau, il peut passer directement au panneau suivant ou, selon le contexte, retourner à la grotte ou à la salle. **Défauts :** • Impossible de mettre l'animation en pause.
Fonctionnalités diverses	**Plein écran :** non **Plan interactif :** plan de la grotte continuellement présent. Il permet au visiteur de se situer mais il n'est pas interactif. **Module de recherche :** non **Bande son d'ambiance :** oui (peut être désactivé à tout moment) **Visite multilingue :** oui (français, anglais, allemand, espagnol, langue des signes française)
Contenu informationnel	• Nombreux points d'informations présentés au cours de la visite : o Vidéos o Explications textuelles o Photographies • Rubriques thématiques en marge de la visite : informations très complètes sur l'environnement de la grotte, l'art pariétal, les recherches archéologiques, l'histoire de la grotte de sa découverte à aujourd'hui… • Ressources complémentaires : accès aux documents textes, vidéos, images et sonores hors de la visite, liens utiles, bibliographie, ressources pédagogiques…
Services participatifs	non
Accessibilité	• Vidéos en langue des signes • Version accessible du site (adaptée aux déficients visuels et auditifs)
Autres informations	Infos pratiques : modalités d'accès, coordonnées de structures de référence…
Aspects techniques	
Format et player	Visite présentée en flash.
Résolution	Photographies « haute résolution ».
Rapidité de chargement	L'animation en 3D demande une connexion Internet assez rapide pour être fluide. Le reste de la visite est très fluide.
Technologies utilisées	Numérisation 3D de la grotte puis applications de textures. Photographies panoramiques haute résolution pour certaines parois.
Diffusion et référencement	
La visite est très présente sur le web. Lors de sa mise en ligne elle a fait l'objet de très nombreux articles dans la presse (papier et numérique) et l'information a été largement reprise sur les blogs. Les internautes sont en effet beaucoup à s'être enthousiasmés pour la qualité de la visite. La visite est référencée sur de nombreux sites (à destination pédagogique, ou plus	

(cc) BY-NC-ND

largement sites recensant des ressources numériques) :

- http://www.educnet.education.fr/
- http://eureka.ntic.org
- http://arts-plastiques.ac-reunion.fr/spip.php
- http://www.une-classe-a-part.net/
- http://www.intellego.fr/
- http://ecoles-internet.net/portal/
- http://www.cursus.edu/
- http://www.reseaulibre.fr/

Et bien d'autres…

Le lien vers la visite est présent dans les « liens externes » de l'article « Grotte de Lascaux » sur Wikipedia (et ce dans les versions de l'article dans de très nombreuses langues).

Un article Facebook, créé par un gîte local, présente la grotte et dirige vers la visite virtuelle, mais ce n'est pas une page officielle.

La grotte de Lascaux étant très connue, la diffusion de la visite virtuelle est forcément très large. Ceci est de plus favorisé par le fait que la visite est le cœur du site web officiel de la grotte.

Le château de Montréal (Ardèche)

Nom de la visite	Château de Montréal
url / modalités d'accès / support	Accès : • depuis le site officiel du Château : http://www.chateau-montreal.com/ • depuis le site La France en 360 de la société Showaround : http://visites-virtuelles.showaround.fr/chateau-montreal/chateau-montreal.htm
Projet	
Réalisation et partenaires	Visite réalisée par la société Showaround. Selon la présentation de la visite « Showaround et les VMF (Vieilles Maisons Françaises) ont attribué [au restaurateur du château] un prix de sauvegarde en 2009, sous forme d'une visite virtuelle interactive 360° HD complète du site ».
Prestataire	/
Année de création	2009-2010
Cadre et type du projet	/
Public cible	Touristes
Fonctionnalités	
Interactivité / mode de visite	Visite constituée de 8 vues interactives à 360° dans différentes parties du château.
Ergonomie et navigation	**Navigation :** • Déplacement dans la vue 360° : avec la souris, les touches directionnelles du clavier, ou la barre de navigation à l'écran.

(cc) BY-NC-ND

	Rotation automatique qui peut être désactivée. • Passage d'une vue à l'autre : fléchage interactif (hotspots insérés dans l'image) ou menu « Choisissez une vue ». Utilisation facile et intuitive.
Fonctionnalités diverses	**Plein écran :** oui **Plan interactif :** non **Module de recherche :** non **Bande son d'ambiance :** non **Visite multilingue :** non
Contenu informationnel	Aucun : la visite est constituée uniquement des photographies 360°.
Services participatifs	non
Accessibilité	?
Autres informations	• Icône « Information » : coordonnées et contact de la société. • Logo du château de Montréal sert de lien vers son site.
Aspects techniques	
Format et player	Visite présentée en flash.
Résolution	?
Rapidité de chargement	Rapide et fluide.
Technologies utilisées	Photographies 360°.
Diffusion et référencement	
Absence d'information.	

La ville de Bourg-en-Bresse

Nom de la visite	Agglomération de Bourg-en-Bresse
url / modalités d'accès / support	URL de la visite : http://www.bourgenbressetourisme.fr/visite-virtuelle/bresse.html Visite accessible depuis le site de l'office de tourisme Bourg-en-Bresse agglomération (http://www.bourgenbressetourisme.fr/).
Projet	
Réalisation et partenaires	Office de tourisme de Bourg-en-Bresse agglomération.
Prestataire	Agence de communication Vent d'Autan (http://ventdautan.fr/), pour qui le photographe Christophe Bouthé réalise les visites à 360° (http://spheric360.com/).
Année de création	2011
Cadre et type du projet	Valorisation de l'agglomération dans un but touristique.
Public cible	Touristes
Fonctionnalités	
Interactivité / mode de visite	Entrée dans la visite virtuelle se fait avec une vue 360° de la ville prise du ciel. L'internaute est ensuite totalement libre de ses mouvements, de sa promenade dans les 12 vues 360°.
Ergonomie et	**Navigation**

(cc) BY-NC-ND

navigation	• **Déplacement dans une vue :** avec la souris, les flèches directionnelles du clavier ou encore les boutons de navigation à l'écran. • **Déplacement d'une vue à l'autre :** avec le menu imagé en bas de l'écran (qui peut être caché pour ne pas gêner la vue) ou en se déplaçant avec les hotspots présents à l'écran (sous la forme du logo de l'office de tourisme). **Défaut :** le code couleur des hotspots n'est pas clair : je n'ai pas compris la différence entre les vues signalées avec le logo vert ou le rose.
Fonctionnalités diverses	**Plein écran :** oui **Plan interactif :** non, mais les vues aériennes en font office. **Module de recherche :** non **Bande son d'ambiance :** fond sonore dans certaines vues (ex : chants d'oiseaux dans le square). **Visite multilingue :** les descriptions sont traduites, en version très réduite, en anglais
Contenu informationnel	Texte informationnel pour chaque vue.
Services participatifs	non
Accessibilité	?
Autres informations	Information sur les possibilités de visites et contact pour certains lieux comme l'apothicairerie.
Aspects techniques	
Format et player	Visite présentée en flash
Résolution	?
Rapidité de chargement	Chargement rapide, navigation très fluide.
Technologies utilisées	Photographies 360°, dont plusieurs vues du ciel.
Diffusion et référencement	
Facebook : Page de l'office de tourisme : plusieurs teasers avant le lancement de la visite, sans dire clairement ce que sera la « surprise ». Par exemple, une vidéo énigmatique a été postée 1 mois puis 10 jours avant le lancement de la visite (vidéo publiée sur la chaîne Youtube de l'office de tourisme) http://www.youtube.com/watch?v=9bxipd4KlFk. Puis, le jour de la mise en ligne de la visite : « Vous l'attendiez depuis longtemps... Notre petite surprise du 21 février est en ligne ! Rendez-vous sur : http://www.bourgenbressetourisme.fr/ ».	

La cathédrale de Meaux

Nom de la visite	Cathédrale de Meaux, à la découverte de l'architecture gothique
url / modalités d'accès / support	URL de la visite : http://www.iledefrance.fr/upcridf/Meaux/ La visite est accessible depuis le site « Patrimoines et inventaire » (http://www.iledefrance.fr/?id=8346) de la région Ile-de-France. Elle

(cc) BY-NC-ND

	est assez peu mis en valeur, mais est quand même accessible en passant par la partie « Ressources ». La visite est également disponible sur **support DVD** : ce DVD a été envoyé à tous les collèges et lycées de la région, avec un livret d'accompagnement destiné aux enseignants.
Projet	
Réalisation et partenaires	Visite réalisée par la région Ile-de-France (par le service de l'Inventaire). Partenaires : • La ville de Meaux • Le conseil général de Seine-et-Marne
Prestataire	Idside : www.idside.fr (agence de communication web et multimédia)
Année de création	2010
Cadre et type du projet	Ce projet a été mené dans le cadre de l'inventaire topographique de la ville de Meaux par le service de l'Inventaire du patrimoine d'Ile-de-France. La cathédrale est d'intérêt mais peu connue, cette mise en valeur semblait donc pertinente. De plus, les actions pédagogiques sont importantes pour l'Inventaire d'Ile-de-France et l'étude de cet édifice pouvait entrer dans le programme d'Histoire des classes de 4ème et de 2nde. Avant d'être une visite virtuelle sur le web, la visite de la cathédrale de Meaux est un « kit pédagogique » constituée d'un DVD et d'un livret d'accompagnement pour les enseignants. C'est dans cette optique qu'elle a été conçue.
Public cible	• Avant tout scolaire : classes de 4ème et de 2nde • Touristes
Fonctionnalités	
Interactivité / mode de visite	La visite est constituée de 10 vues panoramiques (pas toutes à 360°). Plusieurs points d'entrée sont possibles : • Visite « classique » : déplacement libre de vue en vue • Visite par thèmes : l'architecture gothique, le décor, la fonction religieuse. Permet d'accéder directement aux points d'intérêts du thème. • Visite par points d'intérêts : liste des points d'intérêts. • Jeu « Répondez au quiz et testez vos connaissances sur la cathédrale de Meaux » : petit scénario, à destination d'un public jeune, qui fait explorer la cathédrale tout en répondant à un quiz.
Ergonomie et navigation	**Navigation :** • Avec la souris • Avec un pavé multidirectionnel à l'écran • Possibilité de zoom et de rotation du point de vue dans tous les

(cc) BY-NC-ND

	sens. **Bug d'affichage :** sur un écran trop petit, il est impossible de voir le bas de la page.
Fonctionnalités diverses	**Plein écran :** non **Plan interactif :** Plan de la cathédrale sur la droite de l'écran. Indique les grandes zones de la cathédrale et permet d'y accéder directement. **Module de recherche :** non **Bande son d'ambiance :** non

Contenu informationnel	• Nombreux points d'informations (bulles avec point d'interrogation).
	  ○ Courtes vidéos (environ 1 minute)
	  ○ Galeries photos avec explications sonores.
	  ○ Jeu directement intégré dans la visite. Ex : puzzle.
	• Glossaire.
	(l'ensemble est à destination d'un public jeune)
	• Des ressources pédagogiques complémentaires sont accessibles sur le site « Patrimoines et inventaire », ainsi que dans le livret d'accompagnement.

Services participatifs	non
Accessibilité	• Vidéos sous-titrées • Intégralité de la visite disponible au format .rtf.
Autres informations	• Indications pour se rendre sur les lieux • Horaires d'ouverture • Contact de l'office de tourisme qui organise des visites • Informations sur environnement proche de la cathédrale (autres monuments à visiter)
Aspects techniques	
Format et player	Visite développée en Flash et javascript.
Résolution	?
Rapidité de chargement	Chargement rapide des vues 360°, fluidité. Mais vidéos longues à charger.
Technologies utilisées	Photographies panoramiques, dont la majorité à 360°
Diffusion et référencement	
Voir Annexe 7	

La Basilique de Saint-Quentin

Nom de la visite	Basilique de Saint-Quentin
url / modalités d'accès / support	URL de la visite : http://www.inventaire.picardie.fr/site/res/visite_st_quentin.eWeb/index.html La visite est accessible depuis le site de l'Inventaire du patrimoine culturel de Picardie (http://www.inventaire.picardie.fr/), dans l'onglet

(cc) BY-NC-ND

	« Ressources ».
Projet	
Réalisation et partenaires	Visite réalisée par le service de l'Inventaire du patrimoine culturel de la région Picardie.
Prestataire	Virtual Visit (http://www.virtual-visit.fr/)
Année de création	2010
Cadre et type du projet	?
Public cible	?
Fonctionnalités	
Interactivité / mode de visite	La visite est constituée d'une quinzaine de photographies 360°.
Ergonomie et navigation	**Navigation :** • Déplacement dans la vue 360° : avec la souris**,** les touches directionnelles du clavier, ou la barre de navigation à l'écran • Passage d'une vue à l'autre : avec les hotspots insérés dans l'image ou avec le plan interactif.
Fonctionnalités diverses	**Plein écran :** oui **Plan interactif :** oui **Module de recherche :** non **Bande son d'ambiance :** oui mais ne fonctionne pas ? (possibilité d'activer/désactiver la musique, mais aucun son ne se déclenche)
Contenu informationnel	Nombreux points d'informations : chaque hotspot donne accès à une photographie de l'élément concerné et à sa description.
Services participatifs	non
Accessibilité	?
Autres informations	
Aspects techniques	
Format et player	Visite présentée en flash
Résolution	?
Rapidité de chargement	Vues assez longues à charger
Technologies utilisées	Photographies 360°.
Diffusion et référencement	
Absence d'information.	

(cc) BY-NC-ND

Annexe 5 : Les projets de visites virtuelles des autres services d'Inventaire

Méthodologie

Dans le but d'étudier les projets réalisés par les services de l'Inventaire dans le domaine des photographies 360° ou de la 3D, j'ai commencé par me rendre sur les pages ou les sites Internet de tous les services afin d'y chercher des informations et voir si des visites en ligne étaient proposées. Ceci m'a permis de découvrir les visites réalisées par plusieurs régions (Aquitaine, Ile-de-France, Midi-Pyrénées et Picardie).

Cette approche m'a été utile comme première entrée dans les réalisations des services, mais elle n'était pas suffisante car elle ne m'apportait aucune information sur les projets en cours ou les réalisations qui n'auraient pas été, pour une raison ou pour une autre, accessibles depuis ces sites. J'ai par conséquent voulu compléter les informations recueillies en contactant tous les Inventaires. Cela m'a permis de découvrir de nouveaux projets et d'en savoir plus sur ceux que j'avais déjà repérés.

Afin d'augmenter les chances de réponses des différentes services de l'Inventaire du patrimoine, Sophie MOREAU a demandé à la responsable du service de l'Inventaire Rhône-Alpes, Françoise LAPEYRE-UZU, d'envoyer elle-même un premier message de contact à tous les responsables des services des autres Régions :

> *Bonjour mes chers collègues,*
> *Je me permets de vous solliciter concernant mon projet de parcours virtuels à 360° ou en 3D.*
> *Avant de me lancer j'ai recruté une stagiaire, Amélie Jaquet , encadrée par Sophie Moreau gestionnaire informatique documentaire, qui est chargée d'effectuer un état des lieux des techniques, pratiques et usages dans le domaine des visites virtuelles basées sur les photographies 360° et/ou la reconstitution 3D, notamment dans les services d'Inventaire.*
> *Aussi, pourriez-vous me dire si votre service a déjà mené ce type de projet, s'il propose des visites virtuelles ou s'il y travaille actuellement, ?*
> *Si cela est le cas, serait-il possible que vous transmettiez des informations relatives à ce(s) projet(s) à Amélie Jaquet ?*
> *Je sais que vous êtes, tout comme moi, débordés mais je vous remercie d'avance de votre réponse !*
> *Bien cordialement à vous tous.*
> *Françoise LAPEYRE-UZU*

(cc) BY-NC-ND

Liste des services contactés

Région	Réponse ?	Projet ?
Alsace	Oui	Non
Aquitaine	Oui	Oui
Auvergne	Oui	Non
Basse-Normandie	Oui	Oui
Bourgogne	Oui	Oui
Bretagne	Non	?
Centre	Non	?
Champagne-Ardenne	Non	?
Corse	Non	?
Franche-Comté	Oui	Non
Guadeloupe	Non	?
Guyane	Non	?
Haute-Normandie	Non	?
Ile-de-France	Oui	Oui
Languedoc-Roussillon	Non	?
Limousin	Non	?
Lorraine	Non	?
Midi-Pyrénées	Non	Oui
Nord-Pas-de-Calais	Oui	Non
Pays de la Loire	Non	?
Picardie	Non	Oui
PACA	Oui	Oui
Poitou-Charentes	Oui	Non
La Réunion	Non	?

Présentation des projets existants

Aquitaine

Projet : Visite virtuelle à 360° (et restitution 3D) de la cathédrale Saint André de Bordeaux (disponible sur : http://inventaire.aquitaine.fr/saint-andre/).

Contact principal : Claude LAROCHE

Présentation :

Suite à l'inventaire de l'architecture et du mobilier de la cathédrale Saint-André de Bordeaux, le service du patrimoine et de l'Inventaire d'Aquitaine a voulu présenter une synthèse de ses recherches sous la forme d'une visite virtuelle de l'édifice. L'objectif de l'ensemble de la visite est de restituer à un large public cette opération d'inventaire. Les images, « au-delà de la prouesse visuelle » ont pour utilité de placer les objets mobiliers dont l'Inventaire voulait offrir les notices.

Cette visite est constituée de huit vues à 360° de la cathédrale : des photographies 360° pour les parties encore existantes et des vues à 360° réalisées à partir d'un modèle en trois dimensions pour les parties aujourd'hui disparues.

(cc) BY-NC-ND

Les vues sont accompagnées de contenus issus du travail de recherche de l'Inventaire :

- Un historique et une description de l'édifice sont proposés en marge de la visite virtuelle elle-même, ainsi qu'une bibliographie.
- A l'intérieur des vues, des hotspots permettent d'obtenir des informations sur des éléments précis : cliquer sur un hotspot fait apparaître une description de quelques lignes de l'élément. En cliquant sur « lire la suite », l'internaute accède à une présentation plus longue et à une galerie photos.

Basse-Normandie

Projet : participation à des réalisations en trois dimensions.

Contact principal : Stéphane ALLAVENA (conservateur du patrimoine)

Présentation :

Dans le cadre de l'inventaire topographique de la commune de Cherbourg-Octeville que conduit Stéphane ALLAVENA depuis 2006, l'Inventaire de Basse-Normandie travaille à la réalisation d'un SIG (système d'information géographique) en collaboration avec le service cartographique de la Communauté urbaine de Cherbourg.

Cela a amené le service de l'Inventaire à être associé à des réalisations 3D de monuments cherbourgeois. Celles-ci ont été réalisées par le sigiste de la communauté urbaine à partir de documents que l'Inventaire. Ces reconstitutions 3D concernent le château fort de Cherbourg et l'enceinte de ville (tous deux disparus) et elles devront figurer dans le cahier du patrimoine sur Cherbourg qui est en préparation pour l'année 2013. Dans le cas de cette publication, les reconstitutions 3D seront présentées sur papier et/ou sur un DVD d'accompagnement

Bourgogne

Projet : essais et expérimentations pour des visites à 360°.

Contact principal : Thierry KUNTZ (photographe)

Présentation :

Thierry KUNTZ travaille actuellement sur un projet de restitution d'une étude sur les canaux de Bourgogne en y associant des vues 360° (avec Quicktimes VR). L'idée est d'insérer dans ces images :

- du son : commentaires du chercheur, environnement sonore du lieu, support musical, etc.
- des liens permettant de cliquer sur certains endroits du Quicktime et de passer à une image agrandie du détail visé.

(cc) BY-NC-ND

Ces « visites virtuelles » pourront être présentées lors d'exposés, d'expositions, de conférences ou d'interventions publiques mais également intégrées à des documents web (site du service prochainement mis en place, webdocumentaire rendant compte de l'avancée de l'étude).

Ile-de-France

Projet : visite virtuelle à 360° de la cathédrale de Meaux (disponible sur : http://www.iledefrance.fr/upcridf/Meaux/).

Contact principal : Judith FORSTEL (conservateur du patrimoine) et Stéphane ASSELINE (photographe)

Présentation :

Voir la grille d'analyse de la visite en Annexe 4.

Midi-Pyrénées

Projet : ensemble de visites virtuelles.

Contact principal : aucun – absence de réponse

La région Midi-Pyrénées profite d'une réelle dynamique dans le domaine du patrimoine et propose plusieurs visites à 360° sur son portail *Patrimoines en Midi-Pyrénées*.

On peut distinguer trois ensembles de visites, clairement identifiables car leur réalisation technique a été effectuée par des acteurs différents (les contenus relèvent toujours du travail de l'Inventaire) :

- Les visites créées par Gilles Vidal (http://www.gillesvidal.com/) : composées d'une seule vue 360°, ces visites ne contiennent aucune information accessible depuis l'image.
  - la cathédrale Sainte-Cécile d'Albi Tarn[1],
  - la cathédrale Sainte-Marie d'Auch Gers[2].
- Les visites créées par le bureau TIC du Conseil régional Midi-Pyrénées : composées d'une ou plusieurs vues 360°, ces visites contiennent des hotspots qui permettent d'accéder à des descriptions courtes puis aux notices d'inventaire correspondantes.
  - la place des Carmes de Toulouse[3],
  - l'église de Venerque[4].
- Les visites créées par la société Laëtis : ces visites sont les plus récentes (2010 ou 2011) et les plus abouties. Elles ont toutes la même apparence et la même structure et contiennent des galeries d'images, des descriptions (textuelles et sonores), elles sont liées à des notices d'inventaire, etc.

[1] REGION MIDI-PYRENEES. La cathédrale Sainte-Cécile d'Albi Tarn [en ligne]. Disponible sur <http://patrimoines.midipyrenees.fr/?id=352>.
[2] REGION MIDI-PYRENEES. La cathédrale Sainte-Marie d'Auch Gers [en ligne]. Disponible sur <http://patrimoines.midipyrenees.fr/?id=312>.
[3] REGION MIDI-PYRENEES. La place des Carmes de Toulouse [en ligne]. Disponible sur <http://patrimoines.midipyrenees.fr/?id=503>.
[4] REGION MIDI-PYRENEES. L'église de Venerque [en ligne]. Disponible sur <http://patrimoines.midipyrenees.fr/?id=483>.

(cc) BY-NC-ND

- la Cathédrale Saint-Gervais de lectoure[5],
- l'abbaye-école de Sorèze[6],
- le beffroi de Millau[7].

Picardie

Projet : visite virtuelle à 360° de la basilique de Saint-Quentin (disponible sur : http://www.inventaire.picardie.fr/site/res/visite_st_quentin.eWeb/index.html)

Contact principal : aucun – absence de réponse

Présentation :

Voir la grille d'analyse de la visite en Annexe 4.

Provence-Alpes-Côte-d'Azur

Projet : Visite virtuelle en 3D de l'ancien casino d'Aix-en-Provence (disponible sur : http://www.map.archi.fr/casino/index1.htm, devrait l'être aussi sur le site de l'Inventaire PACA mais celui est actuellement en chantier) .

Contact principal : Marceline BRUNET (responsable du service de l'Inventaire)

Présentation :

En 2000-2004, l'Inventaire PACA a travaillé sur une visite virtuelle en 3D de l'ancien casino d'Aix-en-Provence avec la ville d'Aix-en-Provence et le laboratoire GAMSAU de l'école d'architecture de Marseille.

La visite est présentée sous la forme d'un site Internet, avec des textes explicatifs, des images et la visite interactive à 360° dans le modèle en trois dimensions. Elle permet de découvrir le casino qui a été démoli en 2003 dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain. Avant cette démolition, une maquette en 3D a été réalisée afin de conserver numériquement cet édifice. Les pièces principales du casino peuvent ainsi être visitées à travers des reconstitutions 3D proposant des vues à 360° des lieux.

La réalisation technique a été faite par le laboratoire Gamsau (avec un financement de la ville d'Aix-en-Provence) à partir de campagnes photographiques et de plan fournis par l'Inventaire.

[5] REGION MIDI-PYRENEES. La Cathédrale Saint-Gervais de lectoure [en ligne]. Disponible sur <http://www.patrimoines.midipyrenees.fr/fileadmin/swf/ExposVirtuelles/cathedrale_lectoure/fr/lectoure/index.php>.
[6] REGION MIDI-PYRENEES. L'abbaye-école de Sorèze [en ligne]. Disponible sur <http://www.patrimoines.midipyrenees.fr/fileadmin/swf/ExposVirtuelles/abbaye_soreze/fr/soreze/visite-virtuelle/index.php>.
[7] REGION MIDI-PYRENEES. Le beffroi de Millau [en ligne]. Disponible sur <http://www.patrimoines.midipyrenees.fr/fileadmin/swf/ExposVirtuelles/beffroi_millau/fr/beffroi/visite-virtuelle/index.php>.

(cc) BY-NC-ND

Annexe 6 : Plan de l'étude « Valorisation du patrimoine sur Internet. Visites virtuelles, 360°, 3D… »

Introduction

Partie 1 : Contexte et enjeux

- **1.1 Contexte de l'étude**
  - 1.1.1 Vers la numérisation du patrimoine
  - 1.1.2 Nouvelles pratiques, nouveaux usages
  - 1.1.3 Un positionnement nécessaire
  - 1.1.4 Etendue de l'étude
- **1.2 Visites virtuelles ?**
  - 1.2.1 Dispositifs in situ vs dispositifs en ligne
  - 1.2.2 Typologie des visites virtuelles
- **1.3 Quels acteurs ?**
  - 1.3.1 Les producteurs et les fournisseurs de contenus
  - 1.3.2 Les prestataires et partenaires techniques
- **1.4 Cadre politique**
  - 1.4.1 Au niveau européen
  - 1.4.2 Au niveau français
  - 1.4.3 Au niveau régional

Partie 2 : Aspects techniques

- **2.1 Photographie 360°**
  - 2.1.1 Présentation
  - 2.1.2 Outils et mise en œuvre
  - 2.1.3 Mode de diffusion
  - 2.1.4 Recherche et développement
- **2.2 3D**
  - 2.2.1 Présentation
  - 2.2.2 Outils et mise en œuvre
  - 2.2.3 Mode de diffusion
  - 2.2.4 Recherche et développement
- **2.3 Navigation et ergonomie des visites virtuelles**
  - 2.3.1 Modes de navigation
  - 2.3.2 Ergonomie
- **2.4 Autres technologies**
  - 2.4.1 Réalité augmentée
  - 2.4.2 Objets interactifs à 360°
  - 2.4.3 Vidéo 360°

Partie 3 : Mise en pratique…

- **3.1 Quel intérêt pour les acteurs du patrimoine**
  - 3.1.1 Etudier
  - 3.1.2 Conserver
  - 3.1.3 Diffuser
- **3.2 Quelles utilisations ?**
  - 3.2.1 Quelle visite pour quel monument ?

(cc) BY-NC-ND

3.2.2 Usages des visites virtuelles
3.2.3 Usages mobiles
3.3 Un contenu accessible et adapté au(x) public(s)
3.3.1 Types de public
3.3.2 Contenu informationnel
3.3.3 Visites scénarisées
3.3.4 Multilinguisme
3.3.5 Entre large diffusion et exclusion
3.4 Diffusion et référencement sur le web
3.4.1 Etourisme
3.4.2 Sites de ressources pédagogiques
3.4.3 Portails régionaux, nationaux et internationaux
3.4.4 Présence dans des environnements virtuels larges
3.4.5 Présence sur les réseaux sociaux et les plates-formes de partage de contenus

Conclusion

(cc) BY-NC-ND

Annexe 7 : Communication autour de la visite virtuelle de la cathédrale de Meaux par le service de l'Inventaire d'Ile-de-France.

Des contacts avec plusieurs membres du service *Patrimoines et Inventaire* d'Ile-de-France m'ont permis de notamment en savoir plus sur la stratégie de communication mise en place lors du lancement de la visite virtuelle de la cathédrale de Meaux.

Cette visite étant un produit multimédia, le web a été privilégié comme support de communication. Cette communication a été axée sur différents aspects de la visite : son public cible (les élèves de collège et éventuellement de lycée mais aussi les touristes) sa thématique (l'architecture gothique) et sa localisation géographique (la région Ile-de-France et le département de Seine-et-Marne).

Ces différentes actions ont été faites en collaboration avec le service Communication de la région Ile-de-France, la médiatrice culturelle du Conseil général de Seine-et-Marne, la ville de Meaux et l'inspection académique. De plus, toutes les structures touristiques de la région ont été contactées.

- **Communication avec les outils classiques du service** :
  - publication d'un article[8] sur le site *Patrimoines et inventaire* de la région Ile-de-France,
  - visite présentée sur l'Intranet de la Région lors de son lancement,
  - information par courriel à destination des contacts habituels du service.
- **Communication au niveau local** : par les offices de tourisme, dans le journal de la ville de Meaux, etc.
- **Communication à destination des touristes** : la visite a par exemple été référencée sur le site *Balades en Brie*[9] qui propose des promenades à thématiques culturelles.
- **Communication à destination du public scolaire** : référencement de la visite sur le site *Le café pédagogique*[10] qui s'adresse aux enseignants et sur des sites de l'éducation nationale comme *Educasources*[11] et *Educnet*[12] (dans la catégorie Histoire de l'Art). La visite virtuelle sur support DVD a également été envoyée aux centres de documentation et d'information de tous les collèges et lycée du département, ainsi qu'aux écoles d'architecture.

[8] REGION ILE-DE-FRANCE. La cathédrale de Meaux : la visite virtuelle [en ligne]. Disponible sur <http://www.iledefrance.fr/patrimoines-et-inventaire/actualites/evenement/visite-virtuelle-de-la-cathedrale-de-meaux/> (consulté le 14/04/2011).

[9] BALADES EN BRIE. Balades en Brie, partez à la redécouverte du patrimoine briard… [en ligne]. Disponible sur <http://www.balades-en-brie.com/> (consulté le 14/04/2011).

[10] LE CAFE PEDAGOGIQUE. Le café pédagogique, toute l'actualité pédagogique sur Internet [en ligne]. Disponible sur <http://www.cafepedagogique.net/> (consulté le 14/04/2011).

[11] MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE. Educasources [en ligne]. Disponible sur <http://www.educasources.education.fr/> (consulté le 14/04/2011).

[12] MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE. Educnet, enseigner avec le numérique [en ligne]. Disponible sur <http://www.educnet.education.fr/> (consulté le 14/04/2011).

(cc) BY-NC-ND

- **Communication axée sur la thématique de la visite** : la visite est par exemple présente dans l'annuaire des visites virtuelles des cathédrales de France sur le site *Vitrail du Fourdaniel*[13].
- **Communication diverse** : la visite est indiquée comme « lien externe » sur Wikipedia dans l'article sur la cathédrale elle-même[14], dans celui sur la ville de Meaux[15] et dans celui sur l'architecture gothique[16].

Tous ces modes de diffusion m'ont paru très intéressants. Malgré leur quantité et leur variété, j'ai remarqué l'absence de la visite sur quelques sites qui à mon avis auraient été pertinents :

- Le site officiel de la ville de Meaux[17], qui consacre une page à la présentation de la cathédrale. Un lien vers la visite pourrait y être intégré.
- Le site de la Communauté d'agglomération du Pays de Meaux[18].
- Les pages Facebook (http://www.facebook.com/RegionIledeFrance) et Twitter (http://twitter.com/#!/iledefrancefr) de la région Ile-de-France, dans lesquelles je n'ai trouvé aucune mention de la visite.

[13] Annuaire : visite virtuelle des cathédrales de France (Vitraux et architectures) [en ligne]. Disponible sur <http://vitraildufourdaniel.e-monsite.com/annuaire,visite-virtuelle-des-cathedrales-de-france-vitraux-et-architectures,263509.html> (consulté le 14/04/2011).
[14] WIKIPEDIA. Cathédrale Saint-Etienne de Meaux [en ligne]. Disponible sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cath%C3%A9drale_de_Meaux> (consulté le 14/04/2011).
[15] WIKIPEDIA. Meaux [en ligne]. Disponible sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Meaux> (consulté le 14/04/2011).
[16] WIKIPEDIA. Architecture gothique [en ligne]. Disponible sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_gothique> (consulté le 14/04/2011).
[17] VILLE DE MEAUX. Meaux [en ligne]. Disponible sur <http://www.ville-meaux.fr/> (consulté le 14/04/2011).
[18] COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION DU PAYS DE MEAUX. Pays de Meaux, Communauté d'agglomération [en ligne]. Disponible sur <http://www.agglo-paysdemeaux.fr/> (consulté le 14/04/2011).

(cc) BY-NC-ND