

L'innovation technologique au service de la transmission du patrimoine de l'humanité : Projets numériques sur les lieux de patrimoine en France

Mélody Laurent, Frédérick Bigrat

▶ **To cite this version:**

Mélody Laurent, Frédérick Bigrat. L'innovation technologique au service de la transmission du patrimoine de l'humanité : Projets numériques sur les lieux de patrimoine en France. H2PTM'19 De l'hypertexte aux humanités numériques, Oct 2019, Montbéliard, France. pp.303-322. hal-02344524

HAL Id: hal-02344524
https://hal.science/hal-02344524v1

Submitted on 4 Nov 2019

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

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

L'innovation technologique au service de la transmission du patrimoine de l'humanité :

Projets numériques sur les lieux de patrimoine en France

Mélody Laurent* — Frédérick Bigrat*

* *Chancellerie des Universités de Paris - SIRIS*
46 rue Saint-Jacques 75005 Paris
{melody.laurent, frederick.bigrat}@siris.sorbonne.fr

RÉSUMÉ. *L'évolution numérique en cours ouvre de nouvelles perspectives et de nouveaux défis. Dans cet article nous nous intéresserons à son apport dans le domaine de la culture et plus particulièrement celui du patrimoine liée à ses problématiques de conservation, restauration et surtout de transmission aux générations à venir. Notre hypothèse est de mobiliser les Technologies de l'Information et de la Communication ainsi qu'un réseau d'experts issus des domaines du patrimoine, de la communication et du numérique pour proposer la mise en place de services numériques dans des lieux de patrimoine en s'insérant dans l'ère de la décentralisation. Nos travaux s'appuient sur un cas d'application concret développé en Sorbonne, et dont la perspective est un passage à l'échelle lié aux composantes de reproductibilité, accessibilité et visibilité à l'internationale.*

ABSTRACT. *The digital evolution opens new perspectives and new challenges. In this article we will focus on its contribution in the field of culture. We will more particularly that of the heritage related to its issues of conservation, restoration and especially transmission to future generations. Our hypothesis is to mobilize Information and Communication Technologies as well as a network of experts from the fields of heritage, communication and digital to propose the establishment of digital services in heritage places by fitting into the era of decentralization. Our work is based on a concrete application case developed in the Sorbonne, whose perspective is a scalability linked to the components of reproducibility, accessibility and international visibility.*

MOTS-CLÉS : *numérique, communication, patrimoine, innovation, technologies*

KEYWORDS: *digital, communication, heritage, innovation, technologies*

1. Introduction

De nos jours, les nouvelles technologies sont omniprésentes dans notre quotidien, et particulièrement celles de l'information et de la communication, ce qui transforme profondément la vie des humains. Cette évolution fait suite à d'autres révolutions (l'invention de l'écriture, puis de l'imprimerie) qui ont modifié notre façon de penser et de travailler. Ceux d'entre nous qui ont un rapport familier et intuitif avec le numérique sont appelés « enfants du numérique »[1] et par Michel Serres des « Petites Poucettes » car ils tiennent le monde entre leur main. Dans son essai (Serres, 2015) il questionne le devenir de leur éducation car de cette mutation naît de nouveaux enjeux sociétaux. Dans cet article, nous nous intéresserons à la transmission du patrimoine de l'humanité aux générations à venir en terme de savoir et de connaissance sous un angle pédagogique.

Actuellement, chacun à son échelle individuelle peut avoir accès au patrimoine muséale sans avoir besoin de se déplacer sur site avec un simple accès à l'Internet. En effet, depuis plusieurs années les musées ont commencé à avoir leur double virtuel grâce à une politique de numérisation avec les missions de conservation et de communication de leur service patrimoine. Ils ont participé à l'émergence de solutions originales (Debreux, 1999) : dématérialisation du document, facilité de consultation, multiplication et délocalisation des accès, diffusion sélective, etc. ce qui constitue une base de donnée au patrimoine. Néanmoins, ces musées virtuels, qui deviennent eux-mêmes des lieux de patrimoine, manque d'interactivités (Schweibenz, 1998), (Vidal, 1999) pour les nouvelles générations et les chercheurs essaient de pallier ces problèmes en proposant des expériences de visites virtuelles attractives sur l'Internet à travers par exemple des jeux sérieux (Champion, 2016). Dans cet article, nous nous intéressons à la transmission du savoir non pas que sur l'Internet mais aussi sur les lieux de patrimoine physiques, tels que des sites touristiques et culturels, des châteaux, des abbayes ou des églises, à travers des innovations technologiques.

Ainsi les questions auxquelles nous souhaitons répondre sont « comment définir une norme sur la valorisation du patrimoine par le numérique » et « comment déployer des services numériques dédiés à la transmission de la connaissance dans des lieux de patrimoine ? ».

Un des problèmes est étroitement lié à la gestion de ces trois composantes : l'accessibilité, la visibilité et la reproductibilité. Notre hypothèse est d'utiliser la technologie au service de ces usagers à travers des dispositifs innovants au sein des lieux de patrimoine et diffusés sur l'Internet différemment. Nous souhaitons mobiliser et en alimenter les bases de données déjà existantes.

Un autre problème est de définir le porteur de ce type de projets. Notre hypothèse est de nous appuyer sur la complémentarité des acteurs de l'État et celle des collectivités territoriales liée la décentralisation dans le monde contemporain.

[1] Terme issu de l'anglais « digital native ».

De plus, au sein de ces lieux le problème se pose aussi. Notre hypothèse est la mise en place d'une cellule numérique qui permette aussi une décentralisation des ressources en leur sein.

Notre proposition est la création d'un ensemble de services, de technologies et de réseaux d'experts culturels basés sur la télécommunication et comprenant les programmes d'éducation, de recherche collaborative, de consultation ainsi que d'autres services offerts dans le but d'améliorer la culture auprès du public. Plus particulièrement, dans cet article nous nous focaliserons sur le patrimoine et les problématiques liées telles que la conservation, la restauration et nous traiterons surtout la transmission.

Dans une première section nous décrivons notre concept de solution selon les trois dimensions nécessaires à sa mise en place (patrimoine, numérique, et communication). Puis nous nous focaliserons sur son déploiement en France selon la notion de patrimoine à l'ère de la décentralisation et de la mondialisation. Nous définirons aussi les enjeux liés au mutation du numérique au sein des lieux qui porteront cette solution. Enfin, nous présenterons un cas d'application concret qui est la valorisation du site de la Sorbonne qui a subi des reconstructions physiques depuis sept cent ans mais qui n'a que très peu d'archives datant d'avant la Révolution Française.

2. La technologie au service de la culture : le *télépatrimoine*

Dans le cadre de la valorisation du patrimoine à travers le numérique nous ancrons notre approche dans un contexte interdisciplinaire entre les sciences informatiques et les sciences de l'information et de la communication. Pour répondre à la question de la norme nous nous sommes intéressés à ces trois dimensions étroitement liées : le patrimoine, le numérique et la communication.

2.1. *Le patrimoine comme contenu*

Depuis que la notion de patrimoine est rentré dans notre quotidien, les missions sont de le protéger, le gérer et le transmettre aux futures générations. La difficulté est qu'actuellement le patrimoine mondial de l'humanité subit des détériorations, souvent causées par l'humain lui-même (pillage, urbanisation, conflits armés, changement climatique, …) posant le problème de sa protection (Johannot Gradis, 2013). Il est essentiel qu'il soit documenté et de le préserver.

Lors du Forum UNESCO-Netexplo 2019 sur le thème des « *Smart Cities* » deux présentations ont mis en lumière les liens existant entre patrimoine et technologies. L'une d'elle présentait une contribution à la conservation de ces endroits menacés en les numérisant pour l'exploration et l'étude. Leur équipe travaille à travers le monde, associant la capacité de scan à grande échelle des drones et le photoréalisme de la 3D afin de réaliser des doubles numériques des sites

présélectionnés, afin d'assurer leur transmission aux générations futures et leur défense aujourd'hui.

Cependant, ce type de projets produit surtout de la données brutes qu'il faudrait exploiter pour ne pas tromper les usagers par des équipes de recherches interdisciplinaires dans un travail de transmission. Ces chercheurs alimenteraient une base de données de solutions aux problématiques du patrimoine (sensibilisation, protection, …).

2.2. *La communication comme vecteur politique*

Actuellement, les musées sont considérés comme des institutions basées sur la transmission du savoir, dont la priorité est de placer la culture à la portée de chaque société, comme centres d'échange numérique et espaces ouverts de dialogue intergénérationnel (Adie et al., 2017) (Boyd, 2002) (Timothy et Boyd, 2006). Il s'agit d'élargir ces lieux de partage des savoirs comme ils le font par exemple avec le couplage à l'Internet de contenus muséaux numérisés afin d'établir une multitude de points d'accès au public visiteur ou non du musée physique (Andreacola, 2014) et le numérique permet des interconnexions mondiales (Cameron *et al*., 2007).

Le cycle de vie de développement et d'utilisation d'une application numérique à des fins patrimoniales et culturelles nécessite des ressources (tant humaines que matérielles) adaptées qui proposera une réelle plus-value pour les institutions (Vidal *et al*., 2016). Or le patrimoine culturel numérique peut être considéré « comme un concept et une pratique politique » (McCrary, 2011). D'après la ministre de la Culture française[2] ce changement de paradigmes au niveau du patrimoine exige une politique nationale.

Néanmoins pour y arriver, il faut que les instituions aient l'infrastructure nécessaire pour porter ce changement au travers de dispositifs info-communicationnel et faisant appel aux dernières pratiques numériques pour diffuser et médiatiser leur patrimoine.

2.3. *Le numérique comme moyen*

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) sont devenus un instrument indispensable de développement culturel et de promotion des industries culturelles. C'est devenu un domaine d'étude interdisciplinaire concernant l'étude des interactions sociotechniques qui se déroulent à l'intersection des personnes, de l'information et de la technologie dans les musées (Marty, 2010).

De nombreux chercheurs explorent le rôle des TIC dans ce secteur (De Tapol, 2013), (Portalés *et al*., 2018) et fournissent des réflexions sur les tendances actuelles où elles sont de plus en plus pertinentes dans la préservation et la

[2] Aurélie Filippetti, Ministre de la culture et de la communication, Conférence de presse sur la politique du patrimoine à Paris le 13 septembre 2013.

transmission du patrimoine. Le numérique permet de questionner et d'aborder plusieurs points de vue sur l'humanité, et donc l'alimenter tout en gardant la trace de l'ancienne pensée et tracer comment on en est arrivé là grâce à une approche réflexive sur l'humanité d'avant.

Toujours est-il que dans le secteur patrimonial le développement des dispositifs de médiations n'a pour l'instant pas amené à un standard ni à un guide de bonnes pratiques (Vidal *et al*., 2017).

2.4 *Conception d'une téléculture et de sa composante le télépatrimoine*

Nous proposons la conception de *téléculture* et de sa composante *télépatrimoine* à l'instar de la télésanté[3] et de sa composante la télémédecine qui permet d'envisager l'amélioration des missions du ministère de la culture grâce à la création d'un réseau mondial sur ses problématiques communes. Dans le cadre de cet article nous développerons la composante du *télépatrimoine*, qui pour son analogie de la télémédecine est « une forme de pratique médicale à distance utilisant les TIC »[4] dont nous proposons de mettre en rapport entre eux ou avec le public un ou plusieurs experts du patrimoine, de la communication ou du numérique.

Dans ce monde décentralisé et globalisé où l'humain se confronte à des problèmes pouvant être résolu par exemple par raisonnement par étude de cas (Chen *et al.*, 2001), ce *télépatrimoine* permet aux différents experts d'avoir accès à une base de cas liée au problématique du patrimoine (gestion, protection, transmission) à l'ère numérique.

Nous proposons que cette composante de *télépatrimoine* soit fondée sur le *rhizome* (Deleuze *et al*., 1980) en y intégrant le principe de « structure structurable et jamais définitivement structuré » (Laurent, 2018) qui permet une évolution dynamique dans le temps de ce réseau. Cette structure de la métaphore du réseau permet de répondre aux composantes d'accessibilité, de reproductibilité et de visibilité. Dans la section suivante nous illustrons cette solution par son déploiement en France.

---

[3] Issu du terme anglais « telehealth » qui désigne « l'ensemble des technologies, des réseaux et des services de soins basés sur la télécommunication et comprenant les programmes d'éducation, de recherche collaborative, de consultation ainsi que d'autres services offerts dans le but d'améliorer la santé du patient ».

[4] Code de la santé publique - Article L6316-1

3. La France au sein de ce changement de paradigme du monde contemporain

Depuis la Révolution Française[5], l'État français cherche un équilibre dans sa décentralisation en faveur d'un développement local en s'appuyant sur la complémentarité des acteurs de l'État et celle des collectivités territoriales. Ce « processus d'aménagement de l'organisation de l'État »[6] n'a cessé d'être en mouvement et d'intégrer de nouveaux enjeux et défis. Dans le cadre de cet article, nous nous interrogeons sur ceux touchant au patrimoine et de sa transmission aux générations futures. De plus, depuis les années 50, l'informatique bouleverse aussi cet équilibre car si au début il était un support à la production, les systèmes d'information (SI) deviennent des supports à la stratégie des organisations et cette mutation entraîne une redéfinition des métiers au sein de ces directions.

3.1. *Le patrimoine à l'ère de la décentralisation et de la mondialisation*

Comme expliqué précédemment l'humain endommage et détruit des sites irremplaçables où des cultures ont émergé, des langues se sont développées, des civilisations ont prospéré. Cela n'est pas nouveau, il y n'a pas si longtemps rien n'était conservé car les monarques préféraient détruire et reconstruire pour leur besoin, tout comme les religieux qui n'hésitaient pas à détruire l'ancien au profit du sacré (Le Hégarat, 2015). Ce qui change avec la Révolution Française est « la formation d'une opinion éclairée décidée à lutter contre les pouvoirs publics pour éviter la destruction des monuments considérés déjà comme un patrimoine collectif »[7] et c'est ainsi que la notion de monument historique est apparue suite aux destructions qui y ont été opérées. Pour les historiens, la patrimonialisation s'effectue d'ailleurs en « réaction à la destruction » (Heinich, 2009) et pour Deleuze et Guattari (Deleuze *et al.*, 1980) les devenirs révolutionnaires sont porteurs de création politique.

Le terme *patrimoine* comme le définit l'historien d'art André Chastel est très récent. Il le proposa à André Malraux, ministre d'État chargé des affaires culturelles, qui l'adopta et fonda en 1964 l'« Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France »[8] qui propose un dispositif permettant d'optimiser la gestion du patrimoine culturel français. Depuis 2004, ce service

---

[5] Historiques : https://www.collectivites-locales.gouv.fr/files/files/Historique_complet.pdf et https://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/institutions/approfondissements/grandes-dates-decentralisation.html ; consultés le 29 avril 2019.

[6] Définition : https://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/institutions/collectivites-territoriales/principes-collectivites-territoriales/qu-est-ce-que-decentralisation.html ; consulté le 29 avril 2019.

[7] Jean-Pierre BABELON et André CHASTEL, La notion de patrimoine, Paris, L.Lévi, 1994.chapitre I pp.13-26 et chapitre II pp.47.

[8] 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.

« recense, étudie et fait connaître les éléments du patrimoine qui présentent un intérêt culturel, historique ou scientifique » et c'est la Région qui le gère suite à la loi sur la décentralisation[9]. Le patrimoine peut y être intégré dans plusieurs secteurs d'activité : culture, tourisme, aménagement du territoire, développement économique.

Au moins deux tendances sont apparues depuis la décentralisation (Cron, 2014) : la montée en puissance de la question de l'expertise et la mise en place progressive de politiques régionales de valorisation du patrimoine de plus en plus globales. Cette décentralisation s'explique par le fait que depuis les années 1980, la France faisait face à une « inflation patrimoniale » (Heinich, 2009) que Heinich attribue à une notion de patrimoine extensible selon quatre directions : chronologique, topographique, catégoriel et conceptuel. Pour elle, la multiplicité de formes du patrimoine permet d'en parler au pluriel. Cette approche de la définition du patrimoine s'apparente aux principes du rhizome (Deleuze *et al*., 1980) comme métaphore du réseau (1er et 2e principe de connexion et d'hétérogénéité ; 3e principe de multiplicité ; 4e principe de rupture asignifiante ; 5e principe de cartographie et de décalcomanie).

La valorisation du patrimoine relève donc d'une responsabilité collective à laquelle les Régions peuvent contribuer en tant qu'acteurs de premier plan. Les conservateurs et les directeurs de musées sont les mieux placés pour prendre des décisions mais sont encore trop peu responsabilisés par l'administration centrale (Benhamou *et al*., 2011). Ils appellent à assouplir et décentraliser la gestion du patrimoine en faisant appel à plus de compétences locales et territoriales, mais parallèlement plus de concertation internationale. Nous pensons qu'un équilibre serait aussi à trouver entre la responsabilité donnée aux régions mais aussi aux villes qui sont aussi en pleine mutation à l'ère du numérique.

3.2. *Les DSI à l'ère du numérique*

Le Forum UNESCO-Netexplo 2019 fut l'occasion de découvrir les nouvelles tendances en matière d'utilisation du numérique et rencontrer certains innovateurs mondiaux dans le domaine des technologies numériques, qui inventent de nouvelles formes d'éducation, de communication, d'information, de solidarité et de gestion dans le monde entier (Cathelat, 2019). Leurs innovations influent sur la manière dont les secteurs public et privé réfléchissent sur le développement, le dialogue et la diversité, et influencent l'élaboration de nouvelles stratégies et programmes pour un horizon 2030.

Les Directeurs des Systèmes Informatique (DSI) ont un rôle stratégique à jouer dans cette mutation numérique dans les villes. Or pendant longtemps leurs rôles consistaient seulement au bon fonctionnement des technologies et aujourd'hui relèvent d'un enjeu plus complexe car il revêt des dimensions culturelles, technologiques et d'usages. À l'ère du numérique, certaines organisations qui

[9] Loi du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités.

peuvent se le permettre en terme de ressources (humaines et matérielles) se dotent de Directions des Systèmes d'Information et du développement Numérique (DSIN) qui mettent en œuvre les SI destinés au pilotage et à la gestion des différentes activités de leur organisation pour se mettre au service de l'entreprise et des humains qui la composent.

Aujourd'hui grâce à ces DSIN, nous pouvons envisager la mise en place d'un réseau mondial de dispositifs de sauvegarde du patrimoine afin de prévenir la disparition de bien matériel dont nous avons déjà parlé. En effet, à l'époque contemporaine lors de destruction physique du bien matériel, comme la récente destruction accidentelle en avril 2019 de la Cathédrale Notre-Dame ou une destruction symbolique et volontaire comme celles des deux tours du World Trade Center en septembre 2001, c'est d'abord à l'image numérique qu'est confronté le public puis ce n'est qu'après que s'ajoute le frisson du réel (Baudrillard, 2001) et finalement c'est le numérique qui reste comme patrimoine pour les générations à venir pour rappeler ces événements.

Nous pensons donc qu'il faut mettre en place une stratégie numérique (Faillet, 2016) de décontextualisation du patrimoine afin de pouvoir le réactualiser dans d'autres contextes pour apporter une solution à sa sauvegarde suite à des événements, ainsi que pour sa restauration, dans le but de le transmettre aux générations à venir. Il s'agit du concept de déterritorialisation (Deleuze *et al*., 1980) que nous qualifierons de *numérique*.

4. Dans le cadre d'une institution publique française : le site Sorbonne

Nos travaux de recherches s'adossent à un cas d'application concret. Il s'agit du site Sorbonne, en tant que bâtiment, qui nous a permis de mettre en place toutes les facettes de notre solution de *télépatrimoine*. Il s'agit d'une entité publique, qui appartient à la ville de Paris. Le bâtiment est préservé depuis sa fondation en 1257 lorsque l'un de ses fondateurs à qui l'on doit son nom, Robert de Sorbon, initia la construction d'un collège. Puis il fut reconstruit au XVIIème siècle par l'architecte Lemercier sous Richelieu à qui l'on doit la nouvelle église, car il a fait détruire la chapelle médiévale. Et enfin la troisième ère architecturale du site Sorbonne est celle de l'architecte Henri-Paul Nénot sous l'impulsion de Jules Ferry au XXème siècle. En 1968, l'Université de Paris éclate en treize universités et est actuellement le siège du rectorat et de la Chancellerie des Universités de Paris.

Le choix de ce bâtiment est particulièrement intéressant grâce à sa complexité et son aspect pluriel. Il est montré à un public régulier (étudiant, personnels, enseignant-chercheur) mais restreint (vigile aux entrées) et de façon exceptionnelle à un public de visiteurs (événement, journée européenne du patrimoine, colloque,...) gratuitement qui vient découvrir, de salons en amphithéâtres, de conférences en concert, les merveilles architecturales et artistiques qui caractérisent ce haut lieu du savoir et témoignent d'une certaine idée de la notion

de partage, synonyme d'intelligence collective, de culture partagée et d'engagement pour le progrès de tous. De plus il représente aussi particulièrement l'objectif de nos travaux sur la transmission de savoir aux générations futures. En effet depuis la création du Collège de Robert de Sorbon à nos jours, la Sorbonne a pour objectif de partager savoir et connaissances « *Hic et ubique terrarum* » – Ici et partout sur la Terre – comme le dit sa devise.

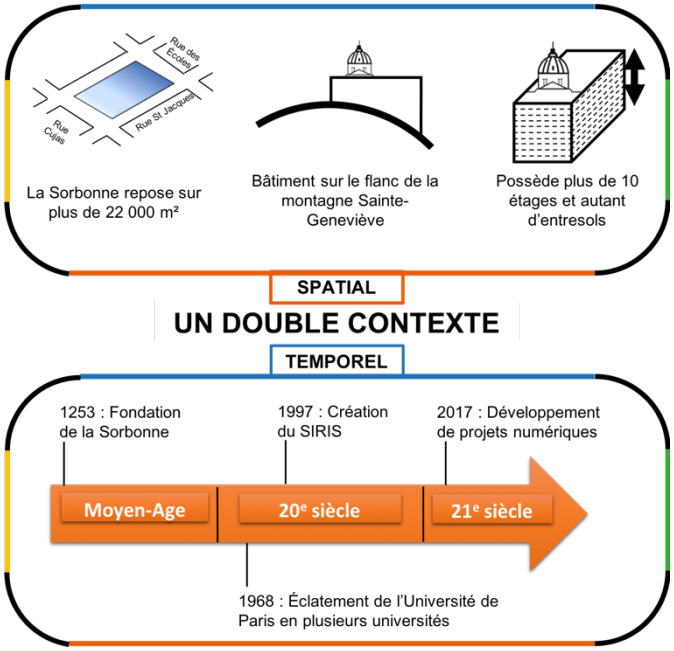


Figure 1. *Double contexte – spatiotemporel – en Sorbonne.*

Comment valoriser ce patrimoine alors qu'à l'heure actuelle seul les usagers réguliers et les visiteurs peuvent accéder de manière très exceptionnelle et encadrée à ce patrimoine historique ?

Le SIRIS, le Service Interuniversitaire en charge des Infrastructures Numériques en Sorbonne, a été créé en 1997 afin d'y fédérer l'infrastructure réseau commune aux dix affectataires de ce site (Rectorat et Chancellerie des Universités de Paris, Bibliothèque Interuniversitaire de la Sorbonne, quelques universités parisiennes - Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Université Paris 3 Sorbonne Nouvelle, Sorbonne Universités, Université de Paris - Collège de France, Société Astronomiques de France, École Pratique des Hautes Études). Le budget du SIRIS est voté annuellement par Conseil d'Administration par ces affectataires et est actuellement uniquement dédié à la maintenance et mise en place de l'infrastructure numérique.

Un nouveau pôle Innovation & Numérique a été créé en septembre 2017 avec l'arrivée du nouveau directeur. Une des difficultés à la mise en place des projets numériques et innovants sur lesquels s'appuient ces travaux de recherche est qu'ils ne sont pas financés sur leur budget et sollicitent un budget extérieur. Une autre difficulté est de proposer des solutions numériques qui ne soient pas envahissantes ni pour le site (pose de balise Bluetooth sur les murs, etc.) ni pour les humains (pas de casque de réalité virtuelle, etc.).

Nous allons évoquer trois de leurs projets. D'abord la première application numérique déployée sur le site pour y faciliter la mobilité. Le second consiste en la valorisation du patrimoine à ce jour disparu : la chapelle détruite à l'époque de Richelieu. Et le troisième consiste en la valorisation des personnalités ayant fait rayonner la Sorbonne au fil du temps. Ces deux derniers projets se fondent sur le retour dans le passé grâce au virtuel et s'appuie sur l'infrastructure existante par le choix principal du Wi-Fi.

4.1. Mobilité – Application mobile

4.1.1. *Contexte*

Rendre la navigation au sein d'une architecture plus accessible grâce au progrès des nouvelles technologies doit naître d'une transformation profonde et continue de projet innovant du numérique. L'accessibilité des établissements recevant du public (ERP), dont les sites universitaires font partie, doivent être accessibles à tous les types de handicap[10]. La mise en œuvre d'une politique facilitant les usages et les innovations au service des usagers réguliers ainsi que les visiteurs est un véritable enjeu.

4.1.2. *Proposition*

Ce projet a pour objectif la mise en place d'une application mobile de guidage intra-bâtiment en Sorbonne à destination des usagers réguliers présents en Sorbonne et invités en favorisant l'accès au sein du bâtiment à ceux en situation de handicap (malvoyant, mobilité réduite, ...). Cette application permettra de les informer lorsqu'ils entrent ou sortent d'une zone (salle de cours, bureau administratif, bibliothèque, etc.), d'indiquer des points d'intérêt (ascenseurs, sorties de secours, toilettes, machines à café, etc).

4.1.3. *Choix de la technologie*

L'application retenue est développée par une société prestataire. Sa technologie s'appuie pour l'accès à Internet sur l'infrastructure existante et gérée par le SIRIS. Ce projet nécessite de cartographier en 3D et indiquer les points d'intérêts de la Sorbonne grâce aux cartes préexistantes, déjà publiques et qui sont en cours de

[10] Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.

validation par les établissements affectataires afin de respecter les aspects relatifs à la sûreté et la sécurité au sein du bâtiment.

4.1.4. *Financement*

Ce projet innovant, première application mobile, déployé pour faciliter les déplacements en Sorbonne, a été déposé dans le cadre d'un Appel à Manifestation d'Intérêt porté par la région d'Île-de-France en soutien aux projets innovants dans l'enseignement supérieur. Suite à la délibération favorable des élus régionaux en 2018 le projet pourra être déployé de manière opérationnelle en Sorbonne à compter de la rentrée universitaire 2019/2020.

4.1.5. *Bilan*

Ce type de projet de guidage peut être dupliqué à d'autres lieux de patrimoine, comme c'est le cas au Louvre par exemple, et rentrer comme cas « problème/solution » dans la base de *télépatrimoine* proposée dans cet article.

4.2. *Architecture – Réalité virtuelle et augmentée*

4.2.1. *Contexte*

La Sorbonne est un bâtiment situé dans le quartier latin dont l'église, le Grand Amphithéâtre ainsi que l'ensemble des bâtiments font l'objet d'un classement au titre des monuments historiques. L'accessibilité à ce patrimoine peut se faire grâce aux TIC et l'Internet.

Une première chapelle a été construite au XIIIème siècle et détruite entre 1633 et 1642 pour faire place au Projet de Richelieu et Lemercier. Des vestiges en ont été mis au jour lors d'une campagne de fouilles réalisée en 1897 par l'architecte Henri-Paul Nénot dans le cadre de la construction de la nouvelle Sorbonne. On peut encore aujourd'hui voir la trace des fondations de cet édifice, marquée sur le sol de la cour d'honneur.

4.2.2. *Proposition de jeu sérieux*

Ce projet a pour objectif la mise en œuvre d'une visite en situation de mobilité de la Sorbonne en réalité augmentée. L'institution de la Chancellerie des Universités de Paris est complexe et réussir à simplifier son histoire sans la réduire et sans fausser les informations à passer à l'utilisateur est une difficultés du projet. La Sorbonne est un mille-feuilles et en raconter une histoire qui permet à l'utilisateur de se rendre compte de la complexité de ce lieu est un énorme challenge. Pour répondre à ces ambitions, ce projet se découpe en plusieurs projets dont l'un d'eux est la modélisation architecturale de l'ancienne chapelle, et l'autre est la conception d'un jeu sérieux s'appuyant sur l'uchronie selon une approche réflexive de l'histoire (Laurent *et al.* 2016).



Figure 2. a) *Cour d'honneur de la Sorbonne, avec les tracés au sol.*
b) *Plan et représentation de la chapelle médiévale de la Sorbonne détruite au XVIIème siècle.*

4.2.4. *Modélisation architecturale 3D*

La première phase de ce projet est de proposer une reconstitution virtuelle de l'ancienne chapelle du collège de Sorbonne en collaboration avec un architecte, des lycéens, une société de développement informatique et un comité scientifique composé d'universitaires et de bibliothécaires.

Un premier travail a déjà été réalisé au cours du printemps 2019 par un architecte missionné par le SIRIS. L'étude des documents relatifs aux fouilles, lui a permis de tirer les premiers indices sur l'aspect de la chapelle disparue depuis bientôt quatre siècle et d'en proposer une vue d'artiste qui sera exposée en avant-première lors des Journées Européennes du Patrimoine 2019.

4.2.4. *Prototype du jeu sérieux*

Dans le but d'avoir un prototypage de ce projet en attendant un financement, il a été proposé à l'école de l'image, Gobelins, comme projet de fin d'année et au printemps 2019 un groupe d'étudiantes a conçu une expérience Internet 2D racontant l'Histoire de la Sorbonne intitulé "1253 - Il était une fois la Sorbonne"

s'appuyant sur l'uchronie selon une approche réflexive de l'histoire (Laurent *et al.* 2016).

4.2.4.1 Concept

Leur objectif était de proposer une expérience immersive institutionnelle originale et singulière en racontant de manière ludique toute l'histoire de la Sorbonne. La proposition finale, comme illustré en figure 3, est de proposer à l'utilisateur de choisir dans un carrousel parmi plusieurs histoires d'un personnage (l'histoire rocambolesque du crâne de Richelieu, ou celle à scandale de Marie Curie, première femme à enseigner à la Sorbonne, celle du Jubilé de Louis Pasteur ou encore l'histoire du rétablissement des jeux Olympiques sous l'impulsion de Pierre de Coubertin). Puis il entre dans la chapelle disparue avec ce personnage. L'utilisateur se fera conter l'histoire à travers des vitraux, comme en figure 4, tandis que le personnage découvrira sa propre histoire. Le choix des vitraux a été fait pour leur fonction pédagogique car dans les édifices religieux en plus de permettre de les illuminer ils illustrent des textes religieux, Quel que soit l'histoire choisit, il naviguera entre toutes les époques de la Sorbonne, et pourra débloquer des éléments d'une frise chronologique retraçant toute l'histoire de la Sorbonne de sa fondation à nos jours.

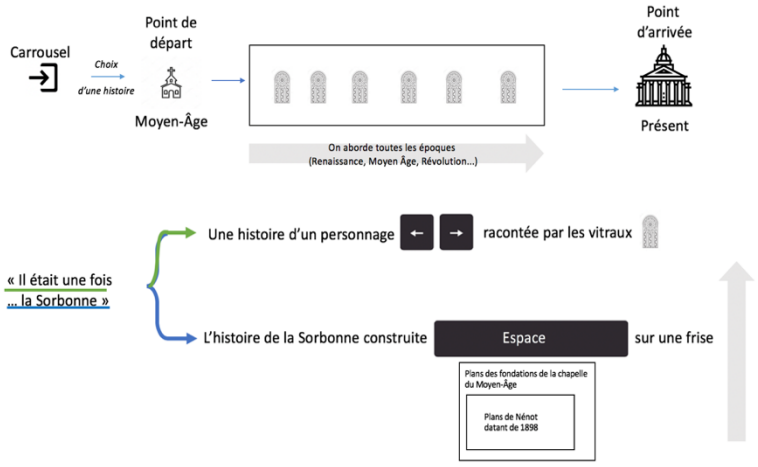


Figure 3. *Schéma du concept de l'expérience immersive – SIRIS*

4.2.4.3 Séquence rhizomatique

Afin de permettre une lecture non linéaire de l'histoire de la Sorbonne, chaque histoire suit le « principe de rupture asignifiante » (Deleuze *et al.*, 1980) utilisé comme principe de scénarisation (Laurent, 2018) afin que chaque séquence soit accessible indépendamment les unes des autres (lorsqu'on navigue par les époques)

sans que cela nuise au scénario. Il n'y a donc pas d'indicateurs temporels au début de chaque séquence, comme représenté en figure 4. Chaque élément clé des histoires pourra ainsi être connecté avec n'importe quel autre grâce à la frise et après un certain nombre d'histoires devront l'être.



Figure 4. *Une des séquence d'une des histoires d'un des personnages - © Gobelins*

4.2.1.4 Uchronie

L'uchronie est un type de récit consistant en des histoires dans lesquelles un ou plusieurs événements historiques se produisent différemment de la réalité. Deux chercheurs français (Deluermoz *et al*., 2016) plaident pour que la démarche réflexive soit utilisée par les historiens s'intéressent à l'apport de la démarche contrefactuelle en histoire et la définissent comme permettant "de questionner de manière originale les problèmes de la causalité, du rôle de l'imagination, de l'écriture et des usages politiques de l'histoire. Le narrateur introduit donc chaque petite histoire par « et si ».

4.2.1.4 Perspectives

Ce projet est une preuve de concept qui peut être dupliqué à d'autres institutions, par exemple avec l'usage des vitraux comme vecteur de discours, et par la proposition de narration non linéaire de l'histoire d'un personnage mêlée à celui du lieu par lequel il est passé permettant ainsi de connecter à terme plusieurs institutions ensemble.

4.3. *Personnalités – Hologramme*

4.3.1. *Contexte*

L'histoire de la Sorbonne et de l'Université de Paris a été marquée par des personnalités qui y sont représentées à travers des œuvres hétérogènes (statues, peintures, etc.) et statiques. La mise en valeur de ces personnalités de manière dynamique peut se faire grâce à une innovation mêlant nouvelles technologies, théâtre et cinéma.

4.3.2. *Proposition*

L'objectif de ce projet est de valoriser le patrimoine de la Sorbonne grâce à la reproduction holographique de personnalités ayant marqué son histoire. Ce dispositif portatif et mobile pourra être installé de manière provisoire sur la scène du grand amphithéâtre de la Sorbonne afin de faire apparaître les personnalités préalablement choisies lors d'événements organisés en Sorbonne. Ce dispositif s'appuiera sur l'infrastructure réseau existante et sera rapide et facile à installer.

La mise en œuvre d'un tel projet fait appel à une technologie permettant la projection d'une image animée sur un support innovant et invisible afin de créer une illusion d'optique. Ainsi les personnalités recrées seront perçues par les personnes présentes dans le grand amphithéâtre comme étant réelles. De plus, les travaux menés dans l'intelligence artificielle nous permettent d'envisager comme perspective à ce projet que l'audience puisse interagir avec les personnalités virtuelles.

Pour chaque personnalité historique, le SIRIS a commencé à recueillir l'expertise d'un professeur d'université qui a accepté de les rencontrer volontairement afin de retranscrire rigoureusement les connaissances historiques et scientifiques de leur époque. Ils pourront constituer une partie du comité scientifique du projet. Les discours de chacune des personnalités sont en cours d'écriture et une collaboration avec une autre institution publique, tel que le Palais de la Découverte spécialisée dans la vulgarisation scientifique, est à envisager.

4.3.3. *Financement*

Le financement pourra être assuré dans le cadre d'un appel à projet avec un complément mécénat. Faire appel à une société de production est envisagé pour trouver les fonds liés au cinéma (coûts des acteurs ; location des caméra ; maquilleurs ; réalisateurs ; etc.).

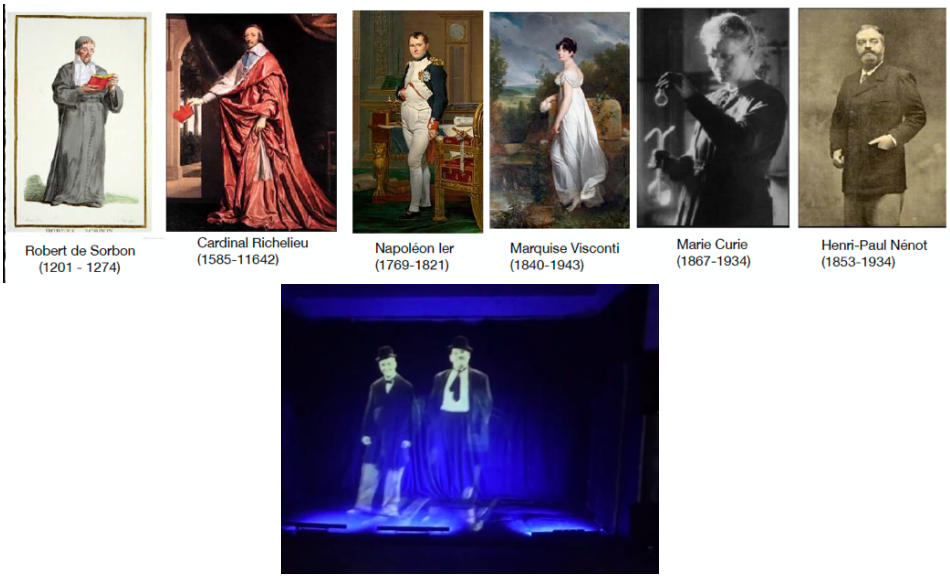


Figure 5. a) *Personnages ayant fait rayonner la Sorbonne*
b) *Exemple de personnages (Laurel et Hardy) en hologramme - Holotronica ©*

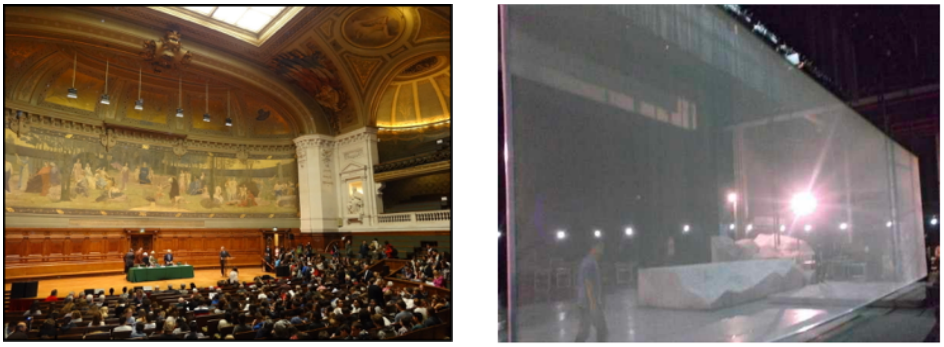


Figure 6. a) *Le Grand Amphithéâtre de Sorbonne*
b) *Technologie d'écran hologramme – l'Holo-Gauze d'Holotronica ©*

5. Conclusion et perspectives

Dans cet article nous avons traité les problématiques liées au patrimoine (conservation, restauration, transmission) à l'ère du numérique et de la mondialisation. Nous nous sommes plus particulièrement intéressé à la transmission du patrimoine de l'humanité aux futures générations en utilisant les TIC et en proposant de mettre en relation des experts de ces trois domaines : patrimoine, communication et numérique. Nous avons ainsi proposé un concept de *téléculture* dans le but d'améliorer l'accès à la culture au public, et nous nous sommes focalisé sur sa composante *télépatrimoine* qui serait une base de données qu'un ensemble de réseaux d'experts pourraient alimenter en problèmes/solutions et dans laquelle ils pourraient chercher par un « algorithme d'étude de cas » des services numériques à déployer sur les lieux de patrimoine afin de le valoriser. Nous avons utilisé le terme de patrimoine en fonction du contexte historique français et qui peut être redéfini dans chaque pays en fonction de leur propre réflexivité sur leur patrimoine passé et à venir ainsi que leur loi qui régisse les problématiques qui leur sont intrinsèquement liées. Nous avons pris comme cas d'application un bâtiment complexe, qu'est la Sorbonne, afin d'illustrer notre solution.

Une des perspectives à ces projets est de pouvoir les déployer dans les autres lieux de patrimoines de la Montagne Sainte-Geneviève dont fait partie la Sorbonne, le Panthéon, la mairie du Vème, etc., ce qui répond à nos objectif de reproductibilité, de visibilité et d'accessibilité. En effet, le SIRIS a commencé à rencontrer les différents lieux. Le passage à l'échelle du concept de jeu sérieux reliant les différents lieux avec par exemple à l'instar de la chapelle pour la Sorbonne, le bureau des curiosités pour la Bibliothèque Sainte-Geneviève comme point d'entrée, peut être envisagé ainsi que la reproduction en hologramme des personnages étant inhumé dans le Panthéon. Plusieurs questions se posent : comment financer des projets inter-lieux de patrimoine et dans quelle mesure les DSI en place peuvent-elles les supporter ? Ce passage à l'échelle sur la montagne Sainte-Geneviève servira de base pour passer au niveau parisien, puis francilien et enfin Français pour définir une norme et constituer une base de données françaises qui puissent être ensuite alimenter à l'échelle européenne puis mondiale où chacun pourrait apporter sa spécificité en fonction de ses lois, mais qui permettrait à chacun d'avoir un début de solution à ses problématiques et ainsi permettre l'accessibilité des lieux de patrimoine au plus grand nombre par le numérique.

6. Bibliographie

Adie, B. A., & Hall, C. M., Who visits World Heritage? A comparative analysis of three cultural sites. *Journal of Heritage Tourism*, *12*(1), 67-80, 2017.

Andreacola, F., "Musée et numérique, enjeux et mutations." *Revue française des sciences de l'information et de la communication* 5, 2014.

Baudrillard, J., L'esprit du terrorisme, Tribune dans le journal Le Monde, 2001.

Benhamou, F., Thesmar, D., Mongin, P., Trainar, P., et Gacon, J. Y. (2011). *Valoriser le patrimoine culturel de la France*. La documentation française, 2011.

Boyd, S., Cultural and heritage tourism in Canada: Opportunities, principles and challenges. Tourism and Hospitality Research, 3(3), 211-233, 2002.

Cameron, F., and Kenderdine, S., Theorizing digital cultural heritage: A critical discourse, 2007.

Cathelat, B. « Smart cities : choix de société pour 2030 », Paris : UNESCO : Netexplo, 2019.

Champion, E., Critical Gaming: interactive history and virtual heritage. Routledge, 2016.

Chen, D., & Burrell, P., Case-based reasoning system and artificial neural networks: A review. *Neural Computing & Applications*, *10*(3), 264-276, 2001.

Cron, É., L'inventaire général du patrimoine culturel. *L'Observatoire*, (2), 21-26, 2014.

De Tapol, B., "La necesaria adaptación de la conservación preventiva al concepto de sostenibilidad con especial atención a las herramientas de gestión." Patrimonio cultural de España 7: 81-90, 2013

Debreux, J. B., La cellule numérique du patrimoine, vers une virtualisation des collections... *Bulletin de la Sabix. Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de l'École polytechnique*, (22), 22-28, 1999.

Deleuze, G., et Guattari, F., Mille plateaux: Capitalisme et schizophrénie, 2. Minuit. 1980

Deluermoz, Q., & Singaravélou, P., Pour une histoire des possibles. Analyses contrefactuelles et futurs non advenus: Analyses contrefactuelles et futurs non advenus. Le Seuil, 2016.

Faillet, C., L'art de la guerre digitale: Survivre et dominer à l'ère du numérique. Dunod, 2016

Johannot Gradis, C., Le patrimoine culturel matériel et immatériel: quelle protection en cas de conflit armé?, 2013

Heinich, N., La fabrique du patrimoine: de la cathédrale à la petite cuillère. Vol. 31. Les Editions de la MSH, 2009.

Laurent, M., Szilas, N., Lourdeaux, D., & Bouchardon, S., A reflexive approach in learning through uchronia. In International Conference on Interactive Digital Storytelling (pp. 411-414). Springer, Cham, 2016.

Laurent, M., La scénarisation sous l'emprise de la métaphore spatiotemporelle : approche réflexive en environnement virtuel. Thèse de doctorat. Université de Technologie de Compiègne. 2018

Le Hégarat, T., Un historique de la notion de patrimoine. 2015.

Marty, P. F., "Museum informatics." *Encyclopedia of Library and Information Sciences*: 3717-25, 2010

McCrary, Q., The political nature of digital cultural heritage. *Liber Quarterly*, *20*(3-4), 2011

Portalés, C., Rodrigues, J., Rodrigues Gonçalves, A., Alba, E., & Sebastián, J., Digital Cultural Heritage, 2018

Schweibenz, W., The" Virtual Museum": New Perspectives For Museums to Present Objects and Information Using the Internet as a Knowledge Base and Communication System. *ISI*, *34*, 185-200, 1998.

Serres, M., « Petite poucette ». Le pommier, 2015.

Timothy, D. J., & Boyd, S. W., Heritage tourism in the 21st century: Valued traditions and new perspectives. Journal of heritage tourism, 1(1), 1-16, 2006.

Vidal, G., L'interactivité et les sites Web de musée. Revista: Publics et Musées, 13, 1999.

Vidal, G., et Laroche F., "Modélisation du patrimoine: usages et enjeux des applications numériques." *9e Journées d'études TIC. IS-TIC Information et stratégies*. 2016.

Vidal, G., et Laroche, F., Vers des applications numériques "durables" pour les institutions patrimoniales, Rapport de recherche, Université paris 13; École Centrale de Nantes (ECN). 2017.