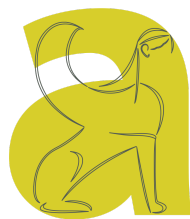




COMPTE RENDU JOURNÉE D'ÉTUDE DU 9 FÉVRIER 2023

Les enjeux scientifiques et patrimoniaux de la restauration d'un patrimoine marqueur d'identité



ausonius
institut de recherche
antiquité et moyen âge
Umr 5607



DATE : jeudi 9 février 2023

LIEU : Amphithéâtre Archéovision, Archéopôle d'Aquitaine, Esplanade des Antilles

INTERVENANTS :

- Samuel Drapeau (maître de conférence en histoire et en culture architecturale)
- Sylvain Schoonbaert (chef de projet en architecture et en patrimoine urbain),
- François Daniel + Remy Chapoulié (Ingénieurs ayant œuvré à la numérisation de la Flèche) + la Mairie de Bordeaux Métropole
- Céline Beugnot (docteur en Études romanes, spécialisée en civilisation contemporaine espagnole)

CONTENU DES INTERVENTIONS :

- **Samuel Drapeau** : *“Saint-Michel de Bordeaux : en quête d'élévation.”*
- **Archéovision - François Daniel** : *“La Flèche Saint-Michel, histoire de chantiers.”*
- **Sylvain Schoonbaert** : *“Paul Abadie et le paysage urbain bordelais au XIX^e siècle : un changement de paradigme.”*
- **Céline Beugnot** : *“Espaces urbains en transformation. L'impact du réaménagement urbain sur l'identité des quartiers populaires: les exemples du Cabanyal et de la Barceloneta.”*

Les grands enjeux d'une restauration du patrimoine sous les prismes :

- d'une territorialité ancrée (S.Schoonbaert)
- de l'histoire (S.Drapeau)
- du social (C.Beugnot)
- de l'ingénierie et de la technique (Archéovision)

Cette journée d'étude s'attache à donner une approche pluridisciplinaire à la restauration du patrimoine, qui relève d'enjeux bien divers : urbanisme, paysage, sociologie, psychologie, social, technique etc. Les interventions proposées montrent à quel point l'architecture est un domaine diversifié et complet, qui s'adapte aux besoins d'une société, à ses moyens et à son identité.

Cette approche transdisciplinaire témoigne de la nécessité de faire perdurer un patrimoine, de l'adapter à sa temporalité et de le faire vivre au travers des populations. Il est alors important de solliciter à la fois l'histoire, l'histoire de l'art, l'ingénierie technique ou encore la sociologie de la restauration du patrimoine.

Il s'agit alors dans un premier temps de contextualiser historiquement le clocher-tour Saint-Michel pour comprendre les difficultés et les enjeux de sa construction et de sa restauration. La comparaison avec d'autres travaux de Paul Abadie à Bordeaux permettra ensuite de comprendre la réception des transformations drastiques imposées aux édifices restaurés. Cela permettra également d'observer l'évolution de la restauration dans la ville de Bordeaux, ainsi que les enjeux symboliques, politiques et identitaires que soulèvent ces travaux. Une étape plus technique s'ensuit, abordant les nouvelles technologies que l'on peut appliquer au patrimoine, peu connues du grand public. Ainsi la numérisation de la Flèche sera abordée, au regard de la commande de la mairie de Bordeaux. La technique de la photogrammétrie y sera présentée et expliquée, en développant les possibilités qu'elle développe dans le cadre du patrimoine. En effet, cette technologie permet de comprendre l'édifice, et par la suite d'expliquer la nécessité des travaux sur la base d'une observation très documentée de l'état du monument.

Achevant la journée sur un exemple plus lointain, il s'agira d'observer des dynamiques similaires dans un autre pays, l'Espagne, qui démontrent l'universelle nécessité de la sauvegarde du patrimoine. Cette dernière se fait par plusieurs biais, en commençant par sa compréhension et sa valorisation.

LES OBJECTIFS DE LA JOURNÉE D'ÉTUDE

- Définir les enjeux de travaux de restauration
- Valoriser le chantier de la Flèche Saint-Michel
- Apporter des clés de lecture du chantier de restauration de la Flèche

LES GRANDS THÈMES ABORDÉS

- Changement identité ville en fonction de ses restaurations
- Adaptation patrimoine à son temps/ époque (dans toutes les interventions)
→ perception du patrimoine par les habitants
- Pics de considération à plusieurs reprises, au moment des restaurations notamment
- Question de la valorisation du chantier et des travaux : comment faire comprendre et valoriser ?
- Les questions/ notions soulevées par la restauration
- Déconstruire l'identité du patrimoine selon son territoire
- Quelle réception des travaux ? Quelles représentations des travaux dans les médias, l'art ?
- Pourquoi restaurer ?
- Le patrimoine comme vecteur de cohésion sociale
- L'évolution des techniques et des théories de restauration

Nous avons volontairement conservé les tournures de phrases, parfois très orales, des intervenants pour rester fidèle au propos exprimé.

Compte-rendu de l'intervention de Samuel Drapeau : (En)quête d'élévation

Plusieurs siècles d'occupation du sol dans le quartier de Saint-Michel. En 1988, de petits travaux ont découvert des occupations funéraires, romaines. Le site est très légèrement en hauteur par rapport aux berges de la Garonne.

Les sources mentionnant Saint-Michel sont tardives car la première apparition de "Saint-Michel" dans les sources est au XIIe siècle. Puis, en 1406, on trouve la première mention de l'église. En 1174, édifice cultuel est le centre d'une paroisse.

D'après les travaux de fouilles du XIXe siècle, on peut esquisser un plan pour cette église romane. On voit l'établissement d'une chapelle funéraire, possiblement au XIIe siècle, sur 2 niveaux d'élévation. La voûte et les baies d'aujourd'hui sont plus tardives.

A partir du XIIe siècle, on observe une urbanisation très rapide du quartier, d'abord au nord (Sainte-Croix, à l'interface du marché), puis dans l'espace entre l'église Sainte-Croix et Saint-Michel. Il s'agit d'un quartier très dynamique et marchand, lié à la proximité avec la Garonne.

Au cours du XIVe siècle, on observe la grande puissance démographique et économique de ce quartier par rapport au reste de la ville. Les sources sont probablement exagérées mais cela montre quand même la primauté de la paroisse. On voit également l'importance de cette paroisse à l'échelle de la ville et de l'Europe. Donc il y a un très grand nombre de paroissiens à accueillir. Mais cela génère aussi des revenus grâce à cela. Et cela pose la question de la tutelle des Bénédictins.

Au début du XIVe siècle, aux environs de 1320, l'église subit des travaux. Cet édifice a un parti pris architectural pas exceptionnel mais il se démarque par ses dimensions, qui montrent de grandes ambitions.

Quand on achève cet édifice au tout début du XVe siècle, on songe déjà à faire adopter une nouvelle typologie à cet édifice. On songe à lui donner un volume basilical qui renvoie aux cathédrales. Aux alentours de 1340 débute la surélévation du vaisseau central. Le chantier est confié à un maître maçon originaire de Saintes, Jean Lebas père. Il élève le transept et ordonne le dessin de la nef. Pour les parties orientales, le chevet se greffe aux parties existantes. Pour les autres, c'est un projet nouveau qui nécessite presque une destruction du précédent édifice. Le chantier est financièrement bien doté car à cette même époque, il y a le chantier de construction de la Flèche.

On a perdu la source qui indique la mise en chantier du clocher. Mais les auteurs du XIXe siècle rapportent que le chantier commence en 1472, donc on essaie d'accepter que c'est le cas.

Il vient chemiser la chapelle funéraire du XIIe siècle. La construction de la tour dure de 1472 à 1486. Autour de 1479, Jean Lebas père cède la place à son fils, Jean Lebas II. A partir de 1486, nous avons la chance d'avoir un document comptable exceptionnel : la comptabilité du chantier des dépenses. C'est le plus complet pour le sud de la France. Sans ce document, on est incapable de saisir complètement le chantier.

A partir de 1487, on établit la flèche au-dessus du tambour. On continue à construire même après 1492. La forme architecturale retenue est commune à d'autres clocher-tours de la même époque, c'est un plan commun dans la région. Les contreforts sont animés d'un jeu de demi-pinacles. Avec des clochetons, des pinacles pour amener tout le poids sur les contreforts. Cette structure atteint sa maturité sur 2 chantiers : Saint-Michel et Saint-Eutrope de Saintes. Ce dernier est inachevé.

Le chantier de Saint-Michel est très bien connu car on a la comptabilité. C'est probablement le clocher de pierre le plus élevé du royaume à son accomplissement, aux alentours de 106 mètres d'après les calculs d'Abadie.

Le chantier est saisonnier. C'est l'équipe du maître-maçon qui est la première et la dernière à intervenir. Deux machines d'élévation sont utilisées sur le chantier. L'échafaudage est placé au centre de la tour : il est ainsi protégé des éléments et c'est une économie d'énergie.

A partir de janvier 1493, on établit des contreforts intermédiaires entre les différents contreforts extérieurs.

La majeure partie du temps, on a entre deux et cinq maçons qui travaillent en même temps sur le chantier. Ce sont des toutes petites équipes. Sur ces maçons, quelques-uns sont embauchés à l'année, d'autres au mois. La majeure partie est engagée à la journée. On travaille cinq jours par semaine. Parfois, à la fin du chantier, on travaille jusqu'à trente jours d'affilée, sans pause. La majorité du travail s'effectue plus en été qu'en hiver.

On compte quinze confréries de dévotion, lesquelles sont ouvertes à tous et honorent un Saint patron. Ce sont des lieux de sociabilité où on y retrouve toutes les classes sociales. La vie est rythmée par la charité et l'entretien de la mémoire des défunts. Une grande partie des confréries à Saint-Michel se réunissent depuis le XIVe siècle dans la chapelle funéraire. Le clocher-tour a pour base le charnier, symbole de la mémoire de la paroisse. Il a une fonction psychopompe : il emmène les âmes au paradis, d'où sa grande hauteur. Saint-Michel est aussi vu comme le peseur des âmes.

En 1438, on établit le dogme du Purgatoire, qui est un temps intermédiaire entre le décès physique et le Jugement. En entretenant la mémoire des morts, on écourte ce temps au maximum.

Le chantier est géré par la Fabrique qui est gérée par les paroissiens. Elle gère ce qui relève du temporel. Cela fait partie de la vie civique des habitants de la paroisse. Gérer la Fabrique est une étape cruciale de l'ambition politique de l'époque. En effet, toutes les familles à la tête de la Fabrique envoient un membre dans les institutions importantes.

Par conséquent, gérer le chantier fait partie d'une sorte de *cursus honorum*. Parmi ces gestionnaires de la Fabrique, on retrouve aussi les puissants marchands de la ville ; le chantier représente leur réussite financière, sociale. Le quartier Saint-Michel se fond avec le reste de la ville donc il permet de montrer la puissance commerciale de la ville de manière générale.

Architecturalement, ce clocher-tour s'explique d'une autre manière : le clergé essaie d'obtenir son indépendance par rapport à l'église de Sainte-Croix.

Ce clocher est un véritable paratonnerre. Il subit de nombreuses destructions. Au XVIIIe siècle, la paroisse n'a plus du tout la même richesse donc elle n'a pas les moyens pour reconstruire. Au milieu du XVIIIe siècle, plusieurs projets sont avortés. En 1846, l'édifice est classé Monument Historique. Donc un projet de reconstruction est envisagé par l'architecte de la ville. Mais il faut encore attendre 1857, pour voir un autre projet, celui de Paul Abadie.

Abadie rompt le cercle vicieux des dégradations. Sa proposition est publiée par la paroisse, ce qui montre son appui. Son devis est validé par la commission des Monuments Historiques. La Fabrique s'endette pour payer la majorité du projet et la ville est particulièrement généreuse.

Ce chantier est une restitution : Abadie se base sur des données archéologiques. Les assises du tambour lui permettent de calculer la hauteur du clocher-tour. Il souhaite le coiffer d'une croix et voit des choses qu'il aimerait bien changer.

Le chantier débute en 1860. L'architecte apporte rapidement des modifications à son projet. Le tambour est agrandi en hauteur et en largeur. Malgré le travail anormal des nouvelles maçonneries, il élève la flèche. En juillet 1863, des fissures apparaissent sur les contreforts. Il conclut très justement que c'est la tourelle d'escalier qui a une faiblesse, donc qu'il faut la reconstruire. Mais il n'est pas écouté et ce n'est pas fait. Un mois plus tard, la mairie endosse un rôle de maître d'ouvrage et prend le contrôle du chantier. Elle nomme une commission d'experts municipaux. A la suite de leur rapport, ils décident d'arrêter le chantier. Deux partis s'opposent alors : Abadie et la commission. Abadie souhaite poursuivre les travaux et propose de doubler à l'intérieur les contreforts (pour ne pas modifier la silhouette de la tour). La commission refuse en craignant que cela ne modifie la voûte. Elle impose donc à Abadie de chemiser la Flèche, en ajoutant deux mètres à l'extérieur.

Le choix des mortiers est très critiqué : on demande à Abadie de pas utiliser le ciment de vacie (ciment à la chaux) mais un ciment dur. Aujourd'hui, on sait que le choix d'Abadie était meilleur. Même chose pour les pierres choisies. Tout au long du chantier, le problème entre la pierre et le ciment est un combat perpétuel, ce qui fait que le chantier n'est plus un projet archéologique mais un défi technique. Puis vient l'établissement du beffroi et la voûte en brique de la chambre des cloches.

La question formelle et esthétique a été évitée des débats. Le débat critique de l'esthétique de la Flèche anime surtout l'érudition bordelaise, notamment avec l'ajout des statuts de prélat sur les contreforts.

La modification de la silhouette de l'édifice est finalement plus le fait des commissions locales que d'Abadie lui-même. Ce dernier, à court d'arguments contre l'érudition bordelaise, affirme de mauvaise foi que la forme a jamais été changée.

En 1859, le ministère chargé des cultes refuse de financer le chantier, sous prétexte que l'édifice n'est pas cultuel. Après le chantier d'Abadie, la Flèche est auréolée d'une nouvelle aura.

Compte-rendu de l'intervention de Sylvain Schoonbaert : Paul Abadie et le paysage urbain bordelais

Cette intervention traite de l'impact des travaux sur la transformation du paysage urbain de la ville de Bordeaux, ainsi que la (nouvelle) manière dont on perçoit un édifice religieux.

Bibliographie :

- Claude Laroche, *Paul Abadie, architecte : 1812-1884 : entre archéologie et modernité* (catalogue d'exposition, Musée d'Angoulême 21 octobre 1984-13 janvier 1985), 1984
- Claude Laroche, *Paul Abadie, architecte 1812-1884*, Réunion des Musées nationaux, 1988

Les sources :

- Production graphique de Léo Drouyn sur Bordeaux (*Léo Drouyn et Bordeaux*, tome I et II, Editions de l'Entre-deux-Mers, 2011)
- Florent Miane, *L'œuvre du photographe Alphonse Terpereau (1839 – 1897) en deux volumes*, Editions de l'Entre-deux-Mers, 2017
- Sylvain Schoonbaert, *Une place pour la cathédrale de Bordeaux : l'isolement de Saint-André (1807-1888)*, dans *Histoire urbaine* 2003/1 (n° 7), pages 141 à 162
- Sylvain Schoonbaert, *La voirie bordelaise au XIXe siècle*, avec préface de Jean-Pierre Poussou, 2007

Un contexte favorable : « l'haussmannisation » de Bordeaux

Effervescence des sciences, des techniques, de la connaissance et effervescence sociale à Bordeaux au XIXe siècle. Napoléon a d'ailleurs prononcé cette phrase célèbre "*L'Empire c'est la paix*" lorsqu'il vient à Bordeaux.

Vers 1850, Bordeaux a complètement intégré l'enceinte extérieure. Elle s'étale au-delà du Château Trompette et se développe dans les faubourgs. Le lotissement des Quinconces s'achève notamment en 1850. Le pont de pierre est inauguré en 1821, ce qui bouleverse la relation des Bordelais à leur territoire car on peut gagner la rive droite en quelques minutes, la vie est modifiée par la vitesse. La rive droite s'urbanise. La passerelle Eiffel est inaugurée en 1860 ce qui permet la traversée ferroviaire d'une rive à l'autre. Une autre révolution : l'établissement d'une nouvelle ligne ferroviaire pour la capitale. 1860, on est en plein dans les travaux de construction de la Flèche. La passerelle Eiffel est construite pour éviter d'aller rive droite pour prendre le train.

L'évolution des transports modifie la perception du territoire. C'est une ville dans la paix, donc en pleine croissance du commerce. Bordeaux du XVIIIe siècle a connu une forte prospérité, mais ce n'est pas la seule ville.

En 1868, l'accroissement est considérable, notamment vers l'ouest, dépassant le Boulevard de ceinture qui était censé contenir l'urbanisation. Cette ville s'étend autour d'une deuxième couronne.

En plus, des travaux très importants de voirie sont mis en place ; il s'agit bien souvent de travaux d'alignement et des percements. Les rues sont redressées et élargies de quelques dizaines de centimètres en rabotant les bâtiments pour faciliter la circulation. Cela change complètement la perception des paysages et des monuments de la ville. L'idée de faire un contournement, comme une sorte de rocade, ainsi que des travaux de percement marquent la modernité de ces choix. Cela change aussi la perception des limites de la ville. Bordeaux est une ville où on aime bien construire.

De plus, des travaux importants d'assainissement débutent. La question de l'eau est importante dans la perception de l'espace urbain. La circulation de l'eau passe aussi par l'hygiène et le

confort. L'eau est un élément important du confort. Il y a des réservoirs d'eau pour alimenter les Bordelais. En 50 ans, on passe d'un litre d'eau par jour pour un Bordelais à 52 litres. Par conséquent, plusieurs réservoirs dans la ville sont construits pour approvisionner les habitants. Le réservoir Saint Martin, dans le quartier Saint-Michel, s'est écroulé. Ce sont des vecteurs de progrès et de confort. Cela participe de la nouvelle perception de la ville, et la modernisation du réseau d'égouts en fait partie de cette dynamique. On irrigue le territoire avec des nouvelles rues et les réseaux qui vont dessous.

Le mot "urbanisme" n'apparaît qu'au début du XIXe siècle. Avant, on parle encore d'embellissement de la ville. C'est la période où ce sont les ingénieurs qui prennent la main sur les constructions publiques.

Le paysage de la ville passe aussi par la modernisation de ses jardins, ainsi que les fontaines n'ont plus de fonction d'approvisionnement mais deviennent des objets ludiques et rafraîchissants dans l'espace public. Et c'est l'apparition des grands monuments métalliques.

L'oeuvre de Paul Abadie à Bordeaux

Paul Abadie (1812-1884) se forme dans l'atelier d'un architecte puis d'un peintre après sa formation aux Beaux-Arts. Il commence sa carrière dans les milieux religieux et diocésains à Périgueux, Angoulême et Cahors. Une de ses premières œuvres célèbres est la cathédrale Saint-Pierre d'Angoulême. Il arrive à Bordeaux avec ce premier projet de restauration de la Flèche en 1857. Il décroche ce premier chantier grâce à sa relation avec le cardinal Donnet, lequel lui permet de travailler à ce chantier simultanément à celui de Sainte-Croix. Ce sont des chantiers qui durent. Comme disent les architectes "*faire et défaire, c'est toujours des honoraires*".

Ce XIXe siècle est une époque riche de réflexion sur c'est quoi un Monument Historique, et sur comment on le restaure. Avec des réflexions souvent contradictoires. Cette idée de l'aspirateur à âme fonctionne bien. Si on regarde les clochers de Gironde, on constate que chaque église est dotée de sa tour. C'est aussi l'idée que dans cette société, il faut trouver un nouveau sens à la religion. Il faut que la religion en jette. Les travaux de restauration sont là pour fortifier et faire revenir les fidèles à la pratique religieuse. Mais les modes de mise en œuvre sont assez critiquables.

Sur la question de l'isolement des édifices (constructions, habitations qui collent les édifices religieux), l'abbé Sabatier dit que non, les églises ne doivent pas être isolées :

« Non, les églises ne doivent pas être isolées. [...] Avant d'être des monuments de l'art, les églises sont des lieux de recueillement, de prière, de calme, à la porte desquels tout le tumulte extérieur doit mourir. [...] Mais l'art n'exige nullement l'isolement des églises, au contraire. Placez au milieu d'une vaste place la cathédrale de Paris, de Rouen, ou celle de Reims, l'effet de la perspective sera de diminuer les hauteurs, de raccourcir les lignes de fuite, de changer l'échelle des proportions; l'édifice, malgré son immensité, sera chétif, mesquin, annihilé au milieu de cet océan d'air. Qu'il soit pressé, au contraire, dans un espace restreint, il gagnera en élévation et en grandeur. Ses dépendances naturelles, quelque multipliées qu'elles soient [...] serviront de comparaison à son avantage. »
Abbé Sabatier, *Quelques considérations sur la construction, la réparation et l'ameublement des églises*, Bordeaux, J. Dupuy, 1868, extrait de l'*Almanach de l'archéologue français*.

Mais c'est exactement le contraire qui se passe. L'espace autour des monuments est dégagé, comme cela a été le cas pour la Flèche : traditionnellement, la place Saint-Michel est composée de plusieurs places et d'espaces.

Les travaux d'Abadie bouleversent la *skyline* de Bordeaux. L'artiste Léo Drouyn en rend compte dans ses gravures, où la verticalité de la ville est très visible. Tous les édifices sont détrônés par la nouvelle Flèche.

D'autres artistes s'intéressent à cette nouvelle silhouette qui s'élève. C'est un nouveau

monument. Les travaux pour la rue Clare dégagent énormément la place devant le clocher-tour. L'échafaudage est un événement, une fête et encore aujourd'hui ! C'est un objet en soi. Il est visible de partout, il cache le monument. Apparaît aussi ce point de vue du chantier, presque frontal, chez les photographes Marville et Terpereau. Ce dernier fait souvent des photos depuis les toits.

De même que pour la place Pey Berland que l'on isole. Des maisons sont détruites autour de la cathédrale pour la dégager.

C'est Paul Abadie qui crée de nouveaux bâtiments autour de la cathédrale Saint-André sur les ruines de l'ancien cloître. Il érige notamment la sacristie tout en passant par une période de transition où des reliques du cloître apparaissent encore, comme un échantillon qui disparaîtra plus tard. Le cloître n'ayant été classé au titre des Monuments Historiques. C'est par ce biais qu'il souhaite redonner la grandeur à l'édifice en faisant de cette sacristie, un petit reliquaire. Même chose pour l'église Sainte-Croix.

Les dessins de Drouyn sont une commande de la ville de Bordeaux pour réaliser un constat d'avant travaux et cela met en lumière le changement drastique du programme avec le déplacement de la rosace et une remise en question de tous les éléments. Il s'agit du dernier niveau de restauration "*une recreation totale*".

Compte-rendu de l'intervention d'Archéovision (François Daniel et Mikaël Rouca) : Histoires de chantiers. Valorisation autour du projet de restauration de la Flèche Saint-Michel, Bordeaux

La mission principale de Archéovision est d'apporter les technologies 3D en support à la recherche (archéologie et patrimoine). Dans leur démarche, ils n'ont pas de limite chronologique ou géographique, même si les missions sont plutôt en Europe. Ils peuvent toucher également tout type de patrimoine, du patrimoine submarine au patrimoine archéologique.

Leurs missions principales :

- L'acquisition 3D (enregistrer l'état existant d'un site ou d'un objet) : enregistrement l'état d'un monument à un instant donné, en termes de volume et de couleurs. Plusieurs technologies existent pour cela :
 - La lasergrammétrie.
 - La photogrammétrie 3D.
 - L'ortho-image ultra HD

Les modèles 3D ont des stades de fiabilité, notamment pour les chercheurs. Sur les grandes surfaces, ils sont moins précis (au millimètre). Cela sert à générer beaucoup de documents. L'acquisition 3D sert beaucoup dans le cas de sites inaccessibles (en zone de guerre, lieux fragiles, etc).

- La restitution de l'état disparu des monuments ou objets : il s'agit d'un support à la restauration par exemple. L'avantage de la 3D est l'image, l'impact visuel de ce que l'on imagine. Il permet de mettre tout le monde d'accord, même lorsqu'on ne parle pas le même langage (historien, historien de l'art, palynologue etc.). Ces modèles 3D sont des hypothèses. On se représente mieux les choses quand on les a sous les yeux, rendant plus facile de travailler sur le monument. Cela permet d'attirer l'attention de ceux qui travaillent sur le monument sur des détails qu'ils n'avaient pas vu. Cela peut également servir à confirmer ou infirmer des hypothèses ou des idées reçues. Par exemple, ça pourrait être utile pour faire des essais de couleur sur les églises qui étaient peintes avant.
- La conservation et l'archivage des données 3D : toutes les données 3D sont gardées. Archéovision a monté le Conservatoire des données 3D pour conserver toutes ces données. Elles sont stockées sur des serveurs de l'Etat, la Banque Nationale des données BD, pour qu'elles restent pérennes. C'est le cas de la numérisation de la Flèche qui est stockée sur des serveurs CNRS. Ces données pourraient être utilisées pour d'autres projets dans l'avenir.
- La valorisation et communication autour du patrimoine : Archéovision possède tout le cycle de vie d'un modèle 3D. Au début, les modèles très lourds sont générés. Puis ils sont sortis de la sphère scientifique pour qu'ils soient valorisés auprès du grand public (film, jeux-vidéos, médiation et valorisation du patrimoine etc.) L'avantage de ce type de données c'est la versatilité et la précision des détails, sur lesquels on peut zoomer jusqu'au centimètre près en restant très précis.

Les images 3D sont tellement proches de la réalité qu'il faut avoir recours à des représentations moins réalistes pour marquer la différence. Il faut être prudent avec les images vivantes et très réalistes. Mais en même temps, ça permet de mieux se représenter les choses.

Archéovision pour la mairie de Bordeaux sur le chantier de la Flèche Saint-Michel : la commande prévoit avant tout, une numérisation de la Flèche ; ensuite, la création de trois films courts de différentes années de la vie de la Flèche. Enfin, la réalisation d'une visite virtuelle du bâtiment, étant donné qu'il est fermé au public.

Pour la réalisation du modèle 3D de la Flèche :

- 1er volet : photogrammétrie par drone.
- 2e volet : photogrammétrie par appareil photo.
- 3e volet: lasergrammétrie.

Le drone a été massivement utilisé car le monument est très haut. Cela représente environ deux semaines de travail sur site pour deux personnes. C'est si haut qu'on est aux limites des droits pour faire voler des drones. Il faut des périmètres de sécurité, des autorisations de vol auprès de la mairie, parfois de l'armée. 4546 photos ont été prises et gardées pour l'ensemble du monument par ce drone.

Pour compléter le drone, on utilise la photogrammétrie terrestre, avec un très bon appareil photo. Il faut avoir la photo la plus pure, la plus brute d'objectif possible, et que tous les angles soient pris, avec des détails communs aux différentes photos pour pouvoir les rassembler. La réalisation de la photogrammétrie terrestre a pris une petite journée.

Ensuite, il faut trier par ordinateur, identifier les points de correspondance entre les photos. Le logiciel, en se basant sur les photos du drone et de la photogrammétrie terrestre, place les points en 3D sur toute la surface du monument, en créant une sorte de premier brouillon du modèle 3D. Puis, il essaie de réduire les données. On contraint les calculs suivants pour simplifier la tâche aux ordinateurs.

Pour la valorisation, on extrait les modèles en les allégeant. Certains fichiers sont impossibles à exporter tellement ils sont lourds.

Le premier état du modèle prévoit juste les volumes, pas encore de couleur. Ensuite, les volumes, textures et couleurs sont appliqués. Quand on intègre la couleur au modèle 3D, on essaie d'extraire les informations de lumière pour ne garder que la couleur. Parfois, ça peut être intéressant d'isoler certaines propriétés de l'objet pour mieux le comprendre, notamment en enlevant la couleur. D'autres types de données pour la valorisation peuvent être produits pour la valorisation.

Ce type de logiciel est capable de faire des modèles jusqu'à un milliard de faces ; pour faire une comparaison, un personnage de jeu vidéo, c'est 5 000 faces.

Par défaut, c'est interdit de faire voler les drones. Il y a des dérogations pour les jouets mais il faut très rapidement une autorisation.

Lasergrammétrie : laser qui capte les volumes à 360°. C'est très imprécis pour la restitution des couleurs.

Pour réaliser le modèle 3D de la Flèche Saint-Michel, Archéovision a utilisé :

- 138 stations lasers, positionnés à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment.
- 4 semaines et demi de travail.
- 4 semaines pour la retouche photo.
- 20 machines qui ont travaillé en boucle.
- 233 Gigaoctets de données brutes.

Compte-rendu de l'intervention de Céline Beugnot :
**Espaces urbains en transformation. L'impact du réaménagement urbain sur l'identité
des quartiers populaires: les exemples du Cabanyal et de la Barceloneta**

Au centre de cette présentation on trouve deux exemples de quartiers dans les villes espagnoles de Barcelone et Valence, qui ont plusieurs points en commun avec le quartier Saint-Michel de Bordeaux.

- Des quartiers proches du port et en dehors des fortifications
- Rupture des quartiers avec le reste de la ville
- La forte identité populaire de ces quartiers
- Des plans de réaménagements difficiles à entreprendre
- Des quartiers patrimonialisés par leurs habitants

Des quartiers proches du port et en dehors des fortifications

- Le quartier du Cabanyal à Valence : quartier constitué de *barracas* (petites maisonnettes) construites en parallèle à la plage ; ce quartier a subi des vagues touristiques à partir du XIXe siècle, période pendant laquelle les *barracas* ont été substituées avec des maisons en brique. A partir de ce moment, des propositions pour intégrer le quartier dans le tissu urbain de la ville ont été faites, en créant des conflits avec les habitants, qui voulaient garder l'identité de leur propre quartier. Un exemple : *El Paseo de Valencia al mar* était un projet proposé pour relier le centre et le front de mer.
- La barceloneta à Barcelone : dans ce quartier l'installation des pêcheurs et la construction de maisons entre 1727 et 1768. Les maisons s'articulent selon un schéma rectangulaire et sont positionnées sur des lignes horizontales. Les maisons sont caractérisées par des fresques sur la façade. Étant un quartier d'activité portuaires, plusieurs industries sont construites, comme la *Fábrica de gas Lebon* et la *Fábrica Nuevo Volcano*. A partir de ce moment, les immeubles ont évolué, en se dotant de plusieurs étages afin de pouvoir accueillir plus de personnes.

Rupture des quartiers avec le reste de la ville

Les quartiers en question, comme celui de Bordeaux, sont des espaces à part entière, détachés du reste de la ville, sur le plan urbanistique et identitaire.

- Le quartier du Cabanyal à Valence : la construction de la voie ferrée à la fin du XIXe siècle a marqué encore plus la rupture avec le centre ville. A témoigner cela, l'expression linguistique "*voy à Valencia*" (je vais à Valencia), utilisée par les habitants du quartier quand ils allaient se rendre dans le centre, alors qu'il s'agissait de la même ville.
- La barceloneta à Barcelone : le quartier se munit d'éléments qui forgent de plus en plus son image, comme des rues étroites, les azulejos, ou certains bâtiments imposants, comme la Bibliothèque *La Fraternitat* ou la Place du marché. Étant de véritables points de repère, ils contribuent à la construction de l'imaginaire autour du quartier. Ils alimentent la perception du quartier, tout en symbolisant des lieux de rencontre et de mémoire, des points de repère. Ces éléments représentent l'identité de la population du quartier, comme l'est la Flèche pour le quartier Saint-Michel.

La forte identité populaire de ces quartier

Les habitants du quartier se différencient du reste de la ville en s'identifiant avec leur environnement, c'est-à-dire leur quartier. Plusieurs sont les témoignages des habitants :

“C'est ma vie, c'est mon village, c'est ma famille, c'est tout, c'est mon environnement. Ici j'ai tout, j'ai mes amis, il y a mes enfants aussi et mon travail, tout. C'est mon environnement.”

Par ces paroles on perçoit l'envie des habitants de perpétuer leur propre famille dans un endroit confortable et qui représente un lieu sécurisé. Ces témoignages véhiculent un fort sentiment d'appartenance. *“Lorsqu'un sentiment positif ou négatif se développe en relation avec le quartier, il crée un sentiment d'appartenance exacerbé à cette échelle, qui peut ou non être mobilisé comme facteur de construction identitaire.”* (France Guerin-Pace). Quand ils parlent ils se réfèrent au quartier comme “notre territoire”, le quartier perçu comme un ensemble, à la différence de la ville.

Le territoire établit ainsi une centralité qui entre en contraste avec le vaste monde. Nous plaçant d'abord au niveau de cet univers centré, cette signification se traduit dans l'opposition fondamentale Moi – les Autres ; elle fixe ainsi une première séparation entre le lieu où je vis et le lieu où vivent les autres : « Ils » est opposé à « Moi ».

À un deuxième niveau, le lieu où vivent les autres est lui-même différencié, il y a le territoire de ceux qui vivent avec moi, dans le même immeuble, et celui des autres, qui vivent dans l'immeuble voisin, par exemple.

Un troisième niveau peut aussi distinguer « notre » territoire, c'est-à-dire celui de l'ensemble d'un quartier par rapport au reste de la ville.

Un quatrième niveau opposera globalement le territoire de la ville comme un tout dont je fais partie et l'extérieur. La dialectique dedans-dehors correspond à la distinction proche-lointain : dedans, c'est ici, dehors, c'est là-bas, et tout ce qui se passe « là-bas » ne me concerne pas tout à fait au même titre que ce qui se passe « ici ». L'espace est donc progressivement structuré en un certain nombre d'oppositions qui affirment la valeur du territoire.

Les typologies de gens qui peuplent le quartier sont très différenciées et évoluent au fur et mesure du temps, avec l'évolution du quartier lui-même. On y retrouve : beaucoup de travailleurs dans l'industrie, la pêche et l'artisanat, un nombre discret de travailleurs dans le commerce et les services, et très peu d'ingénieurs et intellectuels.

Des quartiers patrimonialisés par leurs habitants

Dans la démarche de vouloir défendre les anciens bâtiments représentatifs des traditions de la culture populaire des quartiers, mais plus utilisés dans leur fonction primaire, ils ont été réhabilités en lieux culturels. Des exemples : la Fábrica de Hielo dans le Cabanyal, une ancienne usine, aujourd'hui lieu d'exposition et espace culturel pour les artistes contemporains ; la Casa dels Bous qui aujourd'hui est une bibliothèque.