

Témoignage client

# Un palais Renaissance modélisé avec Revit Architecture





Besançon l'a fait ! L'un des 170 bâtiments ou monuments historiques de la ville a été totalement modélisé à l'aide de Revit Architecture afin que ses plans puissent être réutilisés au quotidien et, dans le cadre de projets à venir, par les services de la ville. L'élaboration des plans numériques du palais Granvelle, construit en 13 ans à partir de 1534 pour l'un des hommes de confiance de Charles Quint, a demandé près de 6 mois de travail.

La Boucle, le quartier historique de Besançon, n'est pas seulement le siège historique de la ville. Il est également le berceau de certains des chefs-d'œuvre architecturaux qui font l'orgueil de la cité. Parmi eux, le palais Granvelle qui reflète le prestige de son bâtisseur, Nicolas Perrenot de Granvelle, ambassadeur et garde des Sceaux de Charles Quint. Construit à partir de 1532 en plein cœur de la ville, sur une parcelle de dimensions exceptionnelles pour l'époque, il fait référence au nouveau courant architectural né en Italie durant le XVe siècle: la Renaissance. Ses différents éléments constitutifs, corps principal sur rue, cour d'honneur entourée de galeries ouvertes au rez-de-chaussée et fermées à l'étage, allée voûtée d'arêtes les reliant, grand escalier, font référence aux palazzi italiens du XVe siècle. Cette origine est soulignée par l'emploi du mot « palais » pour désigner cette demeure qui garde cependant certains caractères propres aux usages architecturaux de la fin du Moyen Âge (la tour, symbole de puissance, les toits pentus en tuiles vernissées, les meneaux des fenêtres). Si les proportions et le décor du palais s'inspirent du modèle italien, leur traitement fait penser dans bien des cas à une interprétation flamande, influence qui s'explique aisément dans le comté de Bourgogne alors placé sous l'autorité de Marguerite d'Autriche, régente des Pays-Bas. Après la conquête française, la Ville s'en porte locataire pour y loger les gouverneurs de la province. Confrontée aux obligations qu'imposent les lois révolutionnaires, elle doit vendre le monument qu'elle avait acquis, puis le rachète en 1864. Dans les années 1990, sur l'initiative de la Ville de Besançon, le palais a fait l'objet d'importants travaux de restauration et de modernisation. Depuis 2002, il abrite le musée du Temps, consacré à une histoire scientifique, technique et philosophique de la mesure du temps.

### Un projet de modélisation complexe

« Le potentiel de ce bâtiment, entré aux monuments historiques en 1842, est très important, » indique Claire Lacroix, du département architecture et bâtiments de la ville de Besançon. « Notre commune a des projets d'utilisation de cet édifice qui ne se sont pas encore matérialisés, mais qui justifient l'ambitieux travail de modélisation que nous avons initié. » Besançon entend réaliser la modélisation de son patrimoine dans les années à venir. La ville dispose déjà depuis une dizaine d'années d'un fond de micro-plans utilisés par l'ensemble des services de la collectivité: urbanisme, domaines, entretiens ou sécurité. Depuis cinq ans, le bureau d'études du département Architecture et Bâtiments s'appuie par ailleurs sur Revit Architecture pour renseigner la base de données municipale.

« La capacité de Revit Architecture à permettre de concevoir et d'obtenir immédiatement des plans et volumétries 3D nous a paru intéressante, » précise Claire Lacroix. Transformations, rénovations, restaurations, agrandissements, les projets architecturaux ne manquent pas à Besançon, en effet la ville entretient 515000 m<sup>2</sup> de surface de plancher. Revit Architecture est utilisé pour enrichir le fond de plans utilisables et à partir d'un seul plan saisi il

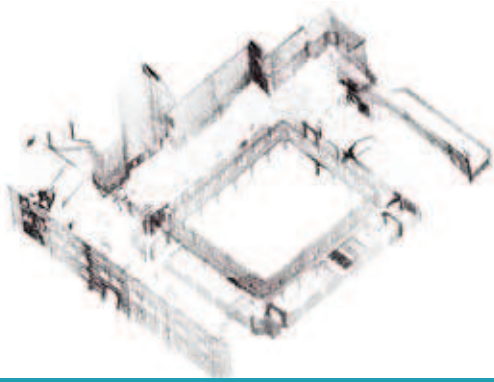
est également possible de compléter notre base de données. Dans le détail, la saisie se fait tout d'abord sous le format RVT de Revit Architecture qui offre de nombreuses possibilités, ensuite sont créés les micro-plans, coupe façade et perspectives et enfin des sorties DWF nécessaires pour des présentations lisibles au sein des services municipaux.

### Un palais aux mille et un visages

Pour faire face à la somme de travail que représente la numérisation 3D de son patrimoine, la ville de Besançon a sélectionné une société de la banlieue de Dijon, TOPO Services, un bureau d'études de géomètres topographes disposant d'un service de modélisation 3D habitué à l'utilisation de Revit Architecture. L'objectif du marché consiste à réaliser le relevé et la modélisation 3D de plusieurs bâtiments suivant un programme annuel défini au préalable, afin de fournir des plans numériques aux services municipaux qui pourront les exploiter à volonté. Le Palais Granvelle est le premier travail confié à TOPO Services.

« Il s'agissait d'un travail hors normes, » explique Aurélien Mann, le responsable de la cellule 3D de Topo Services. « Revit Architecture est plutôt utilisé pour des projets immobiliers à caractère privé, ou encore pour des relevés de bâtiments modernes. Sur des vieux bâtiments, son utilisation est plus difficile. » Le





## Imaginez! : faire profiter nos clients de notre expérience

Yves Gravelin,  
fondateur d'Imaginez!

« Le projet de reprise du Palais Granvelle comportait des enjeux importants aussi bien pour les services de la mairie de Besançon que pour la société TOPO Services. Nous avons cherché à faire profiter ces deux clients de notre expérience dans le domaine de l'architecture et de notre connaissance des bâtiments anciens. Nous avons voulu que tous les acteurs bénéficient de la vaste palette d'utilisations possibles avec Revit Architecture, que ce soit en termes de volumétries 3D et de documents 2D extraits de cette même maquette, que de communication ou de déclinaison d'usages. »

Yves Gravelin est passionné d'architecture et d'histoire: quand il ne travaille pas pour les clients d'Imaginez! il s'attelle à la modélisation de l'intérieur du théâtre Ledoux de Besançon. Celui-ci, le premier en France à proposer des places assises à tous les spectateurs, a été ravagé par un incendie dans les années 50 et n'a pas été reconstruit à l'identique. Yves tente d'en recréer les gradins et l'atmosphère, encore une fois grâce à Revit Architecture.

Enfin, Yves Gravelin est une personne-ressource de poids: il est administrateur de l'antenne française de l'association d'utilisateurs Autodesk AUGI (Autodesk User Group International). Le travail de fond de l'AUGIfr permet une entraide des utilisateurs des produits d'Autodesk, et notamment de Revit Architecture. Autodesk est d'ailleurs particulièrement attentif aux remontées d'information de l'association, dont les membres ont animé les Revit Days de décembre 2008.

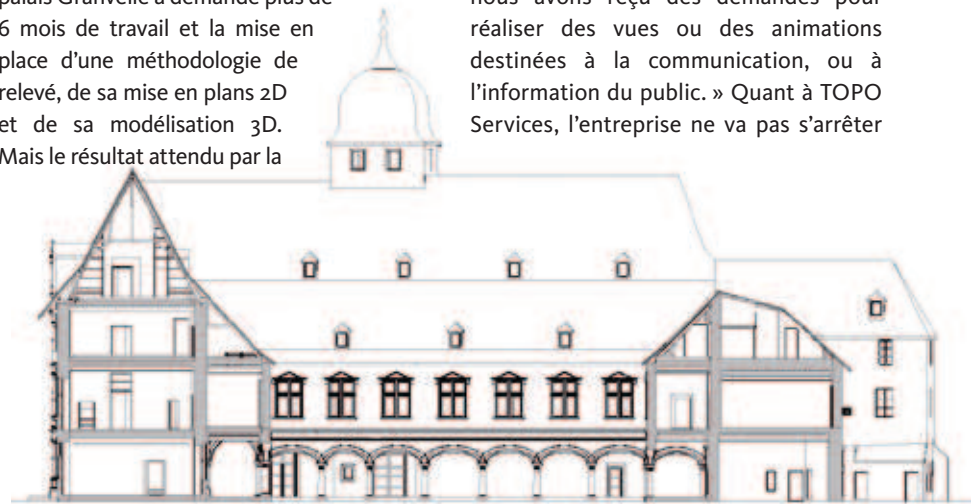
- ◆ [www.imaginez.fr](http://www.imaginez.fr)
- ◆ <http://augi.fr.augi.com>
- ◆ <http://www.besancon.fr/bm/visites/theatre/hd/index.swf>

palais Granvelle posait un vrai défi pour sa modélisation: les murs ne sont pas droits, ils n'ont jamais la même épaisseur, la toiture est voilée, certains planchers se sont affaissés, les profils des vieilles poutres ne sont pas uniformes, les alignements ne sont pas homogènes et les arcades de la cour intérieure n'ont jamais le même espacement. De plus, le bâtiment cache des plafonds voûtés, un escalier aux chevaux, de multiples moulures, des encorbellements, des linteaux, des éléments de décor et un pendule de Foucault.

Autant dire une gageure pour réaliser une numérisation 3D dans un logiciel plutôt à l'aise dans les constructions contemporaines. « Beaucoup d'outils permettaient la modélisation 3D du palais, » tempère Aurélien Mann. « Mais seul Revit Architecture offre la possibilité de produire des plans, des façades, des coupes, des perspectives, des vues intérieures du bâtiment, des parcours de caméras, une modélisation avancée et des rendus photoréalistes, pour la même somme de travail. »

## Du nuage de points aux rendus texturés

Dans la pratique, la numérisation du palais Granvelle a demandé plus de 6 mois de travail et la mise en place d'une méthodologie de relevé, de sa mise en plans 2D et de sa modélisation 3D. Mais le résultat attendu par la



mairie de Besançon est là: la numérisation permet de disposer aussi bien de plans, de rendus, que d'animations permettant de circuler virtuellement dans les 7500 m<sup>2</sup> de la demeure.

« Nous avons utilisé un scanner 3D pour faire le relevé extérieur du bâtiment en balayant les façades tous les 5 centimètres en moyenne afin de disposer du squelette du palais, » détaille Aurélien Mann. « Cette phase de numérisation nous a laissé près de 200 000 points de référence, que nous avons segmentés pour séparer les ailes, les façades ou les ouvertures, comme les fenêtres ou les porches. La deuxième phase a nécessité un long relevé traditionnel à l'intérieur

du bâtiment, pour en reconstituer l'ossature. » L'ensemble des données a alors été inséré dans le logiciel AutoCAD afin d'obtenir des documents 2D de ce bâtiment. Ce n'est qu'après cette étape de modélisation schématique que les divers documents 2D ont été importés dans Revit Architecture.

« J'ai passé près de 4 mois sur Revit Architecture à peaufiner la reprise des données, pour finalement obtenir modèle numérique du palais dont le résultat me donne entière satisfaction, » sourit Aurélien Mann. Pour l'obtenir, Aurélien aura tout de même joué avec les différences apparues entre l'approche 3D de Revit Architecture et le grand âge du bâtiment. « Il a fallu jongler avec les multiples niveaux du palais, tromper le logiciel sur les épaisseurs de murs pour compenser les faux-aplombs, mettre en place des principes de modélisation spécifiques en fonction notamment des arcades de la cour intérieure ou encore lors de la création du toit voilé. »

Claire Lacroix admet le tour de force réalisé sur la reprise du palais Granvelle. « Le rendu obtenu avec Revit Architecture s'approche d'un rendu traditionnel de dessins de plans. Et déjà nous avons reçu des demandes pour réaliser des vues ou des animations destinées à la communication, ou à l'information du public. » Quant à TOPO Services, l'entreprise ne va pas s'arrêter

en si bon chemin: Besançon lui a confié la reprise d'une crèche, bâtiment contemporain, sur un terrain accidenté ou encore celle du Kursaal, un bâtiment ouvert au public disposant d'une salle de spectacle circulaire à l'italienne. « Il nous faudra de 10 à 20 ans pour reprendre la totalité des bâtiments de la ville, » estime Claire Lacroix qui précise que le bureau d'études de la ville, également doté du logiciel, met lui aussi la main à la pâte pour cette reprise de plans. « Certains d'entre eux seront accessibles en ligne. »

- ◆ [www.toposervices.fr](http://www.toposervices.fr)
- ◆ [www.besancon.fr](http://www.besancon.fr)

