

# ANCOVART

Association Nationale des guides Conférenciers  
des Villes et pays d'ART et d'histoire

DE LA TERRE AU CIEL,  
LE GOTHIQUE  
UN STYLE FRANÇAIS



Actes du congrès  
BEAUVAIS 2017 - N°35

## CAHIERS TECHNIQUES

### 1. L'e-cathédrale

La numérisation des cathédrales d'Amiens et de Beauvais apporte non seulement des données très précises sur ces monuments, mais aussi des éclairages nouveaux sur leurs structures respectives. Plusieurs procédés techniques qui se complètent sont utilisés pour faire les relevés et obtenir des résultats en 3D.

Les enjeux du numérique sont multiples. Il s'agit de :

- Réaliser un archivage (souvent les données existantes ne sont pas suffisantes)
- Favoriser la diffusion des connaissances en créant un outil pédagogique
- Améliorer l'accessibilité (notamment en ce qui concerne les endroits difficilement accessibles pour des raisons de sécurité ou de conservation)
- Croiser et approfondir les recherches (travail pluridisciplinaire)
- Développer des compétences numériques
- Développer certains secteurs économiques (tourisme, industrie numérique).

Plusieurs procédés techniques sont mis en œuvre :

- La **modélisation** 3D ou CAO (conception assistée par ordinateur) permet par exemple de visualiser et rendre intelligible l'ensemble de la charpente de la flèche de la cathédrale d'Amiens (constituée d'environ 1 200 poutres). Des plans et maquettes existants ont été utilisés pour cette modélisation. Elle pourra servir pour une application de réalité augmentée à utiliser sur tablette.
- La **photogrammétrie** (terrestre, par avion, drones et robots) consiste à prendre des milliers de clichés en déplaçant un appareil photo. Ces clichés seront ensuite traités par un logiciel permettant de faire de la restitution 3D. Ce procédé a ses avantages, mais aussi des inconvénients en raison des déplacements de l'appareil photo.
- La **lasergrammétrie** utilise un télémètre laser pour effectuer un balayage à 360° autour de l'appareil. Pour couvrir toutes les surfaces, il est nécessaire de déplacer le scanner et éviter les occultations. Le scanner fournit des données géométriques métriques. La prise de photographies qui s'ensuit permet d'associer des couleurs aux points.

La numérisation de la cathédrale d'Amiens a commencé en 2010, environ 80 % sont réalisés en 2017. La taille du monument et la très grande exigence en terme de résolution (2 mm pour garantir la visibilité des traces des outils sur la pierre et le bois par exemple), expliquent la durée de ce programme. D'autres monuments ont été numérisés en parallèle, c'est le cas de l'église de Saint Martin aux Bois et de la mosquée Hassan à Rabat (XIII<sup>ème</sup> siècle). Ces procédés permettent d'obtenir des images impossibles à réaliser par d'autres moyens, comme par exemple l'image de l'enveloppe interne de la cathédrale d'Amiens. Le modèle 3D permet également d'obtenir des plans, des élévations ou des coupes.

La cathédrale de Beauvais a été numérisée de façon ponctuelle en 2013 (en collaboration avec l'historien de l'art

Andrew Tallon du Vassar College) pendant trois jours. Les scanners laser ont été déplacés à l'extérieur et à l'intérieur du monument, ainsi que sur les terrasses et dans les comble.



Cathédrale d'Amiens, enveloppe interne  
© E-Cathédrale, MIS-UPJV



Cathédrale de Beauvais, élévation  
© E-Cathédrale, MIS-UPJV

En comparant les numérisations des arcs-boutants avec des dessins du *Dictionnaire raisonné de l'architecture française* d'Eugène Viollet-le-Duc, on se rend compte que le dessin, pourtant très précis, comporte quelques erreurs et omet de faire figurer les tirants. Beaucoup d'architectes considéraient en effet que les tirants ne devaient pas apparaître sur les relevés.

Les deux niveaux d'arcs-boutants ont des rôles structurels différents qui apparaissent clairement : le premier niveau correspond au contrebutement des poussées de la voûte, alors que le second niveau, placé trop haut pour



Cathédrale de Beauvais, coupe transversale  
© E-Cathédrale, MIS-UPJV

avoir ce rôle, est doté d'un système d'évacuation des eaux pluviales.

D'après la conférence de El Mustapha MOUADDIB, Enseignant-Chercheur à l'Université de Picardie Jules Verne.  
(Transcription par Lea BEDÛRFTIG)

Pour aller plus loin :  
- e-cathéd@le : <https://mis.u-picardie.fr/e-cathedrale/>  
- Mapping Gothic France : <http://mappinggothic.org/> (site en anglais).





ISBN : 978-2-9563188-0-4

15€

• *beauvais* •



9 787556 318804