



SORBONNE UNIVERSITÉ

ÉCOLE DOCTORALE VI

HISTOIRE DE L'ART ET ARCHÉOLOGIE

Laboratoire de recherche : Centre André Chastel U.M.R 8150

T H È S E

pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ SORBONNE UNIVERSITÉ

Discipline : Histoire de l'art

Présentée et soutenue par :

Mathieu LEJEUNE

le : 19 novembre 2018

**Recherches sur les flèches monumentales du XIII^e siècle
dans le nord de la France : le cas de la tour sud de la
cathédrale de Senlis.**

Sous la direction de :

M. Dany SANDRON – Professeur, Sorbonne Université

M. Jean-Louis BATOZ – Professeur, Université de Technologie de Compiègne

Membres du jury :

M. Jean-Louis BATOZ – Professeur, Université de Technologie de Compiègne

M. Robert BORK – Professeur, University of Iowa

M. Étienne HAMON – Professeur, Université Charles-de-Gaulle - Lille 3 – *rapporteur*

M. Dany SANDRON – Professeur, Sorbonne Université

M. Arnaud TIMBERT – Professeur, Université de Picardie Jules-Verne – *rapporteur*

Position de thèse

L'étude des pyramides en pierre coiffant les églises du Moyen Âge a jusqu'ici suscité jusqu'ici peu d'attention : on estimait que ces superstructures étaient secondaires par rapport à l'architecture des vaisseaux. À travers l'une des rares flèches monumentales du XIII^e siècle qui soit parvenue jusqu'à nous, cette recherche interdisciplinaire, associant les techniques numériques à l'analyse architecturale, propose d'entrer au cœur de la technologie de l'époque gothique. Grâce au soutien de la communauté d'établissements Sorbonne Université, quatre projets interdisciplinaires ont enrichi la connaissance de la flèche de la cathédrale de Senlis, édifice aussi original que complexe. Érigée sur la tour sud de la façade occidentale, la flèche a largement doublé la hauteur originelle, de 36 mètres au XII^e siècle, en surhaussant la tour de 42 m supplémentaires, culminant ainsi à plus de 77 m. Il est important de préciser, d'un point de vue terminologique, que le mot *flèche* qualifie proprement la pyramide qui coiffe une tour mais peut également désigner, par métonymie, les niveaux qui la supportent, si bien que l'on qualifiera, en évoquant la flèche de la cathédrale de Senlis, aussi bien l'étage octogonal que la pyramide érigés au XIII^e siècle sur la façade occidentale. L'évocation de la flèche dès l'époque de sa construction, vers 1250, dans un poème de Philippe de Rémi, sous le terme de « klokier de Saint Lis », souligne l'admiration qu'a suscitée la tour chez ses contemporains. Il faut dire qu'en plus de sa hauteur, la flèche est habillée d'une abondante parure décorative à laquelle répondent des effets optiques savants qui valorisent le clocher dans le paysage.

Admirée pour son architecture et son décor luxuriant, mais curieusement peu abordée par l'historiographie de la cathédrale, la flèche senlisienne illustre un paradoxe commun à de nombreuses structures de ce type. Dans sa *Monographie* de la cathédrale de Senlis publiée en 1910, Marcel Aubert a le mérite de consacrer un chapitre à la flèche, en se concentrant sur ses affinités avec les clochers de son époque. Il faut attendre le début des années 1990 pour que la restauration de la tour nécessite une nouvelle étude historique rédigée par Dominique Vermand, jamais publiée, mais qui met en évidence des problématiques telles que l'articulation de la flèche avec le chantier du transept du XIII^e siècle, aujourd'hui réintégré dans les structures du transept flamboyant. La méconnaissance de la flèche avait des conséquences directes sur la chronologie relative de la cathédrale, notamment entre les phases des XII^e et XIII^e siècles. Au-delà de ces questions de chronologie, un objectif encore plus fondamental se dessinait : le chantier de la flèche témoignait d'une ambition aussi remarquable tant du point de vue de ses commanditaires que de ses bâtisseurs et méritait une

étude à part entière. D'un point de vue méthodologique, les rares synthèses consacrées à l'architecture des flèches, faute de matière, se concentrent essentiellement sur des résumés historiques et des essais de typologie, où la forme extérieure est privilégiée au détriment des structures intérieures. Même des études particulières de flèches révèlent la tendance de leurs auteurs à brosser une chronologie générale des clochers à pyramides sans pour autant être justifiée au cas par cas. La méthode comparative, poussée à l'excès, devient clairement une fin alors qu'elle est censée être un moyen. Afin d'appréhender la flèche de la cathédrale de Senlis dans toute sa singularité, il paraissait essentiel d'inverser la tendance et de se rapprocher de la structure au plus près. De type monographique, cette étude essaie de comprendre comment s'est déroulée la construction de la flèche, depuis sa conception jusqu'au montage de sa structure.

Même si aucune source textuelle ne permet de documenter cet impressionnant chantier, les nombreuses études historiques touchant à la ville de Senlis ainsi que le dépouillement des archives issues de la collection Picardie et des archives départementales de l'Oise, permettent d'aborder finement le contexte qui a encouragé à bâtir cette architecture de représentation. La construction de cette tour monumentale sur la plus petite cathédrale du nord de la France semble faire partie de ces paradoxes déjà maintes fois relevés par l'historiographie. En étant replacé dans son contexte, le chantier de la flèche ne semble pourtant pas être le fait d'un acte impulsif, au-dessus des moyens financiers de l'évêché. L'accroissement continu des biens du chapitre cathédral entre le XII^e siècle et la première moitié du siècle suivant, corrélatif de l'expansion économique de la cité et des nouvelles taxes instaurées par les évêques, offre un contexte favorable à l'édification de cette tour. Évoluant dans les sphères les plus élevées de la royauté, les évêques Guérin et Adam de Chambly se révèlent des personnalités aussi influentes qu'ambitieuses : la construction de ce clocher, le plus haut de la vallée de l'Oise à son époque, assure une autorité incontestable de la cathédrale sur le paysage urbain et périphérique. L'état de conservation exceptionnel du noyau urbain permet de reconstituer sur une carte DAO la topographie médiévale et de réfléchir à l'impact de la flèche en fonction de l'orientation des routes et, plus largement, de saisir l'échelonnement des tours civiles et des clochers paroissiaux par rapport à celle-ci.

Une critique d'authenticité approfondie de la flèche, reposant sur un dépouillement systématique des archives de restauration durant nos recherches de master, permet d'appréhender cette construction sans anachronismes, à l'aide de relevés cartographiant

chacune des réparations. L'histoire matérielle des dommages et des restaurations explicite également les fragilités de la structure, qui a été sévèrement touchée par l'incendie de la cathédrale en 1504 et a menacé de s'effondrer par une dangereuse inclinaison en 1830. Il paraissait non moins indispensable d'intégrer la flèche dans son contexte monumental, en partant du principe que la structure ne pouvait être correctement comprise sans une étude préalable du massif occidental sur laquelle elle s'appuie. Une étude archéologique enrichie par la connaissance des traces d'outils au sein de la cathédrale précise les travaux de renforcement de la façade occidentale en prévision de la flèche. La structure de la tour peut ensuite être précisément étudiée : le dédoublement subtil des parois, l'insertion d'un escalier jusqu'à la base de la pyramide, la répartition du volume des maçonneries sont autant de points étudiés de façon thématique. La datation de la construction a la chance de pouvoir s'appuyer sur une modénature et un décor sculpté particulièrement riches qui font indéniablement de la flèche l'un des clochers les plus décorés de son temps. En comparant cette ornementation avec le décor qui subsiste du premier transept de la cathédrale, il est possible d'articuler précisément ces deux chantiers chronologiquement proches.

Ces analyses architecturales, stylistiques et archéologiques, limitées par l'accessibilité relative de la superstructure, ont été enrichies au printemps 2015 par une numérisation 3D de la flèche grâce à la méthode du scanner laser, dans le cadre d'un partenariat avec les ingénieurs de l'Université de Technologie de Compiègne. Réalisé par l'assemblage de quarante-trois stations de scans, aussi bien sur le pourtour de la flèche, depuis la tour jumelle de la façade occidentale qu'à l'intérieur du clocher, le nuage de points de la flèche, consultable sur logiciel, permet avec sa précision de 2 mm d'effectuer des analyses géométriques détaillées. En reconstituant chacune des étapes du dessin préalable, on perçoit de quelle façon les concepteurs de la flèche se sont adaptés au plan rectangulaire de la tour sous-jacente. Un deuxième projet réalisé avec les ingénieurs structure de l'Université de Technologie de Compiègne a consisté à analyser le comportement mécanique de la flèche (tensions ou déformations) face à des phénomènes physiques aussi variés que le vent ou le poids propre, grâce à la méthode dite des éléments finis. L'étude se base sur un modèle 3D de la flèche reproduisant fidèlement la géométrie à partir des coordonnées du nuage de points. Ces techniques d'ingénierie éclairent fondamentalement la rationalité de cette architecture et permettent de mieux comprendre sa logique de conception. Par exemple, le rôle des pinacles de maintenir l'aplomb et la stabilité des parties inférieures en les chargeant, déjà débattu pour

le cas des arcs-boutants, peut être directement analysé en reconstituant en 3D la géométrie de la flèche à partir du nuage de points.

L'analyse matérielle de la flèche permet d'aborder des questions touchant directement à l'humain : comment les maçons se sont-ils organisés pour bâtir cette structure face au vide ? Une étude statistique des dimensions des blocs d'appareil, accompagnée de relevés détaillant les modes de mise en œuvre, éclairent l'organisation extrêmement pragmatique de ce chantier. La technologie savante de la pierre de taille est illustrée par l'utilisation de bagues dissimulées et d'étrésillons à certains points de la construction pour la renforcer. L'emploi du fer et du plomb, décelables sur des fragments conservés dans le dépôt lapidaire ou au sein même de la flèche, ont été complétés par des investigations au détecteur de métal, donnant des renseignements précieux sur leur utilisation dans l'architecture de la flèche. L'emploi original de l'os en tant que goujon pour liaisonner certains éléments de pinacles ou de colonne a pu être précisément analysé grâce à une collaboration avec les archéozoologues et chimistes du Muséum national d'Histoire naturelle. L'identification des espèces animales a été complétée par une analyse radiocarbone (C14) donnant des résultats tout à fait instructifs sur ce matériau encore très peu étudié pour son emploi dans l'architecture médiévale. Les réflexions touchant à la mise en œuvre de la flèche ont pu être enrichies par la visite de plusieurs chantiers de restauration, tels que ceux de Fribourg-en-Brisgau (XIV^e s.), Senlis (église Saint-Pierre, XV^e s.) et Beaulieu-lès-Loches (XII^e s.). L'état sanitaire de ces pyramides, exigeant une reconstruction partielle pour la première – voire totale pour les deux suivantes – livre une expérience que l'on pourrait qualifier d'anthropologique, en ce qu'elle restitue le montage d'une pyramide en pierre avec des techniques de mise en œuvre quasiment inchangées par rapport au Moyen Âge. Enfin, la conservation exceptionnelle de la majeure partie des trous d'échafaudages de la flèche, appelés trous de boulin, a donné lieu à un relevé DAO exhaustif de leurs coordonnées sur les faces extérieures. Il est ainsi possible de connaître précisément la distance entre les platelages, de réfléchir à la typologie des échafaudages et à leur organisation pour bâtir la superstructure. Une modélisation 3D de la flèche restituant les trous de boulin et les échafaudages a permis de tester virtuellement les différentes possibilités suggérées par l'archéologie du bâti. En complément, une étude statique des types d'échafaudages permet de les soumettre aux lois de la physique et de vérifier la validité de ces premières hypothèses. L'utilisation équilibrée des techniques numériques prouve ainsi que ces dernières ne sont pas forcément antinomiques avec les préceptes de l'archéologie du bâti, à condition d'être justifiées par une démarche archéologique sous-jacente. Le dialogue permanent entre ces

disciplines connexes permet d'appréhender la construction dans toute sa matérialité et de restituer pas à pas les étapes du chantier, à l'appui des indices archéologiques nichés au cœur de la construction.

Cette recherche souhaitait ne pas se limiter à une étude centrée sur la flèche de la cathédrale de Senlis mais également contextualiser le chantier avec l'architecture de son temps. À cet effet, un corpus de 40 flèches de comparaison, situées dans le nord de la France, a été établi, avec des bornes chronologiques suffisamment sûres pour pouvoir être placées entre le XII^e siècle et le XIII^e siècle. Ces édifices ont fait l'objet de visites le plus souvent exhaustives, en préalable à cette recherche, avant qu'une deuxième sélection ne soit opérée afin de retenir les exemples qui pouvaient réellement éclairer l'architecture de la flèche senlisienne. La méthode comparative vise moins à intégrer la flèche dans une perspective iconologique qu'à souligner les caractères communs, ou au contraire originaux de son architecture vis-à-vis des autres flèches. De nombreuses affinités structurelles ont pu être relevées, comme l'habillage de la structure intérieure par une enveloppe décorative illusionniste ou l'emploi d'éléments de renforts discrètement placés au sein de la construction. L'intégration de l'architecture des vaisseaux à ces comparaisons a également été essentielle afin de ne pas limiter la flèche à son cadre typologique. Enfin, un dernier chapitre s'est intéressé à la postérité de la flèche de la cathédrale sur les clochers du diocèse. Cette enquête relativise une postérité qui a été parfois exagérée, en interprétant la moindre pyramide ajourée de la circonscription religieuse comme une allégeance à la flèche épiscopale, aussi bien dans les écrits qu'oralement. Toutefois, il a été possible d'isoler plusieurs cas où la pyramide paroissiale reproduisait aussi bien structurellement que formellement la flèche épiscopale. La possession de ces territoires par les évêques de Senlis, attestée par les sources textuelles, lève le doute sur la signification politique de ces reproductions parfois mimétiques.

Par le croisement des analyses historique, formelle, archéologique, matérielle et mécanique, le chantier de cette tour monumentale peut être restitué avec une grande précision. La construction de la flèche n'apparaît plus comme un défi franchissant les limites du raisonnable, pour reprendre une expression de Roland Recht, mais plutôt comme un chantier extrêmement bien maîtrisé et organisé. Le développement des premiers clochers à pyramide monumentale au XII^e siècle a stimulé une création architecturale avide d'expériences et souhaitant sans cesse renouveler les possibilités techniques et esthétiques qu'offraient ces architectures de représentation. L'analyse approfondie de la flèche de la cathédrale de Senlis,

révélant parfois des liens frappants avec l'architecture des vaisseaux, contribue ainsi à une vision plus complète de l'architecture du Moyen Âge.