

Gérard BAVAY

Membre effectif de la section des Monuments de la C.R.M.S.F.

Patrick HOFFSUMMER

Centre européen d'Archéométrie, Université de Liège

Christophe MAGGI

Centre européen d'Archéométrie, Université de Liège

Dimitri PREUD'HOMME

Attaché à la Direction de la Protection du Patrimoine, Service public de Wallonie

**Étude archéologique
et dendrochronologique
des charpentes de l'église
de la Sainte-Vierge
à Chaussée-Notre-Dame
(Soignies)**



Fig. 1.- Vue générale de l'église de la Sainte-Vierge à Chaussée-Notre-Dame : façade ouest et bas-côté sud.
© Gérard Bavay.

Introduction

L'église de la Sainte-Vierge à Chaussée-Notre-Dame appartient à une localité dont l'origine est liée à l'existence d'une voie romaine qui la traverse. Aujourd'hui sur le territoire de la commune de Soignies, elle est un des plus intéressants témoins de l'architecture religieuse paroissiale du XIII^e siècle en Hainaut. L'édifice fait depuis longtemps l'objet de l'attention des historiens et des archéologues, et plusieurs campagnes de restauration ont, dès la fin du XIX^e siècle, ponctué son histoire¹ (fig. 1-2).

Malgré une allure homogène, notamment renforcée par les diverses restaurations menées depuis le dernier tiers du XIX^e siècle, l'église présente de nombreux indices de transformations profondes apportées au cours

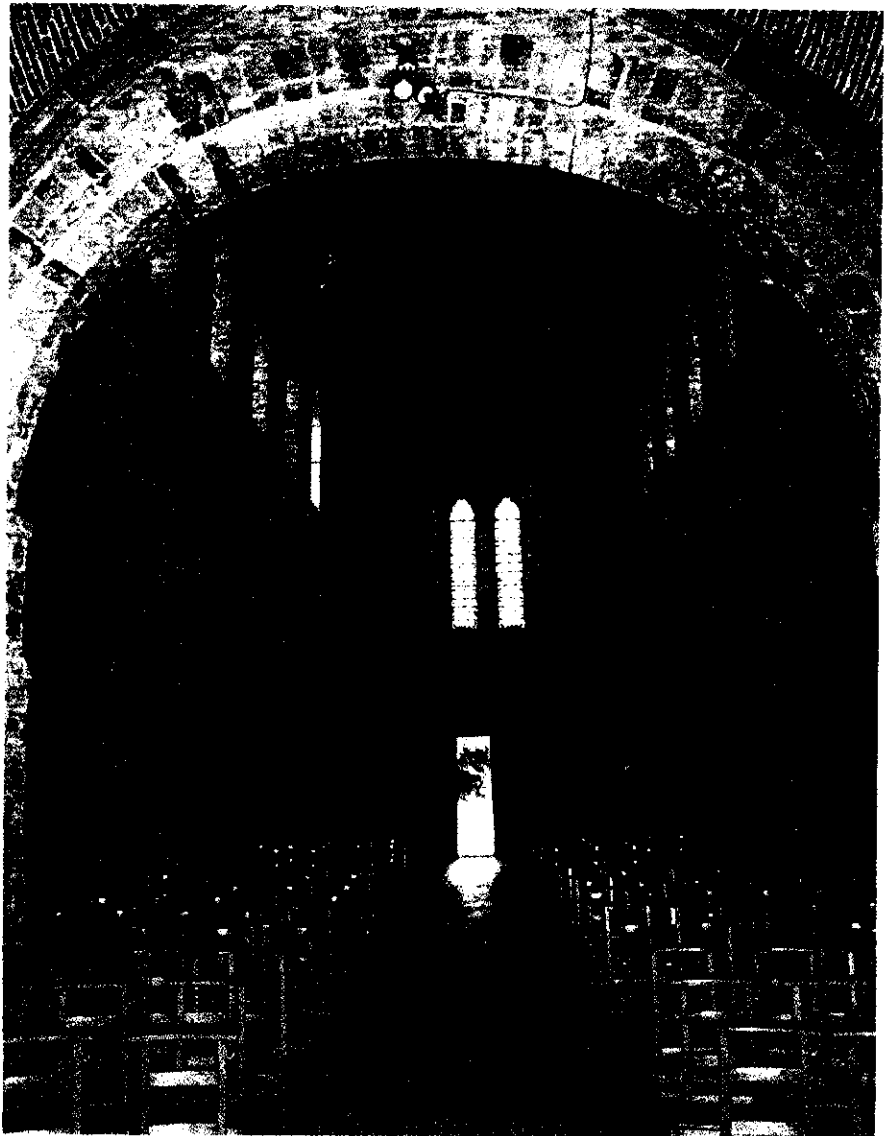


Fig. 2.- Vue intérieure de l'église de la Sainte-Vierge à Chaussée-Notre-Dame.
© Gérard Bavay.

¹ Depuis le dernier quart du XIX^e siècle, divers auteurs se sont penchés sur l'édifice. Citons notamment : PETIT Louis-Alphonse-Joseph, 1878 ; ROLLAND Paul, 1928 ; MAERE René.

du temps. Le plan interprété par Simon Brigode suggère six phases au moins dans la chronologie générale : une partie du transept dans la première moitié du XIII^e siècle, la nef vers 1250, le chœur et son abside polygonale au début du XIV^e siècle, le bras sud du transept au XVI^e siècle, les contreforts venus soutenir la façade occidentale en 1776 et enfin, l'ajout d'une annexe contre le chœur et le bras sud du transept au XIX^e siècle². Il subsistait toutefois des zones d'ombre que pouvait en partie lever un suivi archéologique et dendrochronologique du dernier chantier de restauration. Il s'agissait plus particulièrement, sinon de revoir, du moins d'affiner la chronologie générale et de mieux comprendre le principe de couverture. En effet, le chœur et l'abside intègrent clairement les départs d'une voûte en croisée d'ogive. Or le couverture de pierre est incomplet, une charpente lambrissée, restaurée au XIX^e siècle, venant s'y substituer. La voûte du chœur a-t-elle été démolie ou est-elle inachevée ?

Du point de vue sanitaire, des problèmes de hors plomb au niveau des piliers de la nef furent signalés dès 1868 et une reprise en sous-œuvre avait été envisagée à l'époque. Des travaux de restauration sont envisagés au début du XX^e siècle mais la Première Guerre mondiale semble avoir interrompu les démarches. D'importantes interventions sont signalées dans l'Entre-Deux-Guerres, en particulier le renouvellement intégral *des baies éclairant les bas-côtés*. Le dernier remplacement de la couverture d'ardoises semble être intervenu également vers cette époque³.

La restauration menée entre 2009 et 2011 a principalement porté sur les charpentes des nefs, du chœur et de la tour. Dans le même temps, le renouvellement de la couverture en ardoises a été réalisé sur l'ensemble de l'édifice. À l'occasion de ces travaux, des observations archéologiques, couplées à des analyses dendrochronologiques⁴, ont été effectuées afin d'apporter des informations complémentaires sur la chronologie et l'évolution du bâti. Ce n'est que grâce à ce récent chantier que les charpentes des bas-côtés et du chœur ont pu être analysées de près, contrairement à celle de la nef qui avait déjà fait l'objet de relevés sommaires publiés dans la littérature⁵. Beaucoup de prélèvements ont été pris sur place par carottage profitant de l'accessibilité aux combles depuis les échafaudages de chantier. Par ailleurs, au-dessus de la nef, près de 60 % du volume de la charpente a été remplacé par des pièces neuves ! C'est au sein de cet amas de pièces anciennes déposées que des rondelles ont été prélevées.

Ainsi s'est vérifié, une fois encore, l'importance du suivi des chantiers de restauration non seulement au niveau des projets (Certificat de Patrimoine) ou lors de l'examen du cahier spécial des charges mais aussi, et peut-être surtout, lorsque les équipes d'ouvriers sont au travail. L'accompagnement par des représentants du Département du Patrimoine et de la Commission royale des Monuments, Sites et Fouilles a été déterminant. La commande, par la Direction de la Restauration du Service

² BRIGODE Simon, 1949, p. 175.

³ MAERE René, 1930, p. 4.

⁴ Les analyses dendrochronologiques ont été réalisées au Laboratoire de dendrochronologie du Centre européen d'Archéométrie de l'Université de Liège, par Patrick Hoffsummer et Christophe Maggi (référence : ULG-CEA 760). Elles ont été financées par la Direction de la Restauration du Département du Patrimoine du Service public de Wallonie (SPW, DG04).

⁵ Voir notamment : BRIGODE Simon, 1949.

public de Wallonie (SPW), d'une mission scientifique (dendrochronologie) au Centre européen d'Archéométrie a aussi été importante et fructueuse. Enfin, nous avons estimé qu'un maximum de fragments de chevrons-arbalétriers anciens, jugés non conformes à la stabilité de la charpente restaurée, devaient être intégrés entre des pièces neuves au titre de témoins. Des éléments ont également été mis en dépôt auprès du Service de l'Archéologie du SPW à Mons⁶.

Typologie des charpentes

La charpente de la nef

Structure générale

La nef mesure 18 m de long et 9 de large ; elle est couverte d'une toiture à deux versants inclinés à 54°. Quelques planches anciennes habillaient la faite de la charpente au moment du démarrage des travaux en 2009. Ces planches correspondaient peut-être à un voligeage ancien, voire à celui d'origine. Elles n'ont malheureusement fait l'objet d'aucun prélèvement.

Des ardoises de divers types ont couvert le toit au cours de son histoire et la faite a été couverte de pesantes « tuiles » faitières en calcaire. C'est du moins ce que suggère la découverte de nombreux débris de matériaux sur les murs gouttereaux, entre et même sous les sablières. Les ardoises ainsi mises au jour feront l'objet d'une étude spécifique⁷. Signalons que leur origine se situe selon toute apparence dans le secteur de Stéhoux (Tubize), sur le site d'une très ancienne carrière (Steenberg, aujourd'hui Stimbert) relevant dès le XIII^e siècle, au moins, du chapitre Sainte-Gertrude de Nivelles⁸.

Un plafond accroché à des sommiers indépendants de la charpente rend le comble invisible depuis le rez-de-chaussée. Ces sommiers ne semblent pas contemporains de la toiture dans son état d'origine, état dans lequel la charpente devait être apparente.

La charpente est en chêne, un bois choisi dans tous les monuments d'un certain rang dans l'ouest de l'Europe au Moyen Âge et à l'Époque moderne. Malgré de très nombreux remplacements de pièces originelles lors de la restauration de 2009-2011, elle demeure, dans l'ensemble, conforme aux coupes publiées par Simon Brigode en 1949.

⁶ Nous remercions, pour leur collaboration et leur soutien, Ghislain Ferain, auteur de projet, et José Mandin, chef charpentier de la société Bajart, sans qui le suivi archéologique eût été impossible. Nous remercions également Florence Noirhomme, Michèle Callut et Jean-Christophe Scaillet, attachés au Département du Patrimoine du Service public de Wallonie. En outre, Laurent Delehouzée, Pierre Ponchau, Pascal Lamblin, Alain Dirix et Alain Sabbe ont apporté de précieux conseils.

⁷ À paraître dans le *Bulletin du Musée de la Pierre* (Maffle) dans le courant de l'année 2013.

⁸ HOEBANX, « L'abbaye de Nivelles des origines à la fin du XIV^e siècle » dans *Mémoires de l'Académie royale de Belgique, classe des Lettres*, série in-8°, 46, fasc. 4, p. 386.

Fig. 3.- Vue générale de la charpente de la nef avant travaux, perspective vers l'ouest. Les six poinçons supportent la totalité de la charpente de la nef centrale.
© Dimitri Preud'homme.

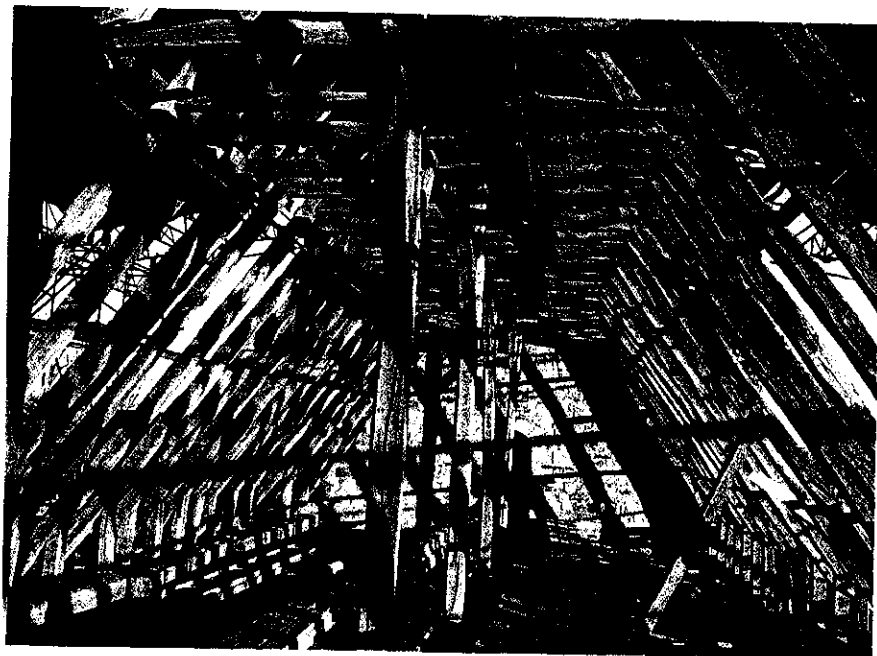


Fig. 4.- Élévation ouest-est avec figuration des éléments de la charpente de la nef principale.
© Dimitri Preud'homme et Fabien Cornelusse (SPW, Département du Patrimoine).

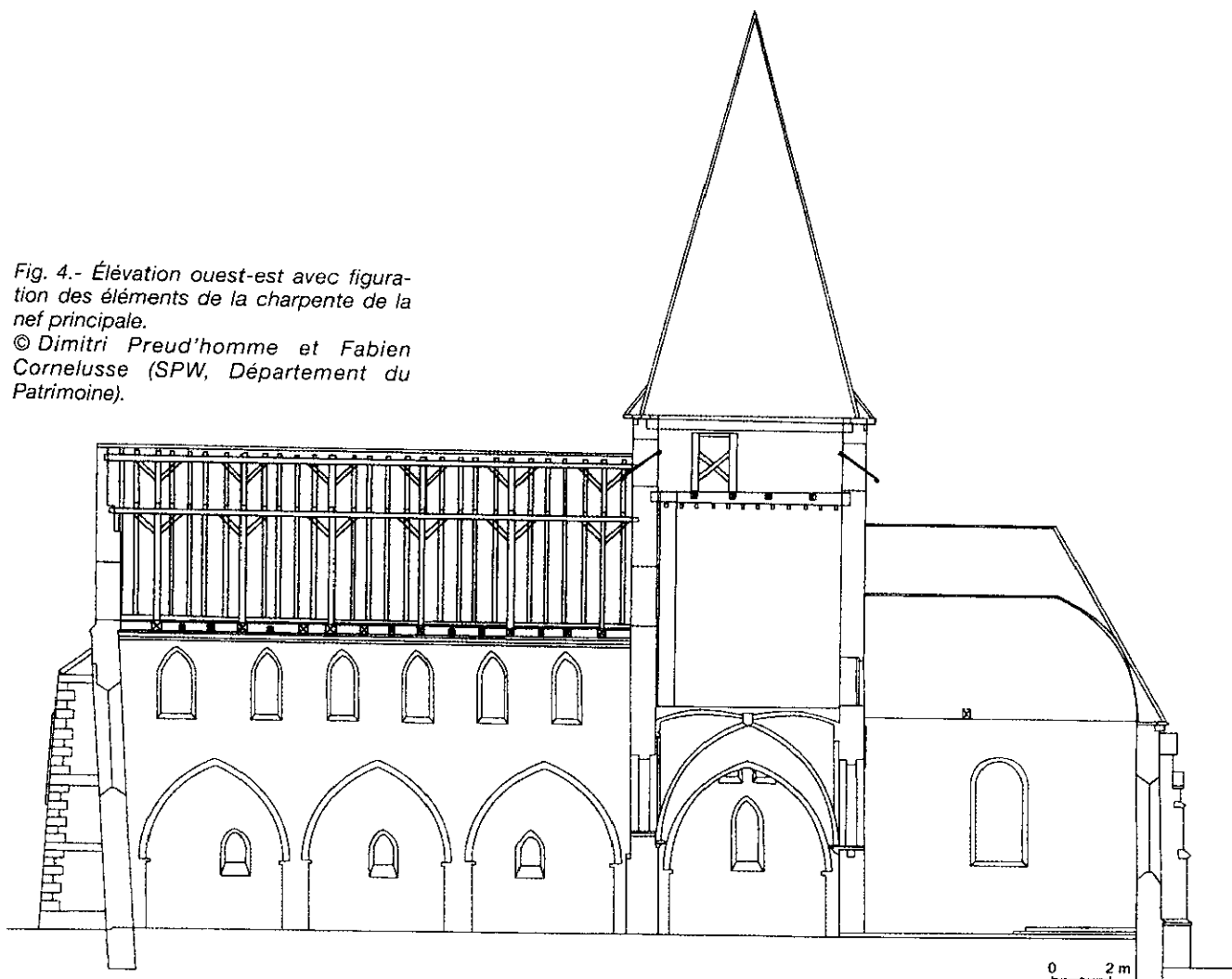


Fig
cip
©
Fig
les
en
tal
©
Fig
cip
©
Fig
©,
Co
Pai

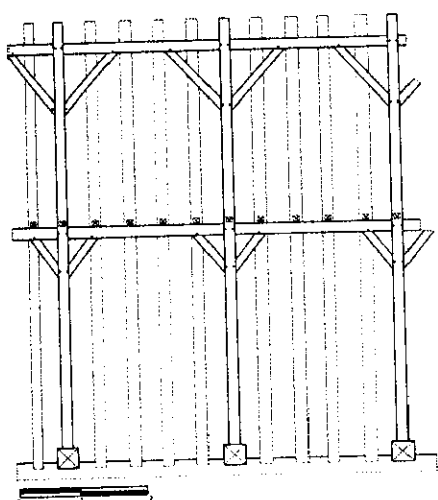


Fig. 5.- Relevé longitudinal de la nef principale.
© Christophe Maggi (ULg-CEA).



Fig. 6.- Entre les poinçons de la nef, les sous-faîtières soutiennent les faux-entraits (simplement posés) (avant restauration).
© Gérard Bavay.

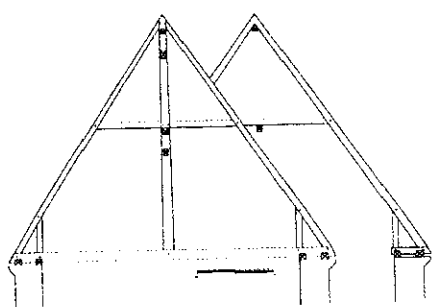
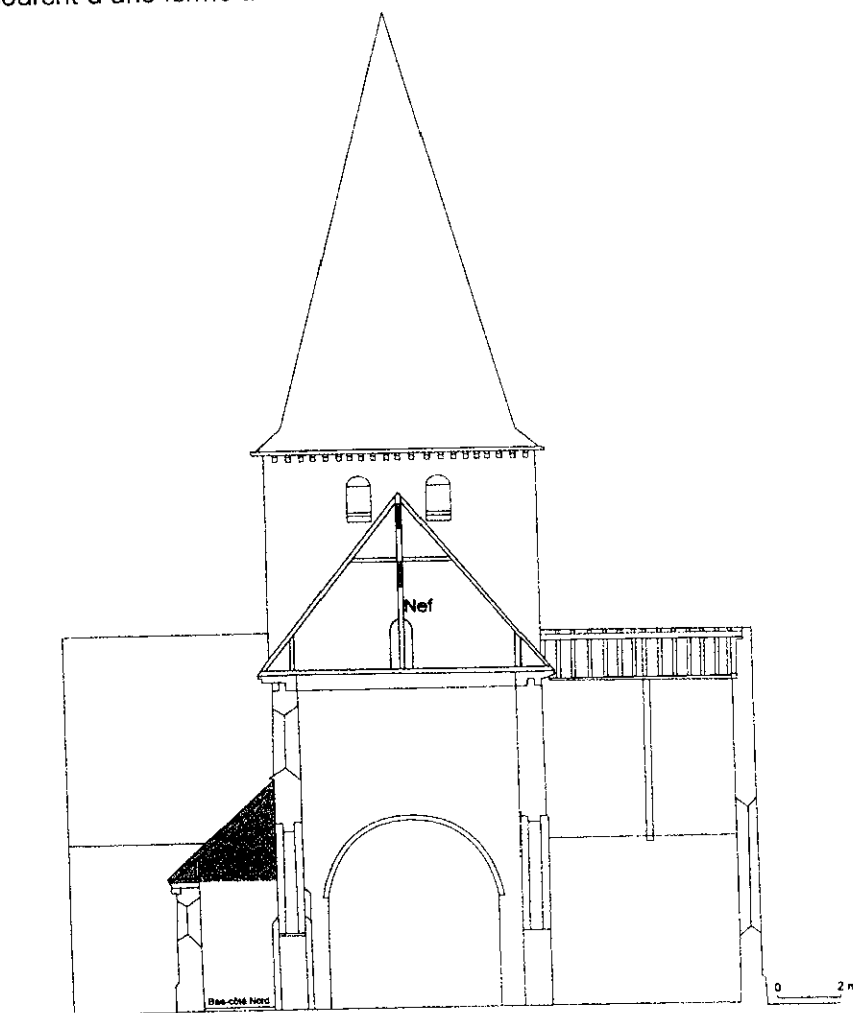


Fig. 7.- Relevé transversal de la nef principale.
© Christophe Maggi (ULg-CEA).

Fig. 8.- Vue en coupe.
© Dimitri Preud'homme et Fabien Cornelusse (SPW, Département du Patrimoine).

Pour l'essentiel, la structure est divisée en cinq travées complètes, délimitées par six fermes principales à entrain espacées de 3 m (fig. 3-4). À l'intérieur de chaque travée la charge des versants est uniformément répartie sur quatre fermes secondaires espacées de 0,60 m d'axe en axe (fig. 5). Chacune de ces fermes légères est composée d'un couple de chevrons-fermes dressés sur des blochets et raidis par des entrains retroussés et des potelets. Les entrains retroussés sont à la même altitude que les faux-entrains des fermes principales et croisent la sous-faîtière par le dessus, sans assemblage particulier (fig. 6-8). Cette technique a été repérée dans des charpentes du premier tiers du XIII^e siècle dans le nord de la France et en Belgique⁹.

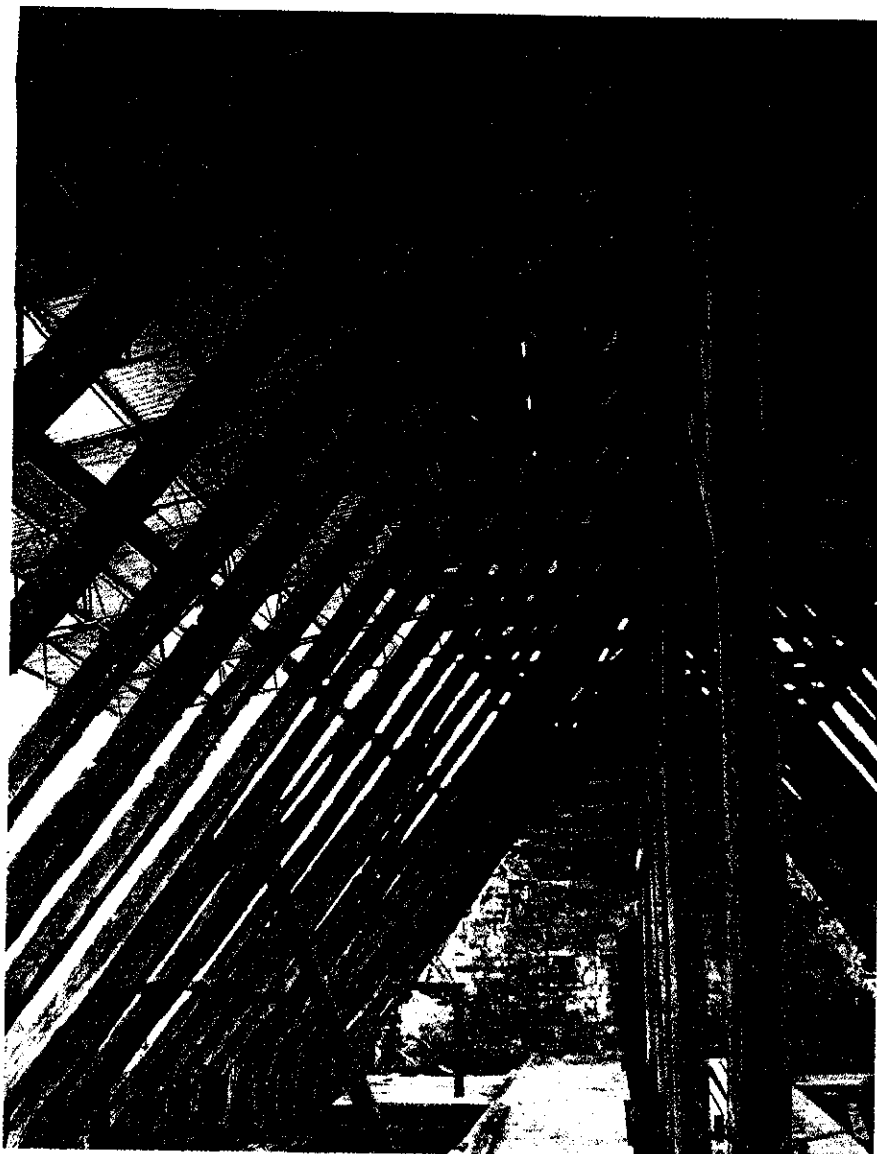
Le rôle des entrains retroussés et des potelets est de réduire la portée des chevrons et donc, de les empêcher de fléchir ou de se déformer sous leur poids propre, la charge de la couverture et la pression du vent. L'étude des ardoises¹⁰ retrouvées dans les parties les plus reculées des corniches a permis d'estimer que le poids de la seule couverture de *grandes escailles* pouvait atteindre plus de 80 kg/m². En d'autres circonstances, dans des charpentes plus légères de l'Époque moderne par exemple, cette fonction de soutien serait remplie par des pannes qui courent d'une ferme à l'autre.



⁹ HOFFSUMMER Patrick, 2002, p. 61, fig. 34a.

¹⁰ Voir l'étude à paraître en 2013 dans le *Bulletin du Musée de la Pierre* (Maffle).

Fig. 9.- Vue générale de la charpente de la nef principale (vers l'ouest).
© Gérard Bavay.



Le tout est raidi dans le sens longitudinal par une panne faîtière et une sous-faîtière. Ces pièces longitudinales assurent le contreventement mais soulagent aussi les fermes intermédiaires en reportant leur poids sur les fermes principales à entrails¹¹ (fig. 9). Des liens obliques renforcent ce contreventement.

Le type général de la charpente de la nef est connu ailleurs. On le rencontre dans plusieurs exemples du XIII^e siècle, notamment à Tournai, sur le chœur de la cathédrale (1252-1259d) et à Courtrai (nef de l'église Notre-Dame, vers 1250)¹².

¹¹ Sur la relation entre les débuts de la conception des charpentes gothiques en travées, voir notamment : EPAUD Frédéric, 2007, p. 161.

¹² HOFFSUMMER Patrick (dir), 2002, p. 182.



Fig. 10.- Détail de la partie supérieure de la charpente de la nef illustrant le fait que la plupart des pièces utilisées pour cette charpente sont de section comparable, sinon identique.
© Gérard Bavay.

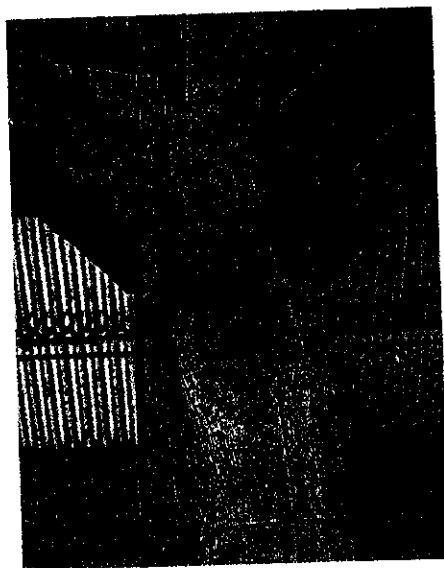


Fig. 11.- Détail d'assemblage : poinçon et deux contrefiches soutenant la sous-faîtière. Découpe adaptée autour de la base du tenon. L'extrémité inférieure de la contrefiche a été taillée de manière à épouser la partie rentrante du poinçon.
© Gérard Bavay.

Équarrissage

Les charpentiers ont eu à équarrir des merrains pour produire des poutres destinées à 6 entrails, 6 poinçons, 60 chevrons-arbalétriers, 60 jambettes, 50 blochets, 20 contrefiches pour les faîtières et les sous-faîtières, 24 faux-entrails, 12 demi faux-entrails, 6 pièces de sous-faîtières de section carrée et 6 de faîtières de section triangulaire.

À l'exception des entrails (29 x 25 cm) et des poinçons (17 x 17 cm), tous ces bois présentent des types d'équarrissage identiques proches du carré, de 12 cm de section (fig. 10). Il s'agit de bois de brin : la moelle est proche du centre de la section, un mode de débitage typique aux XII^e et XIII^e siècles. Des traces d'écorce sont encore visibles à l'un ou l'autre endroit de la charpente. Les poinçons sont légèrement chanfreinés et présentent une base plus large. Si ce travail a pour but de diminuer le poids de la pièce, voire de retirer de l'aubier peu résistant au vieillissement, il participe aussi à une certaine dimension esthétique.

Les chevrons-arbalétriers sont taillés en veillant à placer le départ de la souche en pied et les départs de branches en tête. Les autres pièces telles que potelets, blochets, contrefiches, faîtières et faux-entrails sont d'un gabarit pratiquement identique à celui des chevrons-arbalétriers et de peu inférieur à celui des poinçons.

Assemblages

La plupart des assemblages sont à tenon-mortaise selon une tradition qui se met en place à partir du début du XIII^e siècle¹³. L'observation des traces d'outils indique que les mortaises ont été tracées à la pointe avant d'être évidées avec une tarière à cuiller et rectifiées au ciseau ou à la biseau. Par ailleurs, les bases et les abouts des tenons ont été retravaillés afin de faciliter leur introduction et leur retrait dans les mortaises lors des opérations du montage à blanc au sol et du remontage aux emplacements définitifs (fig. 11).

Ces **tenons-mortaises**, droits ou obliques selon que les pièces assemblées sont perpendiculaires ou obliques entre elles, se retrouvent aux endroits suivants :

- entre les poinçons et les faîtières et sous-faîtières ; les mortaises sont alors traversantes et, au niveau des faîtières, les tenons présentent la particularité d'être taillés en biais de manière à se superposer en se prolongeant à l'intérieur du poinçon (fig. 12-14) ;
- au sommet des fermes principales, pour réunir les abouts supérieurs des arbalétriers assemblés en tête du poinçon (fig. 15-16) ;
- entre le poinçon et les deux demi faux-entrails d'une ferme principale ;
- entre les liens obliques de contreventement, la panne faîtière et la sous-faîtière ;
- entre les blochets et les chevrons-arbalétriers ;
- entre les potelets et les chevrons-arbalétriers ;
- entre les faux-entrails et les chevrons-arbalétriers.

¹³ HOFFSUMMER Patrick (dir), 2002.

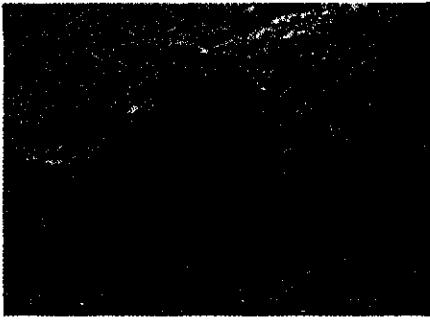


Fig. 12.- Détail d'une panne faîtière (nef centrale). Dans ce cas, le tenon est taillé dans la partie supérieure de la faîtière (voir photographie suivante).
© Gérard Bavay.

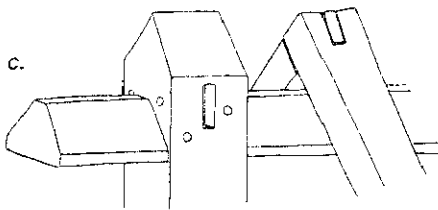
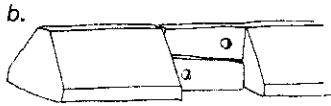
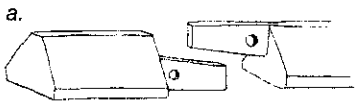


Fig. 13.- a. Schéma de principe de rapprochement de deux segments de la panne faîtière. b. Schéma de principe de superposition. c. Schéma de principe d'assemblage de deux segments de faîtière au droit du sommet d'un poinçon.
© Gérard Bavay.



Fig. 14.- Simulation de l'assemblage de deux faîtières au point de jonction avec le poinçon.
© Gérard Bavay.



Fig. 15.- Détail de la partie supérieure des poinçons et de la liaison avec les chevrons-arbalétriers. Ces derniers sont terminés par des tenons qui sont engagés dans des mortaises symétriques creusées juste en dessous du sommet du poinçon. Situation avant travaux montrant la faîtière de section triangulaire.
© Gérard Bavay.

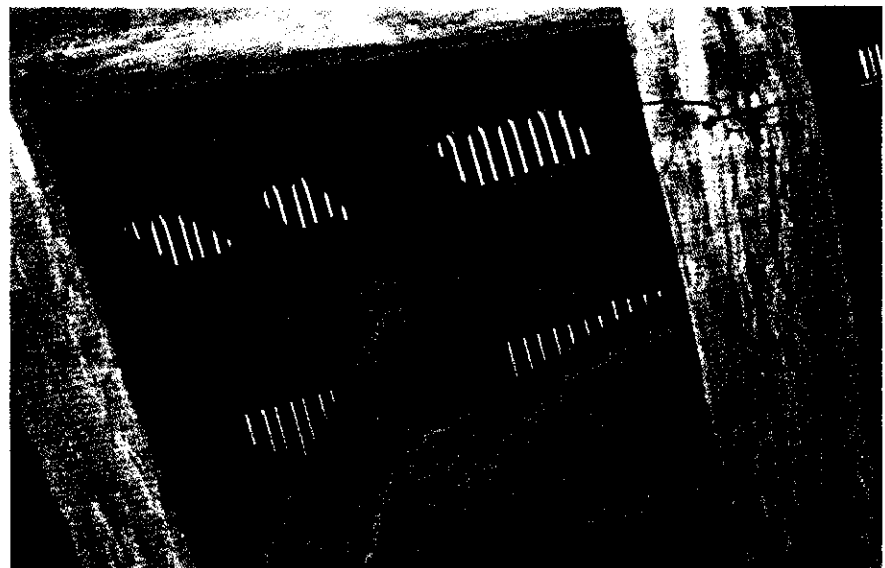


Fig. 16.- Détail de la partie supérieure d'un poinçon dans son état originel.
© Dimitri Preud'homme.

L'assemblage à **enfournement** (mortaise ouverte dans sa partie supérieure) est utilisé en tête des chevrons-arbalétriers qui s'assemblent en couple au sommet des fermes secondaires (fig. 17).

Le **mi-bois à queue d'aronde** est réservé aux assemblages destinés à éviter le glissement de pièces horizontales, comme les blochets en pied de chevrons-arbalétriers, calés sur les sablières (fig. 18).

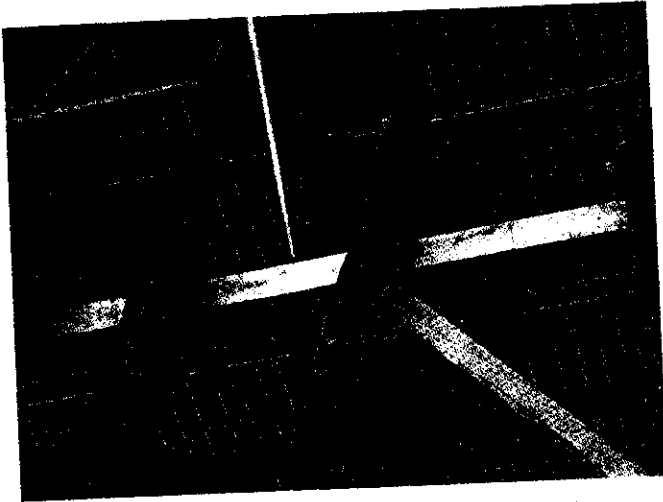


Fig. 17.- Assemblage à enfourchement des chevrons-arbalétriers en prenant appui sur la faitière de la nef principale.
© Gérard Bavay.

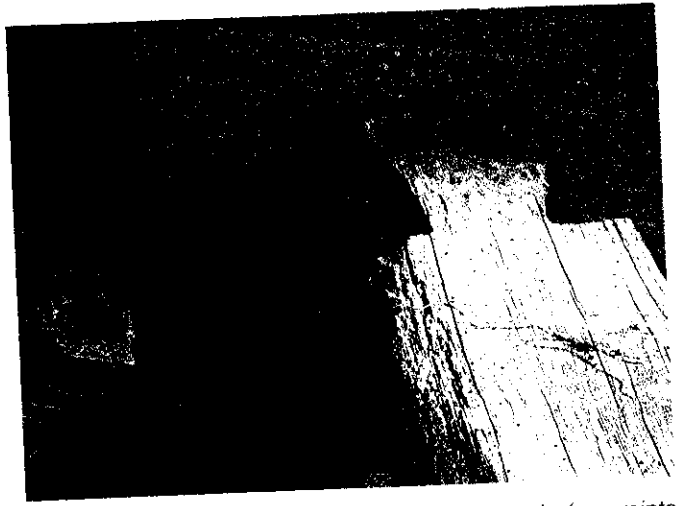


Fig. 18.- Détail de l'assemblage à queue d'aronde (empreinte en négatif sur la sablière intérieure) et positif (à l'extrémité du blochet) (bas-côté sud, avant renouvellement des charpentes).
© Gérard Bavay.

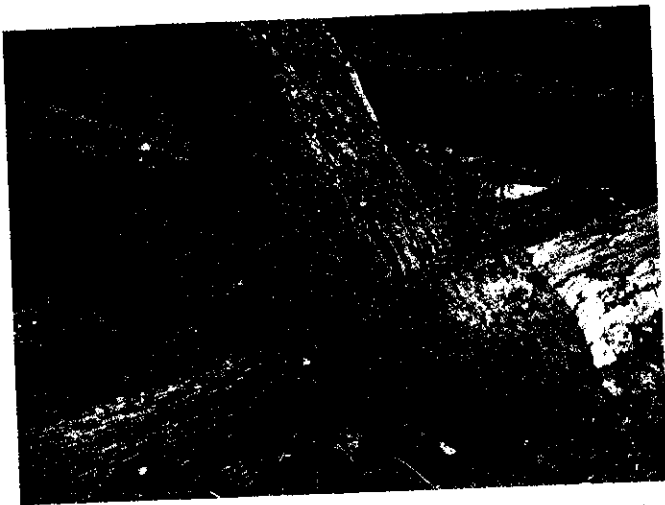


Fig. 19.- Détail de marquage de charpentier (IIII) à la base d'un chevron-arbalétrier.
© Gérard Bavay.



Fig. 20.- Détail de l'extrémité d'un faux-entrait après qu'il ait été dissocié du chevron-arbalétrier auquel il était relié (nef principale).
© Gérard Bavay.

Marques d'assemblage

Ces marques se voient sur les sablières, en pied des chevrons-arbalétriers (fig. 19), et à la rencontre des chevrons-arbalétriers et des faux-entrants¹⁴ (fig. 20). La rareté de repentirs est un indice de la qualité du travail réalisé par l'équipe des charpentiers. Des fissures apparues après le marquage en chiffres romains confirment une fois encore l'usage du bois vert¹⁵.

¹⁴ Il n'a malheureusement pas été possible de procéder à un relevé exhaustif des marques d'assemblage. Par ailleurs, si l'on a pu reconnaître un système de marquage par chiffres romains et constater des différences au niveau des modes d'inscription (ici, en gros traits et là, à la pointe très acérée), il n'a pas été possible de donner sens à tous les traçages observés. Certains sont clairement des tracés préparatoires au positionnement des mortaises ou à l'articulation des pièces les unes par rapport aux autres mais d'autres sont plus difficiles à interpréter.

¹⁵ Sur l'usage du bois vert, voir : HOFFSUMMER Patrick, 2002.



Fig. 21.- Le poinçon et les divers assemblages qui lui sont associés (charpente de la nef).

© Gérard Bavay.

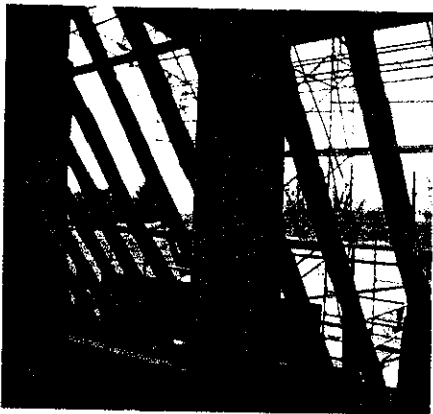


Fig. 21bis.- Traces d'échelons dans un poinçon.

© Dimitri Preud'homme.



Fig. 22.- Détail du pied des chevrons-arbalétriers.

© Dimitri Preud'homme.

Trois séries de marques ont été identifiées : une d'est en ouest pour les fermes principales numérotées de I à VI, avec une contre-marque au nord ; une deuxième d'est en ouest pour les fermes secondaires, indépendante de la numérotation des fermes principales – seules quelques marques de valeur élevée ont pu être notées : XX, XXI, XXIII, XXV avec abréviation des dizaines et une contre-marque au nord – ; enfin, une troisième série désigne les assemblages des liens de contreventement de I à XI et s'ordonne d'ouest en est (fig. 11 et 21). Le tout indique que la charpente, en dehors des réparations, est très homogène.

Reconstitution du processus de montage

Certains indices permettent de juger de la manière dont la mise en place de la charpente a pu être planifiée. Les nombreuses marques d'assemblage permettent de mesurer l'ampleur de la préparation au sol. Trois types d'épure ont dû servir à l'étape de la mise sur ligne des bois et dans le cadre de la taille des assemblages ; à ces épures correspondent les trois séries de marques, permettant, après un assemblage provisoire au sol, de procéder ensuite au montage définitif. Il s'agit d'un processus proche de la préfabrication. Des retouches sont intervenues au moment de l'assemblage définitif comme nous le prouvent des traces d'outils au niveau des tenons.

Au moment du montage définitif, la pose des sablières (10 x 10 cm de section) doubles sur l'entablement de la corniche, correspond à la première étape (fig. 22). Les sablières assurent le contact entre la maçonnerie et la charpente, ne sont pas fixées au mur et ne tiendront en place que par le poids des six lourds entrants. L'installation des six entrants s'effectue après la mise en place des sablières (fig. 7), de même que les blochets des fermes secondaires. Des encoches anti-glisement – à queue d'aronde – sont prévues dans les sablières (fig. 18 et 23).

Vient ensuite l'assemblage des fermes principales à poinçons, chacun de ces derniers muni d'un tenon en pied et creusé de douze mortaises : quatre pour les liens de contreventement, deux pour les sous-faîtières, deux pour les faîtières, deux encore pour les demi-faux-entrants et deux enfin pour les arbalétriers. Les fermes principales ont été dressées une à une et maintenues entre elles par le contreventement longitudinal dont le montage se fait dans l'ordre du levage des fermes principales. Avant le levage de la ferme, poinçon, arbalétriers et faux-entrants ont probablement été assemblés sur un plancher de travail posé à même les entrants. Chaque poinçon monoxyle se retrouve au centre de chacun des six entrants, avec un assemblage à tenon-mortaise muni d'une seule cheville. En outre, des chevilles plantées dans certains des poinçons (côté nord), à intervalles d'une quarantaine de centimètres, sont très vraisemblablement des traces d'échelons formant une échelle de perroquet (fig. 21bis). Ces échelles ont permis aux charpentiers de se hisser à bonne hauteur pour réaliser la suite du levage.

Les liens de contreventement – dont les assemblages sont ajustés à l'aide de cales introduites lors du montage définitif – trahissent une mise en place immédiatement postérieure à l'installation de la faîtière et de la sous-faîtière. Munie vers le haut d'un tenon introduit dans une mortaise de la faîtière, le lien oblique est ensuite rabattu vers la mortaise creusée dans le poinçon. Une cale de bois vient alors bloquer l'assemblage. Une

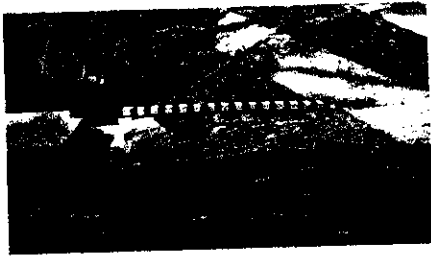


Fig. 23.- Détail d'assemblage : mode de jonction de deux segments de la sablière intérieure (bas-côté sud).
© Dimitri Preud'homme.

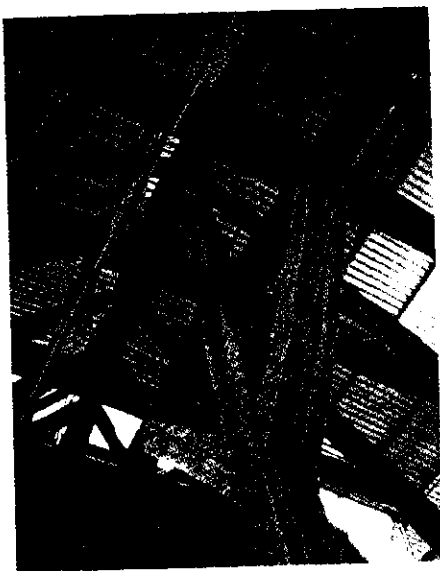


Fig. 24.- Détail d'assemblage : poinçon et deux contrefiches. Une cale particulière (traversante) est insérée sous le point de jonction des deux contrefiches avec le poinçon.
© Gérard Bavay.



Fig. 25.- Détail de la jonction de la jambette et d'un chevron-arbalétrier (bas-côté sud). Situation avant restauration. Ce détail montre que la charpente avait fait l'objet de transformations. L'une de celles-ci avait abouti à désolidariser la jambette du chevron-arbalétrier. Toutefois, cette même jambette était encore sommairement utilisée comme appui du chevron-arbalétrier.
© Gérard Bavay.

grosse cheville quadrangulaire assure enfin un second verrouillage de l'assemblage (fig. 24).

La structure principale montée sur la longueur de la nef, l'étape suivante consiste à appuyer la vingtaine de paires de chevrons intermédiaires sur la faîtière, puis de relier chaque paire par les entrails retroussés et les potelets. Le fait de pouvoir introduire les pièces secondaires (liens et potelets) après l'installation des pièces principales (fig. 25) a toute son importance. Cela donne du jeu aux assemblages et permet de les ajuster sans avoir à déplacer ou à manipuler les pièces lourdes déjà en place. Cela signifie aussi qu'une pièce secondaire pourra être retirée sans déplacer les pièces maîtresses. Si la procédure de montage est ainsi connue, il devient possible d'organiser un éventuel démontage, en cas de restauration par exemple. La restitution des procédures de mise en place devient donc un guide précieux pour le pilotage d'une restauration.

On a aussi constaté lors du démontage de la charpente de la nef principale que des chevilles portaient les stigmates de forces contradictoires s'exerçant au départ des diverses pièces assemblées. Les chevilles souffrent certes mais elles peuvent aussi, sans se rompre ou sans entraîner un effort excessif en un autre point de la charpente, se plier aux forces qui transitent par elles. À travers les chevilles et, plus généralement par le biais des autres dispositifs d'assemblage, la charpente peut encore, au fur et à mesure qu'elle se trouve chargée, se déformer un tant soit peu pour se mettre progressivement en place et atteindre sa position d'équilibre. Elle peut enfin, en fonction d'événements ponctuels – des vents forts ou l'accumulation de neige – ou d'accidents plus durables – tels des dégradations des maçonneries sous-jacentes ou l'altération de l'une ou l'autre composante de la structure – se prêter à une redistribution des tensions.

Les chevrons-arbalétriers des fermes secondaires ne sont pas seulement posés sur la faîtière. Ils y sont également associés deux à deux par le biais d'un emboîtement à enfourchement scellé par une cheville. De cette manière, les deux chevrons-arbalétriers concernés peuvent agir à la manière d'une vraie ferme et éviter, en cas de déformation ou de déplacement des charges, de peser de tout leur poids sur les faîtières elles-mêmes.

Dendrochronologie

Sur les dix échantillons prélevés, quatre seulement ont été datés. Le type de croissance des chênes, relativement rapide, explique ce taux d'échec élevé. Une séquence moyenne de septante ans a été calculée à partir des séries individuelles et, après comparaisons avec des référentiels, on peut situer la courbe de 1218 à 1288. Deux échantillons présentent de l'aubier, malheureusement incomplet, l'un commençant en 1277, l'autre en 1283. En supposant que les aubiers de ce type de chêne comptent en moyenne 15 à 20 ans, on peut proposer comme hypothèse la période d'abattage ultime de 1289-1294d. Le tableau qui suit présente la liste des échantillons datés et non datés.

Nef		Aubier	Date dernier cerne
760/01/001	Entrait de la ferme I	-	-
760/01/002	Entrait de la ferme V	-	-
760/01/003	Entrait de la ferme VI	-	-
760/01/004	Blochets nord de la ferme secondaire marquée XII à la contremarque	-	-
760/01/005	Poutre intermédiaire entre les fermes principales V et VI	-	-
760/01/006	16° chevron nord à partir de l'ouest	1277	1285
760/01/007	14° chevron sud à partir de l'ouest	-	-
760/01/008	Poinçon de la ferme principale I	-	1280
760/01/009	Section d'une pièce déposée (un chevron ou un faux-entrait)	-	1283
760/01/010	Section d'une pièce déposée (un chevron ou un faux-entrait)	1281	1288

La charpente du bas côté sud

Typologie et assemblages

Les bas-côtés sont de même longueur (18 m) que la nef centrale et mesurent 2,50 m de large. Leur toiture est en appentis et le mode de couverture est une charpente lambrissée. Le lambris intérieur a dû être refait lors de restaurations mais les éléments du pied de la charpente explorés du côté sud, sur le mur gouttereau, appartiennent à une charpente ancienne et sont en chêne.

Quelques pièces ont pu être démontées et prélevées, ce qui a notamment permis d'observer les assemblages. Ceux-ci sont à **tenon-mortaise** aux extrémités des entretoises de 90 cm qui lient les sablières doubles en échelle tous les 2,70 m. Les deux sablières sont écartées de 72 cm (fig. 26-27).

Des **entures** servent à joindre des pièces bout à bout :

- Dans certaines sablières, par des sifflets simples, bloqués par deux chevilles (fig. 23).
- Dans d'autres sablières, plus larges, par des sifflets désaboutés, bloqués par cinq chevilles et sans doute plus tardifs.

Des **mi-bois simples ou à queue d'aronde** (fig. 18) sont réservés aux assemblages destinés à éviter le glissement de pièces horizontales des sablières et des blochets soutenant les chevrons-arbalétriers. Ce type d'assemblage est assez répandu : on le rencontre à partir du premier tiers du XIII^e siècle jusqu'au XVI^e siècle au moins en Bourgogne et dans le nord de la France¹⁶.

La section des bois est sensiblement plus petite que sur la nef et le mode de débitage est différent, s'agissant de pièces refendues en quatre. La finition très soignée empêche de vérifier quel outil a été choisi pour cette découpe. On observe aussi une sélection plus sévère des chênes à travailler, peut-être parce que cette charpente lambrissée exige des bois découpés avec plus de précision. La croissance plus lente que celle des arbres de la nef et l'absence de grosses branches rendent le bois plus tendre et plus facile à trancher.

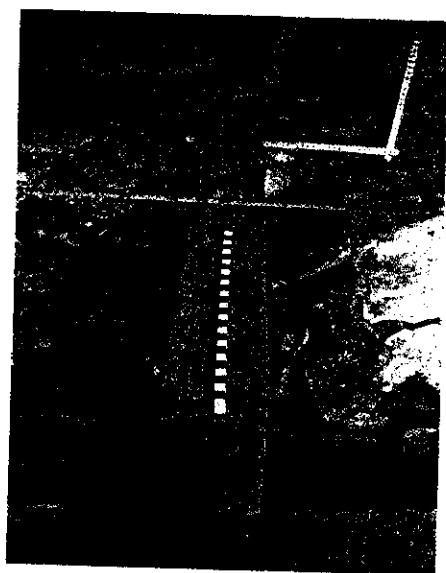


Fig. 26.- Détail de l'« échelon » reliant la sablière intérieure (en haut de la photographie) et la sablière extérieure (en bas de la photographie) (bas-côté sud). La sablière extérieure ayant été remplacée, on distingue dans le tenon correspondant de l'« échelon », le percement destiné à la cheville ainsi que deux trous correspondant aux clous plantés lors du remplacement de la sablière extérieure.
© Dimitri Preud'homme.

¹⁶ HOFFSUMMER Patrick (dir.), 2002, p. 60, fig. 32.



Fig. 27.- Détail de l'« échelon » reliant la sablière intérieure (au centre de la photographie) et la sablière extérieure (vers la gauche) (bas-côté sud). L'« échelon » est fixé à la sablière intérieure (vers le fond) par le biais d'un tenon fixé grâce à une cheville. Vers la droite, on distingue dans la sablière une encoche d'assemblage à mi-bois à queue d'aronde. La même forme, en positif, se trouve dans le blochet placé au-dessus de cette encoche.
© Dimitri Preud'homme.

L'origine des bois mis en œuvre à l'église de Chaussée-Notre-Dame n'est pas établie. Une hypothèse mérite toutefois d'être signalée ici. Il existait en effet sur le territoire du village un bois (dit « de Souverainpont ») régulièrement mentionné dans les archives et que les chanoines du chapitre Saint-Vincent de Soignies, par ailleurs maîtres de la seigneurie du lieu, considèrent comme un des éléments importants de leur patrimoine. Ce bois est mentionné en 1466 à l'occasion du transport d'un arbre de moulin de cette provenance vers le site d'Hubeaumes (Horrues)¹⁷. Le 3 juillet 1664, réunis en chapitre, les chanoines examinent les dégâts occasionnés à leur bois de Souverainpont à l'occasion du siège de Saint-Ghislain¹⁸. Il en est encore question le 9 septembre et le 10 octobre 1670. Le 11 mars 1672, les chanoines décident d'y faire une coupe extraordinaire en *avancement des formes que Messrs sont intentionnés de faire faire dans leur chœur*¹⁹. Le bois de Souverainpont semble avoir disparu entre cette date et 1770. Il n'apparaît, en effet, pas sur la carte de Ferraris.

Dendrochronologie

Les cinq échantillons de cette charpente ont tous été datés. Cette réussite s'explique par la qualité de la croissance des chênes du point de vue du nombre de cernes élevé et de la bonne sensibilité par rapport au signal climatique. Il ne s'agit pourtant pas de grosses sections mais les charpentiers ont manifestement choisi des bois à croissance relativement lente qui se laissent plus facilement travailler par l'outil. La moyenne des séries individuelles est donc beaucoup plus longue (171 ans) et se cale, d'après les référentiels interrogés, de 1109 à 1280. De l'aubier, qui commence en 1266, n'a été observé que sur un potelet. On ne peut donc procéder qu'à une estimation pour la période d'abatage : 1286-1298d.

Bas-côté sud		Début d'aubier	Dernier cerne
760/02/001	5 ^e chevron à partir de l'ouest	-	1228
760/02/002	5 ^e blochet à partir de l'ouest	-	1204
760/02/003	13 ^e chevron à partir de l'ouest	1266	1280
760/02/004	11 ^e blochet à partir de l'ouest	-	1278
760/02/005	Potelet numéroté 29 prélevé par D. Preud'homme	-	1269

Charpente du chœur

Typologie et observations archéologiques

Le comble du chœur a été remanié mais on comprend son principe de construction. La structure comptait deux fermes principales à entrait, une au milieu du chœur et l'autre sous une ferme de tête qui reçoit les enrayures des demi-fermes de l'abside (fig. 28). L'entrait de la ferme de tête a été coupé lors d'une transformation. La charpente était lambrisée dès son origine – on voit clairement les rainures dans les jambettes

¹⁷ Archives de l'État à Mons, *Fonds du chapitre Saint-Vincent de Soignies*, n° 509 (compte de la Haute-Livraison, 1465-66).

¹⁸ *Ibidem*, n° 3, f° 35 r° (registre des résolutions capitulaires).

¹⁹ *Ibidem*, f° 207 r°.

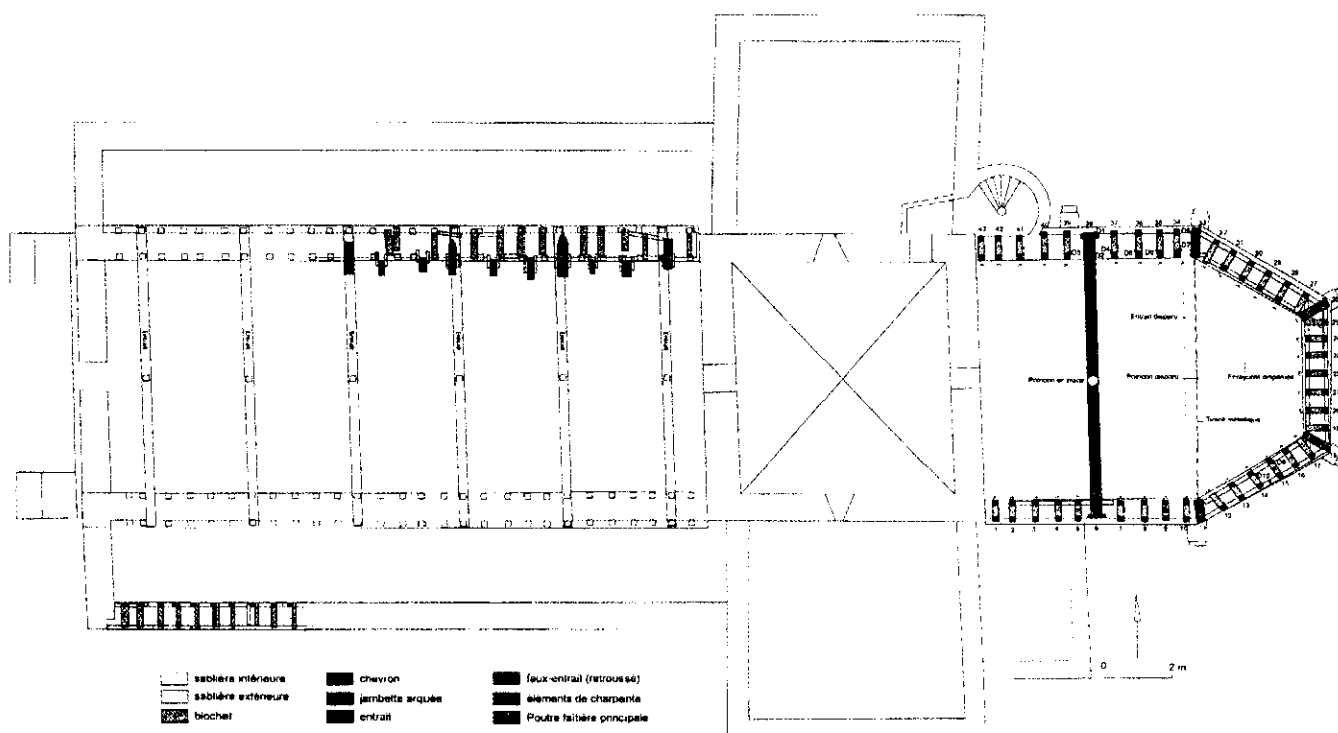


Fig. 28.- Plan au niveau de la base des charpentes avec, en couleurs, les parties analysées.

© Dimitri Preud'homme et Fabien Cornelusse (SPW, Département du Patrimoine).



Fig. 29.- Rainures dans les jambettes du chœur.
© Dimitri Preud'homme.



Fig. 30. - Trace de rainure dans un blochet (pour un ancien plafond ?) dans une pièce de remplissage de la charpente du chœur, côté sud.
© Patrick Hoffsummer (ULg-CEA).

prévues pour recevoir les planchettes (fig. 29) – mais le recouvrement actuel, cloué, est en sapin et appartient à une phase de restauration. La charpente est en chêne et n'est pas homogène. Les chevrons réunis en couples, soutenus en pied par des jambettes assemblées à des blochets, forment donc des fermes secondaires. De nombreuses traces d'assemblages vides, sans disposition logique, trahissent l'existence de réemplois, principalement dans les blochets, les sablières et les chevrons. On observe même les traces d'anciennes rainures qui font penser à la fixation de planchettes d'un plafond démonté (fig. 30). Il n'est guère possible de rassembler ces pièces de puzzle pour en restituer une charpente disparue, ni d'affirmer qu'il s'agit d'une charpente d'une phase antérieure de l'église, mais une hypothèse allant dans cette direction vaut la peine d'être avancée. Les traces de mi-bois à 45° font penser à une ancienne structure en grillage, comme dans des beffrois de cloches ou certaines fermes de charpentes romanes. Celle de l'église de Chabris (XII^e siècle), dans l'Indre, montre ce type d'assemblage pour des bois de section analogue²⁰. À l'occasion du chantier de restauration récemment terminé, la charpente du chœur a été trouvée en bon état de conservation et n'a donc subi que des interventions très limitées.

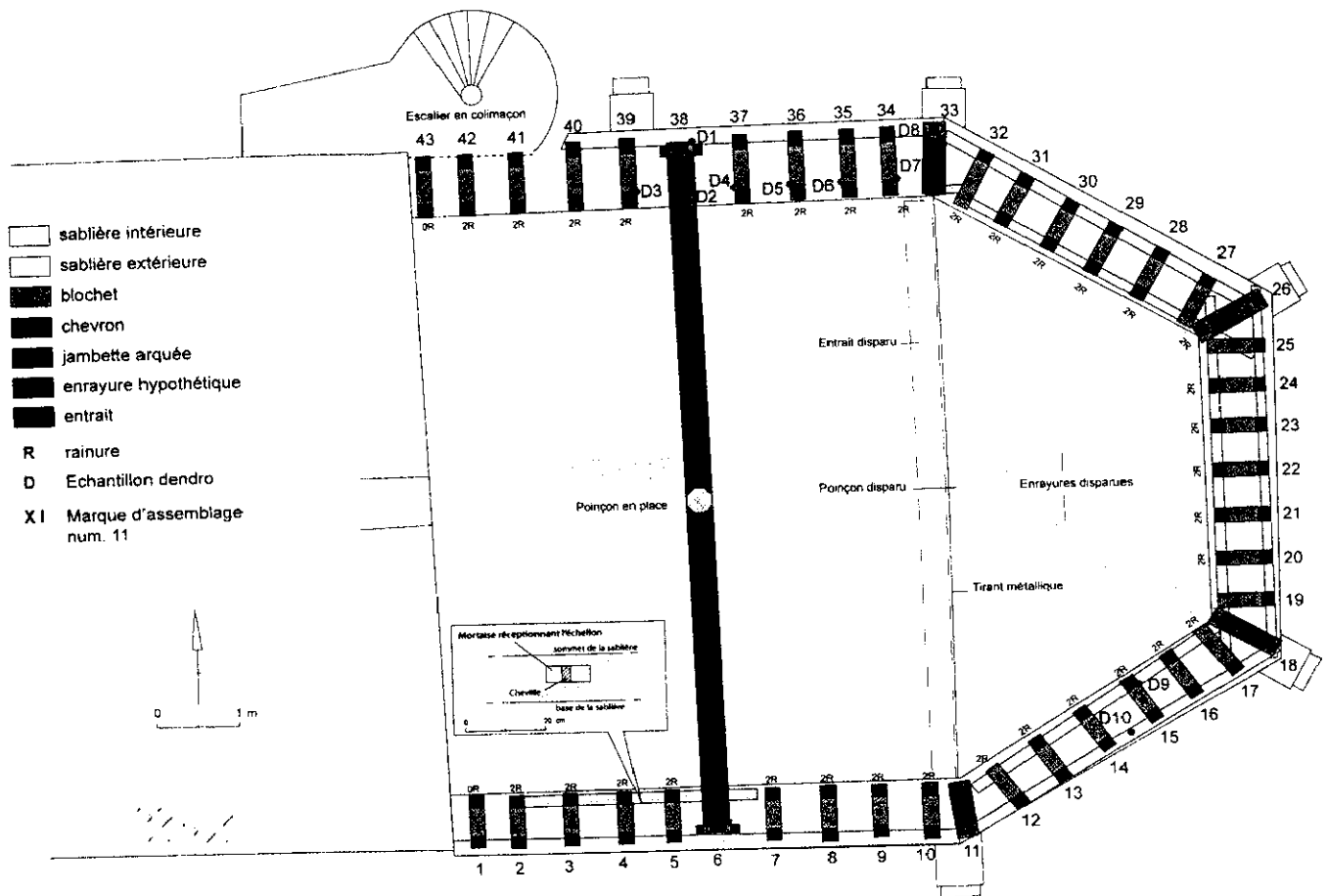


Fig. 31. - Relevé du positionnement des entrails, sablières, potelets, chevrons de la charpente du chœur.
© Dimitri Preud'homme et Fabien Cornelusse (SPW, Département du Patrimoine).

²⁰ BONTEMPS Daniel, 2002, p. 10-14.

Aucun relevé précis n'est actuellement disponible en dehors de la vue en plan au niveau de la base de la charpente (fig. 31). Sur le plan mis au net par Fabien Cornelusse (SPW), on situe l'emplacement de l'unique ferme à entrain encore en place actuellement, les couples de chevrons formant fermes, ainsi que les demi-fermes de l'abside polygonale dressées sur un système à blochets bloqués sur les sablières. Des restes de minuscules chevilles de bois ont été relevés dans la face externe de plusieurs chevrons du chœur. Ces chevilles auraient été utilisées pour fixer les voliges de la couverture sur ces chevrons.

Dendrochronologie

Sept échantillons ont été datés, tous à cernes étroits, issus de jambettes de l'ancien lambris. Leur type forestier les distingue nettement des pièces de remploi, à cernes larges (fig. 32). Il est possible que l'échantillon n° 1 tiré d'un des deux entrains soit contemporain des jambettes mais on ne peut le proposer qu'à titre d'hypothèse. La moyenne obtenue est longue (143 ans) (fig. 33) et fort comparable à ce qui a été analysé sur le bas-côté sud. On observe donc un approvisionnement de pièces de faible section très cohérent pour les chantiers du chœur et du bas-côté gothique. La datation est d'ailleurs fort proche car la moyenne du chœur commence en 1127 et se termine en 1270, avec des débuts d'aubier, selon les bois en 1250, 1252 ou 1255. Au moment des carotages, les échantillons n° 2, 6, 7 et 9 possédaient une trace de cambium.

Fig. 32.- Dendrochronologie du chœur : différence de type de croissance entre un échantillon issu d'un réemploi (à croissance très rapide, indatable) et une des jambettes à croissance lente et sensible (daté).

© Patrick Hoffsummer (ULg-CEA).

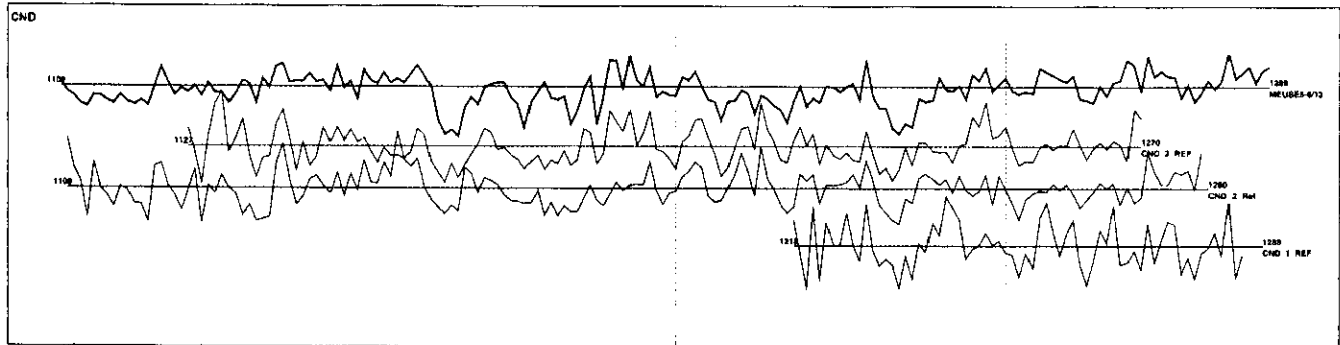
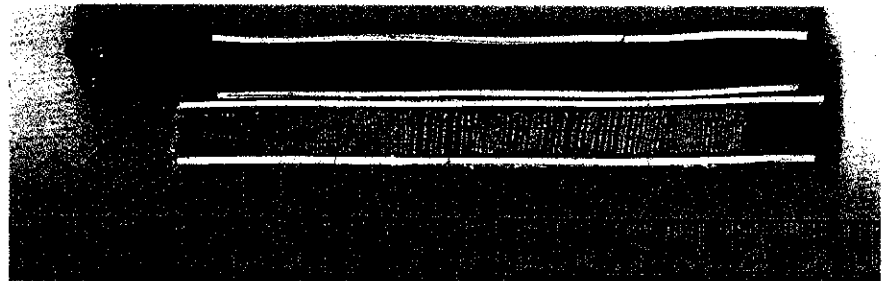


Fig. 33.- Comparaison entre la référence « Meuse » et les trois chronologies de sites datées à Chaussée-Notre-Dame. De haut en bas : la chronologie Meuse (en gras), la moyenne du chœur, celle du bas-côté sud et la nef.

© Patrick Hoffsummer et Christophe Maggi (ULg-CEA).

Il est étonnant de voir que l'échantillon n° 6 présente un dernier cerne en 1268, apparemment sans aubier, mais peut-être celui-ci n'est-il pas clairement visible. Quoi qu'il en soit, malgré les légères pertes d'aubier au moment des forages, les derniers cernes datés sont dans la fourchette assez serrée de 1266-1270, ce qui laisse penser qu'un aubier de ce type forestier doit correspondre à une séquence de 20 à 25 ans maximum. En acceptant cette hypothèse, on a donc procédé à une estimation d'abattage du lot : 1275-1280d.

Chœur		Début d'aubier	Dernier cerne
760/03/001	Entrait principal sur le chœur, extrémité nord	-	-
760/03/002	Potelet nord de la ferme principale	1250	1267
760/03/003	Potelet de la ferme secondaire côté nord (n° 39 sur le plan SPW)	-	1250
760/03/004	Potelet de la ferme secondaire côté nord (n° 37 sur le plan SPW)	-	1258
760/03/005	Potelet de la ferme secondaire côté nord (n° 36 sur le plan SPW)	-	1257
760/03/006	Potelet de la ferme secondaire côté nord (n° 35 sur le plan SPW)	-	1268
760/03/007	Potelet de la ferme secondaire côté nord (n° 34 sur le plan SPW)	1255	1270
760/03/008	Chevron de la ferme de tête de l'abside (n° 33 sur le plan SPW)	-	-
760/03/009	Chevron de la ferme de tête de l'abside, pan coupé S-E (n° 15 sur le plan SPW)	1252	1266
760/03/010	Sablière, pan coupé S-E de l'abside	-	-
760/03/011	Pièce de réemploi récupérée lors de la restauration	-	-
760/03/012	Pièce de réemploi récupérée lors de la restauration	-	-

Usage du fer

À partir de la seconde moitié du XIII^e siècle, les renforts en fer commencent à être utilisés dans les charpentes de combles de nos régions en relation avec le développement de l'architecture gothique. L'élément le plus ancien (1252d) avéré jusqu'ici est visible au-dessus du transept de la cathédrale Saint-Paul à Liège. À cette époque, le panel des catégories de renforts est encore peu développé. Un seul type revient de façon quasi-récurrente. Il s'agit de l'étrier (ou de la plate-bande) disposé à la jonction entre le poinçon et l'entrait de façon à soulager ce dernier et à favoriser la triangulation.

La structure en travées, de type gothique, de la charpente des combles de l'église de la Sainte-Vierge à Chaussée-Notre-Dame rendrait la présence de renforts en fer plausibles dès l'origine de la construction, comme à Liège. Or, ce n'est pas le cas. L'inutilité du renfort métallique dans cette charpente de portée raisonnable (9 m) l'explique vraisemblablement. Le poinçon (17 x 17 cm de section) travaille en réalité comme un poteau appuyant au milieu de l'entrait et celui-ci ne fléchit pas grâce à sa section importante (29 x 25 cm) et le fait qu'il est mis sur son fort. Par ailleurs, au sommet des fermes principales, les assemblages à tenon-mortaise, sans clé, ne semblent pas conçus pour résister à la force de traction d'un vrai poinçon destiné à suspendre l'entrait.

Toutefois, les charpentes de l'église de la Sainte-Vierge renferment de nombreux renforts en fer, postérieurs, dans les combles de la nef et des bas-côtés pour un total d'un peu plus d'une demi-tonne. Ces renforts datent de plusieurs étapes de consolidation et ont des fonctions variées.

Trois types de renforts sur la nef datent probablement des XVII^e-XVIII^e siècles. Cette estimation se fonde sur la morphologie des pièces. Il s'agit de quatre tirants plats, terminés dans la partie distale en ressaut et dans la partie proximale en crochet. Le tirant est appliqué sur une grosse planche débitée à la hache ou à la doloire et clouée sur l'entrait. Il est fixé aux extrémités des entrants des fermes principales II et III (côtés

nord et sud) à l'aide de clous et d'une agrafe fichée sous le ressaut. Il traverse la maçonnerie sur laquelle reposent les entrails et vient s'accrocher derrière le mur gouttereau. Ce type de renfort (plate-bande ou étrier), dont la partie distale prenant la forme d'un ressaut sous lequel est insérée une agrafe, apparaît au XVII^e siècle. Une reproduction schématique est visible dans l'*Encyclopédie*²¹.

Un second type de renfort en fer sur la nef consiste en des étriers à écrous. Ces étriers reposent sur les entrails. De longs écrous viennent les fixer de part et d'autre de ces entrails à des poutres orientées dans le sens longitudinal de la nef censées accueillir un plancher tardif. D'après la présence des écrous dont l'utilisation se développe au XIX^e siècle, on peut attribuer ces renforts métalliques à cette époque.

Enfin, une troisième catégorie d'éléments en fer peut être aperçue dans la charpente de la nef. Il s'agit à nouveau d'étriers dont les deux bras comportent une torsion et dont les deux extrémités se terminent respectivement par un ressaut sous lequel est fichée une agrafe. Ces pièces ne sont présentes qu'aux terminaisons nord des entrails. En effet, l'enlèvement de la sablière nord à une époque indéterminée a favorisé la mobilité des entrails. Dans le but de les immobiliser à nouveau, les renforts en fer ont été installés de façon à solidariser l'extrémité des entrails consolidée de grosses planches avec une poutre longitudinale ajoutée. Malgré une typologie proche de celle des renforts du XVII^e siècle à ressaut et agrafe, leur datation n'est pas simple. En effet, contrairement au premier groupe, ces étriers sont appliqués sur des grosses planches débitées à la scie électrique et fixées par des écrous. De plus, ces pièces sont toujours disposées au-dessus de celles du XVII^e siècle ce qui tend à prouver leur postériorité, sans plus de précision.

La charpente du bas-côté sud contient quelques gros clous pour maintenir des chevrons à des blochets. À l'origine, l'assemblage était à tenon-mortaise chevillé simple. L'utilisation des clous appartient en conséquence à une phase de restauration et ne concerne d'ailleurs qu'une petite partie des assemblages.

Conclusion

L'analyse récente des charpentes, profitant de la campagne de restauration de 2009-2011, a permis de préciser l'histoire de l'édifice même si des questions restent ouvertes.

Le premier apport est la mise en place de nouveaux jalons grâce à la dendrochronologie (fig. 34). D'après l'analyse des toitures, on peut désormais proposer la séquence suivante pour certaines parties de l'église gothique : chœur vers 1280, bas-côté sud et nef centrale vers 1290-1300. En l'absence de cambium, une estimation plus fine de l'abattage, menée avec un meilleur outil statistique pour l'estimation

²¹ DIDEROT D. et D'ALEMBERT J., *L'encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, article *Serrurerie*, planche IV, t.15, Paris (1753).

Fig. 34.- Plan synthétique de la chronologie révisée des diverses parties de l'église.

© Dimitri Preud'homme et Fabien Cornelusse (SPW, Département du Patrimoine).

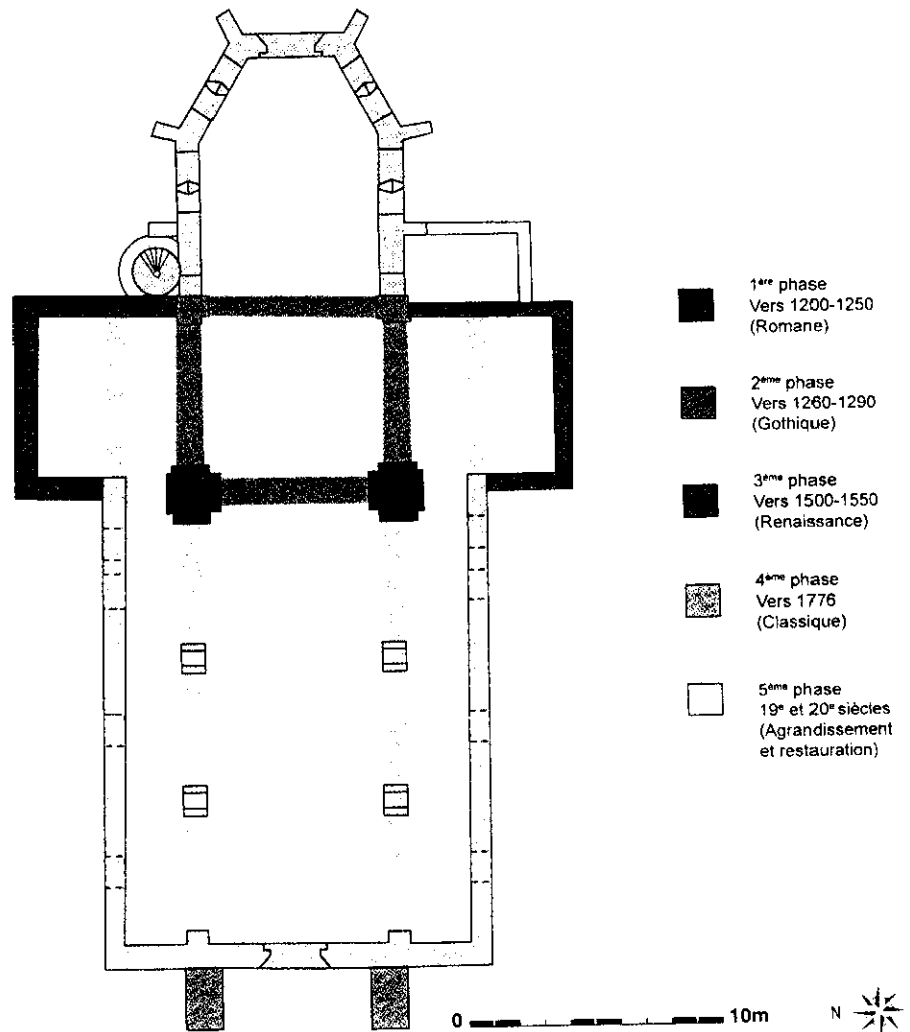
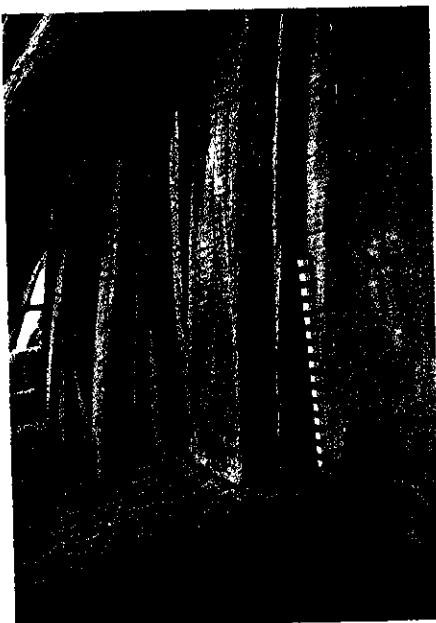


Fig. 35.- Vues des rainures dans les jambettes arquées du chœur.
© Dimitri Preud'homme.



des aubiers, permettrait sans doute d'être plus précis. Toutefois, un léger décalage chronologique entre la toiture lambrissée du chœur et celle de la nef est possible. À ce stade, et à condition d'accepter l'hypothèse selon laquelle la date des charpentes correspond bien à la fin des chantiers gothiques, il apparaît donc que l'écart chronologique entre le chœur et les nefs est plus réduit que ce que pensait Simon Brigode. De plus, la succession des chantiers s'inverse, celui du chœur précédant les autres, la nef centrale étant de cinquante ans environ plus tardive qu'attendu.

Le projet initial gothique prévoyait apparemment une croisée d'ogive sur le chœur, comme l'attestent les départs de voûtes dont on conserve les culs-de-lampe sculptés, les amorces de claveaux au chevet, les traces d'arrêt de chantier visibles au niveau des voûtains. La charpente lambrissée dont il subsiste d'importants témoins de 1280 environ, dont les rainures des jambettes arquées (fig. 35), serait alors un couverture

choisi suite à l'abandon du premier chantier²² qui, faute de moyens, aurait duré avant d'être restauré au XIX^e siècle. L'analyse de cette toiture a par ailleurs permis de découvrir de nombreuses pièces de remploi, malheureusement indatables, mais qui pourraient bien provenir d'une charpente antérieure, romane peut-être, d'un ancien beffroi de cloches ou d'une toiture. Sans permettre d'aller plus loin dans l'interprétation, ce fait à lui seul appuie l'idée selon laquelle un édifice a précédé l'église gothique.

Vu ainsi, il est logique que le chantier du chœur précède celui des nefs et de la tour dressée sur l'extrémité orientale de la nef. Cette tour est manifestement antérieure à la construction des croisillons du transept actuel qui condamnent une partie de ses meurtrières. La datation des croisillons n'a pu être précisée, faute de prélèvements dendrochronologiques, mais certains indices livrés par la pierre – en particulier des marques de carriers – plaident pour une construction échelonnée de la fin du XV^e à la fin du XVI^e siècle, le croisillon septentrional étant le plus ancien. Il n'empêche que la question des rapports chronologiques entre la tour d'escalier de la tour, la corniche du chœur et l'élévation de l'arc diaphragme, qui marque la transition entre le chœur et la croisée du transept, reste obscure à ce stade des investigations.

Toutes ces questions invitent à poursuivre les recherches sur cette église. Si l'édifice a atteint dès le XVI^e siècle l'essentiel de la physionomie qu'on lui connaît aujourd'hui, il dissimule mal les traces d'une genèse mouvementée, au point que l'hypothèse, déjà envisagée lors d'études antérieures, d'élévations romanes reprises dans l'église gothique garde tout son sens.

Bibliographie

- BONTEMPS Daniel, *Charpentes de la Région Centre du XII^e au XIII^e siècle*, Monum, Éditions du Patrimoine, Paris, 2002.
- BRIGODE Simon, « L'architecture religieuse dans le sud-ouest de la Belgique, t. 1, Des origines à la fin du XV^e siècle » dans *Bulletin de la Commission royale des Monuments et Sites*, 1949, p. 255-260.
- EPAUD Frédéric, *De la charpente romane à la charpente gothique en Normandie, évolution des techniques et des structures de charpenterie aux XI^e-XIII^e siècles*, Publications du CRAHMA, Caen, 2007.
- HOFFSUMMER Patrick, *Les charpentes de toitures en Wallonie, typologie et dendrochronologie*, Ministère de la Région wallonne, D.G.A.T.L.P., Liège, 1995 (= Études et documents. Monuments et Sites, 1).
- HOFFSUMMER Patrick (dir.), *Les charpentes du XI^e au XIX^e siècle, typologie et évolution en France du Nord et en Belgique*, Monum, Éditions du patrimoine, Paris, 2002 (= Cahiers du Patrimoine, 62).
- LAMBERT Georges-Noël, *Dendrochronologie, histoire et archéologie, modélisation du temps ; le logiciel Dendron II et le projet Historic Oaks*, Dissertation HDR, Université de Franche-Comté, 2 vol., Besançon, 2006.

²² L'hypothèse d'une voûte gothique couvrant le chœur, effectivement réalisée mais très tôt disparue, ne peut toutefois être écartée de manière certaine.

PETIT Louis-Alphonse-Joseph, « Notice sur les édifices religieux du Hainaut » dans *Annales du Cercle archéologique de Mons*, t. 15, 1878, p. 593-596.

ROLLAND Paul, *Soignies, Horrues et Chaussée-Notre-Dame-Louvignies*, Mons et Frameries, 1928.

MAERE René, *Les églises de Chaussée-Notre-Dame, de Horrues et de Saint-Vincent à Soignies*, Mons et Frameries, 1930, p. 2-10 et synthèse aux p. 36 à 39.

DEVESELEER Jacques, « Église paroissiale de la Sainte-Vierge » dans *Le patrimoine monumental de la Belgique. Wallonie. Hainaut. Arrondissement de Soignies*, t. 23^e, Sprimont, 1997, p. 649-654.

PONCHAU Pierre, « L'église de Chaussée-Notre-Dame » dans *Fascicule du Groupe « Culture et Patrimoine »*, 2007, p. 88.