

DICTIONNAIRE RAISONNÉ  
DE  
**L'ARCHITECTURE**  
FRANÇAISE DU XI<sup>ème</sup> AU XVI<sup>ème</sup> SIÈCLE



**JEAN-PAUL KURTZ**

**PRÉSENTE**

**EUGÈNE VIOLLET-LE-DUC**

**TOME TROISIÈME**

## OUVRAGES DÉJÀ RÉÉDITÉS

LA BRETAGNE VIVANTE - Édition BoD - 2012

FÊTES ET COUTUMES POPULAIRES - Édition BoD - 2012

LES BRETONS- Édition BoD - 2012

LES BÊTISES SACRÉES - Édition BoD - 2013

GUIDE PRATIQUE DES TRAVAUX MANUELS - Édition BoD - 2013

NOUVEAU RECUEIL DE CITATIONS ET DE PENSÉES - Édition BoD - 2013

LA VIE EN CHEMIN DE FER - Édition BoD - 2013

DICTIONNAIRE CRITIQUE DES RELIQUES ET DES IMAGES MIRACULEUSES - Tome I, II et III - Édition BoD - 2013

L'ART DE PAYER SES DETTES ET DE SATISFAIRE SES CRÉANCIERS SANS DÉBOURSER UN SOU - Édition BoD - 2013

HISTOIRE DE LA LORRAINE - Édition BoD - 2014

DICTIONNAIRE RAISONNÉ D'ARCHITECTURE - Tome Premier-Édition BoD - 2014

DICTIONNAIRE RAISONNÉ D'ARCHITECTURE - Tome Deuxième- Édition BoD - 2015

## OUVRAGES DE L'AUTEUR

DICTIONNAIRE DU GÉNIE CIVIL - CILF - 1997

DICTIONARY OF CIVIL ENGINEERING - Springer (USA) - 2004

NOUVEAU RECUEIL DE CITATIONS ET DE PENSÉES - Édition  
BoD - 2013

LES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL - Édition BoD - 2013

DICTIONNAIRE ÉTYMOLOGIQUE, LEXICOLOGIQUE ET  
HISTORIQUE DES ANGLICISMES et des AMÉRICANISMES -  
Tomes I, II et III - Édition BoD - 2013

AU NOM DE JÉSUS FILS DE L'HOMME ET DE CHRIST FILS DES  
DIEUX - Tomes I et II - Édition BoD - 2015

**CHARNIER** - s.m. : Signifie proprement un vaisseau où l'on conserve des viandes salées. On donna aussi ce nom aux cimetières, aux enclos réservés à la sépulture. On désignait encore, à la fin du siècle dernier, le cimetière des Innocents à Paris sous le nom de *Charnier des Innocents* (Voy. CIMETIÈRE).

**CHARPENTE** - s. f. : On entend par ce mot toute combinaison et assemblage de bois de gros échantillon destinés à la construction des bâtiments publics ou privés.

L'art du charpentier dut être un des premiers parmi ceux que les hommes appliquèrent à leurs besoins. Abattre des arbres, les ébrancher, et les réunir à leur sommet en forme de cône, en remplissant les interstices laissés entre les troncs par du menu bois, des feuilles et de la boue, voilà certainement l'habitation primitive de l'homme, celle que l'on trouve encore chez les peuples sauvages. Dans l'antiquité grecque, les charpentes étaient (autant qu'on peut en juger par le peu d'édifices qui nous restent) d'une grande simplicité. Cependant les Grecs connaissaient déjà l'assemblage de charpente que nous désignons sous le nom de *ferme*.

Les Romains devaient être fort habiles dans l'art de la charpente, car les voûtes sphériques ou d'arêtes qu'ils élevèrent en si grand nombre exigent, pour être construites, des combinaisons de charpente fort compliquées et difficiles à assembler. Dans leurs établissements militaires, ils employaient le bois à profusion; il suffit, pour s'en convaincre, de regarder les bas-reliefs de la colonne de Trajan à Rome. Les contrées de l'Europe où ils portèrent la guerre étaient d'ailleurs presque entièrement couvertes de forêts, qu'ils défrichèrent en grand nombre, autant pour faire pénétrer leurs armées à travers ces pays

demisauvages que pour leurs besoins. Déjà, sous l'empire romain, l'Italie ne pouvait plus fournir de bois en assez grande quantité pour les besoins du peuple-roi, et les forêts des Gaules, pendant plusieurs siècles, servirent d'approvisionnement à la marine et aux immenses établissements des Romains. La facilité avec laquelle on se procurait alors cette matière première explique comment on pouvait achever très-rapidement certains travaux gigantesques, tels que des ponts, des chaussées, des barrages, des digues, des campements militaires d'une grande importance, des enceintes de circonvallation et de contrevallation, des édifices publics et des villes tout entières.

Naturellement, sous le règne des rois mérovingiens, parmi les traditions des constructions romaines, la charpenterie fut une de celles qui se conservèrent le mieux; le sol n'était pas épuisé, les forêts couvraient encore une grande partie des Gaules, et le bois était une des matières que l'on employait de préférence dans les constructions publiques ou privées, à cause de son abondance.

Grégoire de Tours cite un grand nombre d'églises, de *villæ*, de ponts, de maisons et de palais où le bois joue un grand rôle; à défaut de ce texte, les incendies fréquents qui détruisirent non-seulement un édifice, mais des villes entières, pendant les périodes mérovingienne et carolingienne, indiquent assez que la charpenterie était fort pratiquée jusqu'au XI<sup>e</sup> siècle. Cet art devait même être, relativement à la maçonnerie, arrivé alors à une grande perfection. Malheureusement, les exemples de charpente d'une époque reculée nous font défaut, et nous ne croyons pas qu'il en existe qui soient antérieurs au XII<sup>e</sup> siècle. Force nous est donc de prendre l'art de la charpenterie à ce moment. Mais avant de donner des exemples, il est nécessaire de tracer sommairement la marche qu'a suivie

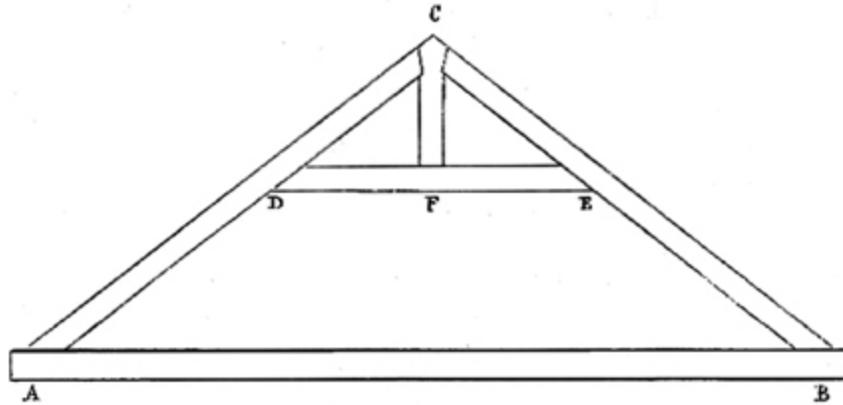
cet art, d'indiquer les causes qui ont influé sur son développement.

Tant que des forêts immenses et qui paraissaient inépuisables fournirent des bois de grande dimension et d'un gros équarrissage, on s'appliqua à donner de la solidité aux charpentes, en employant plutôt des gros bois qu'en cherchant des combinaisons en rapport avec les qualités particulières à cette matière. Nous avons encore sous les yeux la preuve de ce fait. En Angleterre, par exemple les charpentes anglo-normandes, qui datent des XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles, sont, comparativement à nos charpentes de la même époque, qui subsistent dans l'Ouest, en Bourgogne, en Champagne et dans l'Île de France, beaucoup plus fortes comme équarrissage de bois, et leur solidité provient en grande partie de l'énorme dimension de ces bois. En France, dès le XIII<sup>e</sup> siècle, l'art de la charpenterie s'applique à rechercher des combinaisons qui suppléent au faible équarrissage des bois employés. Déjà les forêts, éclaircies sur le continent, ne fournissaient plus de ces arbres deux fois séculaires en assez grande quantité pour que les constructeurs ne fussent pas obligés de remplacer le volume des bois par un judicieux emploi de leurs qualités. Il fallait encore alléger les charpentes au fur et à mesure que les constructions de maçonnerie, en s'éloignant des traditions romaines, devenaient elles-mêmes plus légères.

Les Grecs et les Romains n'adoptèrent, pour couvrir leurs édifices, que des combles peu inclinés; cette forme exigeait l'emploi de bois d'un fort équarrissage pour résister à la charge des tuiles. Dans l'architecture romane, nous voyons longtemps, même dans le Nord, les combles conserver une assez faible inclinaison, et ce n'est guère que vers le milieu du XII<sup>e</sup> siècle qu'ils prennent des pentes plus rapides. Ces modifications apportées dans la forme des couvertures contribuèrent encore à faire abandonner les gros bois pour la charpente des combles. Il faut dire aussi que les essences

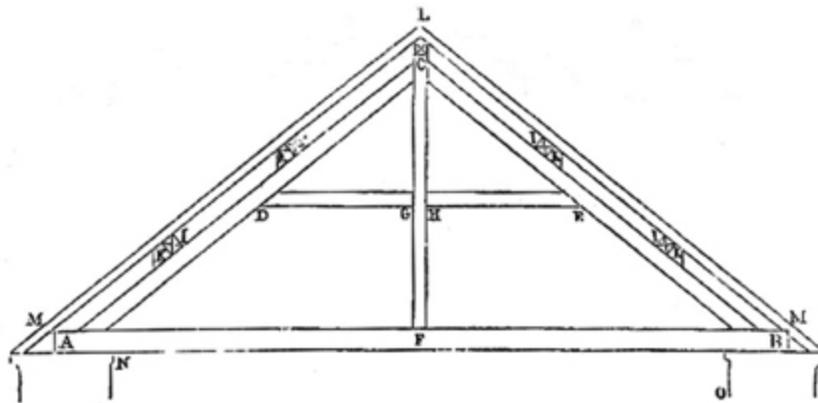
de bois employées par les charpentiers septentrionaux dans les édifices n'étaient pas les mêmes que celles généralement mises en œuvre par les Grecs et même les Romains. Ceux-ci semblaient préférer les essences résineuses, le sapin, le mélèze et le cèdre, lorsqu'ils avaient à couvrir un monument; ces bois exigeaient des équarrissages plus forts que le chêne, préféré aux bois blancs pendant le Moyen-âge, dans le nord et l'ouest de la France. Les Normands, peuple de marins, semblent être les premiers, dans ces contrées, qui aient fait faire un pas considérable à l'art de la charpenterie. Il est certain que, dès le XI<sup>e</sup> siècle, ils construisirent de vastes édifices entièrement couverts par de grandes charpentes apparentes; l'Angleterre conserve encore bon nombre de ces charpentes, qui, bien qu'élevées pendant les XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles, sont combinées d'après des données complètement originales, et paraissent être le résultat de traditions plus anciennes. Ce qui caractérise la charpente anglo-normande, c'est son analogie avec les moyens d'assemblage employés de tous temps dans la charpenterie navale; mais nous aurons l'occasion de revenir sur cette partie de notre sujet.

Les nefs des églises de l'abbaye aux Hommes et de la Trinité de Caen étaient évidemment, dans l'origine, couvertes par des charpentes apparentes, et déjà les pentes de ces charpentes devaient être passablement inclinées. Dans le centre de la France et dans l'est, les traditions de la charpenterie antique se conservèrent assez exactement jusqu'à la fin du XII<sup>e</sup> siècle. Or, pour ce qui est des charpentes de combles, dont nous nous occuperons d'abord, le système emprunté aux anciens est fort simple. Il consiste en une suite de fermes portant des pannes sur lesquelles reposent les chevrons.



*Fig. 1 - Charpente d'une ferme primitive*

La ferme primitive est souvent dépourvue de poinçons; elle se compose (Fig. 1) d'un entrait AB, de deux arbalétriers AC, BC, et d'un entrait retroussé DE, destiné à empêcher les arbalétriers de fléchir et de se courber sous la charge de la couverture.

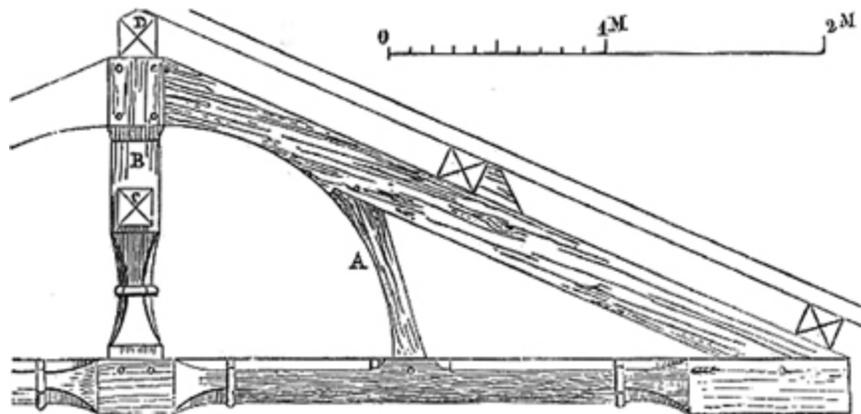


*Fig. 2 - Charpente d'une ferme primitive*

Si ces fermes ont une portée plus grande, on y ajoute un poinçon **CF**, venant recevoir les extrémités des deux arbalétriers, s'assemblant en **F** à tenon et mortaise, et arrêtant ainsi la déformation de la ferme. Si l'on craint la flexion de l'entrait **AB** (Fig. 2), par suite de sa longueur, le poinçon vient s'assembler en **F**, le suspend, et l'entrait retroussé **DE** s'assemble en **GH** dans ce poinçon. Les

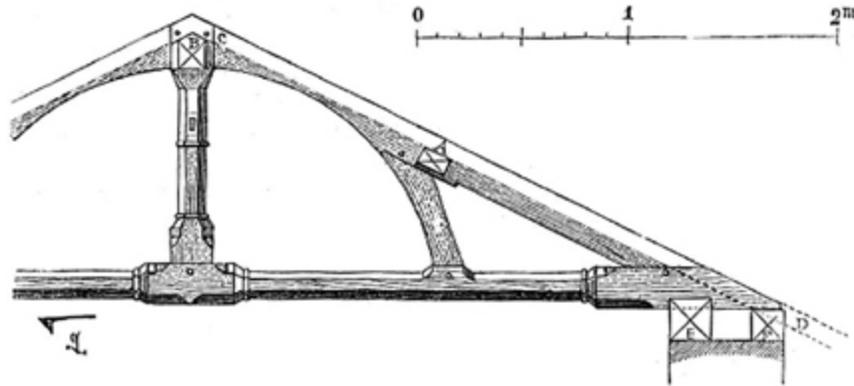
pannes **I** reposaient sur les arbalétriers, retenues par des chantignolles **K**, et les chevrons **LM** s'accrochaient sur leur face externe. Mais si le comble n'a pas une forte inclinaison et si l'on veut que la rencontre des arbalétriers avec l'entrait ne porte pas à faux, ce système exige des murs d'une grande épaisseur. En effet (Fig. 2): supposons que l'intervalle à couvrir **NO** soit de sept mètres soixante centimètres, les arbalétriers ayant 0,20 c. d'équarrissage, les pannes autant, et les chevrons 0,12 c., on voit que l'épaisseur des murs doit être de 1,10 c., ce qui est considérable eu égard au peu de largeur du vaisseau.

Aussi, dans les petits édifices romans couverts par des charpentes, on s'aperçoit que les constructeurs ont été entraînés à donner à leurs murs une épaisseur beaucoup plus grande que celle exigée par le poids de la couverture, afin de trouver, à la tête de ces murs, une assiette assez large pour recevoir la portée de ces bois superposés. La ferme de comble apparente à l'intérieur, taillée conformément à la tradition antique, privée de plafond posé sur l'entrait, conservait une apparence peu monumentale; on voulut obtenir une décoration par la manière d'assembler et de tailler les bois. Pendant la période romane, surtout dans le centre, l'ouest et le midi de la France, les architectes étaient préoccupés de l'idée de fermer les nefs par des voûtes; lorsqu'ils ne purent le faire, faute de ressources suffisantes, ils cherchèrent à donner à leurs charpentes, à l'intérieur, l'aspect d'un berceau.



*Fig. 3 - Charpente de l'église de Lagorce*

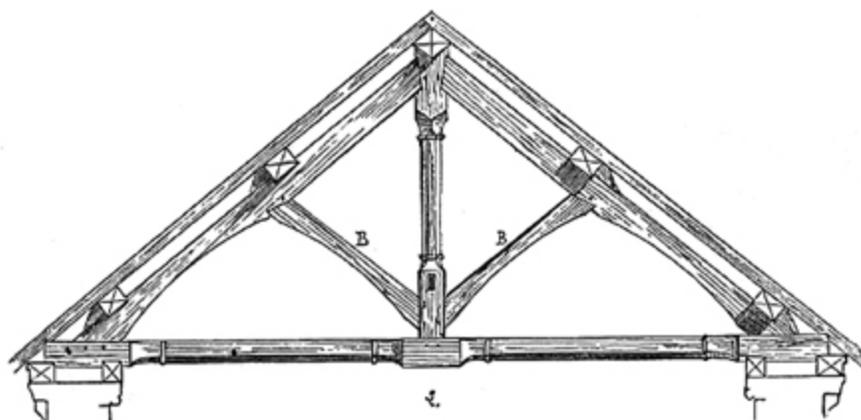
Nous voyons quelques tentatives de ce genre faites dans de petits édifices de la Guienne qui datent du XII<sup>e</sup> siècle. Nous donnons (Fig. 3) une de ces charpentes, provenant de l'église de Lagorce près Blaye<sup>1</sup>. L'entrait est façonné, chanfreiné sur ses arêtes. Les chanfreins s'arrêtent au droit des assemblages pour laisser toute la force du bois là où un tenon vient s'assembler dans une mortaise. Les jambettes **A** sont taillées sur une courbe formant, avec la partie supérieure des deux arbalétriers, un demi-cercle complet. Le poinçon **B** reçoit des entretoises **C** qui soulagent le faîtage **D** au moyen de liens inclinés. Ces liens empêchent le dévers des fermes et contribuent à les maintenir dans un plan vertical; les arbalétriers portaient des pannes. Cette charpente demandait encore, par conséquent, comme celle donnée Fig. 2, des murs fort épais pour éviter les porte-à-faux. On évita bientôt cet inconvénient en assemblant les pannes dans l'arbalétrier même, au lieu de les poser au-dessus; on gagnait ainsi toute l'épaisseur de la panne, et même, en les assemblant de plat et en contrebas de l'affleurement extérieur de l'arbalétrier, on se réserva la place du chevron qui, alors, ne dépassait pas le plan incliné passant par la face externe de ces arbalétriers.



*Fig. 4 - Charpente de l'église de Lagorce*

La [Fig. 4<sup>2</sup>](#) explique cette combinaison. En **A** sont les pannes, en **B** le faîtage; la ligne ponctuée **CD** indique les chevrons. Les murs pouvaient ainsi être réduits d'épaisseur. Les extrémités de l'entrait s'assemblent à queue d'aronde dans la sablière **E**; celle **F** est entaillée pour recevoir les abouts des chevrons qui sont retenus sur le faîtage, les pannes et les sablières, par des chevilles de chêne. Mais ce moyen présente d'assez grands défauts; les pannes, posées de plat, sont faibles; elles ne portent que sur leurs tenons. Aussi n'employa-t-on ce système d'assemblage de charpente qu'assez rarement; nous ne le retrouvons guère adopté dans les constructions du Nord. Les liens courbes, si les arbalétriers étaient trop chargés, devaient, par leur pression sur l'entrait, le faire fléchir. Ces fermes ne pouvaient être employées que pour couvrir des nefs étroites, et n'eussent pu, exécutées sur de grandes dimensions, conserver leur rigidité. Ces exemples font voir qu'alors les charpentiers ne se rendaient pas un compte exact de la fonction de l'entrait, qui doit être uniquement d'empêcher l'écartement des arbalétriers, mais qui ne peut et ne doit supporter aucune charge; aussi, on changea promptement les jambettes **A** ([Fig. 3](#)), et, les retournant, on les assembla dans l'extrémité inférieure du poinçon ([Fig. 5](#)). L'entrait restait libre alors, suspendu au milieu de sa portée par le poinçon, et les deux jambettes, converties en liens **B**,

arrêtèrent parfaitement la flexion des arbalétriers. Ces données élémentaires avaient été adoptées déjà dans l'antiquité; mais la préoccupation des architectes romans de donner à leurs charpentes l'apparence d'une voûte avait fait préférer le système vicieux dont les Fig. 3 et 4 nous donnent des exemples. Les petites dimensions des charpentes romanes encore existantes et leur extrême rareté ne nous permettent pas de nous étendre sur l'art de la charpenterie à cette époque reculée; nous serions obligés de nous lancer dans les conjectures, et c'est ce que nous voulons éviter.



*Fig. 5 - Charpente et jambettes*

Nous ne pouvons étudier l'art de la charpenterie du Moyen-âge d'une façon certaine et utile qu'au moment où l'architecture quitte les traditions romanes et adopte un nouveau mode de construction originale, partant d'un principe opposé à la construction antique.

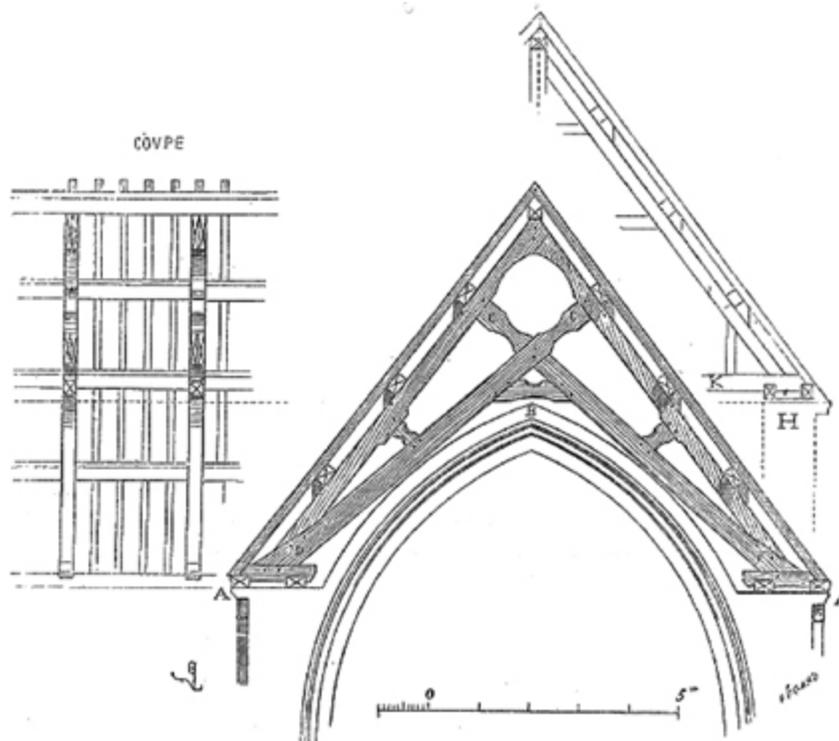
Il nous faut distinguer les charpentes de combles (puisque c'est de celles-ci que nous nous occupons d'abord) en charpentes destinées à couvrir des voûtes et en charpentes apparentes. Les premières n'ont qu'une fonction utile n'étant pas vues de l'intérieur des édifices; elles doivent, par conséquent, tout sacrifier à la solidité. Les secondes supportent la couverture en plomb, en ardoise ou en tuile, et deviennent un moyen de décoration intérieure.

Lorsque, pendant la période romane, on prit le parti de fermer les nefs ou les salles des grands édifices par des voûtes, le berceau fut la première forme choisie (Voy. ARCHITECTURE RELIGIEUSE). La couverture était immédiatement posée alors sur l'extrados de la voûte; c'était en effet le moyen le plus naturel. Mais, dans le nord de la France, on reconnut bientôt que ces couvertures posées à cru sur la voûte ne pouvaient les protéger d'une manière efficace; les réparations étaient difficiles, car les eaux pluviales, s'introduisant sous un joint de dalle ou sous une tuile, allaient dégrader les voûtes loin du point par lequel l'infiltration avait lieu. On songea donc à protéger les voûtes par des charpentes destinées à isoler la couverture et à permettre ainsi de réparer promptement et facilement la moindre dégradation. Mais le système des voûtes en berceau obligeait les constructeurs, ou d'élever les murs goutterots jusqu'au-dessus du niveau de la clef de ces voûtes pour pouvoir passer les entrails de la charpente, ou de se passer d'entrails s'ils laissaient la crête des murs goutterots à un niveau inférieur à ces clefs de voûtes.

Soit (Fig. 6) une voûte en berceau tiers-point, comme celles, par exemple, de la cathédrale d'Autun ou des églises de Beaune et de Saulieu; la corniche des murs goutterots est en **A**, le niveau de la clef du berceau en **B**; quand il ne s'agissait que de former un massif en pente sur l'extrados du berceau pour poser une couverture en dalles ou en tuiles romaines à cru, le niveau inférieur de la corniche A était parfaitement motivé; mais lorsque, sans élever ce niveau, on voulut poser une charpente pour recevoir la couverture, il fallut se passer d'entrails et trouver une combinaison d'assemblage de bois qui pût remplacer cette pièce essentielle. Souvent les constructeurs ne firent pas de grands efforts pour résoudre le problème; ils se contentèrent d'élever de distance en distance des piles en maçonnerie sur l'extrados du berceau, posèrent des

arbalétriers sur ces piles, puis les pannes sur les arbalétriers, le chevonnage et la tuile. Mais alors tout le poids de la charpente et de la couverture portait sur ces voûtes, souvent mal contrebutées, les déformait et renversait les murs goutterots. Quelques constructeurs prirent un parti plus sage, et remplacèrent l'entrait par deux pièces **C D**, **E F** assemblées en croix de Saint-André, à mi-bois (Fig. 6). Employant des bois d'un équarrissage énorme, mais élégis entre les assemblages afin de diminuer leur poids, ils purent ainsi, grâce à la puissance des tenons à doubles chevilles, empêcher l'écartement des arbalétriers pendant un certain temps.

Cependant ces sortes de charpentes ne pouvaient durer longtemps<sup>3</sup>; les arbalétriers, n'ayant guère qu'une inclinaison de 45 à 50 degrés, chargés de tuiles pesantes, de lourds chevonnages, arrachaient les tenons des deux faux entrails et poussaient au vide. C'est pourquoi, dans la plupart de ces édifices, on suréleva les murs goutterots, ainsi que l'indique le tracé **H**<sup>4</sup>, de façon à ce que la corniche atteignit le niveau des clefs de la voûte, et on posa des fermes avec entrails **K** au-dessus des berceaux. Mais on peut se rendre compte de l'énorme construction inutile exigée par ce dernier moyen.



*Fig. 6 - Charpente de voûte en berceau*

Pendant ces essais, la voûte en arcs d'ogives prit naissance. Dans les premiers moments, cependant, les clefs des arcs doubleaux et des arcs ogives des voûtes nouvelles atteignaient un niveau supérieur à celui des clefs des formerets, comme à la cathédrale de Langres, comme encore dans le chœur de la cathédrale de Paris, et il fallut avoir recours au système de charpente représenté dans la [Fig. 6](#). Ce ne fut guère qu'au commencement du XIII<sup>e</sup> siècle que, la voûte en arcs d'ogives ayant atteint sa perfection (Voy. VOÛTE), les charpentes de combles purent se développer librement, et qu'elles adoptèrent promptement des combinaisons à la fois stables, solides et légères.

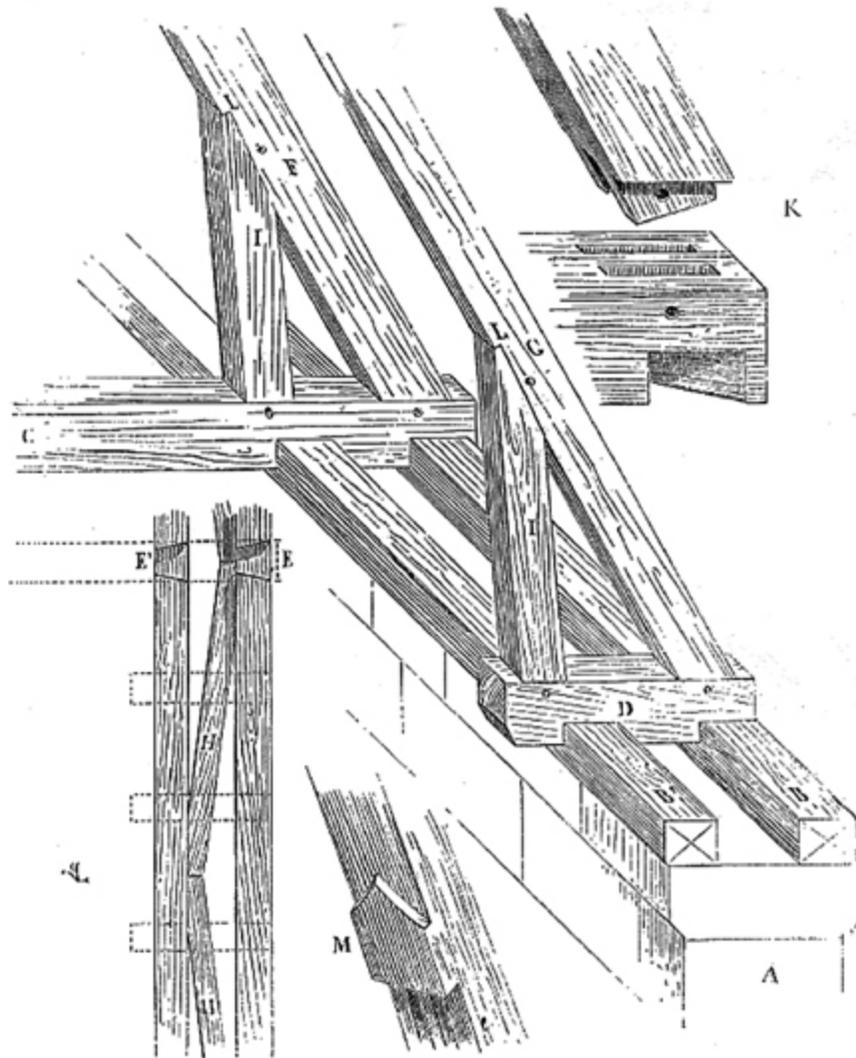
La plus ancienne charpente élevée au-dessus d'une voûte en arcs d'ogives que nous connaissions, est celle de la cathédrale de Paris; elle ne peut être postérieure à 1220, si l'on s'en rapporte à quelques détails de sculpture et quelques profils qui la décorent. Mais avant de décrire cette

charpente, nous devons indiquer les modifications profondes qui s'étaient introduites dans l'art de la charpenterie, vers la fin du XII<sup>e</sup> siècle, par suite de l'adoption d'un nouveau système général de construction. Ce n'était plus par l'épaisseur des murs ou par des culées massives que l'on contrebutait les voûtes centrales des églises à plusieurs nefs, mais par des arcs-boutants reportant les poussées sur le périmètre extérieur des édifices, quelle que fût leur largeur. C'était le système d'équilibre qui remplaçait le système antique ou roman (Voy. CONSTRUCTION); dès lors, dans les monuments composés de trois ou cinq nefs, les piles intérieures, réduites à un diamètre aussi petit que possible, n'avaient plus pour fonction que de porter des archivolttes et les naissances des voûtes, entre les formerets desquelles s'ouvraient de larges fenêtres. Ces formerets et archivolttes de fenêtres ne pouvaient recevoir sur leur extradors que des bahuts dont l'épaisseur ne devait pas dépasser le diamètre des piles inférieures; il résultait de cette innovation que ces bahuts présentaient une section assez faible, surtout si, comme cela avait lieu souvent au commencement du XIII<sup>e</sup> siècle, il fallait encore, outre la bahut, trouver, à la partie supérieure de l'édifice, un chéneau pour la distribution des eaux et un garde-corps. L'assiette sur laquelle venaient reposer les sablières des grandes charpentes de combles était donc assez étroite, et se trouvait réduite à un mètre environ; quelquefois, mais plus rarement, dans les monuments d'une grande étendue, et beaucoup moins dans les nefs d'une largeur médiocre. Il devenait impossible, sur des bahuts aussi peu épais, de trouver la place nécessaire pour appuyer le pied des arbalétriers, des chevrons, et pour projeter l'épaisseur des pannes. Afin de poser en plein les charpentes sur ces bahuts étroits, on changea d'abord la pente des combles; on la porta de 40 ou 50 degrés à 60 et même 65 degrés, puis on supprima les pannes posées sur

les arbalétriers, et on composa les combles de fermes entre lesquelles vinrent se ranger des chevrons à peu près armés comme elles, affleurant le plan passant par la face externe des arbalétriers, et ne différant guère des fermes-maîtresses que parce qu'ils n'avaient point d'entrants à leur base, mais reposaient seulement sur des patins assemblés dans les doubles sablières. On désigne ces charpentes sous la dénomination de charpentes à *chevrons portant fermes*. C'était, dans l'art de la charpenterie, un mode de construction neuf et qui était en harmonie parfaite avec le nouveau système adopté dans la maçonnerie. Il avait 1<sup>o</sup> l'avantage de ne demander qu'une assiette aussi peu épaisse que possible; 2<sup>o</sup> au lieu de reporter la charge de tout le comble et de sa couverture sur les maîtressesfermes (comme le système de charpentes avec pannes), il répartissait également les pesanteurs sur la totalité de la tête des murs ou bahuts: nous faisons ressortir l'importance de cette disposition dans le mot CONSTRUCTION; il nous suffira de l'indiquer ici; 3<sup>o</sup> ce nouveau moyen permettait de n'employer que des bois d'un équarrissage faible relativement à leur longueur, puisque chaque arbalétrier ou chevron était également chargé, et de poser ainsi, au sommet d'édifices trèsélevés, des charpentes très-légères relativement à la surface couverte. En rendant les piles inférieures des grands vaisseaux plus grêles, les constructeurs firent des voûtes très-légères; ils devaient naturellement chercher à diminuer le poids des charpentes destinées à les couvrir, et surtout à éviter des inégalités dangereuses dans les pesanteurs des parties supérieures des constructions.

Il convient que nous rendions à nos lecteurs un compte exact de ce qui constitue la partie essentielle de la charpente de comble combinée avec le mode de la construction ogivale. Nous commencerons donc par l'assiette de ces combles sur les bahuts ou têtes de murs.

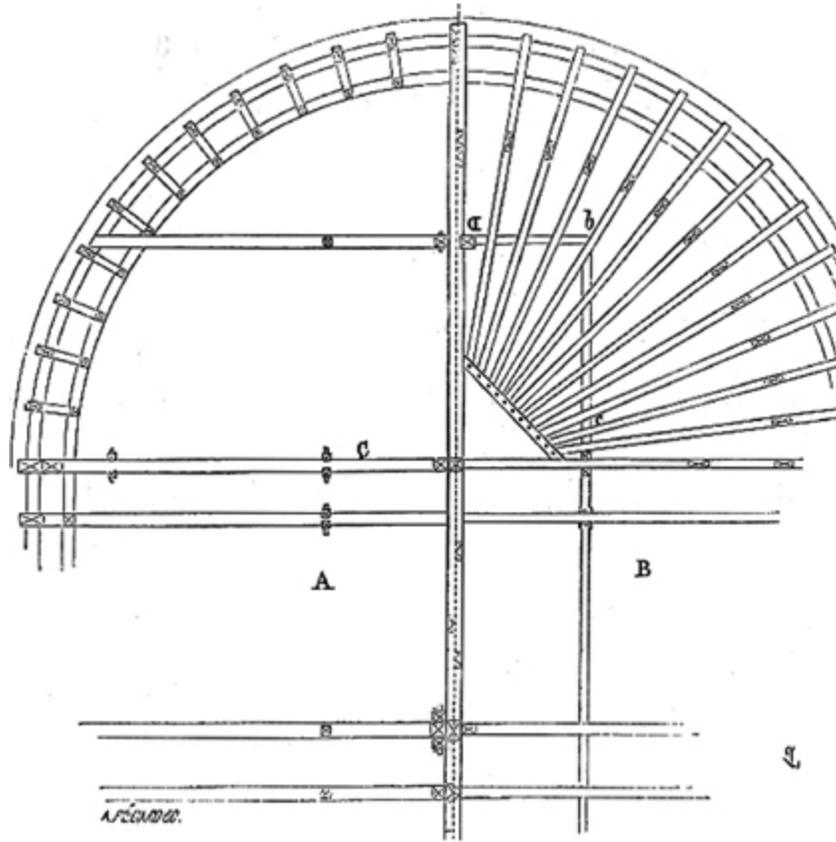
Soit **A** (Fig. 7) le bahut en pierre; on pose deux sablières **B** **B'** plutôt sur leur plat que carrées. **C** est l'entrait de la ferme-maîtresse assemblé à queues d'arondes dans les deux sablières, ainsi qu'il est indiqué en **E E'** dans le plan, de façon à ce que l'entrait retienne les sablières poussées en dehors par les chevrons portant fermes. **D** est le patin ou blochet dans lequel s'assemble, à tenon et mortaise, le chevron portant fermes; ce blochet s'entaille pour mordre les deux sablières et est ainsi retenu par elles. **F** est l'arbalétrier, **G** le chevron. Si l'espace entre les fermes-maîtresses est trop grand, ou si, à cause de la largeur du vaisseau à couvrir, on craint que les deux sablières ne viennent à rondir au milieu, sollicitées par la poussée des chevrons, deux pièces horizontales **H** sont posées entre ces sablières et reportent cette poussée sur les points **E** retenus fixes par les bouts des entrails. Des jambettes **I** viennent reporter une partie de la charge des arbalétriers ou chevrons sur l'extrémité intérieure des blochets et donnent de l'empattement aux grandes pièces inclinées. Souvent, dans les grandes charpentes, le pied des arbalétriers et chevrons s'assemble à deux tenons dans deux mortaises, ainsi que l'indique le détail **K**, afin d'éviter que la poussée ne s'exerce sur le champ trèsétroit d'un seul tenon et aussi pour empêcher la torsion de ces pièces principales.



*Fig. 7 - Charpente et Bahut*

Les jambettes sont également assemblées à tenons doubles dans les blochets et les entrails, et, de plus, ils sont toujours embrevés dans ces arbalétriers et chevrons, comme il est figuré en **L**. Quelquefois même, les arbalétriers et chevrons portent un renfort pour donner plus de prise à cet embrèvement, sans affamer le bois; c'est ce renfort que figure le détail **M**. Les jambettes **I** sont ou verticales ou légèrement inclinées, ainsi que l'indique la [Fig. 7](#); dans cette dernière position, elles retiennent mieux la poussée du pied des chevrons ou arbalétriers. Du reste, plus les combles

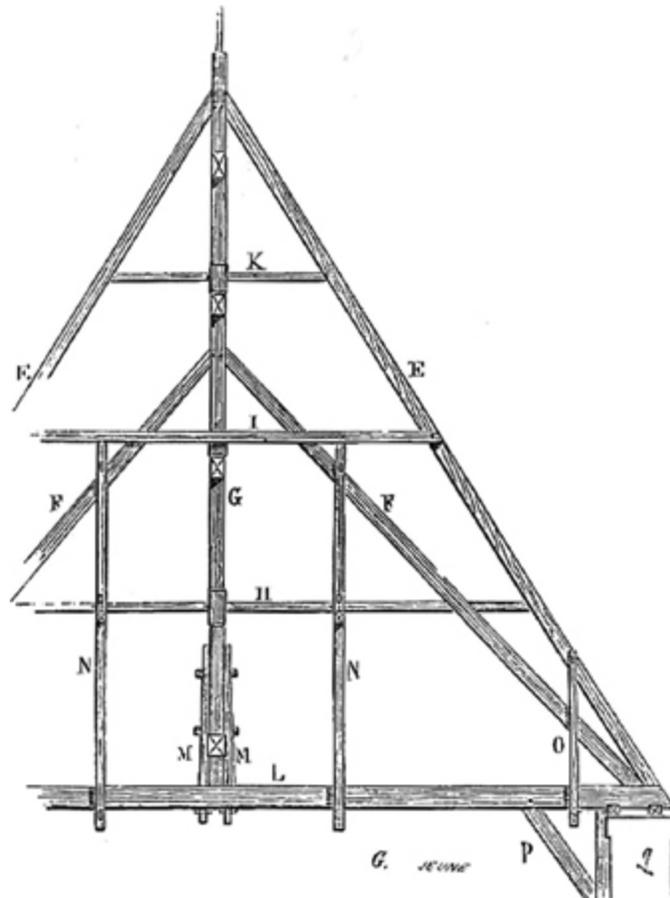
sont aigus, plus les jambettes se rapprochent de la verticale. Le moyen adopté pour asseoir les charpentes de combles bien connu, on comprendra facilement le système général admis par les architectes du commencement du XIII<sup>e</sup> siècle dans la construction de leurs grands combles.



*Fig. 8 - Charpente de Notre-Dame de Paris*

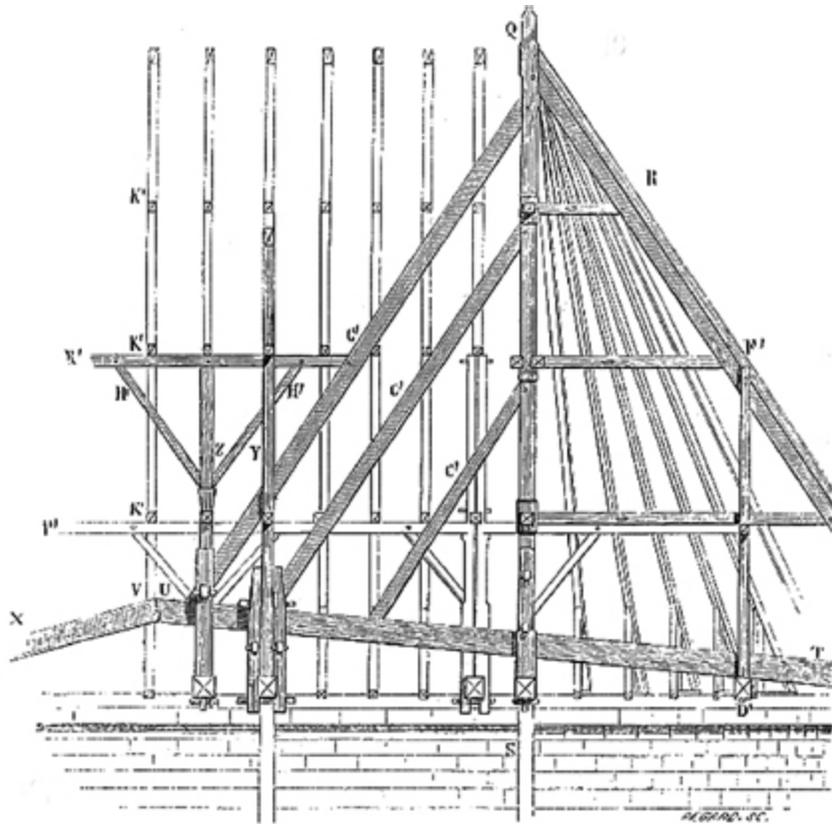
Prenons donc comme exemple d'une des charpentes de combles les plus anciennes, celle du chœur de Notre-Dame de Paris; nous aurons ainsi, dans un petit nombre de figures, des fermes ordinaires, des chevrons portant fermes et une croupe. La [Fig. 8](#) donne le plan de la croupe qui couvre le chevet. Les fermes-maîtresses sont accouplées. Le côté **A** du plan présente la projection horizontale des sablières et des entrants au-dessus du bahut; le côté **B**, la projection horizontale de la première enrayure. La [Fig. 9](#) est l'élévation

de la ferme-maîtresse **C** de croupe. Dans cette élévation, on voit, au-dessous des grands arbalétriers **E**, deux sous-arbalétriers **F**. C'était là un moyen puissant pour maintenir le poinçon **G** dans son plan vertical et pour donner à la ferme une grande résistance.



*Fig. 9 - Charpente de Notre-Dame de Paris*

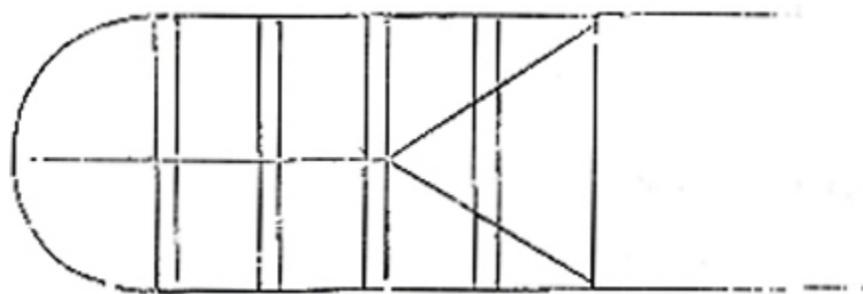
Le premier entrait retroussé **H** s'assemble dans les arbalétriers, dans les sous-arbalétriers et dans le poinçon. Le second entrait retroussé **I** se compose de deux moises qui embrassent ces mêmes pièces.



*Fig. 10 - Charpente de Notre-Dame de Paris*

Le troisième entrain retroussé **K** s'assemble à tenon et mortaises dans le poinçon et dans les deux arbalétriers. L'entrain **L** est suspendu au poinçon, 1<sup>o</sup> par deux moises **M** et des clefs, 2<sup>o</sup> par deux paires de moises verticales **N** retenues de même par des clefs de bois sur les sous-arbalétriers et sur le premier entrain retroussé. Deux autres paires de moises **O** remplacent les jambettes et viennent serrer et réunir, au moyen de clefs, les arbalétriers avec l'entrain. Comme surcroît de précaution, et pour mieux asseoir l'entrain, des liens **P** reportent une partie du poids de cet entrain sur des poteaux adossés au bahut. Ces liens ne sauraient pousser les murs, car ils sont placés au droit des arcs-boutants extérieurs. La flexion des arbalétriers de cette ferme est donc arrêtée à intervalles égaux par les trois entrails retroussés, rendus rigides eux-mêmes par les sous-arbalétriers. La flexion de l'entrain est arrêtée par le

poinçon, les deux paires de moises **N** et les liens **P**. Il n'y a donc aucune déformation à craindre dans le grand triangle composant la ferme. Mais c'est là une ferme de croupe qui reçoit à son sommet les bouts des chevrons du chevet, ainsi que le démontre le plan [Fig. 8](#); or cette ferme était poussée par tous ces chevrons qui viennent s'appuyer sur le poinçon d'un seul côté; elle devait nécessairement sortir de son plan vertical. Voici comment les charpentiers évitèrent ce danger. La [Fig. 10](#) donne la coupe du comble suivant l'axe longitudinal du chevet. **Q** est la ferme-maîtresse dont la [Fig. 9](#) donne l'élévation; en **R** sont tous les chevrons de croupe qui viennent buter contre son sommet. Afin de la maintenir dans le plan vertical **Q S**, les charpentiers posèrent les grandes pièces inclinées **T U, V X**. La première vient s'asseoir sur les sablières en **T**, se réunit à la seconde par une coupe en **V**. La seconde s'assemble à l'extrémité du poinçon de la cinquième ferme-maîtresse, et de ce point deux pièces verticales, posées en forme de V, vont reporter la poussée à une assez grande distance sur les bouts d'un entrait, afin d'éviter l'écartement des branches de ce V, ainsi que l'indique la [Fig. 11](#). La pièce inclinée **T U** est, de plus, suspendue au poinçon **Q** et aux deux faux poinçons **Y Z** par de fortes moises et des clefs.



*Fig. 11 - Charpente de Notre-Dame de Paris*

C'est sur cette pièce inclinée **T U**, qui est par le fait un arbalétrier très-résistant, que viennent s'assembler les trois contrefiches **C'** destinées à contrebuter la poussée des

chevrons de croupe et à maintenir la ferme-maîtresse dans son plan vertical **Q S**. Les autres parties de cette charpente n'ont pas besoin de longues explications pour être comprises. Les sablières circulaires de la croupe sont maintenues par un entrait **D'** suspendu par une paire de moises **F'** au chevron d'axe qui est doublé et remplit les fonctions d'un arbalétrier, car il s'assemble sur l'extrémité de la pièce inclinée **T U**. Cet entrait porte un châssis *a b c* (Fig. 8) destiné à soulager la première enrayure. Le roulement de toute la charpente est évité par les liens **H** (Fig. 10) qui s'assemblent dans les entretoises d'axes horizontales posées sous la seconde enrayure et dans les poinçons des fermes. Le voligeage en chêne maintient les chevrons dans leur plan vertical, cette charpente étant, comme toutes les charpentes de cette époque, dépourvue de faitage et de pannes. Le fléchissement des chevrons est évité au moyen des entrails retroussés **K'** qui sont soulagés par les entretoises d'axe **R'**, et les doubles entretoises **P'** s'assemblent dans les moises pendantes **N** de la Fig. 9.

Pour peu que l'on soit familier avec l'art de la charpenterie, il n'est pas difficile de reconnaître les défauts de cette charpente; il n'y a pas de solidarité entre les fermes; les liens destinés à empêcher le roulement sont trop petits et trop faibles pour remplir cet office d'une manière efficace, et la preuve en est que, quand on enlève la volige, on fait remuer à la main les fermes-maîtresses et surtout les chevrons portant ferme. Le moyen adopté pour arrêter la poussée des chevrons de croupe sur le poinçon n'est qu'un expédient. Déjà, cependant, la charpente de la nef de la cathédrale de Paris, dressée peut-être quelques années après celle du chœur, présente sur celle-ci de notables améliorations. Mais c'est surtout en étudiant la souche de la flèche de la même église, qui s'élevait au centre de la croisée, qu'on est frappé de l'adresse et surtout de la science pratique des charpentiers du XIII<sup>e</sup> siècle, et cette

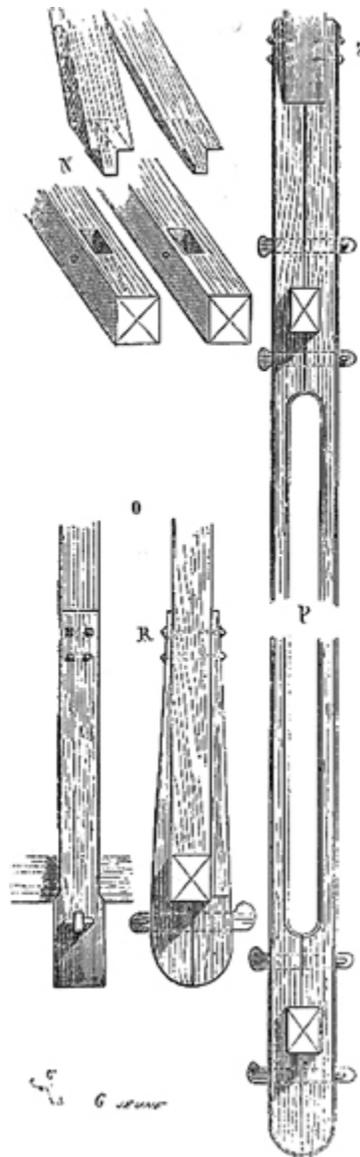
souche de flèche a dû être mise au levage vers 1230 au plus tard. Nous aurons l'occasion d'y revenir ailleurs. Nous devons suivre notre discours et faire voir les perfectionnements introduits successivement dans le système des fermes.

La charpente de l'église cathédrale de Chartres, brûlée en 1836, et qui paraissait appartenir à la seconde moitié du XIII<sup>e</sup> siècle, présentait déjà de grandes améliorations sur le système adopté dans la construction de celle de la cathédrale de Paris; nous n'en possédons malheureusement que des croquis trop vagues pour pouvoir la donner à nos lecteurs. Cela est d'autant plus regrettable que cette charpente était immense, qu'elle n'avait subi aucune altération, que les bois étaient tous équarris à vive arête et parfaitement assemblés.

La charpente de l'église de Saint-Ouen de Rouen, qui date du XIV<sup>e</sup> siècle, dans des dimensions médiocres, nous donne un bel exemple de l'art de la charpenterie à cette époque. Nous en donnons ([Fig. 12](#)) en **A** la coupe transversale, et en **B** la coupe longitudinale. Déjà cette charpente possède un sous-faîte C sur lequel viennent se reposer les têtes des chevrons assemblés à mi-bois et maintenus par des chevilles. Ce sous-faîte est lui-même maintenu horizontal par les grandes croix de Saint-André **D** et par les liens **E**.



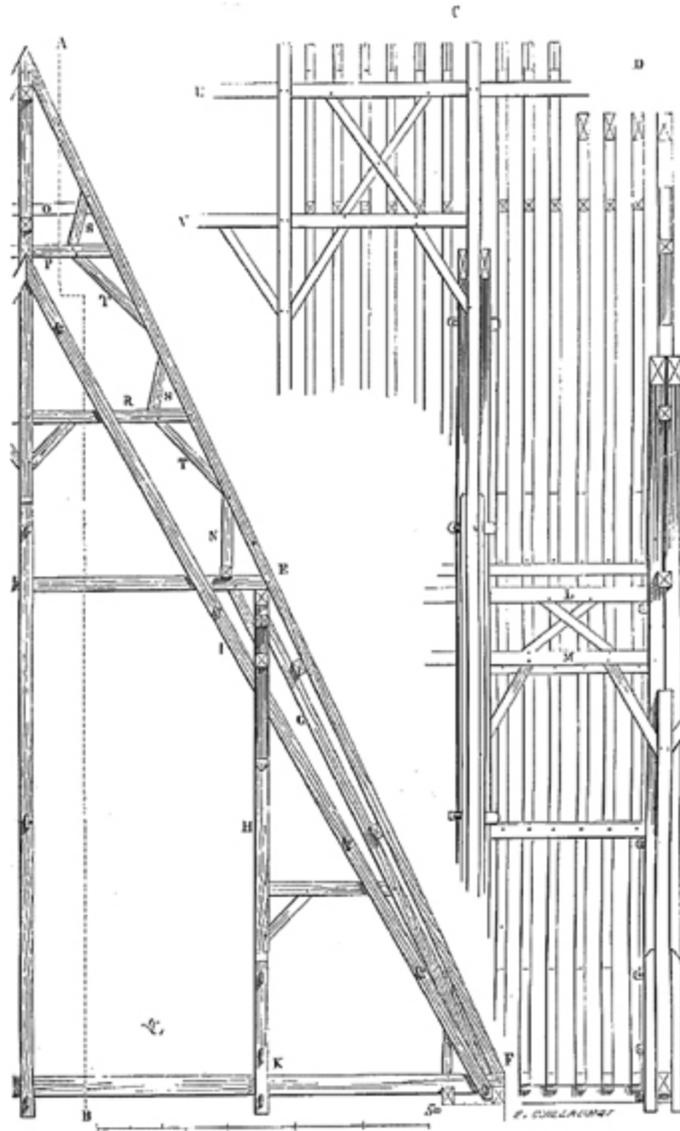
conformément à l'usage ordinaire, mais dans des doubles sablières posées sur les semelles qui reçoivent les bouts des entrails et chevillées avec celles-ci. La [Fig. 13](#) donne en **N** le détail de l'assemblage des chevrons et jambettes dans les doubles sablières, en **P** le détail des moises pendantes **F**, et en **O** le moyen de suspension de l'entrait au poinçon. On remarquera que le fer est déjà employé dans cette charpente en **R** et en **S** pour attacher les moises pendantes. Ce sont des chevillettes à tête carrée.



*Fig. 13 - Charpente de l'église Saint-Ouen à Rouen*

La charpente de l'église de Saint-Ouen de Rouen est exécutée avec grand soin; les bois sont parfaitement équarris, chanfreinés sur les arêtes; les grandes moises pendantes, dont le détail est figuré en **P** (Fig. 13), sont élégies, car ces bois n'agissant que comme suspension, il n'était pas nécessaire de leur laisser toute leur force entre les clefs. Nous trouvons à Saint-Germer une charpente posée au-dessus des voûtes de la chapelle, à a fin du XIII<sup>e</sup>

siècle, qui a la plus grande analogie avec celle-ci et qui est de même exécutée avec une rare perfection. Mais les difficultés étaient autres et plus sérieuses lorsqu'il s'agissait de dresser une charpente sur une de ces nefs, telle, par exemple, que celle de la cathédrale de Reims. Sous le règne de Louis XI, un incendie détruisit toutes les couvertures de cet édifice; on les reconstruisit à neuf vers la fin du XV<sup>e</sup> siècle et le commencement du XVI<sup>e</sup>. Alors l'art de la charpenterie était arrivé à son apogée; l'esprit des constructeurs s'était particulièrement appliqué à perfectionner cette branche de l'architecture, et ils étaient arrivés à produire des œuvres remarquables au double point de vue de la combinaison et de l'exécution.



*Fig. 14 - Charpente de la cathédrale de Reims*

Le bois se prêtait mieux que toute autre matière aux conceptions architectoniques du XV<sup>e</sup> siècle, et on l'employait à profusion dans les constructions civiles et religieuses; il ne faut donc pas s'étonner si, à cette époque, les charpentiers étaient arrivés à un degré d'habileté supérieur.

Nous donnons (Fig. 14) une coupe transversale et une coupe longitudinale de la charpente de la cathédrale de Reims. Les fermes sont taillées sur un triangle qui n'a pas