Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes

Band: 18 (1892)

Heft: 1 & 2

Artikel: Voûtes et charpentes d'églises: ferme du temple des Terreaux à Lausanne

Autor: Muyden, Th. van

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-16926

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

18e ANNÉE 1892 Nos 1 & 2

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISSANT 8 FOIS PAR AN

Sommaire : Voûtes et charpentes d'églises. Ferme du temple des Terreaux à Lausanne, par Th. van Muyden, architecte. (Planches Nos 1 à 4.) — Les installations de la Société par actions de l'aluminium et ses produits, à Neuhausen (chute du Rhin, près Schaffouse), par J. Meyer, ingénieur. — Epreuves de solidité de voûtes et dalles du système Monier. — Marteau-pilon monstre. — Pont en maçonneries avec articulation. — Alternance et répétition des efforts de traction et de compression. — Préservation des câbles métalliques. — Un tunnel sous la Tamise. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes.

VOUTES ET CHARPENTES D'ÉGLISES

FERME DU TEMPLE DES TERREAUX A LAUSANNE

par Th. van Muyden, architecte.

Le problème à résoudre par l'architecte qui construit une salle destinée à recevoir un nombreux auditoire, peut d'une manière générale se résumer ainsi :

Mettre l'assistance à l'abri des intempéries en évitant le plus possible tout ce qui pourrait gêner sa vue dans la direction qui l'intéresse ; assurer la facile circulation du public, une bonne ventilation, un éclairage et une acoustique satisfaisants. Enfin dans un pays civilisé le côté esthétique ne doit pas être négligé, il est donc nécessaire que les dispositions adoptées concourent à l'ornementation du local.

Les moyens propres à clore la partie supérieure d'un édifice de ce genre ont de tout temps préoccupé les architectes, dès que ses dimensions dans œuvre présentaient une certaine importance ; c'est du système adopté dans les parties hautes de l'œuvre que dépend avant tout la bonne réussite du programme dont la solution n'est pas toujours aussi simple qu'elle le paraît au premier abord, même aujourd'hui où le constructeur bénéficie des expériences de ses devanciers. Il suffit pour s'en convaincre de jeter un coup d'œil sur l'histoire de l'architecture ; on voit alors par combien d'hésitations et de tâtonnements nos prédécesseurs ont passé, quelles fâcheuses écoles ils ont faites, avant qu'on soit arrivé à construire nos belles charpentes métalliques actuelles.

Celles-ci ne peuvent cependant convenir à tous les genres d'édifices et il est clair que si un architecte, en élevant un temple, a cherché à s'inspirer de quelques réminiscences archaïques, il ne peut songer à les couvrir comme une halle ou une galerie d'exposition ; en pareil cas on est bien obligé de trouver autre chose.

Avant de justifier ici l'emploi de la ferme exécutée aux Terreaux, il peut paraître intéressant d'examiner brièvement les différentes solutions apportées à la question de la clôture supérieure des nefs d'églises, par les architectes du moyen âge [1].

[1] Pour de plus amples développements voir : E. Viollet le Duc, *Dictionnaire raisonné de l'architecture.* — R. Rahn, *Geschichte der bildenden Künste in der Schweiz.* — W. Lübke, *Essai d'histoire de l'art.* Traduction de C. Ad. Koella, architecte. — G. Dehio u. G. v. Bezold, *Die kirchliche Baukunst des Abendlandes.* — Ed. Corroyer, *Architecture romane, Architecture gothique.*

* * *

Jusqu'au Xme siècle les basiliques romaines et les églises qui en dérivent étaient généralement couvertes par des charpentes apparentes ; parfois on les dissimulait par un plafond à solives. Les combles de ces édifices étant peu inclinés, nécessitaient de forts équarrissages de bois pour supporter la charge des tuiles ou des dalles ; celles-ci, posées au moyen de procédés un peu rudimentaires, ne constituaient pas une couverture complètement étanche. Ces charpentes se pourrissaient donc assez rapidement ; d'autre part elles étaient aussi fréquemment détruites par l'incendie.

Lassés d'avoir constamment à refaire cette partie des édifices religieux existants, préoccupés d'assurer à leurs nouvelles contructions une plus grande durée et un aspect plus monumentals les architectes du XIme siècle cherchèrent à remplacer les charpentes apparentes par des voûtes ; leurs premiers essais ne furent pas très heureux et ils essuyèrent bien vite un autre genre de déceptions. On en était encore à cette époque pour la construction des voûtes à la tradition romaine ; on sait que les Romains, excellents constructeurs du reste, n'économisaient ni la main-d'œuvre, ni les matériaux et se contentaient d'opposer à la poussée de leurs voûtes la résistance inerte de pieds-droits très puissants ; cela était nécessaire avec leur système de construction où l'appareil jouait un très petit rôle ; la structure très homogène, presque monolithe de ces voûtes, formées essentiellement de blocages noyés dans un excellent mortier, en faisait une masse inerte sans aucune élasticité ; elles ne pouvaient donc se maintenir qu'avec des points d'appui absolument stables.

Les constructeurs romans du XIme siècle ne disposaient pas de moyens aussi puissants que leurs prédécesseurs ; force leur était de ménager les matériaux ; leur mortier était médiocre ; d'autre part on commençait à sentir la nécessité d'alléger les points d'appui pour faciliter la circulation dans l'intérieur des édifices et y laisser pénétrer la lumière. On crut alors pouvoir tourner la difficulté et résoudre la question de la poussée des voûtes en changeant leur structure.

On jeta sur les murs longitudinaux de la nef un berceau plein cintre construit en moellons bruts, mais posés comme des claveaux, ou bien en pierre de taille de petit appareil ; les voûtes devaient être ainsi plus élastiques et se prêter mieux à un léger affaissement des pieds-droits ; cependant ceux-ci se déversaient au décintrage et la voûte tombait entre eux.

On pensa, vers la fin du XIme siècle, prévenir ces accidents en renforçant le berceau au moyen d'arcs-doubleaux (Pl. 3 fig. 1) portés à l'intérieur par des piliers saillants, contre-butés par des contreforts à l'extérieur; entre ces derniers l'on noyait des pièces de bois longitudinales dans les murs goutterots, à la naissance de la voûte, vers son extrados; ces longrines avaient pour effet de reporter la poussée sur les contreforts; mais avec le temps elles pourrissaient et la voûte cédait d'autant plus facilement que la partie du mur précédemment occupée par les longrines saines, devenait la moins résistante.

Dans certaines régions, assez circonscrites, l'usage s'introduit de diviser les nefs en travées, séparées par de puissants arcs-doubleaux et d'établir sur ceux-ci des coupoles (fig. 2); mais ce genre de voûtes ne se généralise pas, il paraît convenir surtout aux églises dépourvues de collatéraux et du reste la construction du pendentif, ou triangle sphérique raccordant le plan carré de la base avec la circonférence de la coupole, semble embarrasser quelque peu les constructeurs de l'époque romane.

Avec le commencement du XIIme siècle les architectes romans cintrent leurs voûtes en berceau suivant un arc brisé, parfois faussement appelé *ogive*[1]; l'idée était judicieuse puisque cette forme tendait à ramener la poussée dans une direction verticale; cependant ce progrès réserva encore des déceptions, car toutes les voûtes ainsi établies renversèrent les murs qui les portaient quand ceux-ci n'ont pas été consolidés ultérieurement par d'autres moyens.

Ces mécomptes répétés montrent aux constructeurs de l'époque qu'ils sont sur une fausse voie et voici deux nouveaux essais qui prouvent que l'expérience du passé n'a pas été perdue pour eux.

S'il s'agit d'une église avec collatéraux, la nef principale est fermée par une voûte en berceau; puis, les uns bandent sur les bas-côtés des demi-berceaux (fig. 3), qui ont pour effet de reporter la poussée sur les murs extérieurs plus solidement établis; l'église de Grandson, bâtie au XIIme siècle, offre un intéressant exemple de ce genre de construction; d'autres, les moines de Citeaux, arrivent au même résultat en établissant sur les bas-côtés une série de petites voûtes en berceau (fig. 4), perpendiculairement à la nef centrale; l'église de Bonmont (1123) sur Nyon et celle de Hauterive (1137) près de Fribourg, appartenant à d'anciennes abbayes cisterciennes, font partie de ce groupe de constructions qui, comme les précédentes, se sont généralement toutes conservées jusqu'à nos jours. Mais si le problème de la stabilité des voûtes était ainsi résolu, c'était aux dépens d'un autre facteur, celui de l'éclairage; car on comprend aisément que le sommet des voûtes des collatéraux dépassant en hauteur la naissance de la voûte de la nef centrale, il n'était plus question d'éclairer directement celle-ci qui ne recevait son jour qu'à travers les bas côtés.

Dès lors les constructeurs du XIIme siècle comprennent le mécanisme des voûtes et c'est rapidement qu'ils perfectionnent leurs moyens de construction. Jusque vers la fin du XIme siècle les romans avaient encore quelquefois employé la voûte d'arête romaine pour couvrir leurs collatéraux; mais celle-ci (fig. 5), pénétration de deux cylindres, ne peut s'appliquer qu'à un plan carré, et l'intersection elliptique des surfaces pénétrées ne leur inspirait pas confiance dès que la portée s'élargissait; peut-être aussi éprouvaient-ils quelque embarras à tracer cette courbe. Ils préféraient donc établir leurs travées sur un plan barlong en les séparant par des arcs-doubleaux; ceci (fig. 6) modifiait la voûte d'arête qui se construit alors ainsi : On élève sur les quatre côtés du plan rectangulaire des arcs en pierre de taille; par les diagonales du rectangle on établit des cintres provisoires en charpente tracés, de même que les quatre arcs, suivant un *demi cercle;* sur l'extrados des arcs et sur les cintres provisoires on pose un couchis en madriers dont la surface est régularisée au moyen d'une forme en terre battue; on maçonne enfin sur celle-ci la voûte d'arête romane. La surface ainsi engendrée n'est pas géométrique; c'est une sorte de compromis entre la coupole et la voûte d'arête romaine; mais il était dès lors possible de percer, dans le tympan des arcs latéraux, des jours pour éclairer directement la nef principale, et la poussée des voûtes se reportait sur quatre piliers solidement établis.

Quelque imparfait que fût ce système de voûtes, qui réserva encore des surprises à leurs constructeurs, il fut le point de départ de découvertes des plus fécondes. On avait remarqué que le point faible de la construction était l'arête formée par la rencontre des surfaces courbes; on la renforça par des arêtiers appareillés en pierre de taille; bientôt ces nervures font saillie sur la surface de la voûte et servent aussi de motif de décoration; mais leur appareillage est fort compliqué par le fait de leur liaison avec des surfaces sans formes géométriques; on cherche donc à rendre ces deux éléments indépendants l'un de l'autre, et les nervures deviennent la partie essentielle de la construction, en jouant le rôle de cintres permanents, sur lesquelles la voûte est ensuite simplement posée. C'est la voûte dite : *sur croisée d'ogives ou d'augives.*

Enfin vers la fin du XIIme siècle le système des voûtes dites gothiques est trouvé; il va opérer une révolution dans l'art de construire, dans l'apparence générale des monuments. L'architecte de cette époque bénéficie de toutes les erreurs de ses devanciers; il combine les divers perfectionnements qu'il leur doit et qui pris isolément n'avaient pas répondu à leur attente. Renonçant une fois pour toutes au système de l'inertie résidant dans la masse, si cher aux Romains, l'architecte gothique a recours pour équilibrer ses voûtes à l'opposition de poussées agissant en sens contraire et à l'élasticité de leur structure.

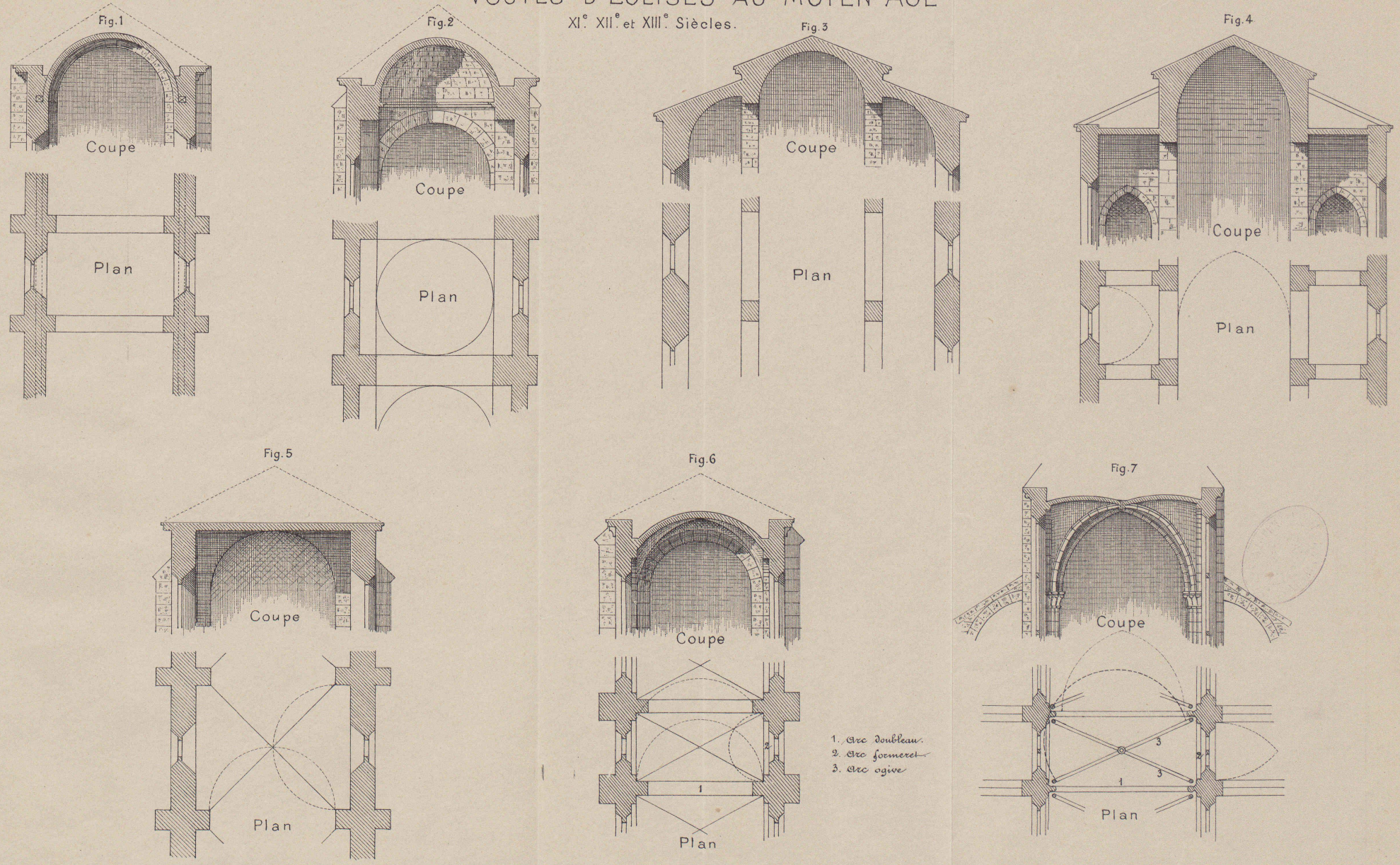
Dès lors la nef d'une église est divisée en travées (fig. 7); sur leur plan carré, plus tard rectangulaire, le constructeur banda deux arcs-*doubleaux* perpendiculaires à l'axe de la nef et deux arcs *formerets* ou longitudinaux; tous les quatre sont des courbes brisées ou en *tiers point*[1]; par les diagonales de la travée il élève deux arcs *ogives* en plein cintre. Tous ces arcs sont soigneusement appareillés en pierre de taille. Parfois on les

[1] Le mot « ogive » s'applique non à la forme de l'arc mais à la position qu'il occupe dans la voûte d'arête, comme on le verra plus loin.

[1] La forme de l'arc brisé, employé du reste précédemment par les romans, a été commandé ici par une autre raison encore que celle de la stabilité. Afin d'éclairer le mieux possible la nef centrale, les constructeurs placèrent la clef des formerets au même niveau que la clef des arcs ogives; désirant conserver à ceux-ci la forme du plein cintre, par mesure de prudence, et d'autre part maintenir la naissance des arcs de différentes portées au même niveau, la courbe en tiers point s'en suivait tout naturellement pour les formerets et les arcs doubleaux.

VOUTES D'EGLISES AU MOYEN-AGE

XIe. XIIe. et XIIIe. Siècles.



Autog. Jules Chappuis.

Th. van Muyden arch^te

Seite / page

leer / vide / blank

CHAPELLE des TERREAUX à LAUSANNE

ARCHITECTES MESSRS TH. VAN MUYDEN & H. VERREY

Echelle des ensembles 1:50
" " détails 1:20

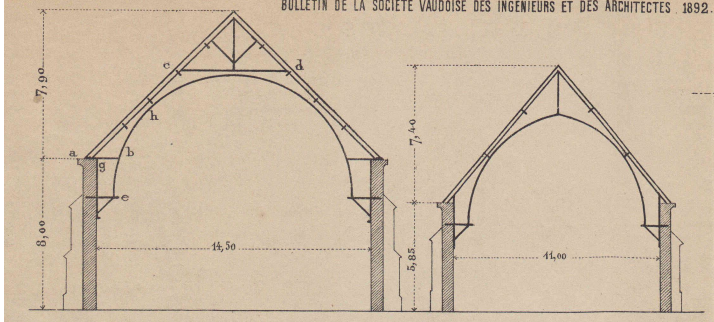


Fig: 8 Echelle 1: 200 Fig: 9

DÉTAIL PERSPECTIF de l'assemblage des MADRIERS CINTRÉS

Fig: 7

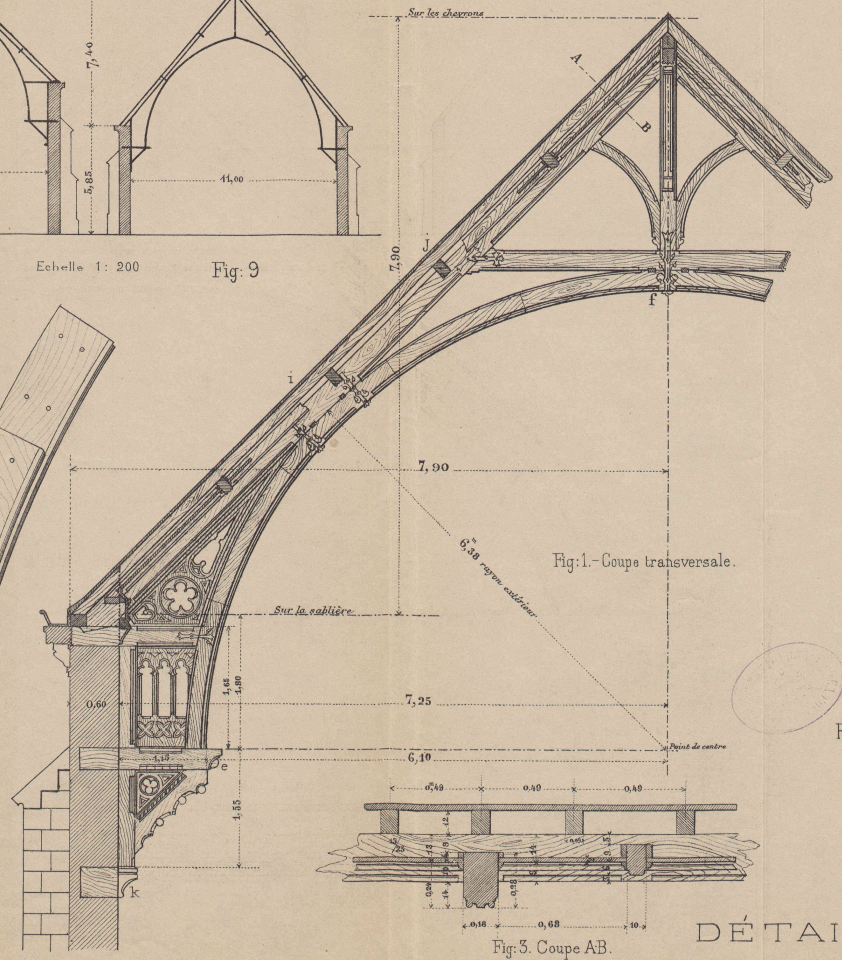


Fig: 1.- Coupe transversale.

Fig: 3. Coupe AB.

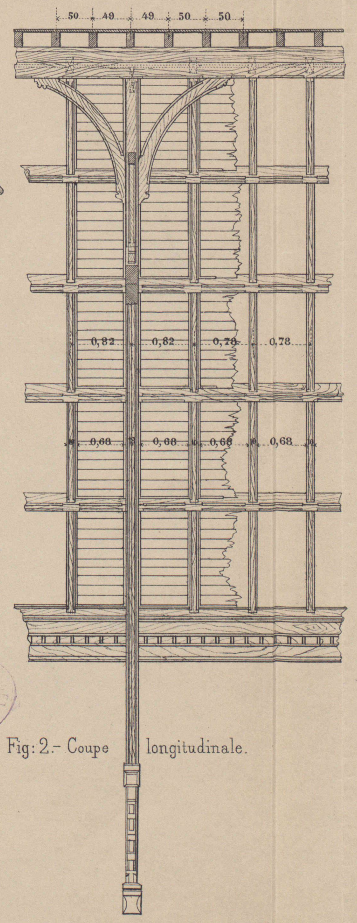
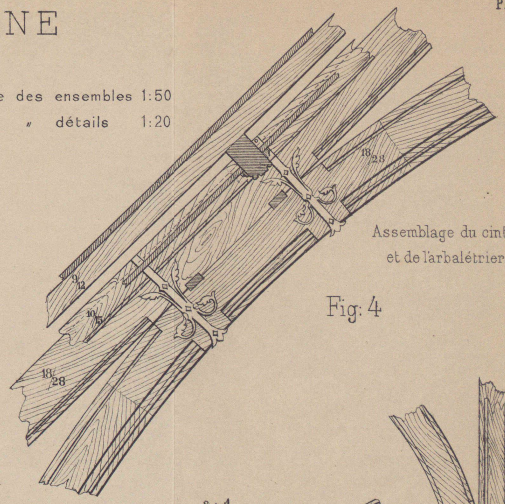
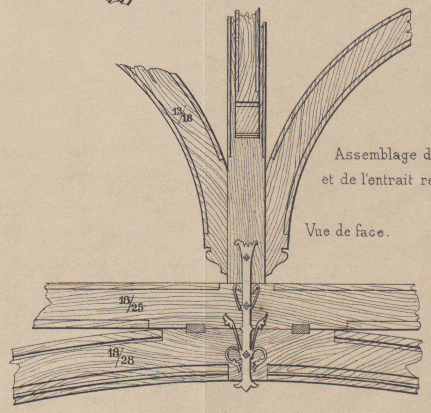


Fig: 2.- Coupe longitudinale.



Assemblage du cintre et de l'arbalétrier.

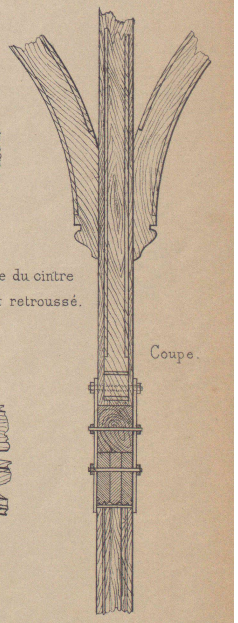
Fig: 4



Assemblage du cintre et de l'entrait retroussé.

Vue de face.

Fig: 5



Coupe.

Fig: 6

DÉTAILS de la CHARPENTE.

TH. VAN MUYDEN, ARCHITECTE

ATELIER J. CARPRIS.

Seite / page

leer / vide / blank

compose de deux à trois rangs concentriques de claveaux de peu de hauteur, formant un nombre égal de cerceaux, afin d'augmenter leur élasticité. Ce système d'arcs constitue une sorte de ceintrage par-dessus lequel on vient bander des triangles de remplissage en mince maçonnerie; ceux-ci représentent autant de légers voûtains, indépendants les uns des autres, dont le poids se reporte sur les arcs. La poussée de ces derniers est dirigée sur des points particulièrement résistants, contre-butés par des arcs-boutants qui opposent ainsi poussée à poussée et non plus seulement la résistance passive de la masse.

Ce système très élastique, comparé à la masse rigide de la voûte romaine, permet de reporter tout le poids de voûtes considérables sur des points d'appui extrêmement grêles, présentant une section horizontale des plus minimes. Les parties essentielles d'une cathédrale gothique sont dès lors : les arcs des voûtes, les piliers, les arcs-boutants et les contreforts, sorte d'ossature sur laquelle vient s'ajouter le reste qui n'est que légers remplissages ou clôtures minces, que l'architecte peut ajourer au gré de sa fantaisie.

En résolvant ainsi le problème de la stabilité des voûtes, les constructeurs gothiques arrivent à créer ces magnifiques nefs de cathédrales, d'une majestueuse élégance, où la décoration réside avant tout dans l'expression des nécessités de la construction; où rien n'est le fait du hasard; où tout à son but et sa raison d'être, contrairement au point de vue dirigeant plus tard l'école dite classique qui marque certainement un recul dans l'art de construire les voûtes. Le système se développe de plus en plus durant le XIIIme siècle et une partie du XIVme pour tomber ensuite dans l'exagération et l'abâtardissement [1].

* * *

Quelle que soit l'excellence du système des voûtes gothiques et l'économie relative de matériaux résultant de leur emploi, il ne pouvait être question de l'appliquer à une construction aussi modeste que celle des Terreaux; des voûtes en maçonnerie auraient été encore trop dispendieuses en face d'un budget qui restait très serré malgré les sacrifices que la congrégation s'était imposés; force fut donc de se rabattre sur un comble en charpente.

Il était dès lors naturel de penser à une charpente apparente; aujourd'hui l'on attache une grande importance au cube d'air mis à la disposition de chaque assistant, dans une salle de réunion; il est donc contraire à la logique de se priver volontairement du vide que renferme un comble, en le dissimulant par un plafond. Une charpente apparente a en outre l'avantage de fournir un motif de décoration économique.

Mais ici une difficulté de construction surgit; l'entrait, la pièce essentielle de toute charpente courante, devient fort disgracieux dès que la portée est un peu grande. Sans tomber dans l'erreur des romans qui faisaient travailler cet organe à la flexion aussi bien qu'à la traction, sans exagérer les dimensions comme à la cathédrale de Messine où pour une portée de 14 m. l'entrait mesure 50/80 cm. d'équarrisage, cette pièce de charpente aurait été aux Terreaux lourde et gênante à l'œil puisque la portée y est de 14^m^50. Quant à remplacer l'entrait par un tirant en fer, cela n'était pas admissible, on se serait trop rapproché du type des manèges ou des gares de chemin de fer.

Les exemples de charpentes sans entrait et à grandes portées ne manquent cependant pas, mais le type Philibert de l'Orme, ceux du commandant Emy, de la croix de Saint-André, de la jambe de force, quoique excellents pour des locaux industriels, sont peu esthétiques et ne contribuent que difficilement à la décoration d'une nef d'église.

C'est en Angleterre qu'il faut chercher les plus belles solutions de ce problème : maintenir l'écartement de deux arbalétriers sans l'intervention d'un entrait à leur base. Parmi les spécimens les mieux réussis, datant du XIVme siècle, il faut citer les charpentes de l'abbaye de Malvern (Worcestershire), de la cathédrale d'Ely, mais surtout celle qui couvre la grande salle de l'Abbaye de Westminster, œuvre de charpenterie admirable, unique dans son genre, qu'il fallut des années pour tailler et monter.

Ces exemples ne pouvaient cependant être imités aux Terreaux; l'emploi de chacun de ces types est des plus dispendieux; à part celui de Westminster, leur portée est du reste restreinte (9 à 10 m.), malgré cela les équarrissages des bois sont considérables, la complication des pièces très grande. Leur système vaut surtout par le rapprochement des fermes, la quantité des bois employés et la qualité de leur essence, enfin la rare précision avec laquelle les assemblages et tenons sont coupés, en un mot par l'extrême pureté de leur exécution, qui rappelle le travail des constructeurs de navires. A cela il convient d'ajouter que toutes ces charpentes nécessitent des épaisseurs de murs considérables; à Westminster, par exemple, les murs mesurés au bahut ne comptent pas moins de 2^m^20 d'épaisseur pour une hauteur de 11 m.

* * *

Le type de ferme adopté aux Terreaux n'est en lui-même pas absolument original; c'est l'application à une plus grande por-

[1] Dans les lignes précédentes, l'histoire de la construction des voûtes a été envisagée surtout au point de vue des provinces constituant aujourd'hui la France, parce que c'est dans ce pays que l'architecture s'est le plus rapidement développée au moyen âge. Mais les dates indiquées ne seraient plus exactes si l'on considérait d'autres pays: en Allemagne par exemple, l'architecture romane battait encore son plein au milieu du XIIIme siècle, alors que dans les provinces françaises elle avait déjà cédé le pas au gothique depuis près de cent ans. Il est juste d'ajouter que l'architecture romane s'est aussi plus complètement développée en Allemagne, surtout dans les provinces rhénanes.

Les qualificatifs de « roman » et de « gothique » ont été employés ici pour se conformer à l'usage, mais ne sont que conventionnels et ne répondent pas à une idée bien définie; l'architecture *romane* dérive sans doute de celle des Romains, mais elle s'en écarte beaucoup par ses principes de construction et sa structure; on la rattacherait à plus juste titre à l'art *byzantin*. Le terme de *roman* a été mis en circulation par M. de Gerville en 1825 pour caractériser l'architecture des édifices construits du dixième au douzième siècle en Occident, par analogie avec les langues romanes alors en usage au sud de la Loire.

Quant à l'expression de *gothique*, c'est « un mot » fait par Raphaël et popularisé ironiquement par les architectes de la Renaissance, dans l'espoir, non encore réalisé, de discréditer pour toujours les monuments édifiés du douzième au quinzième siècle qui les gênaient paraît-il. Il est presque superflu d'ajouter que ces monuments n'ont rien de commun avec les *Goths* ou *Wisigoths;* cette peuplade, battue par Clovis à Vouglé en 507, avait disparu depuis plus de six cents ans de la France, sans y laisser de traces, lorsque l'architecture dite gothique y prit naissance et rayonna de ce pays sur les contrées avoisinantes. Elle n'a donc rien de germain dans son origine.

tée, ce qui nécessitait quelques modifications, d'une charpente existant à la chapelle anglaise de Territtet, type reproduit dans la jolie église de Chexbres, par M. Convers architecte ; les largeurs de ces deux nefs sont de 9 m. pour la première et 11 m. pour la seconde ; il a été dit plus haut que les Terreaux ont 14m50 de vide. Les figures 8 et 9 de la planche 4 ci-annexée donnent des coupes schématiques comparatives de la charpente de Chexbres et de celle des Terreaux ; il est à remarquer qu'outre sa portée moindre la première de ces églises a sur la seconde, l'avantage d'un comble sensiblement plus incliné. L'équarrissage des bois est cependant à peu de chose près le même dans les deux types et n'a pas dû être renforcé aux Terreaux en raison directe de la plus grande portée ; mais les conditions de stabilité ont été augmentées par l'adjonction de deux pièces qui semblent essentielles : le blochet *a b* (fig. 8) et l'entrait retroussé *c d*.

L'examen de la planche de détails accompagnant ces lignes fera saisir la construction et le mécanisme de cette ferme, mieux que de longues explications ; quelques mots suffiront.

La figure 1 donne une coupe transversale d'une demie-ferme ; de *i* en *j* le faux chevron a été enlevé afin de mieux laisser voir la construction ; un double lambrissage, garni d'un tapis isolateur, prévient le refroidissement du local.

La fonction de l'entrait a été remplacée ici par un cintre, construit en madriers, inscrit entre les arbalétriers et l'entrait retroussé ; ce cintre repose en porte-à-faux sur les consoles *e* (fig. 8) placées en contre-bas du pied des arbalétriers ; le glissement de ces derniers sur le cintre est arrêté par des clefs entaillées à mi-bois sur chacune de ces pièces, dont l'adhérence est encore maintenue par des étriers en fer fortement serrés (voir fig. 4) ; il en est de même au point de tangence du cintre avec l'entrait retroussé (voir fig. 5).

Il s'ensuit que toute tentative que ferait l'arbalétrier pour pousser au vide, serait immédiatement réprimée par l'action du cintre sur l'autre extrémité du blochet *a b* basculant autour du point *g*, et celle du chapeau de la console *e* qui tendrait à renverser le mur à l'intérieur. Les arbalétriers ne pourraient donc s'écarter sans déformer la partie *e h* du cintre, ce qui n'est guère admissible, ou sans briser les tenons de l'entrait retroussé, dont l'assemblage est renforcé au moyen d'équerres en fer.

L'écartement des pieds de la ferme est donc prévenu ici non par l'effet d'une résistance passive, comme serait celle d'un tirant, ou de murs d'une épaisseur excessive, mais par l'opposition de forces agissant en sens contraire, dont la résultante se rapproche beaucoup de la verticale et ne sort pas du plan du contrefort. C'est à ce titre que cette ferme peut offrir quelque intérêt, puisqu'elle est basée sur l'équilibre, principe généralement peu usité dans les charpentes de combles, mais qui dans une domain voisin, celui des maçonneries de voûtes, fut au XIIme siècle le point de départ des admirables chefs-d'œuvre des architectes gothiques.

* * *

Cette charpente a été exécutée par M. Bugnion, charpentier en notre ville, à la complète satisfaction des architectes. Le levage des fermes s'est fait le plus facilement du monde : les consoles et blochets une fois fixés dans la maçonnerie, les arbalétriers, le poinçon et l'entrait retroussé étaient assemblés sur un plancher provisoire dressé à la hauteur des consoles, puis au moyen d'un treuil la ferme était ramenée dans le plan vertical ; la même opération recommençait pour le cintre qui venait s'inscrire très exactement entre les trois côtés du polygone ; la manœuvre était conduite par trois hommes, un au treuil, un à chaque pied de la ferme et ne durait pas plus de 15 minutes.

En terminant cette petite étude nous adressons nos vifs remerciments à M. Alph. Vautier ingénieur ; avec la compétence qu'il apporte dans ces questions, il a bien voulu se charger de vérifier les conditions de stabilité de cette ferme et c'est bien grâce à son avis et à l'appui que nous apportait l'autorité de ses calculs, qu'il nous a été possible de surmonter les objections qui étaient faites d'autre part à ce type, et d'en poursuivre l'exécution.

LES INSTALLATIONS

DE LA SOCIÉTÉ PAR ACTIONS DE L'ALUMINIUM ET SES PRODUITS, A NEUHAUSEN (CHUTE DU RHIN, PRÈS SCHAFFHOUSE).

Par J. Meyer, ingénieur.

Dans son rapport sur l'exposition universelle de Londres, en 1862, l'illustre chimiste et académicien Saint-Claire-Deville, s'exprimait comme suit au sujet de l'aluminium :

« L'aluminium est un métal intermédiaire entre les métaux nobles et les métaux communs. Ce chaînon intermédiaire faisait défaut jusqu'ici, et était plus ou moins bien remplacé par des alliages imparfaits, qui n'étaient pas indemnes de l'influence de l'air, ni inoffensifs comme l'or et le platine. L'aluminium ne possède pas au même degré que l'or et le platine la résistance contre les agents chimiques, mais il résiste à l'eau, à l'air, à l'acide sulfurique et nitrique, à l'hydrogène sulfuré, ce qui n'est le cas ni pour le fer, ni pour le cuivre, ni même pour l'argent. Il est donc assigné à l'aluminium une place dans l'industrie, qui est due à ses qualités de son, à sa propriété de se forger, à sa malléabilité et à son faible poids spécifique. Je serais complètement satisfait si l'industrie l'acceptait ainsi comme métal intermédiaire. S'il arrivait cependant un jour que l'on trouvât des moyens de l'extraire à bas prix de son minerai, l'argile, qui est ce qu'il y a de plus universellement répandu dans la croûte terrestre, ce serait aussi le plus commun de tous les métaux. Alors mes espérances seraient dépassées, et je me sentirais heureux de pouvoir en rapporter le principal mérite à celui qui a produit la première petite boule d'aluminium, l'illustre chimiste de Göttingue, Wöhler. »

Le rêve de Saint-Claire-Deville s'est réalisé. Ce n'est plus par grammes mais par tonnes que les usines métallurgiques produisent ce métal que l'on considérait autrefois comme une curiosité et que l'on appelait l'« argent de l'argile » et le lancent sur le marché industriel.

Jetons un coup d'œil en arrière sur l'histoire de ce métal :

Vers 1807 et 1808 on essaya d'employer l'électricité pour la séparation des éléments constitutifs de l'argile, mais on ne réunit pas complètement.

Ce n'est qu'en 1827 que l'aluminium fit modestement son apparition dans le laboratoire du chimiste allemand Wöhler, non par l'électrolyse mais par voie chimique au moyen de la réaction de la potasse sur le chlorure d'aluminium. Il apparut