Utrecht University Library
Partner in Science
Universiteit Utrecht

Cours d'architecture, ou traité de la décoration, distribution & construction des bâtiments

https://hdl.handle.net/1874/40728

Rar
R
Blondel
1 f

COURS
D'ARCHITECTURE
CIVILE.

COURS D'ARCHITECTURE,

OU

TRAITÉ

De la Décoration, Distribution & Construction

DES BÂTIMENTS;

COMMENCÉ

Par feu J. F. BLONDEL, Architecte du Roi, & Professeur de l'Académie-Royale d'Architecture,

ET CONTINUÉ

Par M. PATTE, Architecte de S. A. S. Mgr le Prince PALATIN, Duc regnant de DEUX-PONTS.

TOME SIXIÉME.



A PARIS,

Chez la Veuve DESAINT, Libraire, rue du Foin-S.-Jacques.

M. DCC. LXXVII.

Avec Approbation, & Privilége du Roi.

AVANT-PROPOS,

OU

Précis du contenu du cinquiéme Volume.

APRÈS l'Ordonnance des dehors d'un bâtiment & ſa diſtribution, dont il a été queſtion dans les Volumes précédents, il convient de s'attacher à décorer l'intérieur de ſes appartements. Cette branche de l'Art exige eſſentiellement la pratique du Deſſin, & elle eſt fondée ſur les mêmes principes que la décoration extérieure. Son vrai mérite conſiſte principalement dans la relation du tout avec les parties, & des parties avec le tout. Il ne faut pas croire, avons-nous dit, que ce ſoit la profuſion des ornements qui faſſe la vraie beauté d'un appartement; le grand art eſt de les repartir avec goût & avec diſcernement, de maniere que l'Architecture paroiſſe toujours dominer, & ne ſoit pas accablée par la Sculpture. Mais en vain eſpérera-t-on réuſſir dans une décoration, ſi elle n'a pas été prévue lors de la diſtribution d'un appartement, & ſi on n'a pas eu égard à la forme qui convient à chaque piece, à la ſymetrie, aux enfilades, à l'égalité des trumeaux des croiſées, à la diſpoſition des portes & des cheminées, & en un mot à la hauteur des planchers;

car ce n'eſt qu'en faiſant marcher de pair toutes ces conſidérations, en compoſant le plan d'un bâtiment, qu'il en pourra réſulter un tout accompli.

A deſſein de procéder avec ordre dans tous les détails particuliers qui concernent la décoration intérieure d'un appartement, nous avons commencé par enſeigner à profiler la Menuiſerie, & enſuite nous avons propoſé des exemples de portes, de croiſées, de cheminées & de différens lambris, décorés plus ou moins richement, pour faire voir les égards qui doivent guider dans leur compoſition. Nous avons d'abord enviſagé chacun de ces objets dans le ſimple, en ſupprimant tous les ornements, parce que, regle générale, il faut toujours s'appliquer à deſſiner les nuds & à déterminer les proportions de chaque partie d'une décoration, avant d'y introduire de la Sculpture.

Delà nous avons expliqué quel doit être le ſtyle propre à la décoration de chaque piéce d'un appartement ſuivant ſa deſtination. Ce n'eſt qu'à l'aide du goût, aſſocié au raiſonnement & aux regles, qu'on peut parvenir à le ſaiſir ; c'eſt par leur moyen qu'on apprendra à faire choix des formes convenables, à caracteriſer l'ordonnance particuliere propre à chaque décoration,

ſuivant le degré de richeſſe ou de ſimplicité qu'elle exige, ſoit à raiſon de ſon uſage, ſoit à raiſon de l'importance d'un bâtiment. Nous avons conſéquemment fait paſſer en revue la décoration des veſtibules, des antichambres, des ſalles de compagnie, des ſallons, des chambres de parade, des galleries, des cabinets, des chapelles & des eſcaliers. Sans ceſſe, nous avons joint l'exemple au précepte, & nous nous ſommes autoriſés des meilleurs modelles, pour établir par leur comparaiſon le beau eſſentiel de ces ſortes d'ouvrages, & pour faire voir qu'on n'y peut parvenir que par une ſage & judicieuſe répartition des ornements, & non en les prodiguant indiſcretement, comme l'on fait aſſez ordinairement.

Enfin, nous avons terminé ce que nous avions à dire ſur cette matiere, par recommander de ne ſe pas borner à étudier nos préceptes dans l'ombre du cabinet, mais de s'appliquer en même temps à méditer ſur place les décorations les plus applaudies, à deſſiner d'une certaine grandeur leurs profils, leurs ornements, tous leurs détails; en obſervant, & les effets particuliers qui réſultent de chaque partie, & l'effet total qui reſulte enſuite de leur accord ou de leur combinaiſon: c'eſt là le ſeul moyen de hâter les progrès dans l'étude

de cette branche de l'Architecture, & de parvenir à ſon tour à créer du beau.

CHAPITRE I. II. III. IV & V.

LA TROISIEME PARTIE de notre Ouvrage embraſſe entiérement la conſtruction des bâtiments. Après avoir parlé, dans l'Introduction, de l'origine de l'art de bâtir, & des progrès qu'elle a fait ſucceſſivement juſqu'à nos jours, nous avons traité d'abord de la Maçonnerie qui en eſt la partie la plus importante, & qui comprend la maniere de ſonder les bâtiments, d'élever leurs murs & de conſtruire leurs voûtes. Le premier ſoin d'un Architecte eſt de s'appliquer à connoître les diverſes qualités des matériaux qui ne ſont pas les mêmes partout, & qui varient ſuivant les pays où l'on bâtit. Pour fixer les idées, nous nous ſommes appliqués à faire connoître les matériaux que l'on trouve aux environs de Paris, & dont on ſe ſert pour l'exécution de ſes bâtiments. Au ſurplus, dans les lieux où l'on manque de pierres, & où il faudroit les tirer de trop loin, l'on y ſupplée d'ordinaire par de la brique, qui eſt une pierre artificielle aiſée à ſe procurer par-tout, dont la cuiſſon & l'alliage des différentes terres propres à ſa fabrication font toute la bonté.

Après le choix des matériaux, ce ſont les agents qui ſervent à les unir, tels que le mortier & le plâtre qui méritent la principale attention, nous avons expoſé en conſéquence leurs diverſes qualités, leur préparation, leur emploi ; & nous ſommes même entrés à ce ſujet dans l'examen de leur conſtitution phyſique, pour faire voir ce que l'on peut eſpérer de leur durée, de leur tenacité, & pourquoi il ne faut pas les employer indifféremment en toutes occaſions.

Chapitre VI & VII.

La maniere d'opérer les fouilles des terres, & leurs tranſports, ainſi que de planter un bâtiment, fait la matiere de ces deux Chapitres. La derniere opération regarde plus particuliérement l'Architecte, & demande de ſa part beaucoup d'attention pour fixer avec certitude la poſition reſpective des différents objets d'un plan, & celle de tous ſes allignements. On n'y peut réuſſir qu'avec de l'expérience & que par le ſecours de la Géometrie-pratique. Le vrai moyen de ne ſe point tromper eſt, ſur-tout après avoir tracé un plan ſur le terrein, de ne point négliger les vérifications, & de faire enſorte que les parties s'accordent ſans ceſſe avec le tout, & le tout avec les parties ; c'eſt par cet accord intime qu'on obtiendra toute l'exactitude requiſe.

CHAPITRE VIII.

LA maniere de fonder ſuivant les différents terreins fait l'objet de ce Chapitre : il n'y a aucune partie de la conſtruction qui exige autant d'attention de la part de l'Architecte ; la moindre négligence à cet égard étant capable d'opérer la ruine d'un édifice. Il eſt néceſſaire, avons-nous recommandé, d'aſſeoir toujours les fondements d'un bâtiment juſques ſur le bon fond. Quand ce fond ſe trouve être du tuf, de la terre franche, du gravier ou un roc, il n'y a pas de difficulté ; mais s'il eſt de mauvaiſe conſiſtance, comme de la glaiſe, un ſable doux & mouvant, un terrain marecageux, il faut s'appliquer alors à le conſolider par art, en plaçant dans le fond des rigoles des fondations, ſoit des cours de plateforme, ſoit un grillage de charpente, ſoit un radier, ſoit des pilotis. Nous ſommes entrés dans les plus grands détails ſur ces différentes opérations, & nous avons expliqué comment on s'y eſt pris dans pluſieurs occaſions importantes, pour ſurmonter les obſtacles que la mauvaiſe qualité du ſol parroiſſoit apporter à la ſolidité des fondements.

CHAPITRE IX.

CE Chapitre contient particuliérement

les principes généraux qui conſtituent la ſolidité d'une conſtruction. Après avoir rapporté les procédés des Anciens, nous avons parlé de l'eſprit de la coupe des pierres, de la maniere de conſtruire les caves, & ſucceſſivement de la bâtiſſe des murs de clôture, de face & de refend d'un bâtiment. Nous avons fait remarquer que ces principes ne ſont point arbitraires, & ſont au contraire conſacrés par la maniere de bâtir de tous les pays & de tous les tems. Ces principes ſont, que le fort doit ſans ceſſe porter le foible; que l'épaiſſeur des murs doit ſe proportionner à leur élevation & aux fardeaux qu'il auront à ſoutenir; que depuis leurs fondements juſqu'au ſommet, ils doivent s'élever en talud ou en retraite; qu'il faut placer dans le bas les pierres les plus dures, tant pour mieux reſiſter aux fardeaux, que par rapport à l'humidité & aux eaux pluviales; que toutes les pierres doivent être continuellement poſées en bonne liaiſon & coulées avec de bon mortier; & qu'enfin, pour empêcher les murs d'un bâtiment de pouſſer au vuide en dehors, il convient de mettre d'étage en étage des chaînes de fer avec des ancres, enſorte qu'il réſulte de la combinaiſon de ces différents arrangements, un tout de la plus grande ſolidité. Outre ces conſidé-

rations, comme toutes les parties d'un mur ne portent pas toujours également, & qu'il y en a qui ſouffrent plus que les autres, telles ſont les encognures, les têtes des murs, & les endroits où ſont placés les bouts des poutres, nous avons obſervé qu'il falloit s'appliquer à les fortifier de préférence; ce ſont là les regles que nous avons développé, & dont on voit ſans ceſſe l'application dans la plûpart des bâtiments.

CHAPITRE X.

Il y eſt queſtion de la maniere d'exécuter les foſſes d'aiſance, les puits, les citernes, les puiſards, les baſſins, & les ſerres-chaudes, tous objets qui offrent des difficultés particulieres dans leur conſtruction, & dont nous avons expoſé les meilleurs procedés.

CHAPITRE XI, XII. & XIII.

DANS les Chapitres ſuivants, nous avons fait d'abord paſſer en revue nombre de travaux particuliers, connus ſous le nom de legers ouvrages, & qui n'ont lieu, pour la plupart, que dans l'intérieur d'un bâtiment, tels ſont les plafonds, les cloiſons, les cheminées, les fours, les fourneaux: enſuite nous expliquons un procédé en uſage dans quelques Provinces de France, pour bâtir des maiſons en piſé ou terre graveleuſe, au de-

faut de pierre, & enfin nous faiſons un dénombrement des machines & des échaffauts qui ſervent pour l'exécution des bâtiments.

Chapitre XIV & XV.

Le premier contient les articles de la Coutume de Paris concernant les bâtiments, qu'un Architecte ne doit point ignorer, & auxquelles nous avons joint quelques explications, pour en déterminer le ſens littéral dont on convient aſſez unanimement.

Le ſecond explique la maniere dont on doit faire un devis de Maçonnerie. On y voit une énumeration de la maniere dont doit être exécutée chaque ſorte de conſtruction ; c'eſt comme une récapitulation de tout ce que nous avons dit ci-devant ſur cette matiere, où tous les objets ſont rapprochés, & où ſe trouvent réunies toutes les opérations ſucceſſives pour parfaire la maçonnerie d'un bâtiment quelconque en ſon entier, avec les égards qu'exige la parfaite liaiſon des matériaux, pour bâtir conformément aux regles de l'art.

Après avoir expoſé dans le volume précédent ce qui concerne la conſtruction d'une maiſon ordinaire, nous avons traité au commencement de celui-ci, des conſidérations qu'éxigent la pouſſée des voûtes, leur conſtruction, & les loix de la

ſolidité. On y voit que la conſtruction eſt un art tout de raiſonnement, dont les regles dérivent eſſentiellement des principes, de l'équilibre & de la peſanteur, qui ſont des loix de la nature, auxquelles eſt aſſervi tout ce qui exiſte. Une voûte, quelle qu'elle ſoit, étant un compoſé de vouſſoirs ou de pierres taillées en forme de coins, qui ſont ſuſpendues en l'air, ces coins ne ſauroient évidemment être contenus avec ſolidité en leur place dans cette poſition, qu'autant qu'ils ſeront preſſés par les côtés, ſuivant leur appareil ou leur tendance à agir, par une force ſupérieure à l'effort qu'ils exerceront pour tomber. Or cette force réſidant dans ſes piédroits ou ſupports, il reſulte donc que, s'ils ſont par leur maſſe inférieurs à cette pouſſée, ils ſeront infailliblement renverſés, mais que, ſi au contraire ils ſont ſupérieurs à l'effort en queſtion, ils contiendront la voûte, reſſerreront & arcbouteront ſes vouſſoirs, de maniere à la rendre inébranlable; tel eſt dans le ſimple ce qui conſtitue en général la ſolidité d'une voûte, & d'où vient il faut qu'il y ait une relation conſtante entre ſa pouſſée & ſes ſupports. Que l'on s'aviſe de n'y avoir aucun égard, & de tenir les piédroits, en effet, plus foibles que la pouſſée ne comporte, ſous prétexte de les alleger, en ſe réſervant de ſuppléer à leur réſiſtance naturelle par des

moyens artificiels, & en violentant les efforts des vouſſoirs par des liens de fer, alors ce ne ſeroit plus bâtir ſûivant l'art, & il n'y auroit plus de ſureté ; une chaîne ou un crampon peut venir, ſoit à rompre par l'effort du taſſement, ſoit à faire éclatter la pierre dans laquelle il ſera inſeré, ſoit (ce qui eſt infaillible au bout d'un tems) à perdre de ſa force par l'effet de la rouille, alors, au moment qu'on s'y attendroit le moins, on courroit riſque d'être enſeveli ſous un édifice ; c'eſt pourquoi il eſt donc important que les principes, qui ſervent à déterminer les dimenſions des piédroits d'une voûte, ſoient ſans atteinte ; & il n'y a qu'en les obſervant qu'on peut eſpérer d'aſſurer la durée d'un Monument. Ce ſont là les grands objets ſur leſquels nous avons principalement inſiſté dans ce Chapitre.

Après avoir enviſagé la pouſſée dans le ſimple, nous la ſuivons enſuite dans ſes différentes combinaiſons & dans ſes circonſtances locales : par tout nous faiſons voir qu'il faut conſulter l'appareil d'une voûte pour découvrir ſa tendance à agir, & par conſéquent vers quel endroit il convient de placer la réſiſtance. Nous nous ſommes attachés ſur-tout à développer les effets du taſſement d'une voûte lors de ſon décintrement, qui eſt le moment critique

d'une conſtruction, & qui demande tant d'expérience & d'intelligence pour être operé avec ſuccès. Enfin nous avons expoſé les moyens d'allier la pratique & la théorie, pour ſe conduire dans la recherche des vrais principes qui doivent conſtituer la ſolidité d'une conſtruction compoſée ; recherche qui eſt laborieuſe, & qui exige une multitude de connoiſſances que l'on trouve difficilement réunies ; mais dont néanmoins il convient qu'un Architecte, vraiment digne de ce nom, ſoit pourvu, pour ſe faire honneur dans les occaſions importantes qui lui ſeront confiées.

Dans les Chapitres ſuivants, nous traitons de pluſieurs conſtructions particulieres très-eſſentielles par leur objet, & qui rencontrent d'ordinaire la plus grande difficulté pour être exécutées ſolidement. A deſſein d'éclairer ces différentes matieres, nous avons mis en parallele leurs procédés ordinaires, d'où nous avons déduit des obſervations capables de guider, & d'empêcher d'opérer au hazard comme par le paſſé.

Delà, nous développons les principes des autres branches de la Conſtruction, telles que la Charpenterie, la Couverture, la Plomberie, la Menuiſerie, la Serrurerie, la Peinture d'impreſſion, la Vitrerie & le Pavé, ainſi que l'indique la Table ſuivante.

TABLE

TABLE DES MATIERES,

DES CHAPITRES ET DES PLANCHES,

Contenus dans le ſixieme Volume.

AVANT-PROPOS.

Expoſition des matieres répandues dans le VI^e Volume. *page* V.

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS SUR LE MÉCANISME DES VOUTES, SUR LEUR POUSSÉE ET LEUR CONSTRUCTION. 1

ARTICLE PREMIER.

De la maniere de conſidérer la pouſſée d'une Voûte; & de déterminer la force de ſes Piédroits. 6

ARTICLE II.

De la diſpoſition des Piédroits d'une Voûte. 11

ARTICLE III.

De la manière d'augmenter la réſiſtance d'un Piédroit. 16

ARTICLE IV.

De la manière d'alléger les Piédroits d'une Voûte, en décompoſant ſa pouſſée. 17

ARTICLE V.

Différence entre un Support, un Filier-Butant & un Arc Boutant. 19

ARTICLE VI.

De la fonction d'un Contre-Fort. 23

ARTICLE VII.

Moyen dont on s'eſt ſervi pour ſuppléer à un Pilier-butant & à un Arc-boutant. page 31

ARTICLE VIII.

Du Fardeau que peuvent porter les Pierres. 35

ARTICLE IX.

Néceſſité de conſtruire, dans les Pays Septentrionaux, les grandes Voûtes à l'abri d'un toît de Charpente. 41

ARTICLE X.

Obſervations ſur l'action du Mortier dans la conſtruction d'une Voûte. 43

ARTICLE XI.

De l'emploi des Liens de Fer dans une Conſtruction. 46

ARTICLE XII.

Du Taſſement d'une Voûte, & de ſes effets pendant ſon Décintrement. 51

ARTICLE XIII.

Des Ouvrages du Chevalier Wréen. 59

ARTICLE XIV.

De la manière d'allier la Pratique à la Théorie, pour découvrir les vrais principes d'une Conſtruction. 63

Des Principes qui conſtituent en général la ſolidité d'une Coupole ſur pendentif, PL. LXXXXI, 64

Développement de l'appareil d'un Pendentif. 68

De la maniere d'agir d'un Pendentif. 71

Deſcription de la conſtruction de la Coupole du Val-de-Grâce, PL. LXXXXII & LXXXXIII. 79

CHAPITRE II.

De la maniere de construire les Planchers en Briques, dits Voutes Plates. page 84

ARTICLE PREMIER.

Comment on les construit dans le Roussillon, PLANCHE LXXXXIV. 85

ARTICLE II.

Comment on les a construits à l'Hôtel du Bureau de la Guerre, à Versailles, PLANCHE LXXXXIV & LXXXXV. 89

ARTICLE III.

Comment on les construit dans le Languedoc, PL. LXXXXV. 93

ARTICLE IV.

Comment on les construit à Lyon, PL. LXXXXVI. 98

ARTICLE V.

Comment elles ont été construites au Palais Bourbon, PL. LXXXXVII. 107

ARTICLE VI.

Reflexions sur les Voûtes plates, & sur les moyens d'opérer leur construction avec succès. 111

Explication des Planches LXXXXIV, LXXXXV, LXXXXVI & LXXXXVII. 120

CHAPITRE III.

De la maniere d'exécuter les Terrasses qui couvrent les Bastiments. 126

ARTICLE PREMIER.

Conſtruction de la Terraſſe qui accompagne la principale entrée du Palais du Luxembourg, PL. LXXXVIII. page 130

ARTICLE II.

Conſtruction d'une Terraſſe executée au Château de Saint-Cloud. PL. LXXXVIII. 132

ARTICLE III.

Obſervations ſur les moyens d'opérer toujours les Terraſſes avec ſuccès. PL. LXXXIX. 133

CHAPITRE IV.

DE LA CONSTRUCTION DES COMBLES, SOIT EN PIERRE, SOIT EN BRIQUES. 143

ARTICLE PREMIER.

Conſtruction du comble en pierre, qui couvre les Chapelles du Dôme des Invalides, PL. C. 144

ARTICLE II.

Conſtruction du Comble en Pierre qui couvre le Porche du grand Portail de l'Egliſe de Saint-Sulpice. PL. CI. 147

ARTICLE III.

Conſtruction du Comble briqueté de la nouvelle Halle au Bled de Paris. PL. CIII & CIV. 149

ARTICLE IV.

Conſtruction d'un Comble briqueté, exécutés à Toulouſe. PL. CIV. 151

ARTICLE V.

De la conſtruction des Combles briquetés, exécutés au Palais-Bourbon. PL. CIV. 153

ARTICLE VI.

Observations sur les Constructions précédentes. p. 156

EXPLICATION des PL. C, CI, CII, CIII & CIV. 158

CHAPITRE V.

DE LA CONSTRUCTION DU GRAND FRONTON DE LA COLONNADE DU LOUVRE. PL. CV, CVI & CVII. 164

CHAPITRE VI.

DE LA CONSTRUCTION D'UN PONT. 171

DESCRIPTION des opérations successives pour l'exécution d'un Pont. PL. CVIII & CIX. 175

EXPLICATION des Planches CVIII & CIX. 181

DIMENSIONS du Pont d'Orléans. 184

OBSERVATIONS sur la construction du Pont de Neuilly, & sur son décintrement. 186

De la maniere de déterminer les proportions des piles & culées d'un Pont. 191

CHAPITRE VII.

DES CONSTRUCTIONS GOTHIQUES. 206

DESCRIPTION de la construction de l'Eglise de Notre-Dame de Dijon, PL. CX & CXI. 218

DE LA CHARPENTERIE.

INTRODUCTION.

De l'origine et des avantages des Batisses en Charpente. page 223

CHAPITRE PREMIER.

De la qualité des Bois en général, et en particulier de celui propre à la Charpenterie. 227

CHAPITRE II.

De la reduction des Bois de Charpente. 232

CHAPITRE III.

De la longueur et grosseur des Bois. 240

CHAPITRE IV.

De la résistance des Bois, eu égard à leur grosseur. 245

CHAPITRE V.

Des principaux assemblages des Bois de Charpente, Pl. CXII & CXIII. 250

CHAPITRE VI.

Des Planchers, Pl. CXIV & CXV. 253

CHAPITRE VII.

Des Combles. 265

Des Combles à deux Egoûts, PL. CXVI & CXVII. page 268

Des Combles briſés, PL. CXVIII. 272

EXPLICATION des Planches, CXVI, CXVII, CXVIII, CXIX, CXX, CXXI, CXXII & CXXIII, *repréſentant la conſtruction des Combles.* 279

CHAPITRE VIII.

DES PANS DE BOIS ET DES CLOISONS, PL. CXXIV. 289

CHAPITRE IX.

DES ESCALIERS, PL. CXXV. 295

CHAPITRE X.

DE LA MANIERE DE FAIRE UN DEVIS DE CHARPENTERIE. 301

DE LA COUVERTURE. 313

CHAPITRE PREMIER.

DE LA COUVERTURE EN TUILES. 314

CHAPITRE II.

DE LA COUVERTURE EN ARDOISE. 323

CHAPITRE III.

DE LA RÉPARATION DES COUVERTURES. 329

CHAPITRE IV.

DE LA MANIERE DE DRESSER LE DEVIS D'UNE COUVERTURE. 331

EXPLICATION des Planches CXXVI & CXXVII. page 333

DE LA PLOMBERIE. 337

CHAPITRE PREMIER.

DES ESPECES DE PLOMB, ET DES ÉPAISSEURS QU'IL FAUT LUI DONNER SUIVANT LES DIFFERENTS OUVRAGES. 338

CHAPITRE II.

DE LA POSE DES DIFFÉRENTS OUVRAGES DE PLOMBERIE. 344

ARTICLE PREMIER.

De la poſe des Chênaux & des Gouttieres. ibid.

ARTICLE II.

De la poſe des Enfaîtements, des Noues & des Arrêtiers. 346

ARTICLE III.

De la poſe des Tuyaux de deſcente & des Cuvettes. 348

ARTICLE IV.

De la poſe des Tables de plomb ſur le plein-toit, ſur un Dôme, ſur un Clocher & ſur une Terraſſe. 350

ARTICLE V.

De la poſe des Tuyaux de conduite & des Tables des Réſervoirs d'eau. 354

Des Devis de Plomberie. 356

EXPLICATION de la Planche CXXVIII. 357

DE LA MENUISERIE. page 359

CHAPITRE PREMIER.

De la Menuiserie mobile.

ARTICLE PREMIER.

Des Portes. 365

ARTICLE II.

Des Croisées. 371

CHAPITRE II.

De la Menuiserie dormante.

ARTICLE PREMIER.

Des Lambris. 379

ARTICLE II.

Des Parquets. 381

ARTICLE III.

Des Escaliers de Menuiserie. 384

ARTICLE IV.

De la maniere d'estimer les Ouvrages de Menuiserie. 385

ARTICLE V.

Des Devis de Menuiserie. 394

EXPLICATION des Planches CXXIX, CXXX, CXXXI & CXXXII, *concernant la Menuiserie.* 399

DE LA SERRURERIE.

ARTICLE PREMIER.

Des Différentes qualités du Fer. page 402

ARTICLE II.

Des gros Fers. 404

ARTICLE III.

De la Ferrure des Portes Cocheres. 410

ARTICLE IV.

De la Ferrure des Portes ordinaires & à placard. 412

ARTICLE V.

De la Ferrure des Croisées. 419

ARTICLE VI.

Des Portes de fer, Grilles, Rampes, Balcons, &c. 422

ARTICLE VII.

Des Devis de Serrurerie. 425

EXPLICATION des Planches CXXXIII, CXXXIV, CXXXV & CXXXVI, *concernant la Serrurerie.* 433

DE LA PEINTURE D'IMPRESSION.

ARTICLE PREMIER.

De la Peinture en détrempe. 436

ARTICLE II.

De la Peinture à l'huile. 440

ARTICLE III.

Du choix des Couleurs & de leur assortiment. 442

ARTICLE IV.

De la Dorure. page 445

ARTICLE V.

De la perfection des Peintures d'impreſſion. 446

ARTICLE VI.

Des Devis de Peintures d'impreſſion. 447

DE LA VITRERIE. 451

DU PAVÉ. 456

CATALOGUE

De la plupart des Architectes dont il eſt fait mention dans ce Cours, avec l'énumération de leurs principaux Ouvrages. 457

Fin de la Table.

ERRATA *du ſixiéme Volume.*

Pages.	*Lignes.*	*Fautes.*	*Corrections.*
4	35	réſiſtrer	réſiſter
32	15	aux contre-forts	aux murs de liaiſon, aux contre-forts
48	2	ou fait	& fait,
59	1	molonnage,	moilonage
59	24	de ces derniers	de ceux-ci
61	6	ſe trouvent	ſe trouve
75	9	elle ne rempliroit pas	& elle ne rempliroit pas
76	16	du pendentif	d'un pendentif
133	28	des ſes parties	de ſes parties
168	10	mainenant	maintenant.
190	8	ſe trouvoit appuyée	ſe trouvoit en outre. appuyée
273	10	& *c h*,	& *e h*,
279	13	*c d*,	*c e*,
286	4	ſemelle B,	ſemelle K,
393	22	un Ouvrage	un bon Ouvrage

COURS

COURS D'ARCHITECTURE.

SUITE DU LIVRE TROISIEME.

SECONDE PARTIE.

DE LA CONSTRUCTION DES BÂTIMENTS.

CHAPITRE PREMIER.

CONSIDÉRATIONS SUR LE MÉCANISME DES VOUTES, SUR LEUR POUSSÉE ET LEUR CONSTRUCTION.

LA PRATIQUE a long-temps devancé la Théorie dans tous les Arts, & l'on peut dire, que ce n'eſt qu'après que la premiere a eu en quelque ſorte épuiſé toutes ſes reſſources, que la ſeconde eſt venue à ſon ſecours pour l'éclairer, la redreſſer, lui enſeigner des regles plus ſûres, ou du moins lui montrer, par l'examen de ce qu'elle avoit fait, le chemin qui lui reſtoit encore à faire. S'il étoit poſſible de revoquer en doute cette verité, l'Art de la Conſtruction en offriroit une preuve ſenſible.

Combien en effet, n'avoit-elle pas déjà fait de progrès avant l'intervention de la théorie? Que de bâtiſſes ſurprénantes par leur hardieſſe n'a-t-on pas élevées dans des ſiécles d'ignorance, avec de ſimples routines, fondées uniquement ſur l'expérience. Mais ſans remonter ſi haut, ne voit-on pas encore de nos jours des Praticiens exécuter des travaux difficiles, ſans autre ſecours que des comparaiſons avec des ouvrages de même genre exécutés précédemment, ou ſeulement des inductions tirées de leurs paralleles.

La raiſon de leur ſuccès eſt aiſée à concevoir. La Conſtruction n'eſt par elle-même que l'art d'élever des corps les uns au-deſſus des autres, de façon à ſe ſoutenir par les diverſes combinaiſons de leur poſition & les différens rapports dont ils peuvent être ſuſceptibles. Or ces rapports ont pour baſe un petit nombre de regles de ſtatique d'une expérience journaliere, & que le ſeul bon ſens ſuffit pour ſaiſir. Ces regles ſont, que le fort doit toujours porter le foible; qu'il eſt eſſentiel pour la ſolidité, que les corps ſoient placés les uns au-deſſus des autres en talud ou en retraite; qu'un ſupport doit être différemment proportionné, quand il s'agit d'y poſer un fardeau en équilibre, ou quand il eſt queſtion de l'avancer, ſoit en ſaillie, ſoit en encorbellement, ſur l'une de ſes faces, de manière à exercer contre lui une action latérale ou en baſcule; & qu'en un mot il doit y avoir une correſpondance perpetuelle entre le corps qui porte, la pouſſée, le poid & la ſituation du corps porté.

Quelque ſimples que ſoient ces conſidérations, il ne faut cependant pas croire qu'on ſoit parvenu tout d'un coup à en être inſtruit: l'application ne s'en fit que ſucceſſivement. D'abord l'on mit plus

qu'il ne falloit, c'eſt toujours ainſi qu'on commence; & ce ne fut qu'à la longue, à force d'être redreſſé par des eſſais, qu'on apprit, par ce qu'on avoit fait, à découvrir ce que l'on pouvoit tenter encore au-delà, & enfin à quel terme il falloit s'arrêter, pour ne pas prodiguer inutilement les matériaux, ou bien préjudicier à la ſolidité par trop de légéreté.

Il eſt étonnant combien, avec ces ſeuls ſecours, l'Art de la Conſtruction a fait de progrès. On peut même avancer que ſes plus belles découvertes ſe ſont faites ſans l'intervention des Sciences. L'exécution des Coupoles ſur pendentifs, entre autres, ce chef-d'œuvre d'induſtrie qui ſembloit exiger tant de combinaiſons pour être élevé avec ſûreté, en offre un exemple bien remarquable. Par combien de tatonnemens ne fallut-il pas paſſer avant d'y réuſſir? Ce fut évidemment une grande témérité de la part des Architectes qui préſenterent des projets dans le XVI^e^ ſiécle pour la Coupole de S. Pierre de Rome, que d'oſer propoſer de faire porter un ouvrage auſſi immenſe avec une tour de dôme, environnée de colonnes à plus de 150 pieds de hauteur, ſur quatre points, & dans tout le reſte de ſon pourtour en encorbellement. L'exécution d'un pareil morceau ſembloit ſuppoſer, pour procéder avec ſûreté, une multitude de connoiſſances, dont aucun Architecte d'alors ne pouvoit ſe flatter d'être pourvu. On ſe conduiſit donc en tâtonnant, & en commettant en quelque ſorte au hazard l'évenement, comme avoit fait autrefois Anthemius pour la Calotte de Sainte-Sophie à Conſtantinople: auſſi arriva-t-il, que ce ne fut que l'expérience qui redreſſa ſucceſſivement ceux qui eurent d'abord la conduite de ce Monument. A peine l'Architecte Bramante, dont le projet avoit obtenu la préférence,

eut-il élevé les piliers deſtinés à porter la Coupole de Saint-Pierre, & eut-il terminé les quatre arcs de la rencontre des bras de la croix, que ceux-ci par leur pouſſée ménacerent de les renverſer; ce qui fit comprendre qu'ils étoient beaucoup trop foibles, pour remplir l'objet propoſé. En conſequence il fallut revenir ſur ſes pas, en s'appliquant à fortifier les piliers, & il y avoit deja 40 ans que cet Edifice étoit commencé, ſans qu'il y eût de plan veritablement arrêté. Chaque Architecte qui ſuccedoit ne s'attachoit, en quelque ſorte, qu'à rectifier ce qu'avoient fait ſes prédéceſſeurs; & ce fut, comme l'on ſait, le célébre Michel-Ange, qui, plus éclairé que ſes contemporains, & en mettant à profit les réflexions & tentatives que l'on avoit faites juſques-là, parvint enfin à proportionner les ſupports à l'effort du Dôme, & à fixer du moins en apparence les rapports des diverſes parties de ſa conſtruction.

Nous avons inſiſté ſur ce ſujet pour montrer par un fait connu, comment, ſans le ſecours des ſciences, l'Art de la Conſtruction, à force de tentatives, a fait peu-à-peu des progrès dans les ſiécles les plus reculés; & comment des routines parvinrent à tenir pendant long-tems lieu de regles. Auſſi, quand dans les tems modernes on entreprit d'éclairer cette matiere, comme ces routines avoient pour baſes des monumens multipliés, dont la ſolidité ne pouvoit être revoquée en doute, puiſqu'ils avoient ſouvent pour preuve une durée de pluſieurs ſiécles; on ne s'aviſa pas de changer les principes autoriſés par l'uſage, mais on ſe borna à les redreſſer, à les perfectionner & à déterminer ſur-tout avec plus de préciſion la force des murs ou des piédroits, pour réſiſtter ſuivant les diverſes circonſtances; on ne fit

en un mot que ſubſtituer, aux tâtonnemens qui avoient juſqu'alors ſervis de guides, des principes certains, fondés ſur le développement des loix éternelles de l'équilibre & de la peſanteur.

Au ſurplus, ſi l'on n'a pas encore tiré des Sciences tous les ſecours qu'on a lieu d'en eſpérer, & ſi elles n'ont porté juſqu'ici leurs regards que vers les conſidérations les plus ſimples de la pouſſée des voûtes, c'eſt qu'il ne ſuffit pas d'être ſeulement Mathématicien pour traiter des conſtructions compoſées, & qu'il faudroit à la fois être verſé dans la pratique. Tous les Sçavans ſont bien éloignés de réunir les lumières des Wreen & des Frezier. En effet, un ſimple Géometre n'eſt preſque jamais aſſez exercé dans le Deſſin pour diſtinguer tous les rapports des plans, des profils & des élevations d'un Edifice: rarement eſt-il au fait de la coupe des pierres, à moins d'en avoir fait une étude particuliere: il ignore communement la repartition des matériaux d'un bâtiment, leurs qualités, leur emploi, leur alliage, les effets de leurs taſſemens, & le poids qu'ils peuvent porter: il ſe trouve à chaque pas arrêté par une multitude de convenance dont la pratique ſeule inſtruit, & que rien ne ſauroit ſuppléer. C'eſt pourquoi, dans l'ignorance où il eſt des procédés uſités, dès qu'il entreprend de pénétrer dans ces ſortes de matières pour y porter le flambeau de la théorie, il ſe trouve obligé de ſe créer des principes, de recourir à des hypothèſes, de chercher par raiſonnement des efforts cachés ou des tendances à agir, d'imaginer des leviers ſecrets qui le conduiſent à des déterminations, qui ne ſont pas toujours d'accord avec les faits. En un mot, il n'y a que la réunion de la pratique & de la théorie, qui puiſſe mettre en état de traiter à fond les

matières qui concernent la conſtruction. On en ſera de plus en plus convaincu par les obſervations que nous allons faire ſur la manière d'être des voûtes, ainſi que ſur la façon dont ſe doivent enviſager leur pouſſée & les divers rapports du méchaniſme de leur conſtruction, eu égard ſeulement à la pratique, & en écartant, autant que nous pourrons, le langage ſcientifique, pour nous mettre à portée d'être entendu des jeunes Architectes, à l'inſtruction deſquels nous deſtinons principalement cet Ouvrage.

ARTICLE PREMIER.

De la manière de conſidérer la pouſſée d'une Voûte, & de déterminer la force de ſes Piédroits.

RIEN dans la nature ne ſauroit ſe ſouſtraire aux loix de l'équilibre & de la peſanteur ; dès qu'il y a un poid & une pouſſée, il faut un ſupport & un contre-fort, ou un piédroit capable de tenir lieu de l'un & de l'autre ; ainſi l'eſſentiel eſt de connoître comment s'opére l'action pour proportionner la réſiſtance.

Tous les vouſſoirs d'une voûte quelconque ſont taillés à peu-près en forme de coin, c'eſt-à dire, ſont plus larges par le haut que par le bas, & ont leur direction tendant vers un centre commun lorſque la voûte eſt en plein-ceintre, vers deux centres lorſqu'elle eſt en entiers-point ou ogive, & vers différens centres lorſqu'elle eſt élliptique ou en anſe de panier. L'action de la peſanteur de chaque vouſſoir n'eſt pas uniforme, mais relative à la place qu'il occupe dans une voûte. Plus un vouſſoir

approche du ſommet, plus il eſt prouvé qu'il exerce d'efforts pour écarter les vouſſoirs inférieurs : ainſi c'eſt la clef A, figure Ire, Planche LXXXVI, qui, vu ſa poſition preſque verticale, opére le plus d'action ; enſuite ce ſont les contre-clefs B, B ; & ſucceſſivement les autres vouſſoirs en produiſent de moins en moins juſqu'aux couſſinets C, C, ou juſqu'à la retombée de la voûte ſur ſes piédroits.

Plus une voûte a de diamétre, plus elle a de pouſſée, & plus par conſéquent ſes piédroits ou ſes murs doivent avoir de force pour la contenir. Une voûte a encore plus où moins de pouſſée, ſuivant que ſa courbe eſt plus où moins élevée. Par cette raiſon, les voûtes entiers-point exercent le moins d'action contre leurs ſupports ; après elles ce ſont les plein-ceintres ; & enfin ce ſont les voûtes elliptiques où en anſe de panier qui en ont le plus.

Les vouſſoirs d'une voûte étant toujours taillés en forme de coin, & de façon à diriger leur action vers les piédroits, ils tendent néceſſairement à les écarter ; mais comme cet effort peut varier ſuivant la maniere d'être de la voûte, il eſt donc important de s'aſſurer d'abord de ſon diamétre, de la nature de ſa courbe, de ſon épaiſſeur vers la clef, de la hauteur qu'auront ſes piédroits ; & ce ne peut-être que rélativement à ces diverſes conſidérations ſuſceptibles de faire varier ſa pouſſée, qu'il ſera poſſible de parvenir à connoître au vrai la reſiſtance qu'il convient de lui oppoſer.

Les expériences apprennent que, quand une voûte ſe fend parce que ſon piédroit eſt trop foible, la rupture ſe fait d'ordinaire en E au milieu de l'impoſte C & de la clef A, fig. Ire, dans les voûtes plein-ceintre ; plus près de l'impoſte que de la clef,

& environ à la rencontre des trois arcs dans les voûtes ſurbaiſſées qui ont été tracées ainſi ; & plus près de la clef que de l'impoſte dans les voûtes en tiers-point. C'eſt pourquoi il eſt d'uſage, pour apprécier la pouſſée d'une voûte, de conſidérer ſa partie ſupérieure E A E juſqu'à la rupture E comme ſeule agiſſante, & de ſuppoſer que tous les vouſſoirs de cette partie ſupérieure font enſemble un effort latéral contre le piédroit D, joint à ſa partie inférieure. On eſt autoriſé à confondre cette partie inférieure avec le piédroit, non-ſeulement à cauſe du peu d'inclinaiſon des vouſſoirs des voûtes vers leur naiſſance, mais encore, parce qu'en exécution, elle paroît n'exercer réellement qu'une action de péſanteur ſur le piédroit, ainſi qu'on le remarque ſans ceſſe en démoliſſant d'anciennes voûtes, dont les naiſſances juſqu'aux environs de la demi-voûte, ſoit dans les plein-ceintres, ſoit dans les tiers-point, & juſqu'à la rencontre des trois arcs dans les ſurbaiſſées, ſe ſoutiennent ſur leurs piédroits ou piliers, malgré la deſtruction de leurs parties ſupérieures.

C'eſt en conſéquence de ces obſervations que les Géométres ſont parvenus à déterminer l'épaiſſeur du piédroit d'une voûte. Ils ont conſidéré la partie ſupérieure de la voûte E A E juſqu'au point de rupture E, comme un ſeul grand vouſſoir agiſſant contre ſa partie inférieure EC joint au piédroit D pour les renverſer ; & par la comparaiſon de la ſurface de ce grand vouſſoir avec le diamétre de la voûte CC, de la nature de ſa courbe, de la longueur de ſa clef A, de la hauteur du piédroit D, & même des différens poids dont ce piédroit pouvoit être chargé dans l'occaſion, ils ont trouvé par les regles de la mécanique les expreſſions algébri-

ques des épaiſſeurs qu'il convenoit d'oppoſer dans tous les cas à ces différens efforts pour faire équilibre avec la pouſſée, en faiſant toutefois abſtraction du frottement des joints des vouſſoirs (1), afin de ſe mettre au-deſſus de tous les cas défavorables lors du déceintrement, où toutes les parties d'une voûte ſont en mouvement, comme nous l'expliquerons par la ſuite. Ainſi, en ajoutant ſuivant l'uſage à cette épaiſſeur trouvée environ un ſixiéme en ſus, afin de rendre la puiſſance réſiſtante ſupérieure en force à la puiſſance agiſſante,

(1) La raiſon pour laquelle on ne doit pas avoir égard au frottement eſt aiſée à concevoir: nous l'avons déjà dit ailleurs, & c'eſt ici le cas de le répéter. Comme il y a toujours un taſſement dans une voûte, lorſqu'on la déceintre, il y a de toute néceſſité un mouvement. A l'inſtant où ſe fait ce taſſement, qui eſt toujours le moment critique pour les piédroits, les joints de la voûte s'entr'ouvrent, & les vouſſoirs ne poſant plus que ſur une arrête, le frottement en cette circonſtance ne ſauroit évidement être compté, comme opérant de la réſiſtance. Dailleurs pour peu que le piédroit vint à céder à l'effort de la voûte, la force agiſſante acquerroit alors un mouvement d'accélération, qui, en éloignant du centre de la voûte, le centre de gravité du piédroit, racourciroit conſéquemment le bras de levier de la force reſiſtante, & agiroit d'autant plus efficacement pour la vaincre. Ainſi la puiſſance agiſſante ne doit pas ſeulement être multipliée par ſon bras de levier, mais encore par la vîteſſe qu'elle acquiert lors du taſſement; & cette vîteſſe ne pouvant être appréciée que difficilement, il convient donc dans la pratique, pour ſe mettre au-deſſus de tous les cas défavorables, d'ajoûter aux piédroits ainſi qu'on l'obſerve.

Une autre raiſon pour laquelle le frottement ne doit pas encore être conſidéré dans la conſtruction d'une voûte, c'eſt que quand le taſſement ſe fait, de deux choſes l'une, ou bien le mortier a déjà acquis de la conſiſtance, ou bien il n'en a pas encore acquis. Dans le dernier cas, c'eſt un corps humide & gliſſant, qui, en empêchant l'engrainement de la pierre, diminue le frottement; & dans le premier, le mortier écraſé par le taſſement doit être conſideré comme un amas de petites boules qui ne mettent pas moins d'obſtacles à l'engrainement, & qui font à peu-près l'effet d'un rouleau que l'on place ſous une pierre pour en faciliter la gliſſade.

on ſera ſûr de ſolider la force des piédroits d'une voûte en toutes circonſtances. On ſait que c'eſt à à M. de la Hyre, ancien Profeſſeur de l'Académie Royale d'Architecture, & membre de celle des Sciences, qu'on doit d'avoir réſolu en 1712 cette importante queſtion concernant la pouſſée des voûtes, & que ce qui a confirmé de plus en plus la juſteſſe des principes qu'il a établis, c'eſt qu'on a obſervé que toutes les voûtes élevées depuis, & auxquelles on s'étoit aviſé de donner des épaiſſeurs de piédroit plus foibles que celles déſignées par ſa formule, ſont tombées ou du moins n'ont pas ſubſiſté long-tems. M. Frezier en cite des exemples dont il a été témoin dans le Tome III. de ſon excellent Traité de la coupe des pierres.

Avant ce temps on n'avoit que des pratiques groſſieres, que l'on trouve répétées dans tous les anciens livres d'Architecture, pour déterminer l'épaiſſeur des piédroits des différentes ſortes de voûtes. François Blondel, Architecte de l'admirable Porte de Saint-Denys à Paris, qui paroiſſoit bien en état d'éclairer à cet égard, vu les grandes connoiſſances qu'il avoit à la fois dans les Mathématiques & dans la Conſtruction, s'eſt borné dans ſon *Cours d'Architecture*, a rapporter ſans examen les routines uſitées dans le tems de la barbarie gothique. « Il » faut partager, dit-il, un arc quelconque, fig. II, » III & IV. pl. LXXXVI. en trois parties égales, » & menant une des cordes par le point de l'im- » poſte, prendre en déhors ſur la même continuée » une ligne qui lui ſoit égale, & la droite menée » à plomb par l'extrêmité de cette même ligne, » déterminera l'épaiſſeur extérieure du piédroit. » Comme ſi, diviſant l'arc A B C D en trois parties » égales aux points B & C, on mene la corde

» indéfinie C D, paſſant par le point de l'impoſte D ; » alors on n'a qu'à prendre en-déhors ſur la même » droite CD, continuée une partie DE, égale à CD, » & menant les deux perpendiculaires F E & DH, » elles détermineront l'épaiſſeur du piédroit où de » la pile D F H E, qui ſera proportionnée à la pouſ- » ſée de l'arc A B C D ».

Pour peu qu'on y faſſe attention, il ſera aiſé de s'appercevoir du peu d'exactitude de cette regle : car elle n'a aucun égard, ni à l'épaiſſeur d'une voûte, ni à la hauteur des piédroits pour fixer leur force : or une voûte élevée à 6 pieds de terre ou à 50 pieds doit opérer manifeſtement, à raiſon du plus où moins de longueur du levier, une action bien différente contre ſes ſupports. Il en eſt de même d'une voûte d'un pied d'épaiſſeur ou de trois pieds : cette dernière n'exige-t-elle pas encore évidemment, à raiſon de ſon poid, des épaiſſeurs de mur ou de piédroit bien plus concidérables que l'autre. On voit par ces obſervations la futilité de ces prétendus préceptes qui ont néanmoins ſervi de guides aux Conſtructeurs pendant long-tems, & dont on n'a été détrompé que depuis que les Sciences ont porté leur flambeau dans cette matière.

ARTICLE II.

De la diſpoſition des Piédroits d'une Voûte.

LA diſpoſition des ſupports d'une voûte ne ſauroit être arbitraire, elle eſt toujours indiquée par la direction de la coupe de ſes vouſſoirs ; & cette direction varie à raiſon de la nature de chaque ſorte de voûtes, attendu que chacune s'appareille differemment. C'eſt pourquoi, pour connoître comment une voûte doit agir, & vers quel endroit il

convient d'oppoſer la reſiſtance à ſa pouſſée, il eſt à propos de conſulter ſon appareil. On s'appercevra par cet examen, qu'une voûte en berceau, par exemple, n'exerce d'action que latéralement, ou que contre les murs qui reçoivent à droite & à gauche ſa retombée; qu'une voûte en arc de cloître agit uniformément contre ſes murs pourtours; qu'une voûte d'arrête n'opére d'efforts que vers ſes angles; qu'une plate-bande ne pouſſe que les corps de maçonnerie placés à ſes extrémités dans la direction de la coupe de ſes clavaux; qu'une voûte ſphérique où en cul-de-four agit du centre à la circonférence; qu'un pendentif ſur un plan quarré agit preſque entiérement vers les côtés du quarré, & ſur un plan octogone contre tous les côtés de l'octogone, &c. &c. d'où il réſulte que le vrai moyen d'aſſurer l'exécution d'une voûte eſt de placer les réſiſtances ou les épaiſſeurs des piédroits, trouvées par les calculs, vers les endroits indiqués par l'appareil, où ſe doit opérer l'effort.

La pouſſée n'agit pas cependant toujours directement vers le lieu indiqué par la coupe des vouſſoirs, comme quand deux voûtes ſe rencontrent en oppoſition; car alors leurs efforts ſe combinent pour ſuivre une direction commune. Soient, par exemple, deux arcs B & C fig. V. Pl. LXXXVI, dirigés ſelon les côtés d'un quarré ou d'un parallelograme, & venant repoſer ſur un même piédroit A, de manière à avoir vers leur retombée un couſſinet commun; la pouſſée de chaque arc, au lieu de ſe diriger au-delà du piédroit, l'une ſuivant la longueur du mur D, & l'autre ſuivant la longueur du mur E, ſe décompoſera, ſuivant les loix de la méchanique, de maniere à agir ſelon la prolongation de la diagonale F G; & ce ſera en ce ſens H, qu'il faudra fortifier le pilier A, tellement que ſa force

AH ſoit un réſultat de la pouſſée des deux arcs.

Il n'y a pas de diſtance déterminée pour l'eſpacement des piédroits d'une voûte : de même que l'on fait des arcs de 6 pieds de diamétre, il eſt poſſible d'en faire juſqu'à 100, & 150 pieds : il ne s'agit que de fortifier leurs piédroits à proportion de leur grandeur. Il n'y a que dans les voûtes ſphériques ou ſphéroïdes, que l'on obſerve de reſſerrer les piédroits à un certain point, & de façon que les arcs en décharge que l'on met de l'un à l'autre dans le bas, différant peu d'une ligne droite par leur plan, empêchent la voûte ſphérique de ſouffler par leur intervalle. Ce ſeroit pécher contre la ſolidité, que d'entreprendre de contenir une voûte ſphérique de quelque étendue, telle que 50 à 60 pieds de diamétre, ſeulement avec 4 contre-forts diſtribués à égale diſtance dans ſon pourtour ; car chaque arc en décharge de l'un à l'autre, ſe trouvant par-là obligé d'embraſſer preſque le quart de la circonférence de ſon plan, & offrant un ventre dans le milieu qui pouſſeroit au vuide, deviendroit évidemment bien peu capable, & de contenir la pouſſée de la voûte, & de reporter ſon effort vers les contre-forts en queſtion.

Ce fut ſans doute pour diminuer la multiplicité des points-d'appui qu'exigent les voûtes circulaires, que les Architectes Goths ſe déterminerent à faire la plupart des chevets de leurs Egliſes, érigées depuis le XII^e^ ſiécle, tems où leur bâtiſſe s'eſt beaucoup perfectionnée, non en portion de cercle, comme ils l'avoient toujours faits juſqu'alors, mais à pan-coupés ; de ſorte que par-là ils parvinrent à alléger ces endroits comme le reſte de leur conſtruction, ſans néanmoins préjudicier à leur ſolidité.

La poſition des voûtes & l'uſage auquel on les

deſtine, décide de la force que l'on doit donner à leur conſtruction. Si elles ont beſoin d'opérer beaucoup de reſiſtance, on les bâtit preſque entiérement en pierre de taille, on leur donne une épaiſſeur proportionnée vers la clef, on les engage en outre entre leurs piédroits, c'eſt-à-dire qu'on éleve ceux-ci juſqu'à leur couronnement, enfin on garnit leurs reins, en y prolongeant en coupe la queue des vouſſoirs. Les voûtes des caves, des ponts, des fortifications & des ouvrages ſoûterreins, deſtinés à ſoûtenir de grandes charges, s'exécutent pour la plûpart de cette manière. Si les voûtes n'ont que leur propre poid, ou un poid peu conſidérable à porter, comme quand elles ſervent de couverture ou de couronnement à un Edifice, on les bâtit alors à la légere, en briques où en moilonage, en leur donnant peu d'épaiſſeur; on les iſole ſur leurs piédroits, & l'on évide leurs reims, ſoit entiérement, ſoit du moins en grande partie.

Il y a deux partis à prendre pour l'arrangement des piédroits d'une voûte en berceau: on a le choix de donner aux deux murs qui reçoivent ſa retombée, une épaiſſeur uniforme rélative à ſa pouſſée; ou bien, à deſſein d'éviter une auſſi grande épaiſſeur au droit ſur-tout des ouvertures des portes & des croiſées, on préfére volontiers de diſtribuer, de diſtance en diſtance, des points d'appui principaux ſuffiſamment fortifiés, vers leſquels on rejette par des lunettes ou des arcs en décharge pratiqués dans le bas de la voûte de l'un à l'autre, la plus grande partie de ſon fardeau: par ce moyen, le mur ſe trouvant beaucoup déchargé entre ces points-d'appui, on reduit ſon épaiſſeur d'un quart, d'un tiers & quelquefois même juſqu'à la moitié; c'eſt l'élevation des lunettes qui décide cette rédu-

ction : ſuppoſons que l'on voulût rejetter entiérement l'effort de la pouſſée & le poid vers les points d'appui, il n'y auroit qu'à élever les lunettes juſqu'à la hauteur de la clef de la voûte en berceau, alors celle-ci ſe trouveroit convertie en une voûte d'arrête, que l'on ſait n'avoir d'action que vers les angles, & en ce cas le mur entre les points d'appui deviendroit inutile ; il ſeroit permis de le ſupprimer totalement à l'exemple des Goths, pour y mettre de larges vitraux.

Quand il eſt queſtion de conſtruire une ſuite d'arcades ou de voûtes en berceau, continues ſur une ligne droite, dont les parties ſupérieures peuvent s'accôter reciproquement, on eſt encore libre de donner à chaque piédroit particuliérement une force rélative à la pouſſée de la voûte qu'il ſoûtient, ou bien de donner à chaque piédroit une force ſuffiſante pour porter ſeulement la retombée de ſa partie inférieure, en obſervant dans ce cas de rejetter l'effort de la partie ſupérieure de toutes les voûtes vers les extrêmités, c'eſt-à-dire, vers le premier & dernier piédroit, qu'il faudra tenir en conſequence d'une force capable de ſervir comme de culée à la ſuite d'arcades ou de voûtes. Le Pont d'Orléans a été conſtruit ſuivant le premier procédé; les Ponts de Neully & de Mantes ont été bâtis ſuivant le ſecond.

Les loix de la ſolidité exigent que les piédroits d'une voûte ſoient pleins, ſans aucun percé, & que leurs aſſiſes forment une bonne aſſiete ſous toute l'étendue des couſſinets, afin que ſe convenant dans toute la hauteur des points-d'appui, ſans aucune interruption depuis leurs fondemens juſqu'à ſa retombée, il en réſulte la plus grande fermeté. Ce ſeroit agir contre ces principes, que d'évider les piédroits d'une voûte comme un coffre, que de ſe

permettre d'y pratiquer des ouvertures, ou que de les faire porter en partie en lair ſur des plate-bandes: mais, à combien plus forte raiſon de pareilles licences ſeroient-elles impardonables, ſi la voûte en queſtion ſe trouvoit être d'une étendue conſidérable & obligée de porter de grands fardeaux.

ARTICLE III.

De la manière d'augmenter la réſiſtance d'un Piédroit.

ON peut ajoûter à la réſiſtance d'un piédroit, en le chargeant d'à plomb: car, en augmentant par-là ſa fermeté, on augmente en conſéquence la difficulté de le renverſer. C'eſt pourquoi, il n'eſt pas toujours beſoin de donner directement à un piédroit vis-à-vis d'une voûte, l'épaiſſeur trouvée par les calculs, mais ſeulement la réſiſtance qui ſeroit produite par la maſſe cubique que les calculs indiquent. On a tiré un grand parti de cette reſſource en bien des occaſions : ſuppoſons, par exemple, qu'il faille à un piédroit A, figure VI. planche LXXXVI. cinq pieds d'épaiſſeur pour contenir une voûte, il pourroit ſe faire que l'on parviendroit à reduire cette épaiſſeur d'un quart, d'un tiers, ou même de près de moitié au droit de ladite voûte, en chargeant ce piédroit d'une piramide, d'un obéliſque ou d'un grand mur de maçonnerie B, capable par ſon poid de lui donner la même fermeté que ledit piédroit auroit tiré ci-devant de ſon volume C, que nous avons exprimé par des points, placé en oppoſition vis-à-vis de la voûte : car

car peu importe, pour la ſolidité, que ce volume ſoit ſitué directement derrière le piédroit, ou perpendiculairement ſur le piédroit, dès que l'effet de ſa réſiſtance revient au même. L'eſſentiel eſt d'employer en cette occaſion des matériaux éprouvés, & qui ne puiſſent fléchir ſous le fardeau. Les Goths ont uſé avec beaucoup d'induſtrie de cette reſſource : c'étoit un des principaux moyens dont ils ſe ſervoient pour donner aux Tours, aux Clochers & aux Couronnements de leurs Edifices, tant de légéreté & de hardieſſe. On doit néanmoins employer ce procédé avec beaucoup de diſcrétion, en s'attachant ſur-tout à diſtinguer le cas où l'on en peut faire uſage avec ſûreté, & à quel point il eſt permis de réduire dans l'occaſion la groſſeur d'un piédroit ou pilier, en conſidération de ſa charge, & de la dureté de ſa pierre.

ARTICLE IV.

De la manière d'alléger les Piédroits d'une Voûte, en décompoſant ſa pouſſée.

C'EST ſur-tout dans l'exécution des voûtes qui couvrent les nefs des Egliſes accompagnées de bas-côtés, qu'on s'eſt appliqué à alléger les piédroits, & à diminuer la groſſeur des points d'appui, à deſſein de ménager la place, & de ne point offuſquer la vue.

Afin de faciliter l'intelligence de la façon dont on s'y prend pour alléger les piédroits d'une voûte, il faut avoir recours aux fig. I & II, pl. LXXXVII, dont l'une repréſente le plan, & l'autre le profil d'une moitié de nef d'Egliſe gothique, avec un

bas-côté ; auxquelles figures nous avons mis des lettres de renvoi ſemblables aux mêmes objets, pour mieux faire reconnoître leurs rapports.

Après avoir diſpoſé la ſuite d'arcades qui doivent déboucher le long de la nef dans les bas-côtés, & placé à leurs extrêmités des corps ſuffiſans de maçonnerie, leſquels ſont d'une part les gros piliers de la croiſée, & de l'autre les murs du bout des bras de la croix, on continue à élever les piliers A, qui ſoûtiennent les arcades, de manière à recevoir auſſi la retombée de la grande voûte B qui eſt, ſoit en berceau avec des lunettes au droit des croiſées, ſoit en voûte d'arrête, à l'effet de diriger tout ſon effort vers le pilier. Mais comme le pilier A, s'il étoit proportionné à l'action de la voûte de la nef qui lui correſpond, exigeroit un volume conſidérable, afin de l'alléger, on prend le parti de décompoſer cette voûte: on ſe borne à faire porter par le pilier ſa partie inférieure qui eſt conſiderée comme n'ayant pas ou n'ayant que peu de pouſſée, & comme faiſant partie du piédroit A ; & l'on rejette l'action & le poid de ſa partie ſupérieure ou agiſſante B vers un pilier-butant D, placé dans un endroit commode au pourtour des murs des bas-côtés de l'Egliſe, par le moyen d'un arc-boutant E fig. II, qui fait un eſpèce d'enjambée juſqu'à lui par-deſſus le vuide des bas-côtés F.

Par conſequent toute la ſolidité de l'exécution de ces ſortes de voûte dépend, d'abord de faire le pilier A de matière & de groſſeur ſuffiſantes pour porter la partie inférieure C fig. II de la voûte, & la charpente qui la couvre ſi on en admet ; enſuite de rendre le pilier-butant D, capable, par ſon volume, de s'oppoſer à l'action latérale de la partie ſupérieure B de la voûte; & enfin de diſpoſer l'arc-boutant

E, de manière que le pilier A & le pilier-butant D, malgré leur ſéparation apparente, ne faſſent qu'un tout, & ayent autant de force que s'ils étoient réunis.

Pour mieux faire concevoir le mécaniſme de ces ſortes de voûte dont on décompoſe ainſi les piédroits, il eſt important d'approfondir ſéparément ce qui conſtitue l'eſſence d'un pilier ou ſupport, d'un pilier-butant ou contre fort, & d'un arc-boutant; car il faut bien ſe garder de confondre ces objets, ils ont une fonction tout-à-fait différente.

ARTICLE V.

Différence entre un Support, un Pilier-Butant & un Arc-Boutant.

LA forme d'un ſupport ou pilier A fig. I & II. pl. LXXXVII, lorſqu'une voûte n'exerce pas de pouſſée contre lui, & qu'il ne fait que recevoir d'à plomb un fardeau ou la partie inférieure d'une voûte, qui n'a communement qu'une action de peſanteur, eſt aſſez indifférente. Il eſt permis de la faire ronde, triangulaire, quarrée, parallélograme, &c. mais ſa groſſeur peut être réduite, à raiſon de la dureté de ſa matière. Un ſupport de pierre tendre doit être plus gros que s'il étoit de pierre dure, & un ſupport de pierre dure plus gros que s'il étoit de marbre: il convient qu'il ne puiſſe être écraſé ſous le fardeau de la portion de la voûte & de la charpente qu'il ſera d'obligation de porter, c'eſt là l'eſſentiel. Il ne faut que des expériences ſur la réſiſtance des pierres, ou des remarques d'après les édifices les plus élévés & conſtruits des mêmes matériaux que ceux qu'on a deſſein d'employer,

pour connoître, par approximation, juſqu'à quel point il eſt permis de réduire leur volume ſans aucun riſque.

Un pilier-butant D, au contraire, ne ſçauroit ſe paſſer d'avoir par ſa maſſe un rapport conſtant avec la pouſſée, parce que l'effort de la partie ſupérieure & agiſſante de la voûte n'a d'action contre lui que latéralement. Il n'y auroit que le cas où on le chargeroit, ſoit d'un obéliſque G, ſoit d'un grand corps de maçonnerie, qu'il ſeroit permis de le diminuer de volume proportionellement. Il eſt toujours éloigné de la voûte dont il contient l'effort : cette différente poſition eſt ce qui le diſtingue du contre-fort, qui eſt également obligé d'avoir une certaine relation avec la pouſſée, & dont nous parlerons ci-après particuliérement. Sa forme peut être quarrée, oblongue ou parallélograme, mais non circulaire comme le plan d'une colonne; par la raiſon qu'un cercle n'a de force qu'en un point, & qu'un pilier-butant qui ſeroit de cette forme, étant deſtiné par ſa nature à ſoûtenir un effort latéral du haut en bas, il arriveroit que les joints de ſes tambours ou aſſiſes s'ouvriroient du côté de l'intérieur du bâtiment, & s'épaufreroient à l'oppoſite du côté de l'extérieur, ce qui lui ôtéroit de ſa ſolidité. Il n'en eſt pas de même, en donnant à ſon plan une forme oblongue ou parallélograme, parce que l'effort qui ſe fait au droit des joints extérieurs dans la direction de la pouſſée, ſe repartiſſant alors le long d'une ligne droite, trouve néceſſairement une plus grande réſiſtance que dans le premier cas. C'eſt encore par cette même raiſon qu'on obſerve d'ajoûter, au bas des fondements des pilier-butans en-déhors, de bons empâtements toujours dans cette même direction,

vu qu'il eſt reconnu que la pouſſée agit de préférence vers cet endroit.

Un arc boutant E s'appareille en vouſſoirs comme une voûte. C'eſt un corps intermédiaire, deſtiné à reporter contre un pilier-butant le poid & la pouſſée de la partie ſupérieure d'une voûte : mais il ne peut bien remplir cet objet qu'autant qu'il eſt placé dans la ligne de direction de la pouſſée de cette partie ſupérieure, de manière à ſaiſir la voûte vers le milieu de ſes reins, ou entre ſon impoſte & ſa clef, & de manière à former par l'inclinaiſon de ſon couronnement un eſpèce de continuité juſqu'au pilier-butant. Les arcs-boutans ſont toujours employés de cette façon dans les plus beaux ouvrages des Goths : c'étoit par leur ſecours qu'ils parvenoient à donner tant de légereté aux piliers de leurs nefs. Il eſt vrai que les voûtes ogives ſont bien plus favorables à cette diſpoſition que les voûtes plein-ceintres ou elliptiques : auſſi dans les ouvrages modernes a-t-on pris le parti de dénaturer les arcs-boutans; & ſous le prétexte de leur donner une forme plus agréable qu'un ſimple arc de cercle, au lieu de les placer comme autrefois, on les fait moitié contre fort, moitié arc-boutant, ainſi qu'il eſt repréſenté en A, fig. VII. pl LXXXVI.

Il y a des Edifices Gothiques où l'on remarque juſqu'à deux arc-boutans appliqués à la même voûte, l'un au-deſſus de l'autre, & venant aboutir contre le même pilier-butant. Le ſupérieur eſt d'ordinaire ſitué vis-à-vis la demi-voûte, comme il vient d'être dit, & l'inférieur vis à-vis la naiſſance de la voûte. Peut-être pourroit-on avec raiſon regarder le ſecond arc-boutant inférieur comme un double emploi : car la voûte ogive n'ayant que peu ou point de pouſſée à ſa naiſſance, paroît n'avoir aucun beſoin d'être

contenue particuliérement vers cet endroit. Il eſt à croire que ce ſurcroît de précaution n'a eu pour but que d'empêcher le haut des piliers de s'écarter de leur à plomb vers la retombée des voûtes, ainſi que cela arrivoit aſſez ſouvent, & qu'il eſt facile de le remarquer dans beaucoup de nefs gothiques: mais comme cet écartement n'a pu être occaſionné que par l'effet naturel des joints des vouſſoirs, que les Goths étoient dans l'habitude de tenir fort larges, & qui, en ſe reſſerant lors du déceintrement, permettoient à la voûte d'agir un peu en déhors, il s'enſuit que le ſecond arc-boutant, ayant à peu-près le même taſſement que le premier, ne pouvoit obvier à cet inconvenient, & ne faiſoit gueres qu'ajoûter un nouveau poid ſur le pilier. La nef de l'Egliſe de Notre-Dame de Paris offre un exemple de deux arcs-boutans appliqués l'un au-deſſus de l'autre à la même voûte; leſquels n'ont point empêché que les piliers ne ſe ſoient ſenſiblement écartés, en-déhors de leur à plomb à ſa retombée, ainſi qu'il eſt aiſé d'en juger.

Tout ce que nous venons de dire, ſert à prouver qu'un arc-boutant, par ſa conſtitution, n'a qu'une force repouſſante, & n'eſt fait que pour arc-bouter une voûte, ou rejetter l'action de ſa partie ſupérieure au-delà de ſon ſupport, par-deſſus un vuide, vers un endroit opportun; & en même tems pour ſe diſpenſer de donner directement au ſupport en queſtion le volume qu'il lui faudroit; mais que, pour remplir ſon objet, il convient de le placer dans la direction de la pouſſée de la partie ſupérieure d'une voûte, de même que le ſupport & le pilier-butant: hors de cette fonction, il pourroit devenir préjudiciable à une conſtruction. En effet, ſi on l'appliquoit contre un mur iſolé élevé d'à plomb à l'ordi-

naire, comme on le voit dans le profil figure III, planche LXXXVII, bien loin de le fortifier, il le pouſſeroit, & ſeroit même capable, à l'occaſion de la diſpoſition de ſes vouſſoirs, de le renverſer du côté oppoſé : ſi on l'appliquoit derrière un encorbellement comme dans la figure IV, bien loin de le retenir, il augmenteroit ſon action en baſcule : enfin, ſi on le plaçoit directement contre un mur poſé ſur un encorbellement comme dans la fig. V, ce ſeroit bien pire; car, outre qu'il le pouſſeroit en avant de la baſcule, il y ajoûteroit un nouveau fardeau.

ARTICLE VI.

De la fonction d'un Contre-Fort.

UN contre-fort, ainſi que nous l'avons ci-devant remarqué, s'emploie autrement qu'un pilier-butant; il doit avoir également une relation avec la pouſſée de la voûte qu'il contre-vente, & être placé dans la direction de la tendance de ſa pouſſée, mais il faut qu'il ſoit inhérent au piédroit, & qu'il ſoit placé directement derrière lui pour le fortifier. Dans les voûtes en berceau ſur un plan-droit, on place les contre-forts perpendiculairement à ſes flancs, & autour des voûtes, ſoit ſphériques, ſoit ſphéroïdes, on les dirige vers le centre ou les différens centres de leur plan. Tout ce que nous avons dit concernant la forme du plan d'un pilier-butant, regarde auſſi le contre-fort; elle doit être quarrée ou parallélograme, & non circulaire, ſans jamais ſe permettre de percé dans toute ſon étendue; enfin on peut également augmenter ſa fermeté, en chargeant

ſon ſommet d'un comble de charpente, ou de quelque corps de maçonnerie.

Si des contre-forts ne s'élevent pas ſur le rez-de-chauſſée d'un Edifice, & ne ſont employés qu'à contenir ſon couronnement ou ſa partie ſupérieure, comme quand on les applique au tour du tambour d'une coupole A, fig. VIII, pl. LXXXVI, alors il eſt important d'aſſeoir leur ſaillie B ſur de bons maſſifs montant de fond, ou du moins de les placer ſur des voûtes d'une certaine force, conſtruites en bonne pierre dure, dont les reins ſoient exactement garnis, & d'obſerver ſur-tout de leur donner dans le bas de bons empâtemens, de même que nous l'avons recommandé pour les pilier-butans.

Quant à l'élévation des contre-forts, eu égard à la pouſſée, elle peut être plus haute que la retombée de la voûte, & même alors celle-ci en reçoit plus de force, en ce que par-là ſes reins ſe trouvent en partie identifiés avec le contre-fort, ainſi qu'il eſt repréſenté en A fig. VIII ; mais il faut eſſentiellement ſe bien garder de placer ſon ſommet plus bas que la naiſſance d'une voûte ; car, dans cette ſituation, il ne rempliroit pas manifeſtement ſon objet, qui eſt de s'oppoſer à ſa pouſſée.

Qui croiroit qu'on a fait cependant cette faute à la Coupole de S. Pierre de Rome ? En jettant les yeux ſur ſon plan, fig. I & II, & ſur le profil de ſa voûte, fig. III, pl. LXXXVIII, il eſt aiſé d'obſerver que ſes contre-forts A, flanqués de colonnes & deſtinés à la contre-venter, ſont préciſement placés environ 9 pieds au-deſſous de la naiſſance BB, fig. III, de la voûte. Car il faut bien ſe garder de conſidérer, comme capable d'y ſuppléer, l'attique C, joint au renforcement placé ſur ces contre-forts, en correſpondance avec les arcs-doubleaux & la

retombée des arcs en décharge E au bas de la voûte. Cet attique n'a pas à beaucoup près la force néceſſaire pour cela. Si on ſe donne la peine de calculer la pouſſée des deux voûtes chargées par la lanterne, on s'appercevra que les contre-forts A flanqués de colonnes, bien qu'ils ayent à peu-près avec l'épaiſſeur du mur de la tour, le ſixiéme du diamétre intérieur de la coupole, ont à peine l'épaiſſeur neceſſaire, tant à cauſe du poid des murs en épi F entre les deux voûtes, que de celui de la lanterne G qui charge extraordinairement ſon ſommet; & qu'ainſi l'épaiſſeur de l'attique C avec le renforcement qui n'eſt qu'environ le dixième du même diamétre intérieur, (proportion que l'on donne volontiers à la tour d'un dôme, quand il n'y a qu'une voûte, & quand on fait ſes piédroits d'épaiſſeur uniforme), eſt bien éloignée d'avoir une force ſuffiſante en cette circonſtance. C'eſt pourquoi, il ſeroit à déſirer que, pour ſolider convenablement cette conſtruction, l'on eût donné au renforcement de l'attique qui reçoit la retombée des arcs-doubleaux de cette voûte, à peu-près la même épaiſſeur qu'aux contre-forts, c'eſt-à-dire, 7 à 8 pieds plus qu'ils n'ont.

Il ne faut pas attribuer à d'autres cauſes l'origine de tous les dommages de cette Coupole, dont on s'étoit déjà apperçus dès 1680, & qui n'ont fait que croître juſqu'en 1743; année où le Pape Benoît XIV fit aſſembler les principaux Mathématiciens & Conſtructeurs d'Italie, pour aviſer aux moyens d'arrêter leurs progrès, & de prévenir une ruine prochaine. Il eſt ſingulier qu'aucun des mémoires publiés à cette occaſion, n'attribue ces dommages principalement à la foibleſſe de l'attique. On y voit au contraire, qu'au lieu de diriger leur

examen, comme il ſembloit naturel, ſur la manière d'être de cette Coupole, ſur les rapports de ſes ſupports avec la pouſſée, pour découvrir s'il n'y avoit pas quelque vice primordial dans ſa conſtitution phyſique, les Sçavans recoururent à des cauſes étrangeres, aux effets de la foudre & des tremblemens de terre, à l'inſuffiſance des cercles de fer placés originairement à l'entour de cette voûte, & au corridor H, fig. III, pratiqué dans le ſoubaſſement ou le tambour de la tour. Perſonne ne s'aviſa d'en accuſer la diſproportion de l'attique & le peu de correſpondance de ſon épaiſſeur avec la pouſſée de la voûte, préciſément au droit de ſa naiſſance; car c'eſt-là où s'eſt manifeſté tout l'effort, & où les lezardes ſont les plus apparentes : or ſi les contre-forts avoient été élevés juſques-là, ils s'y ſeroient oppoſés néceſſairement.

Veut-on ſavoir ce qui a ſoûtenu pendant un tems cette voûte malgré cette diſproportion; c'eſt la force des gros piliers du dôme, c'eſt ſa bonne conſtruction, c'eſt l'excellence du mortier qui lie ſes briques & toutes ſes parties. Ce ſont auſſi les cercles placés vers ſa naiſſance & le tiers de ſa partie inférieure : mais le fer par ſa nature n'opérant de réſiſtance que pendant un tems, vû que la rouille, quoiqu'on faſſe, l'altère à la longue; ces cercles ayant donc diminués peu à peu de conſiſtance, & s'étant enfin rompus, ainſi qu'on l'obſerva en 1743, il eſt arrivé que l'attique placé vis-à-vis la naiſſance de la voûte, n'ayant pas, comme il l'auroit fallu, l'épaiſſeur ſuffiſante pour s'oppoſer alors ſeul & ſans le ſecours des cercles à l'action de la voûte, elle a lezardée ſes ſupports de toutes parts ſuivant leur hauteur, & les a écarté vers ſa retombée, de façon qu'ils ſont ſortis de leur à plomb : or cet effort n'a pu s'opérer

ſans ſe faire ſentir auſſi dans le bas de la tour, où ayant trouvé un vuide & une partie plus foible que le reſte, ſavoir le corridor H regnant au pour-tour du ſoubaſſement, il a dû agir en cet endroit de préférence, & fendre ſa voûte vers ſa clef, comme cela eſt arrivé : ce ſecond effort eſt une ſuite toute naturelle du premier. Cet enchaînement de la cauſe & des effets qui en ſont réſultés, manifeſte clairement, encore un coup, que le principe de tout le mal eſt venu de l'attique, & qu'il ne ſeroit pas probablement arrivé, s'il avoit été en état de réſiſter ſeul à la pouſſée, au défaut des cercles.

On prétend que Michel-Ange avoit propoſé dans un de ſes projets d'avancer l'attique à plomb des colonnes, comme il eſt marqué dans le profil particulier de cet attique fig. IV ; & il eſt malheureux que Fontana, qui a bâti cette partie, ainſi que la voûte de la coupole, ne ſe ſoit point apperçu de la préférence que méritoit cette idée, par rapport à la force qui en pouvoit réſulter. La courbe du dôme n'auroit peut-être pas été, ſuivant cet arrangement, auſſi bien dégagée en-dehors, & ne produiroit pas un galbe auſſi agréable, mais il convient qu'un Architecte ſache prendre ſon parti dans l'occaſion, & ſacrifier quelque choſe de l'élégance en faveur de la néceſſité de donner une ſolidité convenable; perſuadé que les gens inſtruits, au lieu de lui faire des reproches, l'applaudiront, au contraire, de n'avoir pas voulu commettre au hazard l'événement ou la durée de ſon édifice.

On a fait ſagement d'ajoûter de nouveaux cercles de fer autour de la voûte, tant à la place des anciens que pour les ſeconder : il n'y avoit pas de meilleur parti à prendre. Néantmoins ces ſecours précaires ne ſauroient être que pour un tems ; ils ne peuvent

que ralentir les progrès du mal & non l'arrêter entiérement. On en vit une triſte épreuve peu de tems après avoir mis les nouveaux cercles : car ayant placé, à travers pluſieurs lézardes, des bandes de marbre; celles-ci ſe trouverent rompues au bout de quelques années; ce qui fit voir que les fentes alloient toujours, quoique lentement, en augmentant : de ſorte que tout paroît annoncer que cette Coupole ne ſera pas de longue durée, & qu'on ſe verra obligé un jour, de crainte d'un plus grand malheur de démonter ſa tour & ſa voûte juſqu'à la corniche qui couronne les pendentifs, & de la reconſtruire ſur les gros piliers des bras de la croix de l'Egliſe, qui ſont bien proportionnés & n'ont point ſoufferts de l'effet du Dôme. Alors il ſera prudent de moins charger le ſommet de ſa voûte; de donner deux ou trois pieds de plus de largeur à ſes contre-forts, vu qu'ils ſont déjà un peu éloignés, & que par-là ils acquerroient plus de force; de donner à peu de choſe près à l'attique la même épaiſſeur qu'aux contre-forts; de ſupprimer le corridor dans le ſoubaſſement; & enfin de ne point enfermer les cercles de fer, comme l'on a fait originairement, dans l'épaiſſeur de la voûte, mais de les placer pour le mieux à l'extérieur ſous la couverture de plomb, & cela afin de pouvoir les viſiter, les repeindre, les entretenir & les renouveller au beſoin. Il eſt à croire que ſi l'on eût pris toutes ces précautions en premier lieu, on auroit pu eſperer de donner à ce monument une durée égale à ſa grandeur (1).

(1) Entrons ici dans quelques détails relatifs aux dimenſions de cette Coupole, aux obſervations qui furent faites ſur ſon mauvais état en 1743, & aux moyens qu'on propoſa pour y remédier. Ces conſidérations ſont trop intéreſſantes pour devoir les paſſer ſous-ſilence, & être regardées ici comme étrangères.

La Coupole de S. Pierre, dont nous avons repréſenté un quart du plan de la tour fig. I, un quart du plan de l'attique fig. II, & le profil de la moitié de ſa voûte & de ſa tour, avec ſon ſoubaſſement fig. III, eſt portée par quatre arcs, qui ont pour piédroits quatre gros piliers I, figure I, placés dans le bas à la rencontre des bras de la croix de l'Egliſe, & eſt ſoûtenue entre ces arcs par des encorbellements triangulaires, nommés pendentifs, qui ſont appuiés ſur les piliers. La tour de même que la grande voûte a 126 pieds de diamétre intérieurement : elle eſt percée par 16 croiſées ſeparées en dedans par des pilaſtres accouplés, & en-déhors par 16 contre-forts A, ornés chacun de deux colonnes. Ces contre-forts ont 22 pieds d'épaiſſeur, & le mur compris dans leur intervalle n'a que 9 pieds & demi. Il y a au-deſſus un ordre attique C, qui fait retraite ſur les contre-forts, & vis à-vis le milieu duquel la voûte prend naiſſance à la hauteur de la ligne BB de ſon profil, fig. III. Le ſoubaſſement qui éleve la tour a 25 pieds & demi d'épaiſſeur, & il eſt percé intérieurement par un corridor H de 5 à 6 pieds de large, & dont la voûte qui eſt en berceau, a vers la clef environ 5 pieds d'épaiſſeur.

Le ſoubaſſement, la tour & l'attique, ſont bâtis en briques, & revêtus tant en dedans qu'en déhors de pierre dure, dite de travertin. Les colonnes qui flanquent les contre-forts A, de même que les entablements & les corniches, ſont entiérement de travertin. La voûte de la Coupole eſt toute bâtie en briques ; on voit par le profil fig. III, que vers le quart inférieur de ſa montée, elle ſe diviſe en deux autres voûtes ; l'une intérieure, l'autre extérieure, dont la ſupérieure s'écarte de plus en plus de l'autre juſqu'à la lanterne. Au-deſſus de chaque arc-doubleau K, fig. II & III, il y a un mur F qui s'éleve entre les deux voûtes en forme d'épi pour les lier enſemble, & dont la partie extérieure ou la tête eſt garnie de travertin, & fait autant de côté au-déhors du dôme. Enfin, la voûte ſupérieure eſt toute couverte en plomb de deux lignes d'épaiſſeur.

Il eſt à remarquer qu'on a mis originairement, lors de la conſtruction de cette Coupole, trois grands cercles de fer *a*, *a*, *a*, fig. III ; le premier au-deſſus de la diviſion des deux voûtes, l'autre 17 pieds plus bas, & le troiſiéme vers le col de la voûte intérieure au bas de la lanterne.

La Lanterne G a ſemblablement ſon ſoubaſſement, ſa tour, ſes contre forts & ſes fenêtres : ſa voûte eſt auſſi diviſée en deux parties, dont la ſupérieure forme un amortiſſement qui ſert de ſupport à la boule & à la croix.

Suivant les obſervations qui furent faites par les Mathématiciens & les Architectes ſur l'état de cette Coupole ; on trouva 1° que le ſoubaſſement, la tour & l'attique étoient remplis de lézardes qui traverſoient la pierre de travertin ſuivant la hauteur du dôme : 2° Que les plate-bandes des croiſées étoient pour la

plûpart briſées : 3° Que les contre-forts A offroient auſſi un grand nombre de lézardes qui pénétroient à travers l'entablement, & qu'outre qu'ils étoient ſortis de leur à plomb d'environ 3 pouces vers le haut, il y en avoit quelques-uns qui paroiſſoient vouloir ſe détacher, dans leurs angles de rencontre, d'avec la tour; 4° Que la voûte du corridor H, dans le ſoubaſſement, étoit fendue généralement vers ſa clef, au point qu'il pleuvoit par-là dans le corridor; 5° Que les lézardes s'étendoient en rameaux dans les murs en épi pratiqués entre les voûtes, & qu'on en remarquoit ſemblablement quelques-unes à travers les contre-forts de la lanterne; 6° Que le cercle de fer, qui environnoit la voûte intérieure au-deſſus de leur jonction, & qui étoit le ſeul qu'on avoit pu viſiter, étoit rompu; 7° Qu'enfin les lézardes en queſtion ſont pour la plûpart verticales, & d'autant plus larges qu'elles approchent de la naiſſance de la voûte BB fig. III, & au contraire d'autant plus étroites qu'elles s'en éloignent.

Toutes ces remarques firent conjecturer, ainſi que nous l'avons rapporté, que ces effets étoient provenus, ſoit de la part du tonnere qui avoit pu tomber ſur cette Coupole, ſoit de la part des tremblemens de terre, ſoit de la part du vuide du corridor, qui pouvoit avoir affoibli le ſoubaſſement, ſoit de la part des deux voûtes chargées, tant par les murs en épi que par le poid de la lanterne; leſquelles voûtes, à l'occaſion de la rupture des cercles, avoient agi contre leur commun ſoutien, & cauſé par leur effort latéral tout le déſordre que l'on remarquoit dans cette conſtruction.

Voici les différens remedes que propoſerent les Sçavans & les Architectes, pour prévenir un plus grand mal ou une ruine prochaine. Pluſieurs vouloient que l'on élevât ſur les quatre gros piliers du dôme, des maſſifs de maçonnerie avec des arc-boutans, qui auroient fortifié le bas de la tour; expédient capable, à la vérité, d'empêcher la tour d'agir en-déhors, mais qui auroit fait tort à ſa décoration extérieure, & auroit d'ailleurs ſurchargé conſidérablement les gros piliers du dôme.

Quelques-uns étoient d'avis que l'on démolit la lanterne pour diminuer le fardeau de la voûte, & que l'on couvrît tout le dôme en cuivre au lieu de plomb, ce qui, en allégeant le haut de cet édifice, auroit occaſioné beaucoup de dépenſe, & ôté toute la grâce que cette Coupole reçoit de ce couronnement.

D'autres conſeillerent d'entourer la voûte de pluſieurs nouveaux cercles de fer *b*, *b*, *b*, pour arrêter ou ſuſpendre le progrès des lézardes, en mettant le premier à la naiſſance de la voûte, le ſecond vers le milieu, le troiſième vers le bas de la lanterne, & de renouveller celui qui s'étoit trouvé rompu. Il y en eut qui propoſerent d'ajoûter encore trois autres cercles, *c*, *c*, *c*, l'un dans l'intérieur du corridor du ſoubaſſement, l'autre au déhors

du ſoubaſſement au niveau du précédent, & le troiſième au bas de l'attique au-deſſus de l'entablement de la tour.

Enfin on propoſa de rétablir l'attique, ſuivant un des projets de Michel-Ange dont nous avons parlé, & de l'avancer ſur le devant des contre-forts, ſous prétexte d'accôter la naiſſance de la grande voûte fig. IV; addition qui, par ſon nouveau poid, auroit été capable de faire ſurplomber encore davantage les contre-forts déjà ſortis de leur à plomb, & qui d'ailleurs n'auroit procuré que peu de ſecours, faute d'avoir été opérée en même tems que la voûte, pour former avec elle une liaiſon convenable.

De tous ces projets & avis différens, on s'arrêta à ajoûter ſeulement les trois cercles *b*, *b*, *b*, & à renouveller celui qui s'étoit trouvé briſé, ſans avoir égard aux cercles *c*, *c*, *c*, propoſés pour le ſoubaſſement, que l'on jugea inutiles; mais ces moyens précaires ne ſauroient être encore un coup de bien longue durée, comme nous l'avons obſervé.

ARTICLE VII.

Moyen dont on s'eſt ſervi pour ſuppléer à un Pilier-butant & à un Arc-boutant.

LES principes de la conſtruction, étant fondés ſur les loix de l'équilibre & de la peſanteur, & autoriſés par tous les exemples, juſtifient conſéquemment la ſolidité des Edifices, & ſont la ſauve-garde de la ſûreté des citoyens dans leurs demeures; c'eſt à ce titre que nous voyons ſans inquiétude des maſſes de pierre ſuſpendues ſur nos têtes; c'eſt par leur application que l'on aſſure le bon emploi des ſommes conſidérables que l'on conſacre à leur exécution: ainſi ils doivent être ſans atteinte, & il ſeroit de la plus dangereuſe conſéquence de les abandonner. Qui croiroit, cependant, qu'il s'eſt trouvé quelques Architectes d'aſſez peu de jugement, pour eſſayer d'accréditer qu'on pouvoit, réduire la force d'un piédroit ou d'un contre-fort arbitrairement en violentant la pouſſée d'une voûte par des

crampons & des liens de fer, changer ſa direction naturelle, ſe permettre à volonté des ouvertures dans ſes piédroits, transférer la force des piédroits du bas en haut, en les élargiſſant vers la retombée d'une voûte par des trompes, des encorbellements & d'autres moyens ſemblables. Ainſi, ſelon ce ſiſtème, ce ne ſeroit plus la bonne aſſiette des pierres, leur appareil, la relation des ſupports avec la pouſſée des voûtes, qui garentiroient la ſolidité d'une conſtruction; ce ſeroit le foible qui porteroit ridiculement le fort; il n'y auroit plus de principes, plus de ſûreté pour les citoyens; ils ſeroient ſans ceſſe en danger. L'art conſiſteroit à bâtir en porte-à-faux, à prodiguer les liens de fer, & à les ſubſtituer arbitrairement aux contre-forts & aux piliers-butans, pour contenir les pouſſées. Qu'un ſeul crampon vint à rompre ou à faire éclatter la pierre où il ſeroit ſcellé, tout ſeroit dit, voilà un bâtiment ſouvent de pluſieurs millions, au moment qu'on s'y attendroit le moins, ſubitement renverſé, en ſuppoſant toutefois, qu'on fût parvenu à conduire une auſſi extravagante bâtiſſe juſqu'à ſa fin.

Pour faire ſentir la conſéquence de cette manière de bâtir, & combien il eſt important de ne point abandonner les principes reçus, nous en allons décrire un exemple que nous avons deſſiné depuis peu à Lille en Flandres, dans l'Egliſe des Auguſtins, qui eſt un bâtiment moderne.

Nous avons vu précédemment que, pour éviter de donner directement aux piliers d'une nef une certaine groſſeur, on ſe bornoit à leur faire ſeulement porter la retombée de la voûte, & que l'on rejettoit par le moyen d'un arc-boutant l'effort de ſa partie ſupérieure vers des piliers-butans, placés en correſpondance le long des murs pourtours des bas-

côtés;

côtés ; ici l'on a jugé à propos de ſe paſſer d'arc-boutans & de piliers-butans, l'on a tout fait porter ſur le pilier, & l'on a contenu l'action de la voûte par des liens de fer & un tiran de charpente.

La fig. I, Pl. LXXXIX, repréſente une partie du plan de la nef & des bas-côtés ; laquelle nef eſt portée ſur des colonnes.

La fig. II, eſt le plan du haut de la nef, pris au niveau des croiſées, & de l'attique qui ſoûtient la retombée de la voûte. On y remarquera que le mur au droit des croiſées, n'a que l'épaiſſeur du diamètre des colonnes, mais qu'à plomb C des colonnes, on a ajoûté en-dedans un pilaſtre, & en-déhors un renforcement d'environ un pied de ſaillie ; enſorte que la totalité du piédroit eſt de 5 pieds d'épaiſſeur en cet endroit, & eſt une fois plus épaiſſe que le diamètre du haut des colonnes.

La fig. III, eſt un profil de la nef ſuivant ſa longueur. Elle a 32 pieds de large ſur 75 de haut ; elle eſt ſoûtenue ſur des colonnes ioniques iſolées de 3 pieds de diamètre dans le bas, & qui forment un portique de 16 pieds de largeur pour les bas-côtés. Ce portique eſt terminé à chaque angle de rencontre des bras de la croix par 4 colonnes engagées B, fig. I, les unes dans les autres ; diſpoſition qui eſt aſſez commune dans la plûpart des Egliſes de cette Province. Les arcades de la nef poſent directement ſur les colonnes ſans impoſte, & ſont extradoſſées. L'entablement eſt bâti entiérement en pierre de même que le piédeſtal au-deſſus ; mais la voûte E eſt conſtruite toute en briques, à la réſerve des arc-doubleaux F qui ſont en pierre : elle eſt diſpoſée par travées, formant autant d'arcs de cercle qui buttent ſuivant la longueur de la nef contre les arcs-doubleaux, & qui vont ſe perdre inſenſiblement en

s'adouciſſant de part & d'autre : ce qui eſt déſagréable à la vue, mais contribue à diminuer la pouſſée contre les murs.

La Planche LXXXX repréſente deux profils ſur la largeur de la nef.

La fig. I eſt une coupe priſe au milieu d'un arc-doubleau, & développe particuliérement le mécaniſme de cette conſtruction. A, eſt une grande ancre placée en-déhors au droit de la pouſſée de la voûte, & ſervant à fortifier le renforcement.

BB, entrait de 14 à 15 pouces de gros, à chaque bout duquel on a mis une plate-bande de fer G qui ſaiſit l'ancre A vers le haut.

C, étrier boulonné dans le poinçon, ſervant à ſoûtenir l'entrait B par le milieu.

DD, deux tirans de fer plat à mouſle, arrêtés ſur l'entrait à talon & avec un boulon.

E, renforcement qui excéde le mur, & vient s'aſſeoir ou prendre naiſſance au droit d'une colonne en porte à faux ſur l'arc-doubleau F qui y correſpond.

La fig. II, eſt une coupe priſe au milieu d'une croiſée & d'une arcade de la nef, laquelle ſert à l'intelligence de la précédente, & fait découvrir tous ſes rapports par de petites lettres de renvois, correſpondantes aux grandes dans la fig. I.

Cette deſcription ſuffit, pour montrer combien cette manière de bâtir eſt hazardée ; c'eſt le foible qui porte le fort : on y voit un piédroit E de 5 pieds d'épaiſſeur, maintenu en porte-à-faux de tous côtés ſur une colonne qui a 2 pieds $\frac{1}{2}$ dans le haut, à l'aide d'une pièce de charpente & de pluſieurs liens de fer. Que l'entrait B vienne à manquer, qu'un des tirans vienne à lâcher priſe, ou à être altéré par la rouille dans ſon paſſage à travers la

pierre, il faudra recommencer cette Egliſe ; il n'y aura aucun moyen d'y apporter remède. Qu'on ne diſe pas que ces moyens, pouvant quelquefois faire ſubſiſter un ouvrage pendant un tems, doivent être admiſſibles ? nous répondrons, que c'eſt tromper l'attente du public que de bâtir ainſi ; que c'eſt compromettre ſa ſûreté à tout moment ; que l'intention des Fondateurs n'eſt pas de dépenſer des ſommes conſidérables à un édifice pour ne devoir durer que quelques années ; & qu'en un mot, il n'y a qu'en ſe conformant aux principes reçus qu'on peut eſpérer de travailler pour la poſtérité.

ARTICLE VIII.

Du Fardeau que peuvent porter les Pierres.

IL faut ſavoir que la pierre n'eſt pas compreſſible, & qu'au lieu de diminuer de volume ou de s'affaiſſer, quand elle eſt contrainte de céder ſous un fardeau, ſes parties ſe déſuniſſent, s'écraſent & ſe réduiſent en poudre ; effet qui eſt d'ordinaire très-prompt, & même ſubit. La raiſon de cette diſſolution eſt bien aiſée à concevoir : elle vient de ce que les pierres ne ſont dans leurs principes, qu'un compoſé de terre graveleuſe plus ou moins compacte, ou de petits grains de ſable réunis par un eſpèce de viſcoſité ou de gluten, que des filtrations d'eau y ont dépoſé à la longue : Or, ce gluten ou cette colle n'ayant pas autant de conſiſtance que les grains de ſable, & venant à être détruit par une forte compreſſion, la pierre eſt néceſſairement obligée de retourner dans ſon premier état.

Nous avons dit plus d'une fois, qu'il falloit qu'un piédroit ou pilier deſtiné à porter une voûte ou un corps quelconque de maçonnerie, eût au moins une groſſeur ſuffiſante pour ne pouvoir être écraſé ſous le fardeau ; mais nous n'avons point appris comment l'on apprecioit cette groſſeur. Si l'on conſulte les gens de l'Art, on verra qu'ils ne procédent à cet égard qu'au haſard, en mettant plus que moins, & ſans connoître les bornes certaines où ils pourroient s'arrêter. Tout ce que l'on ſait en général à cet égard, c'eſt que les pierres réſiſtent au fardeau, à raiſon de leur denſité, ou ce qui revient au même proportionellement à leur peſanteur ; & qu'une pierre dure, dont le pied-cube peſe à-peu-près 150 livres, doit porter conſéquemment davantage que la pierre tendre, qui ne peſe qu'environ 115 livres ; mais on ne connoît pas préciſement le poids que chaque ſorte de pierre ſeroit en état de ſupporter au beſoin. Cela ſeroit cependant d'une grande utilité à ſavoir en bien des occaſions, & faciliteroit d'alleger les bâtiſſes, en ne donnant aux murs & aux piédroits, que la force néceſſaire. Il ne faudroit pour cela qu'avoir une ſuite d'expériences faites en grand, & bien conſtatées ſur la réſiſtance qu'opère ſous le fardeau chaque ſorte de pierre, ou du moins une ſuite d'obſervations faites d'après les Edifices les plus eſtimés par la legéreté de leur points d'appui, à l'aide deſquelles on pût juger, par approximation, juſqu'à quel point il ſeroit permis de réduire le volume des murs, des piliers, ou des piédroits d'un bâtiment, ſans aucun riſque pour ſa ſolidité.

Il nous a été communiqué des obſervations ſur cet objet important, qui, au défaut d'expé-

riences, ſont ſuſceptibles de faire connoître à-peu-près ce que l'on peut eſpérer à cet égard ; c'eſt pourquoi nous croyons devoir les rapporter.

« La pierre, telle que celle d'Arcueil, qui peſe » environ 150 livres le pied-cube, paroît en état » d'être chargée environ de 160 pieds de hauteur, » ſans riſquer de s'écraſer ſous le faix : il eſt aiſé de » le prouver par des exemples. Les premiers tam- » bours des colonnes du portail de Saint-Gervais, » qui on 3 pieds $\frac{1}{2}$ de diametre, ſont chargés de » 120 pieds de hauteur : les entablements & ſocles » ont 40 pieds qu'il faut y ajouter, leur maſſif étant » au moins double de celui des colonnes du bas, » & la diminution des colonnes ſupérieures ſe » trouvant compenſée par le poids des frontons, & » la ſaillie des corniches.

» Le Portail de Saint-Sulpice a 113 pieds $\frac{1}{2}$ de » haut, ſur la baſe des premières colonnes, » leſquelles ont 4 pieds 11 pouces, ſix lignes » de diamètre. Si l'on y ajoute le poids des par- » ties de l'entablement, des parties du portique » & des ſocles qu'elles ſupportent, réduit au » même diamètre que les colonnes, on aura, » ſuivant le calcul qui en a été fait, 216 pieds, » ſans y comprendre la ſaillie des entablements, » qui compenſe la diminution des colonnes.

» Le Refectoire de l'Abbaye de Saint-Martin- » des Champs à Paris, qu'on prétend avoir été » conſtruit en l'année 1223, a 135 pieds de » longueur, 30 de largeur, & 45 de hauteur. » La voûte eſt faite en ogive avec pierre ten- » dre de Saint-Leu, ou de qualité équivalente, » dont les vouſſoirs ont peu de coupe : elle a 48 » pieds de hauteur, & elle eſt ſoutenue dans ſon

» milieu par ſept petites colonnes de 9 pouces » & $\frac{1}{2}$ de diametre vers le haut. La pierre de ces » colonnes eſt plus dure que celle d'Arcueil, & » peut peſer environ 160 livres le pied-cube : la » partie de la voûte qui porte ſur ces petites » colonnes, a 120 pieds de longueur, ſur 15 » pouces de largeur, ce qui produit en ſuper- » ficie, à cauſe du développement des arcs » ogives, ſuivant le toiſé qui en a été fait, 60 » pieds $\frac{1}{4}$, dont le poids doit être envion 13500 » livres, y compris 4800 livres pour l'excès de » l'épaiſſeur des nervures : évaluant le poids du » pied-cube à 120 livres, chaque colonne portera » ſur le pied de 19285 livres, ce qui eſt un poids » aſſez conſidérable pour leur groſſeur & leur lon- » geur qui, étant d'un ſeul fut de 11 piéds 6 pou- » ces, poſé ſur d'autres colonnes de 9 pieds de haut, » & de 14 pouces de diametre, font aſſez con- » noître qu'elles ſont en délit. On les a poſé ſur » du plomb, qui s'eſt applati ſous le faix, de » telle ſorte qu'il débordoit d'un pouce, qu'on » a coupé il y a quelques années. Ce plomb a » actuellement 10 lignes d'épaiſſeur. Si l'on diſtri- » bue préſentement le poids précédent en une » colonne de 9 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, on aura » une hauteur de 258 pieds $\frac{1}{2}$, dont chacune » peut être chargée, étant réduite à-peu-près » à la même nature de la pierre que ces colonnes.

» Les baſes des colonnes iſolées du portail de » Saint Pierre de Rome, qui ont environ 8 pieds » 4 pouces, ſont chargées de 200 pieds, com- » pris 66 pieds, à quoi ſont évalués l'entable- » ment & le fronton

» Les premiers tambours des colonnes du » Coliſée auſſi à Rome, ſont chargés de 280

» pieds, compris 85 pieds pour les entablements » des trois ordres ſupérieurs : le tout calculé, » comme on l'a expliqué ci-devant. On prétend » que le grain de cette pierre eſt un peu plus » fin que celui de la pierre d'Arcueil, & qu'elle » n'eſt pas beaucoup plus dure ».

Malgré ces obſervations, & en ſuppoſant que les calculs ſoient fidèles, nous croyons néanmoins devoir remarquer, que la plûpart des piliers cités, ne portent pas toujours entièrement le fardeau qu'on a eſtimé y correſpondre. Il nous paroît, par exemple, qu'il y a beaucoup à rabattre ſur la charge des voûtes, qu'on dit porter entièrement ſur les petites colonnes du Réfectoire de Saint-Martin-des-Champs ; car, à l'occaſion de la diſpoſition de ſes différentes voûtes ogives, qui ſe contrebutent l'une l'autre, il n'eſt pas douteux que le poids de leurs parties ſupérieures & agiſſantes, ſe trouvant en grande partie confondu avec la pouſſée, à cauſe de la coupe de leurs vouſſoirs, ne ſoit reporté conjointement vers les murs pourtours de ce Réfectoire, auxquels on a donné en conſéquence une grande épaiſſeur : à quoi bon, ſans cela, auroit-on donné tant de force à ces murs ? Les petites colonnes en queſtion ne ſont évidemment en pareil cas que des eſpèces de chandelles, qui ne ſoutiennent guères plus que la partie inférieure des voûtes. Il en eſt approchant de même du Coliſée ; les colonnes du bas étant à demi-engagées, faiſant parpain avec le mur adoſſé, & les parties ſupérieures, & laiſſant en outre de bonnes retraites d'étage en étage, il s'enſuit que le mur partage en partie, avec les colonnes, le poids dont elles paroiſſent chargées.

Au ſurplus, quand il n'y auroit qu'un tiers à diminuer ſur les fardeaux en queſtion, il réſulteroit toujours de ces remarques, qu'il eſt poſſible, comme on l'a dit au commencement, de faire porter en ſûreté à un pilier ou piédroit, un poids à-peu-près de 160 pieds-cubes de la même pierre. Que la pierre ſoit dure ou tendre, le volume peut être le même, par la raiſon déjà alleguée, que le poids des pierres eſt toujours relatif à leur denſité, & leur denſité relative à leur force.

Veut-on, par approximation, connoître le poids qu'un pilier de pierre dure ou tendre ſera en état de porter, il n'y a qu'à chercher la ſuperficie de ſon premier tambour inférieur, ou de ſa première aſſiſe au-deſſus des retraites au rez de chauſſée, que l'on ſuppoſera d'un pied de hauteur, & multiplier cette ſolidité par 160, alors on aura le nombre de pieds-cubes de pierre que le pilier en queſtion ſera au moins en état de ſoutenir, ſans riſquer de s'écraſer. Si le pilier eſt en pierre d'Arcueil, ce ſera 160 pieds-cubes de pareille pierre, ou 160 fois 150 livres en d'autres matières équivalentes. S'il eſt de pierre tendre, ce ſera 160 fois 115 livres, ou 160 pieds-cubes de pareille pierre tendre. Par conſéquent, en employant, comme l'on fait aſſez ſouvent, de la pierre dure dans les parties inférieures des murs d'un bâtiment, juſqu'à une certaine hauteur, & dans les parties ſupérieures de la pierre tendre, on doit augmenter néceſſairement la force des parties inférieures dans le rapport de la pierre dure à la pierre tendre.

Comme il entre d'autres matières que des pierres dans une conſtruction, telles que du fer,

du bois, de la brique, de la tuille, du grais, du plâtre, &c. il eſt important d'être inſtruit de la peſanteur ſpécifique de ces différens matériaux, & nous terminerons cet Article par en donner une Liſte.

Péſanteur du Pied-cube des différentes matières qu'on employe dans la Conſtruction des Bâtimens.

Maçonnerie.	liv.
Pierre dure d'Arcueil.	150
Pierre tendre de S. Leu.	115
Pierre de Liais.	166
Pierre de Grais.	183
Brique de Bourgogne.	132
Brique des environs de Paris.	110
Plâtre en pierre.	86
Plâtre gaché & employé	104
Mortier.	120
Chaux vive.	59
Sable de riviere.	132
Terre d'argile.	135
Terre graſſe.	115
Terre ordinaire.	95
Eau douce de Seine.	70
Eau de puits.	72

Charpenterie & Ménuiſerie.	liv.
Bois de Chêne verd.	60
Bois de Chêne ſec.	50
Couverture.	
Ardoiſe.	156
Tuile.	127
Fer, Cuivre & Plomb.	
Fer.	580
Cuivre jaune.	548
Plomb.	828
Marbres.	
Marbre à peu-près.	252

ARTICLE IX.

Néceſſité de conſtruire, dans les Pays Septentrionaux, les grandes Voûtes à l'abri d'un toît de Charpente.

IL y a une remarque qui peut-être n'a pas encore été faite, & qu'il eſt néanmoins important de ne pas paſſer ſous ſilence; c'eſt qu'en général les pays Septentrionaux paroiſſent moins favorables à la durée des bâtimens que les Mé-

ridionaux, attendu que l'humidité continuelle qui régne dans les premiers, eſt un fleau deſtructeur. Auſſi trouve-t-on un grand nombre d'Edifices très-anciens dans l'Aſie, dans les Indes, en Italie, en Eſpagne, & dans les contrées Méridionales de l'Europe, tandis qu'il en ſubſiſte très-peu dans les contrées Septentrionales, en France, en Angleterre, en Allemagne, & ſur-tout dans le fond du Nord.

L'uſage du bois, pour couvrir les bâtiments, dont on s'eſt ſervi long-temps par-tout, avant les voûtes qui n'ont été connues que fort tard, n'a pas peu contribué à mettre obſtacle à la durée des anciens Edifices; vu que le bois, n'ayant qu'un période, demande à être renouvellé de temps à autre, & eſt ſujet aux incendies. Auſſi peut-on remarquer que tous les monumens de l'antiquité, dans la conſtruction deſquels on avoit employé du bois, ſont peris de bonne heure, & qu'il n'eſt reſté que ceux où l'on s'en eſt paſſé; tels ſont les piramides d'Egypte, le Panthéon, le Temple de Sainte-Sophie, des arcs de triomphe, des amphithéâtres, des ponts, des acquéducs, &c.

Au reſte, quelque à deſirer qu'il ſoit que l'on pût ſe paſſer du ſecours du bois, cela paroît très-difficile dans nos climats. En Italie, en Eſpagne, dans les pays où il pleut rarement, & où les pluies ne ſont que paſſagères, on réuſſit, à la vérité, à conſtruire les plus grandes voûtes à découvert, ſans avoir beſoin d'un toit de charpente, non-ſeulement pendant leur exécution, mais encore pour leur conſervation. Les dômes de Sainte-Marie-des-Fleurs à Florence & de Saint-Pierre de Rome, malgré leur immenſité, ont

été, entre autres, bâtis ainſi avec ſuccès; mais dans les pays froids où il pleut ſouvent des mois entiers, même en été, il ne ſeroit pas prudent d'entreprendre des voûtes conſidérables à découvert, & expoſées à toutes les injures de l'air, attendu que les voûtes qui terminent les Edifices, ſe bâtiſſent communement à la legère avec de petits matériaux, dont les mortiers opérent toute la conſiſtance, & que ces mortiers pouvant ſe trouver expoſés à être ſans ceſſe délayés pendant leur exécution; ce ſeroit compromettre le ſuccès des travaux de cette conſéquence, que de ne les pas conſtruire à l'abri d'un toit de charpente. Toutes les grandes nefs de nos Egliſes, ſoit gotiques, ſoit modernes, tous les dômes de quelque étendue, des Invalides, du Val-de-Grâce, de Saint-Paul de Londres, &c. ont été bâtis de cette manière, par cette raiſon. On a commencé par élever leurs tours ou leurs tambours, ſur leſquels on a poſé, ſoit un toit, ſoit un dôme de charpente; après quoi on a procédé à couvert en ſûreté, à l'exécution de leurs voûtes.

ARTICLE X.

Obſervations ſur l'action du Mortier dans la conſtruction d'une Voûte.

C'EST une erreur de compter beaucoup ſur l'effet du mortier lorſque l'on bâtit, ſoit des voûtes, ſoit de grands ouvrages en pierre de taille, pour retenir les pierres: il n'y a que la préciſion de leur appareil, leur bonne aſſiete

d'à plomb & de niveau, la proportion de leurs ſupports, & des maſſes cubiques oppoſées aux pouſſées, qui ſoient capables de donner à ces ſortes d'ouvrages une ſolidité convenable.

Gauthier (1), conſeille de poſer en ces circonſtances les vouſſoirs à ſec les uns contre les autres, à la manière des Anciens, & de ne les garnir de mortier fin que par abreuvement. « C'eſt » ſans difficulté, dit-il, que quand on les cou- » che ſur des lits de mortier, la priſe de celui- » ci, quelque forte qu'elle puiſſe être, ne l'eſt » jamais d'un milliéme du corps de la pierre de » taille des vouſſoirs, quelque tendre qu'on l'em- » ploie. Dans la plupart des plus beaux ouvra- » ges des Anciens, (2) on remarque qu'on n'a

(1) *Traité des Ponts*, page 111.

(2) Nous avons dit dans notre Introduction, *page* 130, *Tome V*, que les Anciens ne mettoient ſouvent ni mortier ni calles, & ſe contentoient de frotter les lits des pierres les uns contre les autres avec de l'eau & du grais, de façon que leurs ſurfaces ſe touchaſſent exactement, & que leurs joints extérieurs devinſſent imperceptibles. Les Modernes paroiſſent avoir renoncé à ce procédé, ſoit à cauſe de ſa difficulté, ſoit à cauſe de ſa longueur; cependant il y a des occaſions où il pourroit être d'une grande utilité, comme quand il s'agit de reprendre par-deſſous œuvre des piédroits, chargés de grands corps de maçonnerie, qui ſeroient obligés d'être maintenus dans un parfait niveau pendant leur rétabliſſement.

Soit, par exemple, un avant-corps compoſé de colonnes iſolées portant des plate-bandes, avec un entablement ſurmonté d'un fronton ou d'un attique. Suppoſons que les colonnes, ayant été exécutées en pierre tendre, fuſſent jugées trop foibles pour ſoutenir ſolidement le fardeau de l'entablement & de l'attique, qu'on y auroit poſé, & qu'on eût entrepris de les renouveller après coup en pierre dure, il eſt hors de doute, qu'il faudroit alors, pour conſerver le parfait niveau des plate-bandes déjà faites, & empêcher que le taſſement des joints des tambours n'opérât des lézardes & des déchirures, à la jonction du mur adoſſé & de l'entablement, faire les joints les plus petits poſſibles.

Pour ſentir la conſéquence de cette obligation, imaginons

» employé ni mortier, ni aucun crampon, que » la plupart des voûtes, arceaux, arcades & » arches, ſont conſtruites de gros quartiers de » pierre, mais que tout y eſt poſé à ſec : ils » n'employoient gueres de mortier qu'aux voûtes » & arceaux de moilonage, & que pour aſſurer » la liaiſon des petits matériaux : les gros blocs » de pierre ſont toujours ſupérieurs à la foibleſſe » du mortier, & les grands vouſſoirs des voûtes » ne ſe ſoutiennent jamais, & ne ſolident un » ouvrage que par ſa propre peſanteur, jointe » à leur coupe qui les empêche de ſe déſunir ».

En effet, le mortier dont on coule les pierres en pareil cas, ne doit, pour ainſi dire, être compté pour rien : il le faut regarder comme de ſurérogation, mais aucunement comme devant unir de grandes pierres de taille indiſſolublement, & faire un même corps avec elles. Il y a plus, c'eſt que peut-être ſeroit-il poſſible de prouver qu'une grande voûte en pierre de taille acquerroit plus de ſolidité en poſant les vouſſoirs

---

qu'il y ait 40 tambours de pierre dure à renouveller dans la hauteur deſdites colonnes, & qu'on eût donné 4 lignes à chaque joint, il s'enſuivroit que, quand on viendroit à ôter les étais placés ſous les plate-bandes pour conſerver leur parfait niveau pendant ce changement, le poid de l'attique & de l'entablement venant à comprimer les joints en queſtion, & à reſſerrer chacun ſeulement d'une demi ligne (ce qui eſt bien peu) cela feroit 20 lignes de taſſement dans la hauteur de chaque colonne ; de manière qu'il faudroit que les plate-bandes baiſſaſſent en devant de 20 lignes, pour repoſer ſolidement ſur leurs points-d'appui : or cet effet ne pourroit avoir lieu, ſans que l'entablement n'agît, en pouſſant contre le mur adoſſé aux colonnes, & ne fît effort pour s'en détacher : le ſeul moyen de parer à cet inconvenient ſeroit donc, comme nous l'avons dit, de poſer les tambours des colonnes à cru les uns ſur les autres, en faiſant toucher leurs joints à la manière des Anciens, ſauf à démaigrir leurs arrêtes, de crainte qu'elles ne s'épaufraſſent ou ne s'éclattaſſent.

à ſec, qu'avec de mortier du médiocre qualité, comme il l'eſt le plus ſouvent ; attendu qu'en ruſtiquant les lits des vouſſoirs, & en les faiſant toucher dans toutes leurs parties, ils s'engraineroient les uns dans les autres par leur compreſſion, & acquerroient par-là un frottement capable d'augmenter leur réſiſtance pendant le taſſement ; au lieu que le mortier ordinaire que l'on coule entre leurs joints, n'étant en partie qu'un compoſé d'un amas de petites boules, non-ſeulement paroît, ainſi que les calles, devoir mettre obſtacle à cet engrainement, mais encore ſemble faciliter la gliſſade des vouſſoirs lors du déceintrement, bien loin de les contenir. Il n'y auroit, ſuivant ce procédé, que l'épauffrement des arrêtes à craindre ; mais n'y pourroit-on pas obvier en tenant les angles des joints obtus ou gras ?

ARTICLE XI.

De l'emploi des Liens de Fer dans une Conſtruction.

NOUS avons dit pluſieurs fois qu'il ne falloit pas croire que l'on pût eſpérer de ſuppléer à la force des ſoutiens d'une voûte à l'aide du fer, & nous croyons devoir étendre particulièrement cette obſervation, parce que c'eſt une de ces vérités fondamentales pour la durée des bâtimens, qu'on ne ſauroit mettre dans un trop grand jour.

Le fer ne devroit jamais être employé dans un Edifice comme un agent principal, & pour

tenir lieu d'empatement, de contreforts, ou d'épaiſſeur de murs néceſſaire contre la pouſſée; mais il faut s'en ſervir ſeulement, comme d'un moyen précaire, d'un moyen de ſurérogation, & pour avoir au beſoin deux forces pour une. La raiſon en eſt, que par ſa conſtitution phyſique, le fer n'eſt pas fait pour être de longue durée : la rouille (1) l'altere peu-à-peu, quelque précaution que l'on prenne, & paſſe même, en augmentant ſon volume, pour faire éclater la pierre où on l'encaſtre. Le chaud dilate ſes pores & l'allonge, & le froid le reſſere & l'accourcit; de ſorte qu'il ne contient pas toujours également une pouſſée. Or quels effets cette alternative n'eſt-elle pas capable d'opérer dans l'intérieur de la maçonnerie ?

Il s'en faut bien, d'ailleurs, que toutes les parties des liens de fer ſoient également ſolides. Les mouffles qui les uniſſent ſont toujours des endroits plus foibles que le reſte. Qu'un crampon ſoit obligé de contenir un effort violent, de deux

(1) Il y en a qui s'imaginent qu'il eſt poſſible d'empêcher la rouille du fer encaſtré dans une pierre, en l'enduiſant d'une couleur à l'huile, d'un verni, &c. Mais, avec un peu de réflexion, il eſt facile de juger du peu de réalité de cet expédient : car le fer enfermé dans la pierre, ſe trouvant par cette poſition continuellement expoſé à l'humidité qui, à la longue, détruit tout, le verni dont on le couvre en eſt en peu de tems pénétré. Ajoutez à cela, que les chaînes étant fortement bandées & comprimées à la rencontre des mouffles, des clavettes, des étriers ou des mandrins qui les contiennent, il arrive que la peinture eſt néceſſairement enlevée dans ces endroits qui fatiguent le plus, & que la rouille du fer, en s'y manifeſtant de préférence, y agit avec d'autant plus de force, qu'elle ſe trouve contrainte par-tout ailleurs; de ſorte que ce qu'on avoit imaginé comme un expédient, en ſuppoſant qu'il n'augmente pas l'activité de la rouille dans les endroits foibles, devient tout au moins de nul effet.

choſes l'une, ou bien il romp, ou bien, ce qui arrive le plus ordinairement, il arrache, ou fait éclater l'endroit de la pierre où il eſt ſcellé, comme étant un corps moins dur que lui. Cette dernière obſervation ſuffit ſeule pour faire ſentir de quelle dangereuſe conſéquence il ſeroit de ſe fier entiérement à un pareil ſecours.

Ce ſeroit encore une erreur de croire que le fer acquiert de la conſiſtance à raiſon de ſon volume. Il s'en faut bien, qu'un barreau double en groſſeur d'un autre, ait pour cela le double de force. Les expériences de Muſembroek, dans ſon *Traité de la Cohéſion des Corps*, & de M. de Buffon, inſérées dans l'*Art du Serrurier*, prouvent à la vérité, qu'un fil de fer rond d'une ligne de diametre bien étiré, peut ſoutenir, en tirant, un effort d'environ 490 livres peſant; mais elles font voir auſſi que dans une barre de 18 lignes de gros, forgée avec ſoin, chaque élement d'une ligne quarrée de fer, ne reſiſte guères en commun qu'à un effort de 40 livres peſant, ce qui eſt bien différent; & que cet effort diminue toujours à proportion de ce que la groſſeur du barreau augmente. Cette grande dimunition de force provient de ce que, plus les fers acquierrent de volume, plus il devient difficile de les forger, & de condenſer ſuffiſamment leur intérieur avec le marteau.

Au reſte, le vrai moyen d'obtenir du fer la plus grande force, c'eſt de l'employer à tirer & non à porter: telle barre de fer qui romp ſous un poids de 5 à 6 milliers, eſt capable de ſoutenir, en tirant, un effort d'environ 30 milliers, c'eſt-à-dire, cinq ou ſix fois plus conſidérable, ce qui eſt bien différent. C'eſt pourquoi il eſt important

tant de faire en ſorte d'employer le fer de préférence, à tirer plutôt qu'à porter; mais encore un coup, ce doit être toujours ſubſidiairement, & non comme moyen principal, ainſi qu'on le remarque dans les Ouvrages antiques & gotiques.

Un des grands reproches que l'on pourroit faire à nombre d'Edifices modernes, eſt l'uſage immodéré du fer dans leur bâtiſſe. La plupart des colonnades, dont on les décore, ne ſe ſoutiennent guères autrement que par ces moyens artificiels; & ce qu'il y a de pire, c'eſt qu'on y employe d'ordinaire le fer à porter plutôt qu'à tirer. On conſtruit peu d'architraves, de platebandes, & d'entablements, où il ne ſoit prodigué, & où l'on ne voye des eſpèces de linteaux de fer employés à porter les claveaux en deſſous, ou en deſſus par des étriers. Auſſi ces ouvrages n'auront-ils néceſſairement de durée que celle du fer, qui fait toute leur force (1).

Regle générale, il faudroit ſe garder d'employer le fer, ſans une néceſſité abſolue, dans les ouvrages deſtinés à paſſer à la poſtérité; car les Architectes n'ont volontiers recours à cette reſſource, que quand ils ſe ſont trompés, ou

(1) É ſempre un 'inconvenienza che le diverſe parti di una grande fabbrica ſi tengano unite inſiéme comme per-forza con tanti fili e chiavi di ferro; dit le Pere *Friſi* dans ſon excellent Ouvrage, intitulé, *Saggio ſopra l'Architettura Gotica.*

On lit dans la vie du *Pellegrini*, que cet Architecte voulant exécuter la Chapelle du Baptiſtere du dôme de Milan avec beaucoup de liens de fer, pour ſuppléer à la force de ſes points-d'appui, *Baſſi*, Architecte Italien, oppoſa à cette conſtruction les ſentiments des meilleurs Conſtructeurs, tels que *Palladio*, *Vaſari*, *Bertano*, & ſur-tout ceux de *Vignole*, qui, ayant été conſulté en pareil cas, répondit, *che le Fabbriche non ſi kanno da ſoſténere colle ſtringhe.*

que quand ils ſavent n'avoir pas donné aux ſupports une force ſuffiſante. Si on examinoit attentivement une conſtruction, qui, après avoir ſubſiſté quelque tems, vient à manquer, on s'appercevroit que cette diſgrace n'a d'ordinaire pour principe, que d'avoir employé le fer comme moyen principal, & que ce moyen ayant ceſſé d'avoir la même conſiſtance par les effets de la rouille, ou de quelque crampon qui eſt venu à manquer, les ſupports ne s'étant pas trouvés ſeuls en état de réſiſter, il a fallu que la voûte tombât, ſe léſardât, ou menaçât ruine.

En un mot, les tirans, les chaînes & les cercles de fer, qu'on employe dans une conſtruction, doivent avoir principalement pour objet, de réſiſter à la première impulſion de la pouſſée, lorſqu'on lâche la voûte de deſſus les ceintres, de donner au mortier le tems de durcir, de bien faire ſa priſe, ainſi qu'à toutes les parties d'une bâtiſſe, d'opérer leur taſſement avec uniformité, de ſe convenir réciproquement, de prendre peu-à-peu leur faix & leur direction vers les piédroits, les contreforts ou les points d'appui capitaux; ils ne peuvent avoir d'autre fonction. C'eſt la perfection de l'appareil des pierres, l'excellence du mortier, la bonne proportion des ſupports, leur rélation avec la pouſſée des voûtes, qui doivent faire la force d'un Edifice, dont on veut aſſurer la durée; ce ſont là les ſeuls & vrais principes de la ſolidité; agir autrement, ce ſeroit la compromettre, & ne bâtir que pour un tems.

ARTICLE XII.

Du Taſſement d'une Voûte, & de ſes effets pendant ſon Décintrement.

ON ſait qu'avant d'entreprendre une voûte, on commence par établir ſur ſes piédroits un cintre de charpente ſolide de la même courbure, pour porter ſes vouſſoirs pendant ſon exécution. Cela fait, ſa conſtruction s'opére, en plaçant d'abord, de part & d'autre ſur le cintre, les couſſinets près de ſa naiſſance, & ſucceſſivement tous les autres vouſſoirs, en montant juſqu'à la clef par où l'on finit.

Les Anciens & même les Goths extradoſſoient la plupart de leur voûtes, c'eſt-à-dire, faiſoient tous leurs vouſſoirs d'une égale longueur en eſpece d'archivolte; les Modernes, au contraire, affectent de les lier avec les reins d'une voûte, ou même de les y prolonger, principalement quand il eſt queſtion de lui faire porter un fardeau conſidérable. Tous les vouſſoirs doivent ſe poſer en coupe, & s'appareiller, ainſi que nous l'avons vu, de manière que le lit de la pierre ſuive toujours la direction des joints vers le centre, ou les centres de la voûte s'il y en a pluſieurs. On en uſe ainſi, parce que la preſſion s'opérant ſelon la longueur des joints, les vouſſoirs ont néceſſairement plus de force étant placés ſuivant leurs lits, que dans toute autre ſituation. A meſure que l'on met en place les vouſſoirs, on obſerve de poſer ſur les cintres des couchis de charpente ſoutenus par des doſſes

ou taſſeaux, leſquels couchis portent directement l'intrados ou les doëlles des files de vouſſoirs, dumoins dans les voûtes en berceau d'une certaine étendue, & de mettre en même tems, à l'ordinaire, des calles de bois de chêne entre leurs joints, à deſſein d'empêcher les arrêtes de ſe toucher, & de s'épauffrer lors de leur compreſſion.

Il y a un égal inconvénient à donner trop de largeur aux joints, & à les faire trop petits. Dans le dernier cas, les arrêtes des vouſſoirs riſquent davantage de s'épauffrer ou d'éclater; & dans le premier, la largeur des joints peut augmenter beaucoup le taſſement, & même dans les voûtes fort ſurbaiſſées, à l'occaſion du peu de coupe des vouſſoirs vers la clef, il ſeroit à craindre qu'il n'y eût quelques vouſſoirs ſupérieurs capables de deſcendre en contrebas à un certain point, ou même de s'échapper, ce qui entraîneroit la chûte de la voûte. Au Pont de Mantes, dont les arches ſont elliptiques, & ont 120 pieds de diametre, ſur 30 pieds de montée, on a tenu les joints de chaque vouſſoir ouverts ſeulement de 4 lignes: auſſi y eut-il beaucoup de vouſſoirs qui en ſe touchant menacerent de s'épauffer vers leur naiſſance ou les couſſinets, & il fallut les élargir avec des ſcies à main, avant de continuer le décintrement. Au Pont de Neuilly, dont les arches ont le même diametre, & à-peu-près la même courbe, à deſſein d'éviter un pareil inconvenient, on a tenu les joints de 6 lignes de largeur, & l'on n'a pas remarqué qu'il ſe ſoit fait d'épauffrures. Peut-être, au lieu de s'aſſervir à tenir les joints également ouverts dans la partie ſupérieure d'une voûte & dans l'inférieure, ſur-

tout quand elle eſt très-ſurbaiſſée, vaudroit-il mieux les tenir plus petits dans ſa partie ſupérieure vers l'intrados, & au contraire plus grands vers ſa partie inférieure, auſſi à ſon intrados, à meſure qu'on approcheroit de ſa retombée. Cette ouverture de joints étant conforme à l'action particulière que les vouſſoirs peuvent exercer à l'égard les uns des autres, il y auroit vraiſemblablement moins à craindre de la part des taſſements, vu que les joints reſteroient plus ou moins ouverts, à raiſon de l'effet de la compreſſion.

On a l'attention, à meſure que l'on place les vouſſoirs d'une voûte, de les abreuver, de couler leurs joints de bon mortier par-deſſus, & de crainte qu'il ne s'échappe, on fiche de la filaſſe le long des joints de l'intrados & des têtes des vouſſoirs, comme l'on fait pour les aſſiſes des piédroits. Enfin, la clef étant poſée, on termine la conſtruction d'une voûte, par la bander ou par reſſerrer ſes vouſſoirs par le haut; ce qui s'opére en enfonçant, avec force, de gros coins de bois entre leurs têtes.

Une voûte étant fermée, ſes vouſſoirs bien callés & bandés, le cintre de charpente ſe trouve alors déchargé virtuellement du poids qu'il avoit à ſoutenir, mais non pas effectivement, c'eſt-à-dire, que la voûte ayant exercé toute ſa peſanteur, & ſes vouſſoirs ſe contenant tous réciproquement, le cintre n'a plus beſoin de faire de nouveaux efforts pour en ſoutenir le poids, tellement que ſa charge ſe trouve toujours la même juſqu'au moment de ſon abaiſſement.

Le décintrement d'une voûte doit s'entreprendre avant que le mortier qui a été coulé entre

ſes joints, ait acquis toute ſa conſiſtance; car il faut bien ſe garder d'attendre qu'il ait tout-à-fait durci, ſi l'on veut qu'il ſoit de quelque utilité; en voici la raiſon. En ſuppoſant qu'on laiſſât les cintres juſqu'à ce que le mortier fût ſec, & ſe fut tout-à-fait adapté au lit ſupérieur & inférieur des vouſſoirs; comme ce mortier n'auroit pu ſécher ſans diminuer de volume par l'évaporation de ſon eau, il s'en ſuit que cette évaporation y laiſſeroit des vuides; de ſorte que, quand on entreprendroit de décintrer la voûte, les joints des vouſſoirs, les calles & les coins qui reſſerrent leurs têtes, venant à s'applatir & à ſe comprimer à l'ordinaire, écraſeroient infailliblement le mortier, déſuniroient ſes parties, & le réduiroient en une pouſſiere grumeleuſe, incapable de procurer déſormais aucune liaiſon. Cela ne ſauroit être ainſi en décintrant une voûte pendant que les mortiers ſont encore humides, parce que, bien qu'ils ſe trouvent davantage comprimés par le reſſerrement des joints, ils peuvent encore s'y adapter, & c'eſt ce qui arrive d'ordinaire. Par conſéquent il ne peut être que très-déſavantageux de laiſſer trop long-tems une voûte ſur ſon cintre, comme nous l'avons avancé.

Il y en a qui veulent mal-à-propos que l'on commence le décintrement d'une voûte, par enlever les couchis & taſſeaux placés ſous la clef, puis ceux des contre-clefs, puis des vouſſoirs adjacens, & ainſi de ſuite juſqu'à ſa naiſſance: mais les meilleurs Conſtructeurs prétendent qu'il vaut mieux enlever dabord les couchis des couſſinets & des vouſſoirs voiſins de la retombée de la voûte, en avançant peu-à-peu vers ſon ſommet; alleguant, avec raiſon, que la clef & la partie agiſſante de la voûte ſe trouve par-

là mieux reſſerrés, que le taſſement s'opére plus uniformément, que le haut de la voûte s'affaiſſe moins, & que ſa courbe riſque moins de ſe déformer. Au ſurplus, cette opération eſt le moment critique pour les ſupports d'une voûte, parce que tous ſes vouſſoirs ſont alors en mouvement, & ſi l'on n'apportoit pas les plus grandes précautions pour diminuer ſon effet, pour le conduire avec art, & faire enſorte qu'il ſe repartit uniformément de part & d'autre dans le pourtour d'une voûte, en vain auroit-on donné aux piédroits une épaiſſeur au-delà de l'équilibre, indiquée par les calculs, ils ſeroient le plus ſouvent renverſés par la commotion du taſſement.

Voici comment agiſſent les vouſſoirs d'une voûte pendant ſon déceintrement. Ils ſont à peu-près les mêmes effets que lorſqu'elle veut s'écrouler : les joints des vouſſoirs de ſa partie ſupérieure paroiſſent preſſer leur extrados & s'ouvrir du côté de l'intrados : les vouſſoirs de ſa partie inférieure paroiſſent agir au contraire en comprimant les joints de leur intrados : enfin les vouſſoirs entre l'impoſte & la clef, participent de l'un & de l'autre de ces deux effets ; raiſons pour leſquelles nous avons conſeillé ci-devant de tenir, pour le mieux, les joints des vouſſoirs plus ou moins ouverts lors de la conſtruction d'une voûte. Quelquefois il arrive qu'en décintrant, les calles qui ſont entre les vouſſoirs voiſins de la naiſſance de la voûte, s'applatiſſent au point de laiſſer toucher les joints & de faire éclater leurs arrêtes, alors il faut interrompre le décintrement, comme nous avons dit qu'on l'avoit fait au pont de Mantes, & s'appliquer, avant de continuer, à r'ouvrir les bords des joints vers les endroits qui menacent, en rendant leurs angles un

peu obtus; par ce moyen on les fortifiera & on empêchera les épaufrures.

En vain imagineroit-on parvenir à brider le taſſement, en embreuvant les vouſſoirs d'une voûte, en les violantant, en multipliant les croſſettes, les crampons, les tirans, où bien en élevant entre leurs piédroits des chandelles de pierre juſques ſous leur courbe, on ne parviendroit par-là qu'à opérer une inégalité de taſſement, qui eſt de tous les inconveniens, celui qu'on redoute le plus en pareil cas, vu qu'il eſt capable de faire perdre l'équilibre. Les bons Conſtructeurs ont pour principe d'éviter, ſurtout vers la naiſſance d'une voûte, tous les crochets de rachat, les tas de charge, les embreuvements & incruſtements des vouſſoirs les uns dans les autres, en un mot tout ce qui peut gêner la direction naturelle du taſſement : ils affectent au contraire de laiſſer toute liberté aux vouſſoirs d'agir vers leurs points d'appui, & de bien prendre leur faix en reſſerrant les joints uniformément : ils ſont perſuadés, avec raiſon, que les oppoſitions au taſſement donnent lieu aux lézardes, aux déchirures que l'on remarque dans nombre de conſtruction, & qu'elles occaſionnent d'ordinaire l'ébranlement des piédroits. Auſſi peut-être étoit-ce pour cette raiſon que les Goths & les Anciens extradoſſoient communement leurs voûtes. Tout le difficile eſt de bien diriger & de bien conduire le taſſement; c'eſt là que l'expérience eſt principalement néceſſaire; mais, encore un coup, il faut bien ſe garder de le gêner.

Il y a des Conſtructeurs qui, au lieu de ſe preſſer de faire le décintrement & de l'opérer en un même jour, préférent d'en employer pluſieurs, & qui veulent qu'on n'enleve chaque jour qu'un

petit nombre de couchis correſpondants de part & d'autre d'une voûte, afin de lui donner le tems de prendre peu à peu ſon faix ſans rien bruſquer; ce qui eſt très-bien raiſonné, ne ſauroit que contribuer au ſuccès du taſſement, & merite d'être toujours obſervé dans les voûtes d'une certaine étendue.

Quoiqu'un décintrement ait été en apparence opéré avec ſuccès, il ne faut pas pour cela chanter victoire, & s'imaginer n'avoir plus rien à redouter de l'effet d'une voûte; attendu que toutes les parties d'une conſtruction ne prennent pas toujours leur aſſiette ſur le champ. On en a vu plus d'une fois taſſer encore quelque tems après leur décintrement, renverſer leurs piédroits, ou bien les fracturer, les lézarder.

Quand la voûte du dôme de Notre-Dame de la Daurade à Toulouſe menaça ruine, il y a environ une douzaine d'années, ce fut immédiatement après ſon décintrement; ſes piliers s'écarterent vers le haut de 21 pouces, & on n'eut que le tems de retablir les cintres pour prévenir ſa chûte: mais il y avoit déjà 6 mois que la coupole de S. Philippe de Neri à Turin étoit décintrée, lorſqu'elle tomba au commencement de ce ſiécle, & entraîna par ſa chûte tout le reſte de l'Egliſe.

Au reſte, les taſſements des voûtes différent à raiſon de leur courbe, de leur appareil, de la charge qu'elles doivent porter, ſoit ſur leur clef, ſoit ſur leurs reims, ſoit ſur leurs piédroits: elles taſſent encore différemment ſelon la nature de leurs matériaux: plus il y a de joints, plus il y aura de compreſſion & d'affaiſſement: par cette raiſon les voûtes en briques ou en moilons taſſent davantage que celles en pierre à cauſe de leur plus grand nom-

bre de joints. Une voûte conſtruite de différentes ſortes de matériaux, où il y aura des chaînes de pierre avec des lunettes, & dont les intervalles ſeront bâties, partie en briques, partie en moilons, ou entiérement en briques, opérera de toute néceſſité des taſſements différens qu'il faudra prévoir lors de l'exécution, pour les empêcher d'agir en déſordre, & de former des lézardes par la ſuite.

Il n'eſt gueres poſſible d'être aſſuré d'avance, combien une voûte pourra baiſſer pendant ou après ſon décintrement, à raiſon de la diminution de ſes joints, par la difficulté de connoître les différens dégrés de compreſſibilité dont les calles & matières qui y ſont introduites ſeront ſuſceptibles: cependant il nous ſemble qu'on pourroit apprécier, ſans beaucoup d'erreur à la moitié, la réduction du vuide formé par le total des joints des vouſſoirs. Ainſi, en ſuppoſant que la ſomme de l'ouverture des joints faſſe 60 pouces, la totalité de l'affaiſſement, repartie ſelon tout le pourtour de la voûte, peut être eſtimée environ 30 pouces. C'eſt pourquoi ſi l'on trace une voûte de même diamétre, dont le ceintre ait 30 pouces de moins dans ſon pourtour, on parviendra à connoître à peu de choſe près d'avance, quel ſera l'affaiſſement ou l'abaiſſement d'une voûte vers ſa clef, tant pendant ſon décintrement que par la ſuite, lorſqu'elle aura reçu entiérement ſa charge. Auſſi, en conſéquence de cet abaiſſement, faut-il qu'un Architecte ait l'attention de ſur-hauſſer proportionellement une voûte pendant ſon exécution, afin qu'elle ait la forme qu'il déſire après le décintrement.

Tout ce que nous venons de dire ne regarde au ſurplus que les voûtes bâties en pierre de taille; car dans celles qui ſont entiérement bâties en briques,

en molonnage, & avec de petits matériaux qui ont peu de coupe, & dont la liaiſon du mortier fait toute la force, le décintrement n'a pas eu tant de difficulté. Lorſque le mortier eſt de bonne qualité & a fait ſa priſe, ces ſortes de voûtes font en peu de de tems leur effet ; & ce n'eſt gueres qu'en attendant qu'il ait pris corps & acquis la conſiſtance néceſſaire qu'on y met, ſoit des chaînes, ſoit des cercles de fer, pour contenir l'écartement de leurs piédroits ou du bas de la voûte; mais ces précautions, comme nous l'avons remarqué, ne doivent être que de ſurérogation, pour donner le tems à la voûte de prendre ſon faix, & pour la contenir pendant le décintrement, ou juſqu'à ce que le mortier ait produit toute ſa priſe.

ARTICLE XIII.

Des Ouvrages du Chevalier Wreen.

ON ne doit pas eſpérer de nouveaux progrès dans l'art de la conſtruction des bâtiments, tant que ceux qui les dirigeront ne joindront pas à l'étude du Deſſin & de la Pratique, celle de la Géométrie & ſur-tout de la Mécanique, à l'exemple des Ingénieurs militaires & des Ponts & Chauſſées. Combien en effet les travaux de ces derniers ne ſe reſſentent-ils pas de l'influence de ces connoiſſances! Que d'ouvrages de fortifications, & que de Ponts admirables, érigés depuis environ une trentaine d'années, ne cite-t-on pas pour faire le plus grand honneur aux lumières & à la capacité de ceux qui les ont conduits! Il n'y a que dans notre Architecture civile, qu'il eſt comme d'uſage de négliger

abſolument l'étude des Sciences & l'application de leurs principes. Auſſi combien peu rencontre t-on d'édifices, dont la conſtruction ſoit veritablement raiſonnée dans toutes ſes parties, où l'on ait enviſagé les différents objets qu'elle embraſſe ſuivant tous leurs rapports, où l'on apperçoive que l'on ſe ſoit rendu compte des réſiſtances à oppoſer aux pouſſées des voûtes, où l'on ait eu égard au poid que les différens matériaux étoient en état de porter, pour fixer en conſéquence les dimmenſions des points d'appui, où l'on ait réparti les groſſeurs des bois avec l'intelligence néceſſaire, où l'on ait ſenti la néceſſité de ne point employer le fer comme moyen principal à l'effet d'aſſurer la durée d'un Edifice; en un mot, où l'on ne voye d'ordinaire des routines ſervir de baſe aux différens travaux. Auſſi dès que la plûpart des Architectes veulent innover, prendre un nouvel eſſort, entreprendre quelque bâtiſſe où il faudroit des lumières ſupérieures pour combiner avec juſteſſe leurs opérations, & dans laquelle ils ne peuvent être guidés par des comparaiſons ou des inductions avec des ouvrages de même genre, on diroit des aveugles qui cherchent leur chemin en tâtonnant; on les voit changer, ajoûter, revenir ſur leurs pas, eſſayer ſouvent au milieu de leurs opérations, de ſe rectifier par toutes ſortes de conſeils, & enfin, ne venir à bout de leur entrepriſe qu'à force de dépenſes, & qu'en multipliant les ſecours précaires, les crampons, les liens de fer, c'eſt-à-dire, au dépend de la durée de l'Edifice.

On ne connoît gueres que les Ouvrages du Chevalier Wreen, Architecte Anglois, Auteur du dôme de S. Paul de Londres, de l'Hôpital de Greenwik, & d'une multitude de Monuments qui embel-

liſſent la capitale de l'Angleterre, qui ſoient véritablement raiſonnés pour la conſtruction dans tous leurs rapports, & capables de ſoutenir un ſérieux examen. L'on peut dire que ce ſont des chef-d'œuvres de ſcience, d'intelligence & de combinaiſons, où ſe trouvent réuni au ſuprême dégré l'application de la pratique & de la théorie. Auſſi eſt-ce un de ces hommes que l'Angleterre ne ſe glorifie pas moins d'avoir produit que les Locke & les Newton; on y remarque par-tout ſon buſte en parallele avec ceux des plus grands Philoſophes de cette Nation. Perſonne n'ignore qu'on lui accorda l'honneur excluſif, ainſi qu'à ſa famille, d'être inhumé dans le Temple de S. Paul, le triomphe de ſa gloire & de ſes talens.

On ne lui fait qu'un ſeul reproche, bien rare ſans doute chez les Artiſtes de nos jours, ſavoir, d'avoir contribué lui-même à nuire à ſa réputation par une modeſtie pouſſée à l'excès. Ce Fondateur d'une nouvelle Ville, diſoit il n'y a pas long-tems, le Docteur Maty, Secrétaire perpétuel de la Société Royale de Londres, dans *le Journal Britanique*, » auquel tous les Citoyens durent leurs Maiſons, » leurs Monuments, leurs Temples, éprouva cepen- » dant leur ingratitude: une timidité fatale l'empêcha » de ſe concilier la faveur de ceux dont il arrachoit » l'eſtime : il eut tous les talens, à la reſerve de » cette liberté & de cette aſſurance qui les font val- » loir: il crut ſans doute que tant de monuments de » ſon mérite, le diſpenſoient d'ajoûter ſa voix à la » leur : cette modeſtie outrée effaça l'éclat de ſes » travaux ».

Le Chevalier Steele, dans le *Spectateur*, en avoit déjà parlé à peu-près ſur ce ton en 1709, en donnant à Wreen, qui étoit alors âgé de 80 ans, le nom de Neſtor, & à Londres, celui d'Athénes.

Après avoir rapporté le mot d'un Auteur François, que la modeſtie eſt à nos autres vertus, ce qu'eſt l'ombre à un tableau, il ajoûte, que cette ombre bien ménagée dans nos actions ſert à les relever; mais que, quand elle eſt trop chargée, elle nous couvre bien plus qu'elle ne nous fait paroître à notre avantage. « Athénes (*Londres*) dit-il, en vit » un triſte exemple dans la perſonne de Neſtor: nul » homme de ſon ſiécle, ne fût plus habile dans ſa » profeſſion, & n'en donna plus de preuves. S'il » eût poſſedé cette honnête hardieſſe, cette con- » fiance ſi néceſſaire pour ſe produire, le public » lui auroit rendu plus de juſtice. Il fut un excel- » lent Architecte, & l'on peut dire qu'avant lui, » on avoit ignoré l'uſage des pouvoirs méchaniques. » Il porta les choſes à ce point de perfection qu'il » ſavoit, à un atome près, le dégré précis de pro- » portion qu'il doit y avoir entre les fondements » & le corps d'un Edifice: ſa ſcience & ſon exacti- » tude à cet égard alloient au prodige. Il en fit l'eſſai » dans un bâtiment (*S. Paul*) où il ſe propoſa » de joindre la plus grande magnificence à la plus » grande ſolidité: il y obſerva les loix de la mé- » canique avec tant de juſteſſe, que la maſſe ne » pouvoit porter que ſon propre poid: c'étoit un » chef-d'œuvre que tous les curieux de ſon tems » admirerent. »

Combien nos conſtructions ſont-elles éloignées, en général, d'une pareille perfection, & de mériter de ſemblables éloges!

ARTICLE XIV.

De la manière d'allier la Pratique à la Théorie, pour découvrir les vrais principes d'une Conſtruction.

APRÈS avoir expoſé, en général, les diverſes conſidérations qu'exigent le méchaniſme des voûtes, il s'agit de faire voir maintenant quel doit être l'enchaînement de toutes les parties d'une conſtruction compoſée, & comment il eſt à propos de faire marcher enſemble la pratique & la théorie, pour découvrir autrement que par routine ce qui doit conſtituer ſa ſolidité :

Le vrai moyen d'y parvenir, c'eſt de faire en quelque ſorte l'anatomie d'une conſtruction, en ſe rendant attentif à tous ſes rapports ; c'eſt de conſidérer de quelle manière les corps élevés les uns au-deſſus des autres peuvent agir à raiſon de leur poſition ; c'eſt de s'attacher ſur-tout à diſtinguer par le développement de l'appareil qu'elle peut être la direction des pouſſées, pour placer les réſiſtances trouvées par les calculs dans les endroits convenables ; c'eſt de ſe rendre compte, en un mot, de la correſpondance de toutes ſes parties, & comment elles doivent concourir, par leur liaiſon ou relation, à ſe prêter des ſecours mutuels & capables d'augmenter la force du tout enſemble.

Afin de fixer nos idées, prenons pour exemple la conſtruction d'une coupole ſur pendentif, & voyons comment l'on peut ſe conduire dans la recherche des vrais principes, qui doivent eſſentiellement ſervir de baſe à ſa ſolidité ; & après les

avoir déterminé, nous en ferons remarquer l'application dans un des plus beaux Ouvrages en ce genre.

Des Principes qui conſtituent en général la ſolidité d'une Coupole ſur pendentif, Planche LXXXXI.

UNE Coupole ſur pendentif eſt compoſée de deux plans, placés l'un au-deſſus de l'autre à la rencontre des bras de la croix d'une Egliſe. Le plan ſupérieur eſt un cercle, & le plan inférieur eſt un quarré ou un octogone d'ordinaire irrégulier. Le premier plan eſt inſcrit dans le ſecond, c'eſt-à-dire, ne rencontre celui-ci qu'en quatre points, A, B, C, D, fig. I, ſoit au milieu des côtés du quarré, ſoit au milieu des grands côtés de l'octogone, de ſorte qu'il reſte entre les deux plans quatre vuides triangulaires E. Or, les côtés du quarré, ou les grands côtés de l'octogone étant communement percés par les voûtes des bras de la croix d'une Egliſe, il s'en ſuit que par ſa poſition, le plan ſupérieur ou le tambour d'une coupole ſe trouve placé préciſement ſur la clef des voûtes, formant la réunion des bras de la croix, & en porte-à-faux ſur les vuides triangulaires, où l'on pratique des vouſſures en encorbellement, nommés *pendentifs*, pour unir enſemble les deux plans.

Par conſéquent, il y a à conſidérer, dans l'examen d'une pareille conſtruction, pluſieurs choſes eſſentielles; d'abord les deux plans, ſavoir, l'inférieur compoſé des quatre gros piliers F, cantonnés aux angles des bras de la croix dans le bas de l'Egliſe, leſquels forment, par leur diſpoſition,

poſition, un quarré ou un octogone irrégulier; puis le plan ſupérieur, qui eſt celui de la Tour ou de la Coupole proprement dite; enſuite les points de rencontre communs aux deux plans A, B, C, D; & enfin le pendentif E, qui eſt intermédiaire entre les deux plans, & qui opere leur réunion dans preſque tout le pourtour. Examinons ſéparement ces différents objets, & voyons quels doivent être leurs rapports eu égard aux principes de la ſolidité, qui ne ſont que l'application pratique des loix de l'équilibre & de la peſanteur.

Premiérement, une Coupole ſur pendentif étant couronnée par une grande voûte ſphérique ou ſphéroide, & cette voûte exigeant néceſſairement des piédroits en rapport avec ſa pouſſée, il eſt naturel de s'attacher avant tout, à fixer les dimmenſions des ſupports du plan ſupérieur ou de la Tour, & ce ne ſera qu'après les avoir déterminées, qu'on parviendra à fixer celles du plan inférieur, ou des gros piliers du Dôme. Ainſi, le diametre A C, fig. I de la Tour étant ſuppoſé connu, de même que la nature de ſa voûte A, fig. II, ſon épaiſſeur vers la clef B, la hauteur de ſes piédroits E E, les différents poids dont la voûte A ou les piédroits E E pourroient être chargés, ſoit que l'on couronne la voûte du Dôme par une charpente, comme dans une moitié de la fig. II, ſoit qu'on éleve cette voûte de manière à porter directement la lanterne; on ſait qu'il eſt aiſé, par les principes établis de la méchanique, de trouver la réſiſtance en équilibre avec la pouſſée dans tous les cas, c'eſt-à-dire, l'épaiſſeur qu'il conviendra de donner aux piédroits E E; ſoit qu'on veuille faire leſdits piédroits d'épaiſſeur uniforme, comme on le voit exprimé en G, fig. I,

dans un quart du plan de la Tour ; soit qu'on veuille admettre des contreforts H, comme dans l'autre quart dudit plan, ou comme il est exprimé dans le profil F F, fig. II ; de sorte qu'en adjoutant environ un 6e au-delà de l'épaisseur trouvée, on sera assuré d'obtenir la force convenable suivant les circonstances. Par conséquent l'épaisseur du mur G ou des contreforts H de la Tour d'un Dôme, ne sauroit être déterminée arbitrairement, mais elle doit l'être par les principes des loix de l'équilibre & de la pesanteur (1).

Secondement, l'épaisseur des piédroits F F, fig. II, étant trouvée, pour déterminer les rapports du plan inférieur, il faut faire attention que le plan supérieur ne rencontrant l'inférieur qu'au milieu de ses grands côtés ou de la clef des arcs G, cette clef & l'arc dont elle fait partie, doivent être regardés comme un point d'appui capital, puisqu'il est le seul commun aux deux plans. Or, qu'est-ce qui peut constituer la force d'un pareil arc G ? N'est-ce pas d'avoir une largeur de piédroit H I, fig. II, ou K L, fig. I, en correspondance avec l'épaisseur trouvée du bas de la Tour, y

(1) Il faut avouer cependant que les Architectes sont rarement en état d'appliquer ces principes. Ceux qui ont exécuté jusqu'ici des Coupoles, à l'exception peut-être du Chevalier Wreen, ne se sont gueres servis que de comparaisons ou d'approximations, avec les constructions en ce genre exécutées précédemment ; lesquelles approximations indiquent que l'on peut donner d'épaisseur uniforme à la Tour d'un Dôme ou aux supports d'une voûte demi-sphérique, environ le 10e de son diamétre intérieur, quand elle ne doit porter qu'une seule voûte, & le 7 ou 8e de ce même diamétre à l'épaisseur des contre-forts quand on en admet. Mais, maintenant que les Sciences ont mis en état d'éclairer ces matieres, il est beaucoup plus sûr d'y avoir recours, pour parvenir à déterminer au juste les forces que l'on est d'obligation de donner suivant l'exigence des cas.

compris ſon empattement, & en outre une épaiſſeur de piédroit I L, fig. I, en état de contrebuter le fardeau de la portion de la Tour qu'il ſoutiendra ſur ſon ſommet ? Les regles de la ſolidité n'exigent-elles pas encore de conſtruire cet arc G, fig. II, en pierre dure, de même que ſon piédroit H I, de lui donner de plus une certaine épaiſſeur vers la clef, & enfin de garnir bien exactement ſes reins, en y prolongeant la queue des vouſſoirs pour les fortifier convenablement ?

La plupart de ces conſidérations ſont relatives à la pratique, & au raiſonnement à la fois ; il n'y a que l'épaiſſeur I L des piédroits, fig. I, qui regarde la théorie, & qui ait beſoin d'être déterminée par les calculs, eu égard aux circonſtances locales de la poſition de la Coupole ſur l'arc & ſur le pilier ; leſquelles circonſtances, comme l'on ſçait, ſont ſuſceptibles de modifier cette épaiſſeur, ſuivant que le pilier F peut être roidi par les différents corps de maçonnerie qui y ſeront élevés. Ainſi donc, le pilier F doit être principalement un réſultat de la largeur du bas de la Tour avec ſes empattements, par la pouſſée des arcs qu'il ſoutient, & qui portent une partie de la Tour ſur leur ſommet.

Troiſiémement, comme les deux plans du Dôme ſont ſéparés par des corps intermédiaires, ou pendentifs qui forment leur réunion, il réſulte que la Tour, qui ſera en grande partie portée ſur ces pendentifs, exercera encore une action vers les piliers F, les arcs & leurs parties adjacentes, à raiſon de la coupe de leurs vouſſoirs ; c'eſt pourquoi, pour parvenir à connoître cette action & les réſiſtances à lui oppoſer, il eſt donc indiſpenſable de recourir à la manière d'être d'un pendentif.

Développement de l'appareil d'un Pendentif.

NOUS avons dit, *Article II*, que le ſeul moyen de connoître l'action d'une voûte quelconque, étoit de ſe rendre compte de ſon appareil, & que c'étoit la tendance de la coupe de ſes vouſſoirs, qui déterminoit toujours où il convenoit d'oppoſer des reſiſtances à ſa pouſſée. Par conſéquent, en analyſant quelle doit être la diſpoſition des vouſſoirs d'un pendentif, on ſera donc auſſi aſſuré de la direction de ſon effort.

Si l'on ſuppoſe une voûte demi-ſphérique *a b c*, fig. III, c'eſt-à-dire, circulaire en plan & en élevation, tronquée d'abord parallelement à ſa baſe *b c* vers ſa partie ſupérieure, de maniere à enlever une calotte *a*, & coupée enſuite perpendiculairement à cette même baſe *b c*, par quatre murs droits *d*, *e*, *f*, *g*, formant un quarré, dont les côtés ſoient des tangentes à la calotte *a* enlevée, chacune des quatre portions triangulaires *h*, qui reſteront de la voûte demi-ſphérique ainſi tronquée & coupée, eſt ce qu'on appelle un pendentif.

Souvent dans les coupoles de quelque étendue, on coupe encore chaque angle du plan du quarré, par un autre mur vertical *k l*, pour réduire le quarré en un octogone d'ordinaire irrégulier; ce qui diminue en ce ſens le diametre de la voûte demi-ſphérique, & fortifie d'autant le pendentif, en rapprochant de ſa ſaillie le piédroit ou pilier qui lui eſt adoſſé.

De cette diſpoſition du pendentif, il s'enſuit clairement que ſes vouſſoirs ne peuvent avoir d'autre direction que celle de la voûte dont il

fait partie. On ſçait que, quand une voûte demi-ſphérique eſt iſolée ſur ſes ſupports, il eſt indiſpenſable de faire tendre la coupe de ſes vouſſoirs vers le centre commun, qui eſt toujours déterminé par la rencontre de l'axe de la voûte avec ſon diametre, pris à ſa naiſſance, & que, quand au contraire elle eſt engagée entre ſes piédroits, & que ſes reins ſont garnis, il faut en outre de la tendance de la tête des vouſſoirs vers le centre commun, prolonger encore leur queue horiſontalement pour les réunir avec le piédroit, en obſervant de diriger leurs joints montants en plan vers l'axe de la voûte. Or, un pendentif, par ſa manière d'être, eſt exactement dans ce cas; c'eſt une portion de voûte demi-ſphérique identifiée avec ſon piédroit, & dont les reins ſont garnis. Cela étant, tous ſes vouſſoirs doivent, non-ſeulement tendre auſſi par leur tête vers le centre commun de la voûte, qui eſt ſon principe; mais leur queue doit de même ſe prolonger en entier dans la même direction, tant qu'elle ne trouvera pas d'obſtacle (1).

Telles ſont en général les raiſons fondamentales de l'appareil d'un pendentif, & qui peuvent décider de ſon action. Quand le plan d'un Dôme

(1) Quoique tous les exemples de Dôme faſſe foi, qu'on n'appareille point leurs pendentifs autrement en cette circonſtance, on pourroit cependant les appareiller auſſi en trompe, dont les vouſſoirs appartiendroient dans leur élevation à des courbes convergentes vers un centre commun; mais comme ils opéréroient alors beaucoup plus d'efforts contre les arcs, avec leſquels il ſeroit d'ailleurs très-difficile de les relier, & contre le pilier, vu que chaque vouſſoir feroit un coin très-allongé, ſoit en plan, ſoit en élevation, on préfére avec raiſon pour l'intérêt de la bonne conſtruction l'appareil que nous venons de décrire.

ainſi porté eſt quarré, le pendentif offrant alors la forme d'un vrai coin, tant en plan qu'en élevation, ſon effort & par conſéquent celui de la tour dont il eſt chargé, ne ſauroit manifeſtement ſe faire que contre les côtés du quarré ou des voûtes des nefs, & celui qui s'opere vers l'angle du pilier où la pointe inférieure du coin merite peu de conſidération. Mais, lorſque les angles du quarré ſont coupés pour former dans le bas d'un dôme un octogone irregulier, alors les petits côtés *k l* ſervent en partie de piédroits aux pendentifs, diminuent ſa ſaillie, augmentent la force des piliers, & les mettent en état de partager de concert avec les grands côtés ou les voûtes des nefs la pouſſée du pendentif. Comme ce dernier procédé eſt celui dont on fait principalement uſage dans les Coupoles un peu conſidérables, nous nous y attacherons principalement.

En ſe rendant attentif à l'épure du pendentif, détaillée particuliérement dans les figures IV, V, VI & VII. Planche LXXXXI, & à la rélation & tendance de ſes vouſſoirs, tant en plan qu'en profil & en élevation, il ſera aiſé de reconnoître l'application des principes expliqués ci-deſſus.

A B C D E, fig. IV & V, eſt la portion triangulaire de la voûte demi-ſphérique, reſtée après les deux ſections paralleles & verticales.

B B, eſt le mur vertical tangeant à la calotte enlevée, lequel eſt ici ſuppoſé ouvert par un grand arc A placé à la rencontre des voûtes des bras de la Croix.

B C, eſt le pan-coupé ou le petit côté de l'octogone, fait pour diminuer plus ou moins, la ſaillie E du pendentif, & pour partager ſon effort avec les grands côtés B B.

IE, prolongation de la queue des vouſſoirs du pendentif, tendant vers l'axe GH de la voûte, fig. VII.

E, Profil des vouſſoirs du pendentif figure VI, dont la tête tend vers le centre commun G, & dont la queue F eſt retournée parallelement, pour s'identifier avec le piédroit BC ou le petit côté de l'octogone qui lui eſt adoſſé.

Ainſi l'appareil d'un pendentif étant aſſervi à ces déterminations, & étant bien décidé ne pouvoir différer de celui d'une voûte demi-ſphérique dont les reins ſeroient remplis, il eſt conſtant qu'il doit agir de la même maniere, c'eſt-à-dire, avec une pouſſée uniformément excentrique contre ſon piédroit BC, & qu'il continueroit d'agir de même vers les grands côtés BB, ſi ceux-ci par leur rencontre, en coupant les queues des vouſſoirs du pendentif, ne les obligeoient de changer de direction pour ſe relier avec eux; de façon que, par cette diſpoſition, l'effort du pendentif a néceſſairement deux actions, l'une latérale contre les grands côtés de l'octogone BB, ou les bras de la croix, l'autre excentrique contre le côté BC. Développons ſéparement ces deux actions, pour qu'il n'en ſubſiſte aucun doute, & pour décider la réſiſtance qu'il convient d'oppoſer à chacune.

De la maniere d'agir d'un Pendentif.

L'ACTION latérale agiſſant le long des murs BB & CD, fig. V, qui ſont percés d'ordinaire par les arcs A qui forment la réunion des bras de la Croix, tendra néceſſairement à cauſe de la forme triangulaire du pendentif, tant en plan qu'en élevation, & de la forme particuliere de chaque vouſſoir, à écarter les côtés AB, CD, ou les arcs A contre

lesquels sont bandés en plan circulairement, les têtes des vousſoirs supérieurs E du pendentif.

Pour se convaincre de l'existence de cette action, il suffira de faire réflexion, que chaque vousſoir étant par son plan dirigé vers l'axe du Dôme, est nécessairement plus large du côté du pilier I que sur le devant E de l'encorbellement, fig. V, & que par son profil, sa tête E, fig. VI & VIII, à cause de sa tendance vers le centre commun G, fig. VII, forme une espece de crossette ou de plan incliné dans toute la hauteur du pendentif. Il faut encore faire attention que les vousſoirs du pendentif qui sont directement opposés à la face du piédroit BC fig. V, ont leur queue prolongée librement dans l'épaisseur du pilier I pour s'identifier avec lui; mais qu'au contraire, la queue des vousſoirs qui avoisinent les arcs, est obligée de changer sa direction centrale, & de se retourner suivant la direction KK, LL, pour se lier avec les vousſoirs des arcs A, A; tellement que les vousſoirs du pendentif & des arcs deviennent communs à leur rencontre.

Suivant cette maniere d'être des vousſoirs, il est maintenant aisé de comprendre comment se fera l'action latérale. Le fardeau de la Tour T fig. VI, en pesant en bascule sur la saillie du pendentif, tendra de toute nécessité à faire mouvoir suivant l'inclinaison, ou à attirer les vousſoirs supérieurs en devant, à raison de leur coupe E, de façon que chacun ne pourra être retenu en sa place qu'en agissant par ses flancs contre les vousſoirs voisins, ou ce qui revient au même, qu'en faisant, de concert avec eux, un effort latéral pour écarter les arcs, ou plutôt pour les pousser en-dehors du côté des nefs (ce qui est très-important à remarquer)

ſuivant la longueur des joints des vouſſoirs K K, L L, fig. V. qui ſont eux-mêmes partie des extrêmités du pendentif. Ainſi, voilà donc les arcs des nefs obligés bien décidement de contrebuter l'effort latéral du pendentif : or, comme ces arcs ſont pouſſés dans cette direction, non ſuivant leur courbe où réſide leur force, mais par leur tête dans tout leur pourtour, c'eſt-à-dire, de la maniere la plus déſavantageuſe, & dans un ſens où ils ne ſauroient oppoſer d'autre réſiſtance que celle du frottement des lits de leurs vouſſoirs, lequel eſt toujours conſideré comme peu de choſe dans la pouſſée des voûtes, il réſulte que ces arcs ont eux-mêmes beſoin d'être fortifiés pour pouvoir s'oppoſer efficacement à l'action du pendentif.

Mais il y a plus ; puiſqu'on doit élever une Tour de Dôme MM, fig. IX, tant ſur les arcs que ſur les pendentifs, il y a encore à conſidérer l'action excentrique du ventre du bas de la Tour, vers le vuide des nefs, laquelle agira ſemblablement contre les arcs pour les pouſſer en déhors : cela ne pouvant être autrement, il s'enſuit que tout le ſuccès d'une pareille conſtruction doit dépendre en grande partie de la ſolidité deſdits arcs & de la réſiſtance qu'ils oppoſeront. Les moyens que l'art indique, eſt de conſtruire derrière les arcs en queſtion, de groſſes voûtes en berceau ſans interruption dans toute la longueur des nefs ou des bras de la croix, pour faire l'office d'un eſpece d'arc-boutant demi-cilindrique poſé horiſontalement, & bien appuié à ſon extrêmité oppoſée au pendentif, par un mur d'une épaiſſeur capable de ſervir de pilier-butant à ſon effort latéral, combiné avec celui de la Tour. Il eſt manifeſte que toute autre figure de voûte qu'en berceau n'envelopperoit pas le contour de l'arc, &

ne ſeroit pas auſſi direct à la pouſſée du pendentif, & que, comme cette action doit être très-conſidérable, il eſt important de ne rien dérober de la force de cette voûte, & de ſe bien garder d'interrompre ſa prolongation en arc-boutant juſqu'à ſon pilier-butant.

A ces raiſons tirées de la maniere d'être d'un pendentif & de ſa conſtitution phyſique, ſi l'on joint l'examen des faits, on trouvera qu'ils ſont tous d'accord avec le raiſonnement & la démonſtration. Il n'exiſte point de coupoles de quelque étendue, & même point de calottes, ou de ſimples culs-de-four ſurpendentif, ſans groſſes voûtes en berceau continu ſur toute la longueur des nefs ou des bras de la croix; & l'appareil prouve, avec les autres raiſons déduites ci-devant, que c'eſt une condition ſans laquelle ces ſortes d'Ouvrages ne ſauroient ſubſiſter avec une apparence de ſolidité. Il n'y auroit que le cas, où l'on auroit très-peu de ſaillie de pendentif, joint à une très-grande largeur d'arc & de piédroit que l'on pourroit s'en paſſer, parce qu'alors le plan du bas du Dôme approchant d'un octogone régulier, & le pendentif devenant peu conſidérable, ſa conſtruction différeroit peu de celle d'un Dôme montant de fond, qui n'a pas beſoin d'être fortifié par les voûtes des nefs.

Nous avons oublié d'obſerver que, comme l'arc qui porte directement ſur ſon ſommet une partie de la Tour d'un Dôme, a beſoin d'avoir plus d'épaiſſeur que la voûte de la nef, qui n'eſt deſtinée qu'à le contreventer; il étoit d'uſage de faire reſſauter la voûte derrière l'arc en contre-haut, ſoit d'un demi-pilaſtre, ſoit d'un pilaſtre entier, ſoit ſeulement d'un ſixième de pilaſtre. V. fig. X,

exprime cet arrangement qui eſt très-bien raiſonné, en ce qu'au moyen de ce reſſaut, on éleve la voûte de la nef Y, vis-à-vis la pouſſée du pendentif, laquelle ſe fait principalement vers le haut de la clef A de l'arc. Car ſi l'on s'étoit aviſé au contraire de faire le reſſaut V en contre-bas, comme dans la fig. XI, alors la voûte Y, deſtinée à ſervir d'arc-boutant, ſe trouveroit miſe au-deſſous de la pouſſée; elle ne rempliroit pas le but que l'on ſe propoſe, ſuivant l'arrangement uſité.

Nous avons inſiſté ſur ce ſujet, parce que, malgré toutes les précautions que l'on a coutume d'apporter pour fortifier les arcs contre l'effort latéral des pendentifs, il eſt néanmoins très-difficile d'y réuſſir. On lit dans une Diſcertation Italienne, imprimée par ordre du Pape Benoît XIV, & compoſée par les P P. Leſeur, Jacquier & Boſcovich, à l'occaſion des léſardes de la Coupole de Saint-Pierre de Rome, que les arcs de la rencontre des bras de la croix de preſque toutes les Coupoles de cette Capitale, bien que fortifiés par de groſſes voûtes, ſont néanmoins en mauvais état, & ont beaucoup ſoufferts de l'action latérale du pendentif : telle eſt l'énumération que ces Sçavans en ont publié.

1°. La Coupole de Saint-André *della Valle*, a ſes quatre arcs rompus.

2°. La Coupole de Saint-Charles *à Catinari*, a ſes quatre arcs rompus.

3°. La Coupole de Saint-Charles du Cours, a ſes quatre arcs tout-à-fait briſés.

4°. La Coupole du Jeſus, a deux de ſes arcs très-endommagés.

5°. La Coupole de Sainte-Agnès, a l'arc du côté du portail rompu.

6°. La Coupole de Saint-Jean des Florentins, a trois de ſes arcs rompus.

7°. La Coupole du Saint-Sauveur, a deux de ſes arcs rompus.

8°. La Coupole de l'Egliſe-Neuve, a ſes quatre arcs rompus.

9°. La Coupole *della Madóna dé Monti*, a ſes quatre arcs rompus.

10°. La Coupole de Saint-Roch, a ſes quatre arcs rompus.

11°. La Coupole de Saint-Luc, a trois de ſes arcs endommagés.

12°. La Coupole *della Madóna del popolo*, a tous ſes arcs briſés.

En voilà plus qu'il ne faut pour prouver, & par l'appareil, & par les faits que l'action latérale du pendentif contre le vuide des nefs eſt indubitable. Paſſons maintenant à l'examen de celle qu'il exerce contre le pilier, vis-à-vis du petit côté B C, fig. V, & de la force dont il a beſoin pour réſiſter dans cette direction.

Ayons encore recours à l'appareil du pendentif pour cette détermination. On y remarquera que le pendentif n'étant, comme nous l'avons démontré, qu'une portion de voûte ſphérique tronquée & chargée en baſcule par la tour, l'action de la peſanteur n'agira pas ſeulement par ſa partie ſupérieure E, fig. VI, mais encore par ſa retombée C contre la face du pilier B C, qui lui ſert de piédroit, & d'où il tire ſa naiſſance, tant à cauſe de la tendance de la tête de tous ſes vouſſoirs dans toute ſa hauteur vers un centre commun, qu'à cauſe de la plénitude de ſes reins, qui, en l'identifiant avec le piédroit, reporte de toute néceſſité ſon centre de gravité en dedans dudit

piédroit. Plus le premier point E ſera éloigné du ſecond C, c'eſt-à-dire, plus le pendentif aura de ſaillie, ou ce qui revient au même, plus le bras de levier ſera long, plus conſéquemment il s'opérera d'effort contre la naiſſance B C. Cela étant ſans aucun doute, ce ne ſeroit donc faire la choſe qu'à demi, que de ſe borner à fortifier le pendentif par le haut; & il n'eſt pas moins eſſentiel de le fortifier auſſi à ſa retombée, c'eſt-à-dire, d'augmenter l'épaiſſeur du piédroit en cet endroit, à raiſon de l'effort qu'il aura à ſoutenir.

Enfin, ſuppoſons pour un moment, que l'épaiſſeur du pilier au droit de ſon pli ne fût que la moitié de la ſaillie du pendentif; pour juger de l'effet qui en réſulteroit, il ſuffiroit d'imaginer un profil, fig. IV. au droit de ce pli, ſuivant la direction centrale R R, alors l'épaiſſeur du pilier C Q étant réduite à celle C P, il n'y auroit perſonne qui, avec ſeulement quelque connoiſſance des rapports d'un deſſin, ne fût en état d'apprécier le peu de correſpondance entre le haut F E, & le bas P C d'un pareil ſupport, & que le pendentif ayant vis-à-vis ſa naiſſance une fois plus de ſaillie que d'épaiſſeur de piédroit, l'action du pendentif, augmentée par la peſanteur en baſcule de la Tour, agiroit d'autant plus puiſſamment contre cette partie foible pour la rompre, quand bien même les arcs auroient été fortifiés par de groſſes voûtes.

Il eſt d'autant plus important de fortifier directement en cette circonſtance le pilier, qu'il ne ſauroit être ſecouru par un arc-boutant. Car un arc-boutant par ſa nature, ainſi que nous l'avons fait voir page 22, figures III, IV & V, Planche LXXXVII, n'a qu'une force repouſſante, & n'eſt

fait que pour reporter la pouſſée de la partie ſupérieure d'une voûte fermée vers un lieu plus opportun. Or, contre une action en baſſecule, il eſt beſoin au contraire d'une force ſoutenante ; par conſéquent il n'y a donc d'autre moyen de ſolider le piédroit d'un pendentif, ſuivant la direction centrale, qu'en lui donnant un volume capable de ſe ſuffire à lui-même, de manière à faire à la fois l'office de pile & de culée ; & c'eſt la raiſon pour laquelle on eſt d'obligation de donner une force auſſi conſidérable aux piliers des Coupoles ſur pendentif.

On peut parvenir par les calculs, à apprécier qu'elle doit être l'épaiſſeur d'un pilier deſtiné à s'oppoſer à l'effort en baſſecule d'un pendentif, chargé de la partie de la tour qui lui correſpond ; cependant il eſt rare qu'on ait beſoin de cette ſpéculation, vu que, quand on a donné au pilier une largeur & une épaiſſeur convenable, tant pour porter l'arc qui ſoutient le bas de la Tour vers ſon ſommet, que pour le contreventer, cela procure une maſſe au pilier plus que ſuffiſante en pareil cas. C'eſt pourquoi nous nous bornerons à obſerver qu'il n'y a pas d'exemple où le pilier n'ait d'épaiſſeur, ſuivant la direction centrale du Dôme, dans l'endroit le plus foible, qui eſt d'ordinaire la rencontre du grand & du petit côté de l'octogone, au moins le double de la ſaillie du pendentif. Aux Dômes des Invalides, du Val-de-Grâce & de Saint-Pierre de Rome, l'épaiſſeur des piliers vers ces endroits eſt de près du quatruple.

Si l'on s'eſt rendu attentif à la manière dont nous avons procédé dans la recherche des regles fondamentales, qui peuvent déterminer la con-

ſtruction d'une Coupole ſur pendentif, on a dû s'appercevoir qu'aucun de ſes rapports n'a été fixé arbitrairement, que la pratique & la théorie ont concouru à la fois à juſtifier les dimmenſions reſpectives que doivent avoir la Tour, les gros piliers, & les parties adjacentes dans le haut de l'Egliſe; & qu'ainſi tout ſe trouveroit porté naturellement, ſans le ſecours d'aucun moyen précaire, & par conſéquent de la manière la plus propre à garantir la durée d'un pareil ouvrage.

En ſuivant cette route, il ſera toujours aiſé de découvrir les principes conſtitutifs d'une conſtruction quelconque: il n'y a qu'à conſulter ſon appareil, examiner la tendance à agir des corps ſupérieurs vers les inférieurs; placer aux endroits indiqués les reſiſtances trouvées par les calculs, eu égard aux circonſtances locales de la pouſſée des voûtes, & des différens poids ſuſceptibles de la faire varier; concilier, en un mot, ſans ceſſe la pratique avec la théorie & le raiſonnement, afin qu'il en réſulte un accord du tout avec les parties, & des parties avec le tout; & alors l'on pourra ſe flatter d'avance d'opérer une bâtiſſe avec toute certitude pour ſon ſuccès.

Deſcription de la conſtruction du Dôme du Val-de-Grâce, Pl. LXXXXII & LXXXXIII.

POUR faire voir que les exemples ſont d'accord avec les principes que nous venons d'établir, faiſons-en remarquer l'application dans l'exécution d'un ouvrage de François Manſard, qui n'eſt pas moins admiré des Connoiſſeurs pour ſa conſtruction, que pour la beauté de ſon architecture.

On voit dans la Pl. LXXXXII, les deux plans de cette Coupole.

La fig. I, eſt le plan de la moitié de la Tour. Son diametre eſt 51 pieds : elle eſt éclairée par ſeize croiſées A, & fortifiée par autant de contre-forts B de 8 pieds $\frac{1}{4}$ d'épaiſſeur, entre leſquels eſt un mur d'environ 4 pieds. Ces contre-forts ſont peu écartés, afin que, comme ils ſont appliqués à un plan circulaire, l'arc en décharge de l'un à l'autre au bas de la grande voûte, puiſſe équivaloir pour la force à un arc qui ſeroit ſur un plan droit. Il regne tout au pourtour un ſoubaſſement C, aux quatre coins duquel s'éleve des lanternes D, pour éclairer des eſcaliers.

La fig. II, eſt le plan de la moitié de l'Egliſe, qui conſiſte en une ſimple nef E, accompagnée de Chapelles F, au bout de laquelle eſt le Dôme G, dont le plan du bas eſt un octogone irrégulier ; le pendentif H a 4 pieds $\frac{1}{2}$ de ſaillie au-devant des petits côtés de l'octogone, qui lui ſervent de piédroits : le pilier I a en retour de la nef environ 10 pieds de largeur, ſur près de 24 pieds d'épaiſſeur : K eſt l'entrée de l'Egliſe

Les trois autres arcs L ſont terminés en plan circulairement, & ſe confondent avec les murs pourtours : enfin, au milieu des piliers I, on a pratiqué des Sacriſties M, avec des tribunes au-deſſus.

Nous avons ponctué la continuation du plan ſupérieur ſur celui-ci, afin de faire juger de la correſpondance de toutes leurs parties. On y obſervera qu'il y a huit contre-forts de la Tour, dont la ſaillie porte immédiatement au-delà des pendentifs ſur les maſſifs des piliers, ce qui contribue à lier enſemble les deux plans, & que les huit autres contre-forts portent en plein ſur les arcs, & qu'ainſi aucun d'eux n'eſt porté ſur les pendentifs.

La

La Planche LXXXXIII, repréſente un profil de l'Egliſe & du Dôme, pris ſur ſa longueur, dont l'élévation ſe trouve dans le volume des planches précédent, Pl. LII. Tom. III. La voûte du Dôme eſt preſque plein-cintre, ſa partie ſupérieure eſt bâtie en briques, & a 15 pouces d'épaiſſeur vers ſa clef: ſa partie inférieure eſt en pierre, & engagée entre ſes reins juſques vers la moitié de ſa montée, ce qui, en l'identifiant avec ſes piédroits, augmente conſidérablement ſa force. Les piédroits A ont 28 pieds de haut depuis la corniche du pendentif juſqu'à la naiſſance de la voûte: ils ſont chargés d'un Dôme de charpente, dont la peſanteur contribue encore beaucoup à les roidir. Les contre-forts B, qui flanquent cette voûte, étant élevés juſqu'à la hauteur de la moitié de ſa montée, contiennent par conſéquent ſa pouſſée le plus avantageuſement poſſible: l'arc C eſt conſtruit en pierre dure, ainſi que ſon piédroit D, dans toute ſa hauteur; & ſa largeur eſt proportionnée, de manière à porter l'épaiſſeur du bas de la Tour avec ſes empattements.

On obſervera qu'on s'eſt bien gardé d'affoiblir les reins de cet arc C par aucun percé, ainſi que le piédroit D, afin de ne lui rien dérober de ſa ſolidité.

La voûte de la nef E eſt en pierre; elle a environ 20 pouces d'épaiſſeur; elle eſt faite en berceau, ſans aucune interruption dans toute ſa longueur juſqu'au mur F du portail, qui a près de 7 pieds d'épaiſſeur, pour lui ſervir comme de pilier-butant contre l'effort latéral du pendentif. Cette voûte fait un reſſaut G en contre-haut derriere l'arc C, de la hauteur d'un demi-pilaſtre, & cela afin de la mettre mieux à portée de contre-

venter directement le haut du pendentif, où ſe fait le principal effort.

Pour ce qui eſt de l'action en baſcule du pendentif H, ſa retombée eſt fermement contenue par une maſſe cubique, qui embraſſe toute l'étendue du pilier au droit de l'entablement de l'ordre corinthien au-deſſus des tribunes. Car on s'eſt bien gardé d'évider le pilier vers cet endroit important; par conſéquent le vuide des Tribunes & des Sacriſties ne ſauroient nuire à la ſolidité de la Coupole.

L'appareil du pendentif, fig. IV, V, VI & VII, Pl. LXXXXI, a rapport à ce Dôme; c'eſt lui que nous avons eu principalement en vue dans ſon développement; le plan de la Tour, & celui du gros pilier, ſont auſſi approchans les mêmes; ainſi on peut faire directement l'application de ce que nous avons dit ſur ce ſujet à cette coſtruction.

Les arcs K en vouſſure qui ſoutiennent le Dôme, & l'effort des pendentifs vis-à-vis des autres bras de la croix, ont 14 pieds d'épaiſſeur vers leur clef, c'eſt-à-dire, 4 pieds de plus que l'arc C, qui eſt appuyé par les voûtes de la nef; ce qui n'a pas été fait ſans raiſon; le Dôme étant iſolé vers ces endroits, l'Architecte a lié par là ces arcs avec le mur des bras de la croix, de manière à former, par leur enſemble, des eſpeces de piliers-butans, ſuffiſants pour réſiſter dans ces directions.

Enfin, tout paroît avoir été parfaitement obvié dans la répartition des forces de cette conſtruction; elle eſt entiérement d'accord avec les principes que nous avons détaillé; tout y eſt porté ſans liens de fer, & de la façon la plus propre à l'éterniſer: auſſi n'y remarque-t-on aucune lé-

zarde, ce qui eſt bien rare dans des ouvrages auſſi compoſés; on diroit encore, après 150 ans, qu'il ſort des mains des ouvriers. En appliquant les calculs à la pouſſée de la voûte de cette Coupole, on trouvera ſeulement que dans l'ignorance où l'on étoit alors de la vraie reſiſtance à oppoſer aux voûtes, la force de ſes piédroits a été outrée, & que les contre-forts B auroient pu, ſans aucun riſque, être reduits au plus à 7 pieds, en conſidération de la poſition de la voûte engagée en partie entre ſes piédroits, & de ce que ceux-ci ſont beaucoup fortifiés par le poids de la charpente (1); & qu'en conſéquence la largeur des arcs & des piliers du bas de l'Egliſe, en retour de la nef, ainſi que leur épaiſſeur, auroient pu être diminués proportionellement.

(1) Nous donnerons par la ſuite les détails de la charpente qui couronne cette Coupole.

CHAPITRE II.

De la maniere de construire les Planchers en Briques, dits Voutes Plates.

Les Voûtes plates ſont originaires du Rouſſillon, où l'on s'en ſert depuis un tems immémorial, pour voûter les Egliſes, les Dortoirs des Maiſons religieuſes, les Granges, &c. Ce n'eſt que depuis environ 35 ans qu'on a adopté cette méthode dans pluſieurs de nos Provinces de France, & qu'on a eſſayé de ſubſtituer ces ſortes de voûtes aux planchers de charpente dans les bâtiments ordinaires.

On les appelle Voûtes plates, parce qu'elles ſont ſurbaiſſées au point d'imiter les plafonds, ſans exiger néanmoins pour cela des murs plus épais que de coutume. Il n'eſt pas douteux que leur uſage ne puiſſe être très-utile en bien des occaſions, & que ces voûtes n'ayent des avantages réels ſur les planchers en charpente, en ce qu'ils ſont capables, non-ſeulement d'opérer beaucoup d'économie, ſur-tout dans les pays où le bois eſt rare ou d'un certain prix, mais encore d'obvier aux inconveniens des incendies. Le difficile eſt de les exécuter avec ſuccès. Comme la conſtruction de ces Voûtes plates n'eſt rien moins qu'uniforme, & que leur ſolidité paſſe en bien des endroits pour p blématique, ſur-tout, depuis pluſieurs eſſais malheureux qu'on en a

fait à Paris & dans ſes environs, nous croyons devoir entrer dans des détails à ce ſujet. En conſéquence nous allons expoſer d'abord les divers procédés que l'on ſuit de toutes parts dans l'exécution de ces ſortes d'ouvrages ; & enſuite nous établirons, par leur comparaiſon, des regles certaines, à l'aide deſquelles on pourra eſpérer de réuſſir toujours dans leur conſtruction.

ARTICLE PREMIER.

Comment on les conſtruit dans le Rouſſillon, Planche LXXXXIV.

FEU M. le Maréchal de Beliſle, voulant faire bâtir les planchers des baſſes-cours de ſon Château de Biſy, près de Vernon, à 14 lieues de Paris, en Voûtes plates, à l'exemple de ce qu'il avoit vu exécuter avec beaucoup de ſuccès en Rouſſillon, fit venir de ce Pays des Ouvriers au fait de ces ſortes d'ouvrages. La plus grande voûte qu'ils entreprirent, fut celle des écuries, qui ont environ 120 pieds de longueur, ſur 30 pieds de largeur. Ses murs n'ont que 2 pieds $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, & ſont bâtis en moilons avec des chaînes de pierre de 14 pieds en 14 pieds. On ne commença cette voûte qu'un an après l'achevement des murs, & que quand on jugea que leur maçonnerie avoit produit tout ſon taſſement. Sa courbe eſt une eſpece d'anſe de panier qui a de montée 6 pieds ou le cinquieme de ſon diametre. Elle fait pignon vers les murs du bout de l'écurie, de ſorte qu'elle n'a d'action que contre ceux qui forment ſa longueur. Sa conſtruction conſiſte

en deux rangées de briques posées à plat, & à recouvrement l'une sur l'autre, en bonne liaison, dont les premiers rangs sont appuyés dans une petite tranchée, pratiquée dans les deux murs opposés le long de sa naissance, le tout maçonné en plâtre. Les briques employées à son exécution étoient bien cuites, avoient 8 pouces de longueur, 3 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, & 1 pouce au plus d'épaisseur. Voici de quelle manière on opere d'ordinaire ces voûtes dans le Roussillon, & comment vraisemblablement elles ont dû être exécutées aussi à Bisy.

On fait d'abord un cintre A, fig. I & II, ou bâti leger de charpente de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur, & de la courbe que l'on veut donner à la voûte, sur lequel on fixe des planches bien jointives : après quoi on pose solidement le long des murs B, & un peu au-dessus de la tranchée destinée à recevoir la naissance de la voûte un cours de solives de part & d'autre, D & C, bien de niveau, & même on ajoute encore vers le milieu d'autres cours de solives E E, lorsque la voûte doit être d'une certaine étendue. L'objet de ces solives est de porter le cintre, & de lui permettre de glisser librement pendant l'exécution du plancher. Le cintre A étant placé sur les cours des solives D & C, on commence la voûte par un des bouts de la chambre. Deux Ouvriers, chacun à une extrêmité du cintre, placent les premiers rangs de briques C, fig. III, suivant leur long côté, dans la petite tranchée F, pratiquée le long des murs, en appuyant le plat de la brique sur le cintre. Ils continuent successivement à poser à plat, à côté l'une de l'autre, les briques G G, sur ce cintre, de façon qu'elles se touchent le long de

leur grand côté, en avançant vers le ſommet de la voûte. Si l'eſpace qui reſte à la rencontre de la clef eſt plus petit qu'une brique, on en taille une de grandeur ſuffiſante. A meſure que l'on poſe chaque brique, on met du plâtre au joint qui doit toucher la brique adjacente, puis on la frappe avec le gros bout du marteau pour la dreſſer & l'approcher, afin qu'il ne reſte aucun vuide. Quand le premier rang de brique G a été ainſi placé ſuivant la courbure du cintre, on en entreprend un autre rang que l'on poſe à côté, de façon que les joints faſſent une bonne liaiſon avec ceux du premier, & l'on continue ainſi juſqu'à ce que la ſurface du cintre ſe trouve preſque entiérement garnie de briques. Cela étant fait, on met à recouvrement un ſecond cours de briques H, à plat ſur le premier, en bonne liaiſon, avec l'attention de mettre toujours du plâtre ſur toutes les faces des nouvelles briques qui doivent toucher les autres, & de les dreſſer chacune en particulier ſuivant l'art (1).

Le cintre A, fig. I & II, ſe trouvant ainſi garni de deux cours de briques bien liaiſonnées, on le fait gliſſer ſur les ſolives D, pour entreprendre encore deux pieds de longueur de voûte, & l'on continue de même ſucceſſivement juſqu'à la rencontre de l'autre mur pignon. La voûte étant terminée, on ôte le cintre, & on garnit ſes reins I, ce qui ſe fait avec de petits moilons

(1) Chaque Compagnon ouvrier doit avoir pour faire ces voûtes, deux auges où ſon Manœuvre lui gache le plâtre à meſure; une truelle pour enduire les briques; une achette ou petit marteau tranchant par un des bouts pour couper la brique au beſoin, & quarré par l'autre bout, pour donner un ou deux petits coups à chaque brique, lorſqu'il la poſe.

que l'on avance en harpes & en liaiſon depuis les murs juſqu'à la rencontre de ſon extrados : enfin on finit par faire un enduit de plâtre par-deſſous d'environ 8 lignes d'épaiſſeur. Il eſt à remarquer qu'on ne met point dans l'épaiſſeur de ces voûtes ſous le carrelage, d'autres tirants de fer pour contenir les murs, que ceux que l'on admet lors de l'exécution des planchers en charpente.

Outre la grande voûte des écuries du Château de Biſy, il fut fait encore d'autres voûtes plates pour couvrir les remiſes, mais auxquelles on a donné beaucoup moins de montée. La plupart n'ont guères de hauteur que le douzieme de leur diametre : elles ſont encore différentes de la grande voûte, en ce que leurs reins, au lieu d'être pleins, ſont garnis de petits contre-forts de briques, poſés à plat, & diſtans l'un de l'autre de 3 pieds.

On ne voit point dans les baſſes-cours de Biſy, de tuyaux de cheminée qui paſſent à travers les voûtes ; mais dans une maiſon près du Château, où les mêmes Ouvriers ont conſtruit deux étages de voûtes, on remarque des tuyaux paſſans de cheminée en faillie ſur les murs, qui paroiſſent n'avoir apporté aucun changement à leur exécution : après avoir fait les voûtes à l'ordinaire, on s'eſt contenté de percer des ouvertures pour le paſſage deſdits tuyaux, & l'on a mis ſeulement au-devant un eſpece de manteau de fer.

Ces voûtes n'ont gueres que 4 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur à leur ſommet, y compris le carrelage ; & ce qui prouve leur bonté, c'eſt que depuis près de 35 ans qu'elles ſont faites, aucune ne s'eſt démentie, bien que les greniers, qui ſont au-deſſus de l'écurie, ayent été ſouvent chargés de plus de 600 milliers de foin. On m'a

assuré que pour éprouver ces voûtes, on avoit laissé tomber exprès d'une certaine hauteur, sur l'une d'elle, une pierre pesant 7 à 8 milliers, qui n'y avoit fait que son trou, sans aucunement endommager le reste.

M. le Maréchal de Belisle ayant eu occasion, pendant son Ministère, de faire bâtir l'Hôtel du Bureau de la Guerre à Versailles, voulut que l'on exécutât aussi tous les planchers de cet Edifice en briques, pour obvier aux inconveniens du feu, & chargea de cette opération M. Bertier, Ingénieur Militaire. Comme ces planchers ont été faits différemment de ceux que nous venons de décrire, & ont également réussi, nous croyons devoir en développer particuliérement l'exécution dont nous avons été en partie témoin.

ARTICLE II.

Comment on les a construits à l'Hôtel du Bureau de la Guerre, Planches LXXXXIV. & LXXXXV.

CE ne fut qu'après avoir couvert tout ce bâtiment, & avoir laissé bien ressuié la maçonnerie de ses murs, qu'on entreprit la construction de ses Voûtes plates. Elles sont pignon contre les murs de face, & sont soutenues sur les murs de refend, de maniere à s'accoter les unes les autres réciproquement, suivant la longueur de l'Edifice. On n'a changé la direction de la poussée qu'aux extrêmités, pour former vers ces endroits un espece de culée. La fig. IV, pl. LXXXXIV,

repréſente leur diſpoſition. Les voûtes K K ſont cintrées toutes du même ſens ſur les murs de refend M, tandis que la voûte L de chaque bout du bâtiment l'eſt en ſens contraire ſur les deux murs de face N N, auxquels on a donné en conſéquence plus d'épaiſſeur, à cauſe de leur iſolement.

La forme générale de ces voûtes, au lieu d'être un ance de panier, comme précédemment, eſt un arc de cercle, dont la montée fait le quatorzieme de ſa corde. Ainſi, en ſuppoſant une chambre de 14 pieds de large, la fleche de l'arc doit avoir un pied. Les briques employées à leur conſtruction furent poſées de champ bout-à-bout, & non à plat. Elles avoient en général 8 pouces de long, 4 pouces de large, & 2 pouces d'épaiſſeur, à l'exception cependant de quelques unes placées dans les reins des voûtes, qui ont 8 pouces quarrés, ainſi que nous le dirons ci-après.

Après avoir fait le long des murs de refend M, une tranchée O, fig. V & VI, ſuffiſante pour loger la premiere brique de chaque rang, & mis des ſolives P bien de niveau, pour ſoutenir ſolidement le cintre Q, auquel on avoit donné la courbe convenable ; deux Maçons, chacun à l'extrêmité du cintre, commencerent à poſer de champ la premiere brique R, dans la tranchée O, fig. VI; de façon que ſon long côté de 8 pouces fut couché ſur le cintre : ils placerent enſuite ſemblablement la ſeconde brique S bout-à-bout contre la précédente, ſuivant la courbure de la voûte, & ainſi ſucceſſivement toutes les autres briques, tellement qu'à raiſon du grand éloignement du centre de l'arc, elles ſe touchoient preſque dans toute la hauteur de leur petit côté. Une

rangée de briques étant tout-à-fait terminée, on entreprenoit la ſuivante T, fig. V, que l'on plaçoit à côté, toujours de champ, & en bonne liaiſon avec la précédente, ſans y laiſſer aucun vuide, en obſervant de tremper chaque brique dans de l'eau avant de l'employer, pour l'abreuver, de mettre du plâtre entre ſes joints, & enfin de la dreſſer, à l'aide du marteau, ſuivant l'art.

Quand les voûtes ſurpaſſoient 12 ou 14 pieds de largeur, on ſe bornoit à placer des briques oblongues à côté les unes des autres; mais lorſquelles avoient plus d'étendue, à deſſein d'augmenter leur force, on employoit, de tems en tems, au droit de leur reins, ſoit des briques doubles Y de 8 pouces quarrés, qui faiſoient harpes dans l'épaiſſeur du plancher, ſoit quelquefois des briques ordinaires debout.

Toute l'étendue du cintre étant couverte de briques, on le faiſoit gliſſer, comme ci-devant, ſur les ſolives, à deſſein d'entreprendre une autre partie de voûte voiſine, & on continua ſa conſtruction juſqu'au bout oppoſé à celui par lequel on avoit commencé. Dès que la voûte fut terminée, on garnit entiérement ſes reins X de petits moilons maçonnés en plâtre; on plaça ſur le milieu de ſon extrados un tirant de fer plat, pour contenir l'écartement des murs de face; on étendit ſur ſes reins un aire de plâtre d'environ un pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, deſtiné à recevoir le carrelage; & enfin pour dernière opération, on fit un enduit de 8 ou 9 lignes d'épaiſſeur ſur l'intrados de la voûte, & une corniche en plâtre Y, fig. VI, vers la naiſſance, tant le long des murs de face que de refend, en affectant de charger la gorge de cette corniche du côté des murs de face, de

façon à faire disparoître, autant qu'il se pouvoit, l'angle de rencontre du pignon.

On a élevé, l'un au-dessus de l'autre, cinq étages de voûte de cette manière, soit dans l'Hôtel du Bureau de la Guerre, soit dans celui des Affaires Etrangeres, que l'on a bâti depuis, suivant les mêmes principes, sans qu'aucune se soit démentie. La plupart des chambres ont depuis 18 pieds de large jusqu'à 25 pieds de long. Les murs de face sont construits en pierre, & ont 20 pouces d'épaisseur; mais les murs de refend, qui soutiennent la plupart des voûtes, ont 2 pieds 8 pouces d'épaisseur, & sont exécutés en moilons : il n'y a que les encognures, les bayes des portes & des croisées, qui soient en pierre. Quant aux linteaux des portes, ils sont composés d'ordinaire de trois grosses barres de fer. On a distribué sur ces voûtes, dans les différens étages, des corridors formés par des cloisons de briques posées à plat & en liaison, lesquelles n'ont au plus, avec leurs enduits, que 6 pouces d'épaisseur.

Une des plus grande difficultés qui se soit rencontrée dans l'exécution de ces voûtes, a été d'empêcher leur action au droit des tuyaux de cheminées, qui affoiblissent nécessairement les murs de soutenements par leur passage, sur-tout dans les étages supérieurs, où l'on en voit jusqu'à huit qui sont réunis : on s'y est pris ainsi pour surmonter cet obstacle.

On a premiérement soutenu le poids de la voûte vis-à-vis des tuyaux, à sa naissance, par un espece de linteau ou barre de fer *a*, fig. VII & IX, pl. LXXXXV, de 20 lignes de gros placé en saille, qui embrasse le pourtour des

tuyaux de chaque côté du mur *b*, & dont les extrêmités *c* ſont recourbées, & ſcellées de part & d'autre dans ſon épaiſſeur; on a en outre fortifié ce linteau par le milieu, à l'aide d'une barre de fer *d*, recourbée auſſi par ſes bouts, & placée à travers la maçonnerie qui ſépare les tuyaux. Secondement, on a contenu la pouſſée des voûtes par le moyen d'un ſecond linteau *e*, fig. VIII & IX, coudé & placé au-deſſus du précédent, mais en retraite d'environ 2 pouces, comme on le voit par le profil des tuyaux, fig. IX, lequel linteau a été ſemblablement fortifié dans ſon milieu par une barre de fer *f*, paſſant à travers les languettes coſtieres des cheminées, & dont les bouts ſont un eſpèce d'enfourchement. C'eſt à l'aide de cet arrangement qu'on eſt venu à bout, malgré la foibleſſe des murs altérés par le paſſage des tuyaux de cheminées, de les mettre en état de ſoutenir le poids & la pouſſée de ces voûtes.

ARTICLE III.

Comment on les conſtruit dans le Languedoc, Planche LXXXXV.

C'EST à M. le Comte d'Eſpie qu'on doit, d'avoir perfectionné les Voûtes plates du Rouſſillon, en ſubſtituant à la forme en berceau, qui ne ſe ſoutient que ſur deux murs, la forme en impériale, qui répoſe également ſur tous les murs d'une ſalle; diſpoſition qui eſt beaucoup plus agréable à la vue, qui rend ces ſortes de voûtes ſuſceptibles de jouer les plafonds, & qui a permis conſéquemment de les employer, au lieu de plancher

de charpente, dans les bâtimens. Il eſſeya ce procédé pour la première fois dans une maiſon qu'il fit bâtir à Toulouſe, & comme il en a lui-même publié la deſcription dans une Brochure (1), qui eſt aujourd'hui peu connue, nous croyons que l'on en verra ici l'extrait avec plaiſir.

La figure de ces Voûtes plates, eſt par ſon profil un eſpece d'ellipſe très-ſurbaiſſée, fig. IX & X, & forme dans ſa totalité une impériale de carroſſe, ou plutôt un eſpèce de voûte en arc de cloître, dont la montée peut être depuis le $\frac{1}{3}$ de la largeur d'une chambre ou ſalle juſqu'au huitieme. On les opere ſur des cintres qui embraſſent à la fois toute l'étendue du plancher. Ces cintres ſont compoſés de planches legeres : leur objet n'eſt point de ſoutenir le poids des voûtes, mais ſeulement de guider leurs courbes, & de conduire ſucceſſivement les Ouvriers. On peut exécuter ces ſortes d'ouvrages ſur des vieux murs, comme ſur des murs neufs; la ſeule conſidération à avoir dans le dernier cas, eſt de les laiſſer répoſer au moins 6 mois avant de les entreprendre, afin de leur donner le tems de faire tout leur taſſement.

On opére ces Voûtes plates, comme nous l'avons déjà expliqué précédemment, en pratiquant une tranchée A, fig. IX, ou une retraite le long des murs pourtours d'une chambre, à l'endroit de leur naiſſance; en ſorte que la premiere brique ſoit poſée de champ, & preſque à plomb ſur cette retraite, formant un angle d'environ 80 degrés. Elles ſont compoſées comme celles du

(1) Cette brochure eſt intitulée, *Maniere de rendre toutes ſortes d'Edifices incombuſtibles.*

Rouſſillon, de deux cours de briques B, poſés à plat, & à recouvrement l'un ſur l'autre, en bonne liaiſon, & il n'y a de différence que dans les procédés de leur main d'œuvre que nous allons rapporter.

L'Ouvrier, après avoir placé & aſſuré les cintres compoſés, ainſi qu'il a été dit, de planches legeres ou de voliges, tend ſon cordeau d'un bout de la piece à l'autre, à la hauteur de cinq pouces au-deſſus de la retraite ou tranchée, qu'il a ſoin de nettoyer de pouſſiere & d'ordures: il humecte cette tranchée, il y jette un peu de plâtre, & poſe deſſus la premiere brique à laquelle il a mis auſſi du plâtre à deux de ſes joints; ſavoir, à celui qui doit appuyer ſur la retraite, & à l'autre qui doit ſe lier avec le mur. Il dreſſe enſuite cette premiere brique, de maniere à affleurer la retraite par le bas, & à l'incliner par le haut, ſuivant la pente du cordeau: lorſqu'il ſent que la brique a fait ſa priſe, il l'abandonne & ſe prépare à poſer la ſeconde, en mettant un peu de plâtre à la retraite & aux joints de la premiere brique. Il en met de même à cette ſeconde, non-ſeulement au joint qui doit appuyer ſur la retraite, mais auſſi à celui qui doit ſe lier avec la premiere; après quoi il la poſe & la dreſſe, de même que nous l'avons déjà dit: il continue ainſi de ſuite juſqu'à ce que le premier rang C, fig. X, ſoit poſé tout au pourtour de la chambre, en obſervant de tremper toujours les briques dans l'eau avant de les employer, & de les bien liaiſonner, à la rencontre des angles de l'impériale.

Le premier rang de brique C étant placé, l'Ouvrier change ſon cordeau, qu'il éleve de 5 pou-

ces au-deſſus, & poſe la premiere brique du ſecond rang D, en mettant du plâtre à deux de ſes joints, de même qu'à la brique du premier rang qui doit la toucher : ce ſecond rang de briques ſe place ſur le haut du premier, ſuivant l'inclinaiſon des cintres & du cordeau, & ainſi de ſuite juſqu'à ce qu'il ſoit poſé tout-au-tour de la piece. Il eſt à remarquer que l'Ouvrier a grande attention que la premiere brique du ſecond rang ſoit de moitié moins longue, afin que ſes joints ne ſe rencontrent point avec ceux du premier : ce qu'il doit obſerver dans tout le cours de ſon ouvrage, afin de le rendre plus ſolide.

Le ſecond rang de briques étant poſé tout-autour de la chambre, l'Ouvrier paſſe à un autre opération, qui eſt de doubler la voûte d'une ſeconde brique E, fig. IX, en recouvrement ſur la premiere, & auſſi dans tout le pourtour de la piece ; ce qui eſt très-facile, en mettant un enduit de plâtre ſur un des côtés de la brique qu'il couche ſur la premiere, toujours en ayant ſoin, comme il a déjà été dit, d'empêcher les joints de ce doublement de rencontrer les précédents.

Lorſque le plâtre eſt de bonne qualité & employé à propos, il fait ſi promptement ſa priſe, qu'auſſi-tôt que l'Ouvrier a paſſé les reins de ſa voûte, & qu'il a commencé à poſer ſes briques de plat ; à peine à-t-il donné le coup de marteau à la brique pour la dreſſer, qu'il ne la ſoutient plus qu'avec un doigt ; & dès qu'il ſent qu'elle tient ferme, & que le plâtre a fait ſa priſe, il la lâche, ce qui ſe fait en moins de vingt ſecondes.

L'Ouvrier doit avoir grand ſoin de ne jamais commencer un nouveau rang de briques, que le précédent ne ſoit fini dans les quatre côtés de la

la piece, afin que les quatre rangs s'avancent également vers le ſommet F de la voûte, & ne laiſſent à la fin qu'une petite ouverture qui ſe ferme par une brique taillée, ſuivant la place qui eſt reſtée.

On garnit le petit eſpace entre le mur & le deſſus de la voûte, avec de petits morceaux de briques, juſqu'à la hauteur de 10 à 12 pouces : alors on ſaiſit les reins de la voûte par de petits contre-forts H à 4 ou 5 pieds de diſtance les uns des autres, en obſervant d'en placer ſur-tout à chacun des quatre angles de la voûte, qui ſont les parties les plus eſſentielles, lorſqu'elle eſt en impériale. Ces contreforts ſervent à brider la voûte : ils ſe font avec des briques poſées à plat de 5 pouces de largeur, 2 pouces d'épaiſſeur, & 15 pouces à peu-près de longueur, leſquels vont ſe perdre inſenſiblement juſqu'au tiers de chaque côté de la voûte. L'eſpace entre ces contre-forts ſe remplit auſſi de petits morceaux de briques maçonnés à bain de plâtre, juſqu'à la hauteur de 10 à 12 pouces. On acheve de garnir le ſurplus de terre bien ſeche, après quoi on carrele, on parquette par-deſſus. Enfin dès que la voûte eſt finie, on ôte les cintres, & on l'enduit en dedans de plâtre, en faiſant enſorte d'effacer les angles rentrans de l'impériale, & on la termine en formant à ſa naiſſance une corniche architravée I, fig. X.

M. le Comte d'Eſpie ne parle point dans ſon Ouvrage, des précautions qu'il faut prendre pour les paſſages des tuyaux de cheminées à travers des voûtes, parce qu'apparemment ils n'apportent aucun changement à leur conſtruction vers ces endroits, & qu'il ſuppoſe qu'on les doit

placer dans l'épaiſſeur des murs, & non en ſaillie. Il a fait conſtruire à Toulouſe, dans un eſpace de 18 pieds de largeur ſur 28 pieds de longueur, trois de ces voûtes l'une ſur l'autre, en donnant à leurs murs, qui ont 42 pieds d'élévation, ſeulement deux pieds d'épaiſſeur : il dit que ſix mois après leur conſtruction, il fit percer une de ces voûtes pour y pratiquer un eſcalier, & monter à un entre-ſol, ſans qu'elle en ait ſouffert ; d'où il conclud, ainſi que d'après pluſieurs expériences qu'il rapporte, que quand ces voûtes ont été bien faites, elles n'ont point de pouſſée contre leurs murs de ſoutenement, & qu'ainſi cette conſidération ne mérite aucun égard ; nous verrons par la ſuite ce qu'on doit penſer ſur ce ſujet, d'autant que cette aſſertion à induit en erreur la plupart de ceux qui, d'après ſon ſiſtême, ont voulu entreprendre de ces ſortes de voûtes.

ARTICLE IV.

Comment on les conſtruit à Lyon, Planche LXXXXVI.

LES Voûtes plates ne ſont en vogue dans le Lyonnois que depuis environ 25 ans. Elles ont été ſouvent préférées aux planchers de bois de ſapin, qui ſont en uſage dans cette Province, tant parce qu'on a reconnu qu'ils étoient de peu de durée lorſqu'on les plafonnoit, le ſapin paſſant pour redouter plus que tous les autres bois la privation de l'air, que parce qu'elles ne ſont pas plus diſpendieuſes. L'on voit à Lyon & dans ſes envi-

rons, nombre de maiſons particulières, dont tous les planchers ſont exécutés en voûtes plates depuis le rez-de-chauſſée juſqu'au trois & quatrième étages (1).

Il n'y a pas de proportion bien déterminée pour la fleche ou la montée de ces voûtes, eu égard à leur diametre. Les meilleurs Conſtructeurs donnent aſſez communement, à une piece de vingt ou vingt-quatre pieds, pour montée, la ſixieme ou la ſeptieme partie de ſa largeur ou de ſon petit côté, ſans aucun égard pour ſa longueur; cependant il y en a d'autres qui ſurbaiſſent ces voûtes au point de leur donner de montée ſeulement la douzieme partie de leur largeur, mais celles-ci ne paſſent pas pour être auſſi ſolides que les premieres. Leur forme eſt en impériale comme celles du Languedoc, & elles ſont portées également ſur tous les murs pourtours d'une chambre. Elles ſe conſtruiſent avec deux rangs de briques poſées à plat. Les briques, dont on ſe ſert pour leur exécution, ont d'ordinaire 10 à 11 pouces de longueur, 5 pouces de largeur, & 1 pouce & demi d'épaiſſeur. Elles ſe tirent de Verdun, & ſont ſupérieures, tant par la qualité de la terre employée à leur fabrique, que par le ſoin que l'on prend pour leur cuiſſon. Le plâtre, dont on ſe ſert pour les maçonner, ſe tire des carrieres du Bugey & du Mâconnois; on l'apporte en pierre, & on le fait cuire ſur les lieux à meſure qu'on en a beſoin, procédé qui paſſe pour augmenter ſa conſiſtance. Il paroît plus blanc que celui que l'on tire de Mont-Martre près Paris,

(1) Telles ſont les maiſons de MM. Milanois, Munet, Calvierre, &c.

& quoiqu'il ne bouffe pas tant, il paſſe néanmoins pour craindre davantage l'humidité. Ce ne ſont pas des Maçons ordinaires, mais des Plâtriers, pour la plupart Italiens ou Provencaux, qui fabriquent ces ſortes d'ouvrages, & il eſt très-rare qu'ils n'y réuſſiſſent pas.

Avant d'entreprendre ces voûtes, il faut que tous les murs d'un bâtiment ſoient élevés à l'ordinaire, & que le toit ſoit terminé; car, regle générale, il ne faut jamais entreprendre ces ſortes d'ouvrages qu'à l'abri de la pluie & des injures du tems: & l'on obſerve en outre, à Lyon, d'opérer toujours en charpente le plancher du dernier étage, qui ſert de grenier, & même de bien carreler ce plancher; le tout pour empêcher les filtrations d'eau, ou les goutieres qui pourroient ſe former au toit, & tomber par la ſuite ſur ces voûtes qui craignent, comme nous l'avons dit, beaucoup l'humidité.

On donne d'ordinaire aux murs de face & de refend des maiſons où l'on fait uſage de ces voûtes, 18 à 20 pouces d'épaiſſeur, ſoit qu'on les conſtruiſe en pierre de taille, ſoit qu'on les bâtiſſe ſeulement en moilons, & de quelque largeur que ſoit la piece, pourvu qu'elle n'excede pas 18 pieds. Quand les voûtes ſont plus conſidérables, outre qu'on augmente un peu l'épaiſſeur des murs, on prend encore la précaution de mettre des tirans de fer plat en croix, ou tranſverſalement ſous leur carrelage. On obſerve, en élevant les murs, de laiſſer vis-à-vis de la naiſſance des voûtes, à chaque étage, une tranchée ou un petit renfoncement de 3 à 4 pouces de largeur, pour loger l'épaiſſeur du premier rang de briques; & quand la maçonnerie des murs eſt ſuffiſamment

reſſuiée, on entreprend les voûtes en queſtion, en commençant par celles du rez-de-chauſſée, & en montant ſucceſſivement d'étage en étage. On établit pour cet effet un cintre de charpente ſolide que l'on garnit de planches, dans chaque chambre que l'on veut voûter : ces cintres ſont d'une compoſition toute différente de ceux dont nous avons parlé juſqu'ici ; c'eſt pourquoi il eſt bon d'en donner une deſcription particulière, avant d'entrer dans le détail de la conſtruction de ces voûtes plates (1).

On met d'abord le long des murs A, fig. XI, à 5 ou 6 pieds les uns des autres, des pieces de bois B perpendiculaires, appellées vulgairement des *chandelles*, dont la groſſeur eſt d'environ 5 pouces, & ſur leſquelles on place un cours de chapeaux C bien de niveau vers la naiſſance de la voûte. Sur ce cours de chapeau, on poſe les cintres D, faits avec de ſimples planches placées de champ, d'un pouce d'épaiſſeur, & qui ont été tracées ſuivant la courbe que l'on doit donner à la voûte. Quoique ces cintres puiſſent être eſpacés arbitrairement, il ne faut pas cependant leur donner plus de 18 à 20 pouces d'intervalle. Quand la voûte a une certaine portée, on fait un eſpece d'armature, conſiſtant en un entrait ou tirant E, avec des contrefiches qui ſoulagent les cintres ; mais le mieux eſt de

(1) On voit des ſalles à l'Abbaye de la Seauve dans le Velay, au-deſſous de Saint-Didier qui ont juſqu'à 29 pieds de largeur, dont les voûtes plates ont été conſtruites ſuivant ce procédé par M. Deſmaries, Ingénieur des Ponts-&-Chauſſées : elles ont 7 pieds de montée : leurs murs ſont bâtis en moilons de roche, avec ſeulement 3 pieds d'épaiſſeur, & ſont fortifiés par des tirans placés à 7 pieds l'un de l'autre entre les trumeaux des croiſées ſous le carrelage.

mettre, de diſtance en diſtance, des pieces de bois F debout, pareilles à celles placées le long des murs.

Ces cintres étant bien arrêtés, ſe recouvrent ſucceſſivement avec des planches G, fig. XII, que l'on y poſe tranſverſalement à meſure que la voûte avance; c'eſt-à-dire, que l'on commence par mettre un rang de planches près la naiſſance de la voûte, tout au pourtour, de la pièce, & que l'on cloue ſur les cintres. Quand le premier rang de planches a été recouvert par des rangées de briques, on en ajoute enſuite un ſecond contigu auſſi dans tout le pourtour, que l'on couvre ſemblablement de rangées de briques, & l'on pourſuit ainſi juſqu'au ſommet de la voûte. La raiſon pour laquelle on ne poſe les planches que ſucceſſivement, c'eſt pour laiſſer à l'Ouvrier la facilité de travailler à la voûte par l'intérieur. A cet effet, il établit un petit échaffaud qu'il éleve à proportion que l'ouvrage avance vers le milieu. Ce n'eſt gueres que quand la voûte eſt faite au deux tiers, qu'il acheve de couvrir de planches le reſtant de la ſuperficie du cintre, & pour lors il continue ſa conſtruction par le deſſus, comme nous le dirons ci-après.

Lorſqu'il ſe trouve des lunettes à pratiquer dans la voûte, leurs cintres particuliers ſe poſent ſur le cintre général, & ſe recouvrent auſſi de planches, en commençant par le bas, à meſure que l'on avance la conſtruction deſdites lunettes.

Les procédés pour conſtruire ces voûtes ſont approchans les mêmes que ceux du Languedoc. L'Ouvrier, après avoir humecté la tranchée H, y poſe la premiere brique en long, ſuivant ſon

épaiſſeur, il la dreſſe avec le marteau; après quoi il place une ſeconde brique à côté dans la tranchée, & répete cette opération dans tout le pourtour de la piece, en obſervant de ne point employer aucune brique qu'elle n'ait été avant trempée dans l'eau, & de maçonner de plâtre tous les joints. Ce premier rang étant fini, il en place un ſecond de la même maniere, en bonne liaiſon, avec le précédent, ſuivant l'inclinaiſon du cintre. Après que les deux rangs ſont entiérement poſés, il les double par un autre rang ſupérieur, auſſi poſé à plat, en recouvrement & en bonne liaiſon, avec l'attention de mettre toujours du plâtre à tous les joints de rencontre & à la face de la brique, qui doit être appuyée ſur les deux premiers rangs : ce rang ſupérieur étant terminé, on en fait un troiſiéme ſur le ceintre, que l'on double; puis on en fait un quatriéme que l'on double encore, &c. . . .

De quelque forme que ſoit la voûte I, l'Ouvrier a ſans ceſſe grand ſoin de ne jamais recommencer un nouveau rang que le précédent ne ſoit fini dans tous les côtés de la piece; de façon qu'en avançant également vers le ſommet de la voûte, la forme du dernier quarré de brique à la clef, ſoit en petit, ſemblable à celle de la piece, & fermée par une ſeule brique taillée en conſéquence. La différence la plus remarquable entre l'exécution de ces voûtes & celles du Languedoc, eſt qu'on obſerve de ne jamais fermer la voûte qu'environ trente-ſix heures après ſon entiere conſtruction, afin de donner au plâtre le tems d'opérer la plus grande partie de ſon effet; autrement, comme on en a vu des expériences, il pourroit agir contre les murs, & les pouſſer en-dehors.

Il eſt important de ſe rappeller, pour bien concevoir l'opération de ces planchers, que l'Ouvrier ne cloue les planches, fig. XII, ſur les cintres dans tout le pourtour de la chambre, qu'à meſure qu'il avance la voûte ; qu'il eſt placé en outre, pendant la plus grande partie de ſa conſtruction, en dedans du cintre ſur un échaffaud formant un eſpèce de petit plan incliné, qui l'éleve à proportion de ce qu'il approche de ſa partie ſupérieure, & que, quand enfin il n'a plus ſuffiſamment d'eſpace pour travailler, il continue ſon ouvrage par-deſſus.

On n'a pas coutume de dévoyer les tuyaux de cheminée à côté les uns des autres, lors de l'exécution de ces ſortes d'ouvrages ; mais on les éleve d'à plomb, & on les adoſſe toujours les uns aux autres, afin que l'ouverture qu'on pratique dans la voûte n'ait jamais de longueur au-delà de celle d'un tuyau de cheminée, c'eſt-à-dire, plus de 3 pieds. Comme cette étendue n'eſt pas réputée aſſez conſidérable pour que la voûte puiſſe opérer quelque effet ſenſible vis-à-vis ce vuide, on ne prend communement aucune précaution contre leur pouſſée ; cependant nous avons remarqué que les meilleurs Conſtructeurs faiſoient d'ordinaire, au droit des tuyaux paſſans de cheminées, des arceaux en forme de platebandes, avec des mêmes briques poſées à plat, qu'ils raccordoient avec la voûte. Quoique les Ouvriers prétendent que ce ne ſoit qu'une ſujétion dans ſon exécution, qui n'ajoute rien à ſa ſolidité vis-à-vis ce vuide, nous croyons néanmoins que ces arceaux ne ſont pas à négliger, & qu'ils ſont très-capables de fortifier la voûte vis-à-vis le vuide des tuyaux : c'eſt pourquoi nous avons repréſenté

à part, fig. XIV, le profil d'un tuyau de cheminée avec un arceau M, au droit de la naiſſance de la voûte.

On monte les tuyaux de cheminée en briques poſées de champ, d'un échantillon ſemblable à celui dont on ſe ſert pour les voûtes, & que l'on maçonne auſſi avec du plâtre. Quant à leur intérieur, on l'enduit avec un égal mêlange de plâtre & de mortier.

Immédiatement après la fermeture d'une voûte, on éleve, dans les angles & au pourtour des murs ſur ſes reins, des contre-forts K eſpacés d'environ 3 pieds, figures XI & XIII, leſquels ſervent à brider la voûte, & ſont conſtruits avec des briques poſées à plat. Il eſt d'uſage d'en placer toujours, non-ſeulement au-deſſus des angles rentrans de la voûte, mais encore de chaque côté des tuyaux de cheminée : qu'il n'y en ait qu'un ſeul, ou bien qu'il y en ait pluſieurs d'adoſſés, c'eſt toujours le même procédé. Les reins L, entre les contre-forts, ſe garniſſent avec des morceaux de briques à bain de plâtre, juſqu'à 7 ou 8 pouces de hauteur ; enſuite on enduit le deſſus de la voûte, entre ſes reins & ſes contre-forts, avec du gros plâtre, de l'épaiſſeur de 2 ou 3 lignes.

Il eſt d'uſage de n'enlever les cintres D & G, fig. XI & XII, que pluſieurs jours après que la voûte a été terminée, pour lui donner le tems de bien ſécher : enſuite on l'enduit de plâtre par-deſſous, on efface ſes angles rentrans, en chargeant ces endroits ; & enfin l'on finit par faire une corniche en plâtre plus ou moins ornée à ſa naiſſance.

Ces voûtes n'ont gueres, y compris l'enduit, qu'environ 5 pouces vers leur ſommet, & il eſt

rare qu'on ne les opere pas à Lyon avec ſuccès, quand on n'a négligé aucune des attentions que nous avons décrites (1).

On diſtribue ſur ces voûtes, à volonté, dans tous les ſens, des cloiſons faites avec un ſeul rang de briques poſées de champ, qui n'ont gueres avec l'enduitque 2 pouces $\frac{1}{4}$ d'épaiſſeur : quand les cloiſons doivent avoir une certaine longueur, on ſoulage la voûte, en plaçant dans le bas une ſabliere de charpente un peu bombée, ſur laquelle on fait une rainure pour recevoir l'épaiſſeur des premieres briques ; cette ſabliere s'interrompt au droit des portes, & s'aſſemble à tenon & mortoiſe avec leurs montans.

Nous avons oublié de remarquer que, quoique l'on opére d'ordinaire les voûtes plates avec des briques d'une certaine grandeur, les Ouvriers pour n'avoir pas la peine de les couper, en employent quelquefois de différents échantillons, afin que le tout ſoit bien liaiſonné, & qu'il ne reſte aucun vuide dans l'intérieur. Quand ils font des lunettes, c'eſt alors ſur-tout qu'ils ſe ſervent de petites briques pour prendre mieux leur courbure, & décharger plus aiſement la voûte vers les murs.

---

(1) Il faut cependant avouer qu'il eſt tombé quelques unes de ces voûtes, non par le fait de leur conſtruction, mais par la faute des Charpentiers, qui, pour économiſer, ne font pas toujours leurs cintres aſſez ſolides. On ſçait que la voûte du grand Chauffoir de la Salle de la Comédie de cette Ville ſe fractura, entr'autres, avant d'être achevée ; mais cette fracture ne fut pas occaſionée par le peu de réſiſtance des murs, mais par le défaut du ceintre, qui, n'étant pas aſſez ſolidement arrêté, baiſſa comme on étoit prêt de la fermer, de ſorte qu'on fut obligé de la reconſtruire, en multipliant, par ſurcroit de précaution, les chaînes de fer.

ARTICLE V.

Comment elles ont été conſtruites au Palais Bourbon. Pl. LXXXXVII.

LES Voûtes plates du Palais-Bourbon, ont été exécutées différemment de toutes celles que nous avons décrites juſqu'ici. La forme de ces voûtes n'eſt point en impériale, mais préſente un arc de cercle de tous côtés, dont la montée eſt d'ordinaire le douziéme de la corde, ou plutôt de la largeur de la chambre. Ainſi elle n'offre point d'angles rentrants par-deſſous à effacer, comme dans les deux précédentes eſpeces de voûtes. On a opéré ces planchers, tantôt avec des briques quarrées poſées à plat, tantôt avec des briques oblongues poſées de champ; c'eſt pourquoi il s'agit de détailler ſéparement leur procédé.

Les premieres voûtes ont été faites avec des briques de 8 pouces quarrés, & d'un pouce d'épaiſſeur, leſquelles étoient ſillonnées ſur leur face, pour faciliter le grippement du plâtre : elles portent d'ordinaire ſur quatre murs, dont ceux de face ont environ 2 pieds 3 pouces d'épaiſſeur, & ceux de refend un peu moins. On laiſſoit dans les commencements au pourtour de chaque piece pour porter leur naiſſance, une ſaillie de pierre de 9 pouces, ſur 18 pouces de hauteur; mais par la ſuite on s'eſt contenté de pratiquer dans les murs une tranchée pour loger les premières briques. Le paſſage des tuyaux de cheminée n'a apporté aucun changement à leur conſtruction, vu qu'on a affecté de les engager dans l'épaiſſeur des murs.

Après avoir disposé des cintres légers, tels qu'on en voit dans le profil, fig. XVI, & dans le plan fig. XVII, à 3 pieds les uns des autres, lesquels étoient faits de planches A, posées de champ, scellées par leurs extrêmités dans les murs B, & soutenues vers le milieu par des chandelles C, ou des boulins placés debout; on a commencé la construction de la voûte par un des angles de la chambre, & on a fini par l'angle opposé. A mesure que l'on avançoit, on couvroit les cintres d'un rang de lattes, distantes l'une de l'autre de 2 pouces, que l'on croisoit ensuite par un second rang semblablement espacé, ce qui formoit sur ces cintres un espece de grillage où l'on posoit les briques à plat & en losange, en observant de placer l'angle de chaque brique du premier rang sur la saillie en pierre E, dont nous avons parlé, & de remplir leur intervalle sur cette saillie par des demi-briques triangulaires: la fig. XVIII, fait voir en plan cette disposition.

Après avoir arrangé un certain nombre de briques, on les doubloit par un autre rang supérieur en liaison, & aussi placé en losange, en ayant soin de mettre suivant l'art, du plâtre entre les joints, & de bien dresser chaque brique. Les cintres ayant été ainsi garnis de lattes croisées, & couvertes successivement de deux rangs de briques, on a fini chaque voûte par l'angle de la chambre, opposé à celui par lequel on avoit commencé.

La disposition des contre-forts de ces voûtes a varié dans les commencements: on mettoit de 3 pieds en 3 pieds, sur leur extrados, des arcs doubleaux composés d'un rang de briques posées à plat &

quarrement ; mais par la ſuite on a mis ſur leurs reins des eſpeces de petits murs F, fig. XIX, faits de deux briques longues poſées de champ, à côté l'une de l'autre, & recevant une petite voûte en berceau, qui du mur va mourir à rien vers le ſommet de la voûte plate : arrangement qui nous paroît avoir beaucoup de force, & devoir alleger en même-tems ſes reins. La figure XX, eſt le profil de la moitié d'une de ces voûtes, qui eſt poſée ſur la ſaillie ou plinthe E, & dont les reins ſont contenus par des contre-forts F, qui les lient par de petites voûtes G, compoſées de briques poſées à plat. H exprime la courbe de la voûte, & la diſpoſition de ſes briques: I tirant que l'on a mis, de 12 pieds en 12 pieds, pour contenir l'écartement des murs B.

Les ſecondes ſortes de voûtes, fig. XXI & XXII, ne différent des précédentes qu'en ce que les briques ſont de figures ordinaires & poſées de champ, quoique diagonalement. On les opéroit auſſi, en commençant par un angle de la piece, & en pourſuivant ſa conſtruction juſqu'à l'autre angle oppoſé : on plaça les deux premiers rangs de briques de champ, ſuivant leur hauteur, dans la tranchée qui avoit été pratiquée au pourtour du mur, & l'on continua leur conſtruction, en plaçant toutes les autres briques M de champ, auſſi ſuivant leur longueur. Cet arrangement eſt très-ſimple, & beaucoup plus ſolide que l'autre, mais il a auſſi plus de pouſſée. Il eſt à remarquer que, comme les briques de ces voûtes ſe plaçent diagonalement, on a affecté dans les voûtes des pieces voiſines, de diriger leurs joints dans un ſens tout contraire, afin que leurs pouſſées s'accotaſſent réciproquement. Enfin,

à deſſein de fortifier les murs de ces voûtes, comme ceux des précedentes, on a placé de 9 pieds en 9 pieds, ſur leur extrados d'un mur de face à l'autre, des tirans de fer plat N, fig. XXII, de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de large, ſur 6 à 7 ligne d'épaiſſeur, aſſemblés par le milieu à trait de jupiter, & non à oreillons, qui ſont ſujets à ſe lâcher. On a mis encore d'autres tirans en croix ſur ceux-ci, d'un mur de refend à l'autre; ce qui a rendu les murs capables de réſiſter à la pouſſée de ces voûtes, dont il y a juſqu'à trois étages élevés les uns au-deſſus des autres dans cet Edifice (1).

---

(1) Avant d'entreprendre la conſtruction de la premiere eſpece de voûte, on en fit un eſſai dans la ſalle d'un ancien pavillon du Palais-Bourbon. Cette ſalle avoit 19 pieds en quarré; deux de ſes murs oppoſés avoient chacun 21 pouces d'épaiſſeur, & les deux autres chacun 27 pouces.

On donna à cette voûte deux pieds & demi de montée, & on l'exécuta, comme il a été expliqué, avec des briques de 8 pouces quarrés, ſillonées ſur leurs faces, & poſées à plat diagonalement; tellement qu'elle avoit cinq pouces & demi d'épaiſſeur à la clef tout compris. On mit au-deſſus de ſon extrados, deux forts tirans de fer plat, à peu-près à 4 pieds de diſtance l'un de l'autre vers le milieu de la ſalle, pour contenir les murs de 21 pouces; mais on ſe diſpenſa de contenir ſemblablement les deux autres murs par des tirans, tant parce qu'on les jugea ſuffiſamment forts, que parce qu'ils étoient en outre chargés de près de 40 pieds de mur, qui s'élevoient au-deſſus de ladite voûte. Après que la voûte fut faite, on la chargea, pour l'éprouver, d'à peu-près trois pieds de ſable, que l'on répandit peu-à-peu ſur la ſuperficie de ſon extrados, ce qui fit un poid d'environ 130 milliers qu'elle ſoûtint ſans flechir.

Pluſieurs Membres de l'Académie-Royale des Sciences, & de celle d'Architecture, qui avoient été invités pour préſider à cet eſſai, remarquerent que cette voûte ne dut ſon ſalut qu'aux deux tirans, & qu'il y avoit un des murs de 21 pouces qui étoit ſorti de ſon à plomb d'environ deux pouces; ce qui ne les empêcha pas néanmoins d'avoir la plus haute idée de la force de cette voûte, & fit, d'après leur rapport, paſſer à ſon exécution.

S'il nous étoit permis de faire quelques obſervations ſur cette expérience, il nous ſeroit aiſé de prouver qu'elle étoit illuſoire

ARTICLE VI.

Refléxions ſur les Voûtes plates, & ſur les moyens d'opérer leur conſtruction avec ſuccès.

Si l'on pouvoit eſpérer de lier tous les vouſſoirs d'une voûte quelconque à l'aide du mortier, de maniére à ne former qu'un tout d'une inhérence auſſi intime que peuvent l'être, par exemple, toutes les parties du couvercle d'un pot de terre, il n'eſt pas douteux qu'il n'y auroit alors rien à craindre de la part de la pouſſée; il ſuffiroit que les murs fuſſent en état d'en ſoutenir le poids, & il n'entreroit point d'autre conſidération dans la proportion de ſes ſupports. Or, c'eſt préciſement le but que l'on doit ſe propoſer dans l'exécution des planchers en briques, dit voûtes plates. Toute ſa perfection dépend de les opérer de maniere à ne produire d'autre effort contre les murs, que celui

& non admiſſible en pareil cas. Le vrai moyen d'éprouver cette voûte, eût été ſans doute de la charger, comme elle devoit l'être ordinairement, c'eſt-à-dire, inégalement, ſoit par des cloiſons, ſoit par de gros meubles. Car, en repandant, comme l'on fit, peu à peu du ſable ſur ſon extrados, on parvint à la vérité à charger uniformément & à la fois toutes ſes parties, d'un fardeau conſidérable, mais on n'obtint qu'une réſiſtance artificielle, à peu-près ſemblable à celle qu'on obtient d'une fiole vuide du verre le plus fin & bien bouchée, quand on la plonge dans une riviere. Si cette bouteille, quoique preſſée par un poid immenſe, reſiſte alors, c'eſt évidemment, parce qu'elle porte également de tous côtés; mais que l'on applique la millieme partie de l'effort de la compreſſion qui agit ſur elle, contre un endroit de ſes parois, elle ſera infailliblement caſſée. Auſſi s'en faut il bien qu'en exécution, la force de ces voûtes ait répondu à l'attente qu'en avoit fait concevoir l'expérience en queſtion.

d'un plancher de charpente ordinaire ; c'eſt là tout le ſecret de leur conſtruction.

Bien des cauſes concourent, comme l'on ſait, à augmenter la pouſſée d'une voûte ordinaire ; ſon étendue, ſon épaiſſeur vers la clef, ſa courbe ſuivant qu'elle eſt plus ou moins ſurbaiſſée, enfin la qualité du mortier deſtiné à lier enſemble toutes ſes parties. Dans les planchers en briques, on obvie à l'épaiſſeur de la voûte, & on la rend la moindre poſſible, en plaçant les briques ſur leur plat, ce qui diminue conſidérablement la pouſſée, & l'on ſe ſert en outre de plâtre, au lieu de mortier, à cauſe de ſon aptitude à ſécher & à faire ſa priſe promptement : par conſéquent on peut conſidérer ces ſortes de planchers, comme des eſpeces de voûtes moulées tout en plâtre, au milieu duquel on a introduit des briques diſpoſées de la manière la plus avantageuſe, pour augmenter leur conſiſtance.

Puiſque la brique & le plâtre ſont les deux ſeuls agens qui entrent dans la compoſition des voûtes plates, examinons d'où dépend leur force reſpective, quels ſont leurs effets, & quelle eſt la meilleure maniere de les employer.

Premiérement, quand un plancher en briques eſt extrêmement ſurbaiſſé, il doit arriver que les briques poſées à plat les unes à côté des autres, ayant leurs joints en quelque ſorte perpendiculaires dans ſa partie ſupérieure, agiſſent alors vers cet endroit de tout leur poids en contrebas, que les contre-forts placés dans les reins étant trop peu conſidérables pour les fortifier, deviennent inutiles, & que par conſéquent la voûte ſe trouve pour ainſi dire abandonnée à elle-même, ſur-tout dans ſon milieu. Que l'on vienne à charger

ger une pareille voûte, il eſt manifeſte que les briques trouveront de la facilité à ſe détâcher, ou plutôt qu'elles ne ſe ſoutiendront qu'autant que le plâtre compris entre leurs joints, ou qui les enveloppe, opérera de réſiſtance; mais ſi, au contraire, on a donné à une voûte une montée & une courbure, telles que les briques ſoient capables par leur coupe de s'accotter réciproquement; Qu'arrivera-t-il? L'action du fardeau pourra être partagée, & repartie latéralement vers les murs: les contre-forts par leur longueur ſeront alors en état de s'y oppoſer: ce ne ſera plus le plâtre ſeul qui ſera la conſiſtance de cette voûte, mais toutes ſes parties concourant à ſe prêter un mutuel ſecours, ſa ſolidité en ſera néceſſairement augmentée.

Secondement, l'emploi du plâtre n'exige pas moins de conſidération, que celui de la brique, pour aſſurer ces voûtes. On ſait que la pierre à plâtre eſt proſcrite de la conſtruction des bâtiments, comme n'ayant pas par elle-même aſſez de force pour réſiſter aux fardeaux. Sa calcination, en déſuniſſant ſes parties, n'augmente pas pour cela ſa ſolidité, & l'expérience démontre que des voûtes faites de plâtre pur pigeonné, n'ont pas ſuffiſamment de conſiſtance pour porter. Les Goths en ont, à la vérité, quelquefois exécuté, mais auſſi ſe garde-t-on bien de laiſſer marcher deſſus, & d'y poſer aucun fardeau. Quant à l'action du plâtre, elle eſt manifeſte: nous avons dit ailleurs qu'il y avoit dans le plâtre une grande quantité de pores qui abſorbent l'eau dans lequel on le gâche, & que cette eau incorporée n'eſt pas pour cela détruite, mais ſeulement interpoſée entre ſes molécules où elle ſe conſerve plus ou

moins de tems, ſuivant que les lieux où il a été employé ſont ſecs ou humides. Tant que cette humidité n'eſt pas évaporée, elle eſt ſuſceptible de donner de l'action au plâtre, & de le faire gonfler. Cela eſt ſi vrai que, lorſqu'on maçonne des murs moilons avec du plâtre, on eſt obligé de laiſſer toujours, au droit des chaînes ou des encoignures de pierre, un petit intervalle qu'on ne remplit qu'après que le plâtre eſt bien ſec, ou qu'après qu'il a opéré tout ſon effet : ſans cette précaution, il eſt d'expérience qu'il agiroit contre les encoignures ou les chaînes aſſez puiſſamment pour les écarter. C'eſt encore par cette même raiſon que, quand on étend un aire de plâtre ſur le lattis d'un plancher, on a grand ſoin de laiſſer une liſiere ou un petit eſpace vuide d'environ deux pouces au pourtour des murs de la chambre, lequel eſpace ne ſe garnit auſſi que quelques tems après ; ſans quoi le gonflement du plâtre ſeroit capable de faire boucler les murs au droit des planchers. Par conſéquent il eſt donc eſſentiel de ſe prémunir auſſi contre l'action du plâtre dans l'exécution des voûtes plates, & d'empêcher ſon effet contre leurs murs de ſoutenement. C'eſt à quoi ceux qui les conſtruiſent ne font pas d'ordinaire aſſez d'attention ; auſſi ne réuſſiſſent-ils le plus ſouvent que par haſard, qu'en forçant les épaiſſeurs des murs, qu'en multipliant les tirans, les contre-forts, &c.

Avant d'expoſer notre ſentiment ſur les moyens d'aſſurer la ſolidité des voûtes plates, il nous faut apprécier ſommairement les diverſes conſtructions que nous avons décrites ci-devant, & rendre compte, en même tems, d'où vient on a fait quelques eſſais malheureux de ces ſortes d'ouvrages.

Les voûtes plates du Rouſſillon peuvent être

opérées très-ſolidement, en ne les ſurbaiſſant pas au-delà du ſixieme ou ſeptieme de leur montée : & on peut les prendre pour modele en bien des circonſtances, comme pour des écuries, des magaſins, des galleries, des voûtes d'Egliſe.

Les voûtes du Bureau de la Guerre peuvent avoir plus de force que les précédentes pour réſiſter aux fardeaux, attendu qu'elles ont plus de coupe, plus d'épaiſſeur ; mais auſſi, comme elles ont plus de pouſſée, elles demandent des épaiſſeurs de mur plus conſidérables : il faut, quand on en met pluſieurs à la ſuite les unes des autres, placer, à leurs extrêmités, des eſpeces de culées, ce qui les empêche d'être applicables en toutes occaſions. D'ailleurs elles ne ſont pas agréables à la vue, & malgré les adouciſſements qu'on affecte du côté des murs de face où elles ſont pignon, elles s'accordent toujours défectueuſement vers ces endroits.

On tire un parti bien plus avantageux pour les appartements de la forme des voûtes plates en impériale, parce qu'il eſt très-aiſé de leur faire jouer le plafond, en diſpoſant avec art leur corniche : auſſi leur donne-t-on maintenant partout la préférence. La proportion de celles de Toulouſe nous paroît la meilleure ; on n'y ſauroit gueres trouver à redire, que le peu de ſolidité des cintres qu'on employe pour leur exécution. En vain M. le Comte d'Eſpie a-t-il prétendu que ces voûtes n'avoient point de pouſſée ; elles en ont toujours pour un tems, ſinon de la part des briques, du moins de la part du plâtre, comme nous l'avons fait voir ci-devant ; c'eſt pourquoi il ſeroit important de prendre toujours, dans leurs conſtructions, des précautions à ce ſujet.

Perſonne n'ignore que cet Auteur fut chargé de faire des voûtes plates, ſelon ſa méthode, au bâtiment de la Buanderie de l'Ecole Royale Militaire, & que, pour n'avoir pas fait d'attention à leur pouſſée ſuivant ſon ſiſtême, elles écarterent les murs, & tomberent immédiatement après leur exécution. On n'avoit cependant rien négligé de la part de la qualité des matériaux ; les murs étoient d'une bonne épaiſſeur & bien conſtruits ; ils avoient opéré tout leur taſſement ; la brique avoit été faite exprès, & le plâtre cuit exprès ; en un mot on avoit pris tous les ſoins poſſibles dans la main-d'œuvre de leur exécution, pour en aſſurer la réuſſite. Veut-on ſavoir ce qui fit échouer cette conſtruction ? Ce furent uniquement les effets du plâtre, contre leſquels on avoit négligé de ſe précautionner, & c'eſt à cette cauſe qu'on doit attribuer le peu de ſuccès de la plupart des ouvrages qui ont été faits en ce genre à Paris.

Les procédés en uſage à Lyon, pour aſſurer l'exécution des voûtes plates, ſont à bien des égards mieux raiſonnés que les précédents : c'eſt une excellente pratique que de les ériger ſur des cintres à demeure & ſolides, ainſi que de ne ſe pas preſſer de les fermer ſur le champ vers la clef. L'arceau que l'on place vis-à-vis de la ſaillie des tuyaux paſſans, mérite ſur-tout d'être imité en pareil cas. Nous obſerverons que rélativement au peu de précautions que l'on paroît prendre, ſoit en cette ville, ſoit dans le Rouſſillon, ſoit dans le Languedoc, par rapport à l'action du plâtre ; il faut que le plâtre dont on ſe ſert dans ces Provinces n'ait pas autant d'aptitude à ſe gonfler, peu après ſon emploi, que celui de Paris & de ſes environs. Il en eſt peut-être de la pierre à plâtre,

comme de la pierre à chaux qui, à raiſon de ſa nature, produit du mortier de différentes qualités. La conſtruction ne ſauroit être abſolument uniforme par-tout, c'eſt une choſe purement climatérique; ce qui réuſſit dans un canton, ne réuſſit pas toujours également dans un autre; les diverſes qualités des matériaux doivent faire varier leur emploi; c'eſt à celui qui bâtit à ſavoir faire ces diſtinctions, & à ajouter, par exemple, dans le cas dont il s'agit, au procédé que l'on ſuit ailleurs pour la conſtruction des voûtes plates, des précautions contre la plus grande pouſſée du plâtre de ce pays, pour obtenir un égal ſuccès.

Quant aux voûtes du Palais-Bourbon, elles ſont en général trop plates, le plâtre paroît faire toute la conſiſtance de celles qui ſont compoſées de briques quarrées: comme elles pouſſent par leurs angles, ces angles ſont ſuſceptibles, par leur compreſſion, de s'écorner aiſément les uns les autres, ſous le fardeau, ou du moins ne peuvent pas avoir autant de force, que quand les briques preſſent le long de leurs côtés. Les voûtes où les briques ſont poſées de champ, ſont ſans comparaiſon beaucoup plus ſolides: les contreforts évidés, en manière de petites voûtes en berceau, tels qu'on les a fait en dernier lieu, ſont très-capables d'alleger leurs reins, & de les fortifier à la fois: il ſeroit à ſouhaiter qu'on les fît toujours de cette maniere. Au ſurplus, vu qu'on n'a pas épargné les tirans dans la conſtruction de ces voûtes, & qu'on a donné de bonnes épaiſſeurs à leurs murs de ſoutenement, elles pourront durer autant que les autres; mais peut-être eût-il été facile de les opérer plus ſimplement.

D'après ce que nous venons d'expoſer, & les

obſervations ſucceſſives que nous avons faites, ſur ce qui doit conſtituer eſſentiellement la conſtruction de ces ſortes d'ouvrages, nous terminerons ce Chapitre par une énumération des précautions qu'il conviendroit de prendre, pour réuſſir toujours dans leur exécution.

Il ſeroit important, 1°. De ne jamais entreprendre de voûtes plates qu'à l'abri des injures de l'air, qu'après avoir couvert un bâtiment, & qu'après que les murs deſtinés à leur ſoutient, auroient opéré tout leur effet.

2°. De s'aſſurer d'avance de la bonté, ſoit du plâtre, ſoit des briques, en obſervant que celles-ci fuſſent bien cuites, & qu'elles euſſent au moins 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, à deſſein d'obtenir un peu de coupe, en les poſant ſur leur plat.

3°. De faire une tranchée d'environ 4 pouces $\frac{1}{2}$ de profondeur dans les murs pourtours, ſi la voûte doit être en impériale, ou ſeulement le long de deux murs, ſi elle doit faire pignon.

4°. De faire toujours des cintres ſolides, & d'y laiſſer repoſer les voûtes quelque tems après leur exécution.

5°. D'obſerver de ne les point tant ſurbaiſſer, & de ne leur point donner de montée P P, au-delà du huitieme de la largeur d'une chambre; car quoiqu'elles réuſſiſſent en quelques endroits, comme à Lyon, avec davantage de ſurbaiſſement, il n'eſt pas douteux, ainſi que nous l'avons obſervé précédemment, que les briques dans cette poſition ſeroient plus capables d'augmenter la force de la voûte; & même nous penſons que le vrai moyen de leur donner encore plus de conſiſtance, ſeroit de placer les briques de champ, depuis leur naiſſance juſqu'à la moitié environ de leur montée,

comme il eſt marqué en Q, fig. XV. Pl. LXXXXVI.

6°. De prendre des précautions contre l'action du plâtre, qui ne doit avoir lieu que pendant un tems, & de laiſſer, non-ſeulement un pied quarré de vuide vers la clef P des voûtes en impériale, que l'on ne fermeroit qu'après que le plâtre auroit produit tout ſon effet; mais encore de laiſſer un eſpace vuide R, au moins d'un pouce $\frac{1}{2}$ au dehors de la naiſſance des voûtes dans la tranchée qui la reçoit, c'eſt-à-dire, au pourtour extérieur des premiers rangs de briques; ce qui ſeroit fort aiſé, en avançant les premieres briques S, en dedans de la voûte ſur le devant de la tranchée O d'un pouce. Par ce moyen le plâtre de la voûte, en bouffant, ne pourroit agir contre les murs; il auroit toute liberté de faire ſon effet contre ce vuide ſans leur nuire, & ſans les pouſſer en dehors; ce ne ſeroit que par la ſuite, & quand il n'y auroit plus rien à craindre de ſa part, que l'on rempliroit cet eſpace R avec des recoupes de pierre ſeche, ou du moins maçonnées, ſoit avec du mortier de chaux & ſable, ſoit avec moitié plâtre & pouſſiere: alors la voûte P Q ne feroit plus exactement que l'office du couvercle d'un pot, & la pouſſée contre ſes murs T, ne ſeroit pas plus conſidérable que celle d'un plancher ordinaire.

7°. De faire, pour le mieux, les contre-forts V en forme d'arc-boutant, venant mourir à rien vers le ſommet de la voûte, comme aux planchers du Palais-Bourbon: ce procédé ſeroit capable d'alleger davantage le poids de la voûte, en diminuant celui de ſes reins.

8°. De remplir les intervalles au-deſſus des contre-forts, ainſi que le reſte des reins de la voûte de gravois, maçonnés de gros plâtre mêlé de

terre, en obſervant de laiſſer à l'ordinaire une liſiere au pourtour de l'aire de plâtre deſtiné à recevoir le carrelage; le tout pour empêcher toujours ſon action contre les murs; car c'eſt à quoi il faut prendre un ſoin tout particulier.

9°. De placer ſur le ſommet de ſon extrados, dans le cas qu'une voûte excéderoit 16 à 18 pieds de largeur, des tirans de fer plat, ſoit en croix, ſoit diagonalement, ſoit tranſverſalement; procédé qui ne pourroit que la ſolider davantage.

10°. Enfin, de faire pour dernière opération, après avoir enlevé les cintres, un enduit de 7 ou 8 lignes d'épaiſſeur ſur tout l'intérieur de la voûte, & une corniche Z vers ſa naiſſance, en affectant de dérober les angles rentrans de l'impériale, & de lier le petit encorbellement d'un pouce $\frac{1}{2}$, avec la ſaillie du bas de la corniche, ſauf à le faire ſervir, ſi l'on vouloit, de porte tapiſſerie.

EXPLICATION des Planches LXXXXIV, LXXXXV, LXXXXVI & LXXXXVII, repréſentant la conſtruction des Planchers en briques, dits Voûtes Plates.

LA Planche LXXXXIV, offre, fig. I, II & III, les détails de la conſtruction des planchers en briques, telle qu'elle s'opere dans le Rouſſillon.

La fig. I, eſt le plan d'une partie de voûte; une moitié repréſente le cintre de ménuiſerie vu par-deſſus, & l'autre repréſente le cintre couvert de briques poſées à plat.

La fig. II, fait voir d'une part un profil du cintre, & de l'autre part le profil d'une voûte.

A, cintre compoſé de planches de ménuiſerie.

B, murs en moilon avec des chaînes de pierre.

C, D, cours de ſolives deſtinées à porter le cintre le long des murs.

E, autres cours de ſolives que l'on met vers le milieu d'une chambre, quand la voûte doit avoir une certaine étendue.

F, tranchée pratiquée à la naiſſance de la voûte pour recevoir les premieres briques.

La fig. III exprime le commencement d'une voûte, & ſert à expliquer particuliérement la poſition des briques.

G, premier rang de briques inférieur, poſé dans la tranchée F.

H, deuxieme rang de briques, poſé en liaiſon ſur le précédent.

I, fig. II, moilons avancés en harpe, qui rempliſſent les reins de la voûte.

Comme toutes ces figures ont des lettres de renvois, communes aux mêmes objets, ſuivant notre méthode, en s'y rendant attentif, on en reconnoîtra aiſément tous les rapports.

Les fig. IV, V & VI, repréſentent la conſtruction des voûtes plates du Bureau de la Guerre à Verſailles.

La fig. IV, eſt le plan général d'une aîle de ce bâtiment, ſervant à faire voir la diſpoſition des voûtes à l'égard les unes des autres.

K, direction de la courbe des voûtes contre les murs de refend M, M.

L, autre direction de la courbe aux extrêmités du bâtiment vers les murs de face N, N, que l'on a renforcé en conſéquence.

La fig. V exprime le plan du cintre, dont la moitié eſt couverte de briques en liaiſon, & poſées de champ.

La fig. VI, repréſente d'un côté le profil du

cintre, & de l'autre le profil d'une voûte.

M, murs de refend.

O, tranchée.

P, P, cours de ſolives le long du mur & vers le milieu de la chambre.

Q, cintre pouvant gliſſer librement ſur les ſolives P.

R, premier rang de briques de champ.

S, ſecond rang.

T, briques quarrées dans les reins de la voûte.

V, briques oblongues & ordinaires que l'on met quelquefois vers le haut de la voûte.

X, reins de la voûte, garnis en moilons.

Les fig. VII, VIII & IX, Pl. LXXXXV, expriment les plans & le profil de huit tuyaux de cheminées, ſervant à faire voir les précautions que l'on a priſes pour contenir la pouſſée des voûtes vis-à-vis leurs vuides.

La fig. VII, eſt le plan des tuyaux au-deſſous de la tranchée: *a*, mur; *b*, linteau de fer; *c*, extrêmités du linteau, ſcellées dans le mur; *d*, barre de fer recourbée par les bouts, & placée dans l'épaiſſeur du mur pour ſoulager le linteau *b*.

La fig. VIII, eſt le plan des tuyaux vis-à-vis la tranchée: *e*, linteau en retraite ſur le précédent, & dont les extrêmités ſont ſcellées dans le mur *a*; *f*, barre de fer placée à travers l'épaiſſeur du mur, & au milieu des tuyaux formant un enfourchement par les bouts, à l'effet de contenir le linteau *e* contre la pouſſée.

La fig. IX, par la correſpondance des mêmes lettres, fait voir diſtinctement en profil la poſition des linteaux *b* & *e*, la poſition des deux barres tranſverſalles *d* & *f*, & la naiſſance de la voûte *g*.

La fig. X, repréſente le plan & le profil d'une voûte en impériale, conſtruite ſuivant le procédé de M. le Comte d'Eſpie.

A, tranchée pratiquée dans les quatre murs pourtours d'une chambre.

B, voûte compoſée de deux rangs de briques en liaiſon, & poſée à plat.

C & D, rangs de briques, poſés tout au pourtour de la piece.

E, F, courbe de la voûte.

G, partie des reins de la voûte, garnis de maçonnerie.

H, petits murs placés de diſtance en diſtance dans les reins.

I, corniche de plâtre.

K, angles de l'impériale, fig. X.

Les fig. XI, XII, XIII & XIV, Pl. LXXXXVI, repréſente la conſtruction des voûtes plates, telle qu'on l'opére dans le Lyonnois.

La fig. XI, offre d'un côté un profil d'un cintre, & de l'autre le profil d'une voûte.

La fig. XII, eſt la moitié du plan d'une chambre, dont le cintre eſt couvert de planches.

La fig. XIII, eſt le plan de la moitié d'une voûte vu par-deſſus, avec des contre-forts au droit de ſes reins.

La fig. XIV, eſt le profil d'un tuyau de cheminée.

A, murs de face & de refend.

B, B, chandelles.

C, chapeaux.

D, cintre fait de planches.

E, entrait.

F, F, pieces de bois ſervant encore à ſolider le cintre, quand la voûte a une certaine étendue.

G, fig. XII, planches qui recouvrent les ceintres, & qui ſe mettent à meſure que le plancher avance.

H, tranchée partiquée tout au pourtour des murs d'une chambre, pour loger les premieres briques de la voûte.

K, fig. XI & XIII, contre-forts qui brident la voûte.

L, fig. XIII, partie des reins de la voûte garnis de maçonnerie.

M, fig. XIV, plate-bande conſtruite au droit d'un tuyau de cheminée, pour le fortifier contre l'effort de la voûte.

N, corniche en plâtre au pourtour de la piece.

La fig. XV, offre la moitié du profil d'une voûte plate, conſtruite ſuivant notre maniere.

O, tranchée pratiquée dans le mur T.

P P, montée de la voûte, qui eſt le huitieme de la largeur de la chambre.

Q, voûte dont les briques ſont poſées de champ juſqu'au $\frac{2}{3}$ de ſa montée, tandis que le reſte juſqu'au ſommet eſt poſé à plat.

R, petit eſpace derriere la voûte, deſtiné à être rempli avec des recoupes de pierres ſéches, & maçonnées de mortier.

S, briques de la naiſſance de la voûte, avancées d'un pouce ſur le devant de la tranchée.

V, contre-forts.

X, carrelage.

Z, corniche en plâtre.

Les fig. XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII & XXIII, Pl. LXXXXVII, repréſentent les dévelopements des voûtes du Palais-Bourbon.

Les fig. XVI & XVII, ſont, l'une le profil, &

l'autre le plan des cintres qui ont ſervis à faire ces voûtes.

A, planches de champ.

B, B, murs.

C, boulins.

D, lattes qui couvrent les cintres en divers ſens, & de façon à former un eſpece de treillage.

E, eſpece d'encorbellement que l'on a laiſſé au pourtour de la naiſſance des voûtes pour la recevoir.

La fig. XVIII, eſt le plan de la moitié d'une voûte vu par-deſſous, lequel fait voir la diſpoſition des briques.

La fig. XIX, repréſente le plan d'un quart de voûte vu par-deſſus, avec des contre-forts F compoſés de deux rangs de briques de champ.

La fig. XX, eſt le profil de la moitié d'une voûte.

G, voûte des contre-forts.

H, deux rangs de briques à plat.

I, tiran de fer avec ancre à ſes extrêmités.

La fig. XXI, eſt une portion de plan des voûtes du Palais-Bourbon, dont les briques K ſont poſées de champ.

L, plan d'une autre voûte adoſſé, mais dont les briques ſont poſées dans une direction contraire, afin que la pouſſée des deux voûtes ſe fortifie mutuellement.

La fig. XXII, eſt le profil de la voûte précédente K.

M, briques poſées de champ, ſuivant le long côté.

N, tiran.

La fig. XXIII, eſt le profil d'une cheminée, avec deux eſpeces de linteaux O, au droit du tuyau, vis-à-vis la naiſſance de la voûte.

CHAPITRE III.

DE LA MANIERE D'EXÉCUTER LES TERRASSES QUI COUVRENT LES BASTIMENTS.

LES Terraſſes dont on couvre le deſſus d'un Bâtiment ou quelques-unes de ſes aîles, contribuent non-ſeulement à donner plus d'agrément à ſon enſemble, mais encore à alleger ſes parties ſupérieures, par la ſuppreſſion des toits, qui ne laiſſent pas de les charger, & même de les pouſſer en dehors; ajoutez à cela que dans les lieux où le bois eſt rare, ces ſortes de couronnements opérent beaucoup d'économie dans une bâtiſſe. On remarque que les pays Septentrionaux paroiſſent en général moins favorables que les Méridionaux, à la durée des Terraſſes: auſſi ſont-elles d'un plus fréquent uſage dans les derniers que dans les premiers, où l'on eſt comme d'obligation de leur préférer les toits, par rapport à la charge des neiges & aux pluies preſque continuelles dans certaines ſaiſons de l'année.

Il y a bien des procédés différents pour opérer les Terraſſes; notre deſſein n'eſt pas de les décrire tous, mais ſeulement, après avoir expoſé ſommairement les principaux, d'en donner quelques-uns des meilleurs pour exemples, & enſuite de faire des obſervations ſur les moyens de parvenir à conſtruire ces ſortes d'ouvrages avec ſuccès.

Dans le Nord de la Suede, où il eſt d'uſage de

tenir les toits des maiſons preſque plats, on ſe contente d'étendre ſur les ſolives des planchers ſupérieurs de l'écorce de bouleau, dont la ſubſtance paſſe pour être en quelque façon incorruptible, & l'on recouvre enſuite ces écorces d'une épaiſſeur de terre ſuffiſante pour y pouvoir ſémer du gazon.

Les maiſons de Lyma, ville du Pérou, où il pleut très-rarement, ſont toutes terminées en terraſſes, dont la conſtruction conſiſte dans des claies très-ſerrées, ſur leſquelles on repand une certaine épaiſſeur de ſable fin; & cela ſuffit pour recevoir & abſorber les roſées qui y ſont journalieres & très-abondantes.

On ſait qu'en Italie les couvertures en terraſſe ſont très-communes: la plûpart des maiſons de Naples, entr'autres, ſont terminées de cette manière. On ſe ſert pour leur exécution de pozzolane, matière bitumineuſe, qui ſe trouve dans les environs du Veſuve, laquelle eſt compoſée de parties métalliques & de petits criſtaux très-âpres au toucher: en mêlant cette pozzolane avec de la chaux de marbre ou de coquillage, il en réſulte un mortier que l'eau affermit au lieu de le détruire. Il ne s'agit, pour faire une Terraſſe, que de mettre un enduit de ce mortier ſur l'aire du plancher ſupérieur, en obſervant de tenir cet enduit ſous l'eau pendant quelques jours, afin de lui donner le tems de faire corps, & de réſiſter au ſoleil, qui, ſans cette précaution, le feroit, à ce qu'on prétend, retourner en pouſſiere. Malgré toutes les attentions que l'on apporte pour ſolider ces Terraſſes, nous avons néanmoins remarqué qu'elles étoient ſujettes à ſe fendre ou à ſe gerſer, à moins qu'on n'eût pris la précaution de les aſſeoir ſur des voûtes.

Avant le commencement de ce ſiécle, on employoit en France rarement des Terraſſes pour couronner nos Edifices. Une des mieux entendues pour la bâtiſſe eſt celle qui termine le bâtiment de l'Obſervatoire à Paris. Sa conſtruction eſt des plus ſimples : après avoir fini de voûter toutes les parties ſupérieures de cet Edifice, & avoir garni avec ſoin les reins des voûtes, on s'eſt contenté d'étendre ſur leur arraſement un aire de bon mortier de chaux & ſable ; après quoi on a pavé ſur cet aire, à l'ordinaire, à chaux & à ciment, avec de petits pavés de pierres à fuſil. Il eſt vrai qu'à la longue, faute d'entretien, car il n'eſt rien qui n'en exige pour ſa conſervation, les eaux ont pénétré à travers cette Terraſſe, & ont endommagé ſes voûtes. On parle de la rétablir avec le mortier-loriot qui réuſſira certainement à prévenir la ruine prochaine de cet Edifice, comme il a fait celle de l'Orangerie du Château de Verſailles.

Nous pouvous encore citer la Terraſſe qui couvroit le deſſus de la colonnade du Louvre, dont le procédé étoit tout différent du précédent. Sa conſtruction conſiſtoit en de longues dalles de pierre, toutes d'une piéce, d'un pied d'épaiſſeur, & placées à côté les unes des autres ſuivant la largeur de la colonnade: un bout de ces dalles poſoit ſur les pierres en encorbellement, qui retenoient la baſcule de la ſaillie de la corniche de l'entablement, & l'autre bout poſoit ſur le mur du fond de ladite colonnade, avec un peu de pente vers le caniveau. Tous les joints de ces dalles avoient été jointoyés avec d'excellent mortier, compoſé de limaille de fer, de tuilleaux & d'un peu de chaux, le tout gâché avec de l'urine & du vinaigre: mais ces joints s'étant dégradés à la longue, & les eaux par leur filtration

ayant

ayant endommagé quelques parties des plafonds de la Colonnade, au lieu de rétablir cette Terraſſe, on a pris, il y a une vingtaine d'années, le parti de la ſupprimer, & de lui ſubſtituer un toit léger de charpente.

Depuis environ 30 ans, les Terraſſes ſont devenues beaucoup en vogue dans les bâtiments particuliers, ſoit pour les couronner, ſoit pour faire au premier étage des promenoirs ſur les aîles en face des appartements. Leur opération conſiſte à faire un aire, le plus ſouvent de plâtre, ſur le lattis des ſolives du plancher ſupérieur, & à y poſer directement des dalles de pierre jointoyées avec du maſtic. Il n'eſt pas bien difficile de juger qu'un pareil procéde ne ſauroit être de durée; car les Terraſſes étant par leur ſituation ſujettes à recevoir toutes les impreſſions de l'air, les communiquent néceſſairement aux ſolives qui les portent, d'où il s'enſuit que l'alternative de la ſechereſſe & de l'humidité, en les tourmentant, déſunit les dalles, briſe les mortiers, tantôt à un endroit, tantôt à l'autre, de ſorte qu'il faut ſans ceſſe courir chez le Maſtiqueur, & s'il ne vient pas à tems, l'eau filtre à travers les planchers, pourrit leurs bois & endommage les plafonds. Auſſi, pour obvier à ces inconvenients, arrive-t-il ſouvent qu'au bout d'un tems, on ſe trouve obligé de renoncer à ces Terraſſes & d'y ſubſtituer un comble.

Un des moyens des plus ſimples, des plus uſités, & à la fois des plus diſpendieux pour former une Terraſſe, c'eſt de la couvrir de tables de plomb. Il conſiſte à les étendre ſur l'aire en plâtre que l'on met ſur le lattis des ſolives d'un plancher, en mêlant dans cet aire un peu de recoupes de pierre de Saint-Leu paſſées au ſas. Quoique ces ſortes de Terraſſes ayent

moins de ſujetions que les précédentes, elles ne laiſſent pas d'exiger beaucoup d'entretien : car la chaleur & la gêlée font travailler les tables de plomb, & le ſoleil ſur-tout fait bouffer & écarter les ſoudures.

ARTICLE PREMIER.

Conſtruction de la Terraſſe qui accompagne la principale entrée du Palais du Luxembourg, Planche LXXXXVIII.

CETTE Terraſſe eſt ſituée à la hauteur du premier étage de cet édifice, en face du bout de la rue de Tournon. Elle a 24 pieds de largeur, & eſt couverte de dalles de pierre, de 6 pouces d'épaiſſeur ; leſquelles dalles ſont placées l'une au-deſſous de l'autre, depuis le milieu de la largeur de la Terraſſe, & ſont diſpoſées en pente vers des gargouilles ou caniveaux, placés le long de la baluſtrade, d'où les eaux ſont conduites en-déhors à travers de l'entablement.

Les fig. I & II, expriment en plan & en profil cette conſtruction. On y voit que la Terraſſe eſt aſſiſe ſur une voûte en pierre, & que 5 dalles A occupent toute ſa largeur entre les gargouilles B. Ces dalles, indepenſemment de leur pente naturelle pour l'écoulement des eaux vers les gargouilles, s'élevent de 4 pouces l'une au deſſus de l'autre : chaque dalle a à peu-près 3 pieds de large ſur environ 4 pieds de long ; elle eſt poſée en liaiſon, & taillée de manière à porter un rejet d'eau dans ſa partie ſupérieure, ainſi qu'il eſt exprimé en D, fig. III ; tous les joints paroiſſent avoir été faits avec de la limaille de fer, du ciment & de la chaux

délayée dans de l'urine. Quant au caniveau, il eſt compoſé de pierres de 5 ou 6 pieds de long jointoyées comme ci-devant : enfin vis-à-vis les acroteres de la baluſtrade E, qui borde de part & d'autre cette Terraſſe, il y a des décharges & conduits C qui portent l'eau à travers de l'entablement, & la dirigent en déhors par des goutierres en pierre.

Il eſt aiſé de s'appercevoir par la deſcription de cette Terraſſe, qui ſubſiſte depuis près de 150 ans, que ſon arrangement eſt très-bien entendu, & qu'en ſuppoſant le mortier ou maſtic qui unit les joints bien fait, & enſuite entretenu avec l'attention convenable, on verroit difficilement la fin d'un pareil ouvrage (1).

(1) Les murs des voûtes, qui ſoutiennent cette terraſſe, ſont néanmoins très-endommagés, ce qui n'eſt provenu ſans doute que de ſon défaut d'entretien. Nous croyons qu'il ſeroit poſſible de réparer à peu de frais ces murs, ainſi que les dommages de la plupart des bâtiments, à l'aide du mortier-loriot; il n'y auroit qu'à tailler en queue d'aronde les côtés des trous ou des parties de pierre endommagées, les remplir de bonne maçonnerie faite avec le mortier-loriot, & quand ce viendroit vers la ſuperficie du mur, mettre un enduit de deux pouces, plus ou moins dudit mortier, dans lequel on inſéreroit, au lieu de ſable, de la même pierre du mur pulveriſée. Après que ce mortier auroit acquis la conſiſtance néceſſaire, on y tailleroit à l'ordinaire les boſſages, les moulures, &c.

ARTICLE II.

Conſtruction d'une Terraſſe exécutée au Château de Saint-Cloud. Pl. LXXXXVIII.

LA différence entre cette Terraſſe & la précédente eſt qu'étant d'un même niveau, elle eſt bien plus propre à ſervir de promenoir. Nous en avons repreſenté deux plans & un profil, fig. IV, V & VI, avec des lettres de renvoi correſpondantes aux mêmes objets ſuivant notre coutume.

Après avoir conſtruit une voûte K en briques, fig. VI. pour la porter, on a commencé par placer deux caniveaux de part & d'autre ſur les murs dans toute leur longueur, l'un F, & l'autre G plus bas près des reins de la voûte, que l'on a percé de diſtance en diſtance par un conduit *g*, d'un pouce de diamétre, lequel pourroit ſervir au beſoin à porter les eaux en-déhors. On a élevé enſuite ſur la voûte de petits murs H de briques poſées à plat, & diſtans l'un de l'autre d'environ 18 pouces juſqu'à la hauteur de ſon couronnement. Cela étant fait, on a couvert d'un enduit de ciment l'extrados de la voûte, de manière à former des eſpèces d'augets entre les petits murs, & l'on a diſpoſé, alternativement de deux l'un, le long de ces petis murs, des plate-bandes de fer I, avec un talon à chacune de leurs extrêmités. Enfin, on a couvert toute la terraſſe de dalles de pierre dures L, de 4 à 5 pouces d'épaiſſeur en bonne liaiſon, ſuivant la diſpoſition exprimée ſur le plan, fig. IV; en obſervant, non-ſeulement de les faire excéder d'un pou e le bord du caniveau F, & de leur donner à l'ordinaire une petite pente

vers cet endroit, mais encore d'encaſtrer bien juſte les talons des plate-bandes I dans les dalles qui bordent le caniveau.

Il réſulte de cet arrangement, qu'en ſuppoſant que l'eau vînt à paſſer dans la ſuite par quelques joints des dalles, elle ſeroit reçue dans les auges pratiqués entre les petits murs H, & de-là couleroit dans les gargouilles inférieures G, d'où elle ſeroit conduite en-déhors, ce qui avertiroit qu'il y auroit des joints à remaſtiquer. Un autre avantage de cette conſtruction, c'eſt qu'à l'aide des plate-bandes à talon qui contiennent fermément les dalles, il n'eſt pas à craindre qu'elles puiſſent s'écarter dans cette direction, comme il arrive dans le tems des gêlées qui, en faiſant travailler la pierre, peuvent occaſionner des déjointoyements, & opérer ainſi peu-à-peu la ruine d'une Terraſſe.

ARTICLE III.

Obſervations ſur les moyens d'opérer toujours les Terraſſes avec ſuccès. Pl. LXXXXIX.

LES bâtiments ne durent pas autant qu'ils devroient, faute de faire aſſez d'attention ſur la manière dont s'opére ſucceſſivement leur dépériſſement. Dès qu'un Edifice eſt fini, on l'abandonne abſolument à lui-même, & il devient ce qu'il peut. Cependant la pluie dégrade inſenſiblement les joints de ſes pierres, qui ſont à découverts, & ſur-tout les joints horizontaux des ſes parties ſaillantes, des corniches, des entablements & des baluſtrades, qui reçoivent directement les injures du tems : là il s'amaſſe de la pouſſiere, qui donne

naiſſance à de petites herbes, leſquelles devenant de plus en plus conſidérables, y entretiennent ſans ceſſe davantage d'humidité. Que la gelée vienne à ſurprendre cette humidité entre les pierres, elle les altérera, les pouſſera & les écartera de plus en plus. C'eſt ainſi que commence la ruine de la plupart des bâtiments : elle a toujours pour principe la terre & les petites herbes qu'on laiſſe ſubſiſter dans leurs joints, ſans y faire attention. Les Ponts, les Quais, & le mauvais état d'un grand nombre d'Edifices, offrent la preuve de ce que nous avançons. Il ſeroit cependant aiſé d'entretenir leurs murs à très-peu de frais, il ne faudroit que faire annuellement la revue des joints en queſtion, pour arracher les petites herbes qui y croiſſent, & pour intérer enſuite de bon maſtic dans ceux qui commenceroient à ſe dégrader ; alors, en ſuppoſant l'ouvrage d'ailleurs bien bâti, on en verroit difficilement la fin (1).

(1) Outre l'entretien des bâtimens, il y a leurs réparations qui ſont la matiere d'une multitude d'abus de la part des Entrepreneurs. C'eſt là où ils pêchent, comme l'on dit, en eau trouble, pour peu qu'ils trouvent quelques Propriétaires qui ayent confiance en eux. Auſſi aiment-ils mieux d'ordinaire faire des réparations que des ouvrages neufs. Dans ceux-ci les objets ſont connus ; on ſçait, à peu de choſe près d'avance, ce qu'ils peuvent gagner, parce qu'on eſt inſtruit combien il doit entrer de matériaux dans chaque toiſe d'ouvrage, combien il faut de journées d'Ouvriers pour ſa main d'œuvre, & par conſéquent combien ils pourront gagner ; mais dans les réparations, ſi l'on n'y prend garde, & ſi l'on ne ſe fait éclairer d'avance par un Architecte habile & de probité, qui lie les mains à l'Entrepreneur, on eſt bien heureux s'il n'en coute que le double de ce qu'il devoit couter réellement. Telle réparation qui auroit pu être faite pour 100 écus, a ſouvent couté au Propriétaire 1000 écus ; on voit cela plus communement qu'on ne penſe.

C'eſt encore un coup dans ces ſortes d'occaſions qu'il ne faut pas confier ſes intérêts au premier venu, & qu'il eſt important

L'entretien des Terraſſes n'exige pas moins un ſoin tout particulier ; car il n'y a aucune partie d'un bâtiment qui ſouffre davantage que celle là, & dont la négligence ſoit plus préjudiciable à ſa durée, ſur-tout en les conſtruiſant ſuivant les procédés ordinaires : c'eſt pourquoi nous allons expoſer les précautions qu'il faudroit prendre dans leur bâtiſſe, pour diminuer leur entretien, & pour les opérer d'une maniere plus ſolide que de coutume.

Au premier coup d'œil, rien ne paroît plus ſimple que la conſtruction d'une Terraſſe ; on croiroit qu'il ne s'agit que de placer des dalles de pierre les unes à côté des autres, & de remplir leurs joints avec de bon mortier ou maſtic ; on va voir cependant combien elle exige d'attention pour y réuſſir.

Premiérement, il faut bien ſe garder de la poſer ſur des ſolives, vu que le bois, ainſi que nous l'avons dit précédemment, en ſe tourmentant à l'occaſion des impreſſions de l'air qu'il reçoit, déjointoye facilement les dalles, & occaſionne ſans ceſſe des réparations : il n'y a évidemment que ſur des voûtes que l'on puiſſe établir ſûrement de pareils ouvrages.

Secondement, il convient pour leur réuſſite de s'aſſurer de la bonne qualité de la pierre. Les

---

de conſulter, avant de mettre la main à l'œuvre, un homme d'expérience & déſintéreſſé pour bien juger de la cauſe du mal, & des moyens d'y remédier le plus efficacement, de maniére à ne rien faire que de néceſſaire, & qui puiſſe ébranler le reſte. Un ancien bâtiment eſt comme un Vieillard, il faut l'entretenir, l'aider à ſe ſoûtenir, le fortifier, mais en voulant le rajeunir on riſque de le tuer, c'eſt-à-dire, qu'on ſe met ſouvent dans le cas de le rebâtir peu après, pour n'avoir pas aſſez conſulté ſes forces, & y avoir fait inconſidérement des changements.

plus dures ſont les meilleures : le liais ne vaut rien pour cette opération ; l'eau s'y inſinue trop aiſément, lorſqu'il eſt expoſé au Nord, & d'ailleurs quand l'humidité y eſt ſurpriſe par la gelée, il eſt ſujet à ſe déliter. L'eſſentiel eſt donc de donner la préférence à la pierre d'arcueil ; mais avant de l'employer, il eſt important, après l'avoir débitée en dalles, de s'aſſurer de la bonté de chacune d'elles, en les éprouvant particulérement pour connoître s'il n'y en auroit pas de ſpongieuſes. Nous diſons qu'il faut les éprouver particuliérement, parce qu'il eſt d'expérience qu'entre des dalles ſciées à un même bloc, en apparence de la meilleure qualité, il s'en rencontre quelquefois à travers leſquelles l'eau pénétre, ſoit que cela provienne de quelques moyes ou veines graſſes peu ſenſibles qui s'y rencontrent, ſoit de ce que la pierre n'a pas été ſuffiſamment atteinte au vif. Cette épreuve conſiſte à border ſéparément chaque dalle de terre glaiſe, pour en faire un baſſin, où l'on laiſſera ſéjourner l'eau quelque tems, & à reformer celles qui paroîtroient avoir été pénétrées. Autrefois on donnoit 3 & 4 pouces d'épaiſſeur aux dalles des Terraſſes, parce qu'on n'étoit pas aſſez près regardant à la qualité de la pierre ; mais aujourd'hui, comme on obſerve de n'employer que le cœur de la pierre la plus choiſie, on ſe contente de leur donner 15 ou 18 lignes d'épaiſſeur, ce qui allege en conſéquence beaucoup le haut d'un bâtiment.

Troiſiémement, après le choix de la pierre, c'eſt la qualité du maſtic ou du mortier, avec lequel on doit jointoyer les dalles, qui mérite la principale attention. Le meilleur, eſt celui que l'on fait avec de la limaille de fer, de la poudre de tuileau

paſſée au tamis, & un peu de chaux; le tout mêlangé avec du vinaigre ou de l'urine. Quand ce maſtic eſt bien fait, il devient d'une dureté extraordinaire, & unit les pierres indiſſolublement. Les Goths n'en employoient pas d'autres : l'on voit dans leurs Edifices des joints de pierre qui en ſont garnis, & qui, bien qu'expoſés à toutes les injures de l'air, ſubſiſtent depuis près de cinq à ſix-cents ans, ſans avoir ſouffert d'altération. La cendrée de Tournay, la pozzolane, la terraſſe de Hollande, & le mortier-loriot, préparés avec le ſoin convenable, peuvent encore très-bien réuſſir pour ce jointoyement.

Il y en a qui coulent les joints avec du plomb fondu; mais ce procédé n'eſt pas des plus ſolides, par la raiſon que le plomb coulé, en refroidiſſant, ſe retire, & alors remplit mal le joint. Le mieux, en pareil cas, ſeroit d'introduire, entre chaque joint, une petite regle de bois très-mince, faite en forme de coin, pour en avoir la meſure exacte; & après avoir préparé une petite lame de plomb, ſemblable à cette regle, l'enfoncer à petits coups de marteau, alors le joint pourroit ſe trouver rempli, de manière à empêcher le paſſage de l'eau.

Nous avons remarqué cependant au-deſſus de la colonnade, qui forme le tambour du Dôme de Saint-Paul de Londres, une Terraſſe en dalles de Pierre, dont les joints, quoique coulés en plomb, paroiſſent de la plus grande ſolidité. Cette Terraſſe, fig. VI & VII, Pl. LXXXXVIII, eſt partagée en deux ſur ſa largeur, par un caniveau M, qui conduit les eaux vers des puiſards ou tuyaux de décharge. Les joints des dalles ſont un peu bombés par-deſſus à leur rencontre N,

& l'on a pratiqué dans leur épaiſſeur une rainure d'un pouce $\frac{1}{2}$ de profondeur de chaque côté, ſur environ deux lignes de largeur, où le plomb s'eſt étendu en forme de croix; ce qui doit de toute néceſſité apporter beaucoup d'obſtacles à la filtration de l'eau, en ſuppoſant que, malgré le petit bombement des joints, elle parvint encore à s'y inſinuer.

On ſe ſert communement à Paris du maſtic d'un nommé Corbel, dont la baſe eſt du blanc de céruſe, & qui réuſſit auſſi aſſez bien, lorſque les dalles ſont aſſiſes ſolidement. On voit ſur le Château d'Aubone, à quelques lieues de Paris, une grande Terraſſe compoſée de carreaux de pierre dure, poſés ſur une bonne voûte en briques, dont les joints ont été faits avec ce maſtic, & qui, depuis plus de vingt ans qu'elle eſt exécutée, ne ſe ſont aucunement démentis.

Quatriémement, outre le choix du maſtic, il faudroit encore, par l'appareil des pierres, ou plutôt par la ſtructure des joints des dalles, mettre obſtacle à toute filtration de l'eau, afin d'avoir deux précautions pour une contre cet inconvénient, ce qui n'eſt pas impoſſible, comme on le verra ci-après.

Cinquiémement, en vain auroit-on établi une Terraſſe ſur une voûte, & avec les précautions que nous avons détaillé, il ſeroit à propos de la viſiter quelques mois après ſon exécution, attendu qu'il ſe fait d'ordinaire un petit taſſement après coup ſur les reins de la voûte, capable d'ébranler ſes joints, de ſorte que, malgré les attentions qu'on auroit apporté, il pourroit ſe faire que l'eau s'y inſinuât; mais en rétabliſſant enſuite ces joints ébranlés, ils deviendroient de toute ſolidité, & il n'y auroit plus à y revenir de long-tems.

Malgré tout ce que nous venons de dire, il faut cependant convenir qu'il y a des poſitions où il eſt très-difficile de faire des Terraſſes de longue durée, comme dans des lieux expoſés au Nord, ou qui ſont privés du ſoleil. Car alors l'humidité ſe concentrant dans les pierres, & ne pouvant s'évaporer, il ſe forme ſur leur ſuperficie une eſpece de mouſſe, qui, en élargiſſant peu à peu leurs pores, y introduit des fraîcheurs, & les rend à la longue ſpongieuſes; de ſorte que, quoique leurs joints paroiſſent toujours bien maſtiqués, & dans le meilleur état, l'eau parvient avec le tems à ſuinter à travers les pierres. Les peintures de la calotte de la Chapelle du nord des Invalides, que l'on a été obligées de refaire depuis quelques années, n'ont été vraiſemblablement endommagées que par cette cauſe; auſſi, à moins de couvrir les dalles des Terraſſes avec du plomb en pareil cas, eſt-il preſque impoſſible d'éviter cet inconvenient par la ſuite.

Après toutes ces conſidérations, il n'eſt plus beſoin, pour faire une Terraſſe, que de convenir de l'arrangement particulier des dalles de pierre. Si l'on veut une Terraſſe qui ſerve de promenoir vis-à-vis d'un appartement, on peut ſe ſervir du procédé employé au Château de Saint-Cloud; ſi l'on veut ſeulement ſe borner à couvrir le haut d'un bâtiment, on peut employer celui du Château du Luxembourg, avec quelque changement. On mettra à la bonne heure, ſuivant la pente, les dalles à recouvrement les unes ſur les autres, avec un rejet d'eau; mais nous penſons qu'il ſeroit plus avantageux de poſer tous leurs joints, non en liaiſon, ſuivant la largeur de la Terraſſe, mais vis à-vis les uns des autres, en

obſervant à leur rencontre un peu de bombement, comme aux joints des dalles de la Terraſſe du Dôme de Saint-Paul de Londres, fig. VIII. Si l'on ajoutoit à cette précaution, celle de placer ſous la longueur de ces joints déjà bien maſtiqués un demi-tuyau d'un pouce de diametre, qui iroit par-deſſous les dalles aboutir directement dans le caniveau; il eſt à croire qu'il réſulteroit la plus grande ſolidité d'un tel arrangement, & que les voûtes ne pourroient jamais être endommagées par les eaux : car il ne ſauroit y avoir rien à craindre de la part des joints à recouvrement, ſuivant la pente de la Terraſſe, à cauſe de leur rejet d'eau; & en ſuppoſant que le maſtic vint à manquer dans les joints montans vers le caniveau, le bombement mettroit obſtable à la pénétration de l'eau; enfin ſi par haſard il en paſſoit, elle ſeroit reçue dans les petits canaux placés ſous les dalles, ce qui ſerviroit évidemment d'avertiſſement, quand il ſe trouveroit quelque rétabliſſement à faire aux joints (1).

Pour mieux faire comprendre notre penſée, nous avons repréſenté, Pl. LXXXXIX, deux projets de Terraſſe.

La fig. IX, offre le plan d'une Terraſſe propre

(1) M. Blondel, *pag.* 259. *Tome III.*. en parlant des Terraſſes de l'anciennne Orangerie du Château de Meudon, auxquelles il dit avoir fait quelques changements utiles, promet d'en donner par la ſuite des détails : nous ne connoiſſons point ſon projet, mais ſuivant ſon expoſé, il paroît qu'il ne vouloit pas que l'on jointoyât les dalles avec du maſtic, & qu'il préféroit de laiſſer paſſer l'eau à travers les joints, pour être reçue dans des rigoles formées par un corroi de mortier, poſé avec une pente ſuffiſante ſur les voûtes. Il nous ſemble cependant qu'en maſtiquant les joints, il en ſeroit réſulté deux précautions pour une contre le paſſage de l'eau.

à terminer le deſſus d'une colonnade. On y voit la diſpoſition des dalles A, depuis la baluſtrade juſqu'au caniveau B, dont les joints ſont tous ſur une même ligne. La fig. X & XI repréſentent une coupe, l'une ſuivant la largeur, l'autre ſuivant la longueur de la Terraſſe. Dans la fig. X, les dalles ſont poſées à recouvrement C, ſuivant la pente vers le caniveau B, avec un rejet d'eau dans leur partie ſupérieure, qu'on peut remarquer en grand en *c*, au-deſſous de cette figure. Dans la fig. XI, les dalles font un bombement D à leur rencontre, ainſi qu'il eſt exprimé plus particuliérement en *d*.

Les fig. XII, XIII & XIV, repréſentent le plan & les profils d'une autre conſtruction de Terraſſe portée auſſi ſur une voûte, & compoſée dans le même eſprit que la précédente. Les joints des dalles F, à en juger par le plan, fig. IV, ſont auſſi vis-à-vis les uns des autres avec un bombement I à leur rencontre, & à recouvrement ſuivant ſa pente L, vers le caniveau H : on y remarquera en outre, par-deſſous un demi-tuyau G, propre à recevoir les eaux qui tenteroient de paſſer à travers les joints. La fig. XIV, qui exprime une coupe ſur la largeur, de la Terraſſe, fait appercevoir un de ces petits canaux ſuivant ſa longueur; & la fig. XIII, qui repréſente au contraire une coupe ſur la longueur, repréſente leur diſpoſition dans ce ſens. Il eſt à croire que ceux qui penſent qu'on ne ſauroit opérer de Terraſſe ſolidement dans nos climats, reviendroient de leur préjugé, ſi on les exécutoit d'ordinaire avec les précautions que nous venons de décrire; elles ſeroient évidemment ſujettes à peu d'entretien, & elles dureroient autant que le reſte d'un bâtiment.

Il y auroit encore un procédé beaucoup moins diſpendieux que tous ceux que nous avons développé juſqu'ici, & qui ne ſeroit pas moins certain pour la durée ; c'eſt de ſe ſervir du mortier-loriot : alors il ne ſera plus beſoin de dalles de pierre ; il ſuffiroit, après avoir maçonné & arraſé les reins de la voûte ſuivant l'art, d'y étendre un enduit dudit mortier d'un pouce d'épaiſſeur, le plus uniment que faire ſe pourra, & préparé de la maniere que nous l'avons expliqué *page* 197 *du Volume V* ; & l'on pourra ſe flatter d'obtenir dans tous les cas une Terraſſe de la plus grande ſolidité, & où il n'y aura rien à refaire de long-tems.

Nos figures étant peu compoſées, & ayant été ſuffiſamment décrites, nous nous diſpenſerons d'en donner une explication particuliere.

CHAPITRE IV.

De la Construction des Combles, soit en Pierre, soit en Briques qui terminent les Bastiments.

QUAND bien même les Terraſſes ſeroient aiſées à exécuter, il y a nombre d'occaſions où l'on ne ſauroit ſe paſſer de combles, & ou par conſéquent il ſeroit utile d'avoir des procédés ſûrs pour les opérer ſans charpente. Car le bois, comme l'on ſçait, n'a qu'un période, il occaſionne de fréquentes réparations, il eſt ſujet aux incendies; auſſi de tous tems a-t-on deſiré de pouvoir s'en paſſer, ſur-tout dans les Edifices publics, à l'effet d'augmenter leur durée; & l'on peut ſe rappeller que nous avons déjà remarqué que les bâtiments les plus anciens qui ſubſiſtent, tels que le Panthéon à Rome, le Temple de Sainte-Sophie à Conſtantinople, &c. n'ont dû leur conſervation qu'à la ſuppreſſion de la charpente dans leur exécution. Comme on a fait dans ce pays-ci des tentatives pour y ſuppléer par des combles en briques ou en pierre, nous allons rapporter les procédés les plus connus; après quoi nous ferons des obſervations ſur l'utilité, dont chacun d'eux pourroit être ſuivant les circonſtances.

Il eſt à obſerver, avant d'entrer dans ces détails, que notre but n'eſt ici que d'expliquer l'eſprit de la conſtruction des différents ouvrages dont nous allons parler, & non de donner le plan de

leur diſtribution totale qui peut ſe modifier d'une infinité de maniéres, à raiſon des circonſtances locales. Dès qu'on connoîtra bien dans les combles bâtis en pierre, la diſpoſition des dalles, leur liaiſon, comment elles ont été taillées, les précautions qu'on a priſes à l'égard de leurs joints contre le paſſage des eaux; & dans les combles en briques, quel eſt leur arrangement & ce qui conſtitue eſſentiellement leur ſolidité; le ſurplus ne feroit que multiplier les figures, ſans rien apprendre davantage. Ainſi nous nous bornerons à rapporter ſeulement des parties de plan & de profils des bâtiments dont nous allons parler.

ARTICLE PREMIER.

Conſtruction du comble en pierre, qui couvre les Chapelles du Dôme des Invalides, Planche C.

ON voit dans le plan de ce Dôme, quatre Chapelles & quatre eſpeces de Nefs, qui forment une croix, dont il faut ſavoir que les voûtes au-deſſus du portail, & au pourtour du bas du tambour de la Coupole, ſont couvertes par un comble bas conſtruit en pierre, de la manière la plus ſolide. Voici en quoi conſiſte ſa diſpoſition générale: on a diviſé tout l'eſpace depuis le bas de la Tour juſqu'aux murs pourtours des Chapelles, du portail & des bras de la croix, en deux parties par un chenau A, fig. I, II & III, qui forme un eſpece d'octogone irriégulier, & qui ſert à raſſembler les eaux pluviales, ainſi qu'à les conduire vers des puiſards

puiſards menagés au milieu des noyaux de huit eſcaliers placés dans les angles dudit octogone. Ce comble eſt ſoutenu de part & d'autre du cheneau ſur des voûtes rampantes B, appuyées d'un côté par le mur qui porte le chenau, & de l'autre, ſoit contre le bas de la Tour du Dôme C, ſoit contre le haut des murs de l'Egliſe, qui portent la baluſtrade. Les dalles de pierre D, qui compoſent ce comble, ſont de la plus dure qualité, élevées en pente, & à recouvrement les unes au-deſſus des autres. Leurs joints montans ſont placés ſuivant la pente vers le chenau, vis-à-vis les uns des autres, & ſont recouverts par des eſpeces d'arcs-doubleaux E, qui diviſent ce comble en autant de travées; c'eſt d'une de ces travées dont nous allons décrire la conſtruction.

Chaque dalle, fig. IV & V, a 4 pouces d'épaiſſeur, ſur 2 pieds de largeur, avec plus ou moins de longueur, ſuivant la place qu'elle doit occuper; car il y en a depuis 3 pieds de long, juſqu'à 7 ou 8 pieds. On voit, par les figures, qu'elle eſt recreuſée d'un pouce dans ſon milieu *a*, & que trois de ſes bords ſont élevés d'un pouce, & forment un eſpece de rejet d'eau; le plus long *b*, qui eſt le ſupérieur, a 4 pouces de largeur, & les deux autres *c*, *c*, ont chacun 9 pouces auſſi de largeur. L'appareil d'une dalle étant conçu, la conſtruction de ce comble ſera bien facile à comprendre.

Après avoir fait les voûtes rampantes B, fig. II, on a dû commencer par placer le caniveau A, qui a 18 pouces de largeur, & qui eſt compoſé de longues pierres placées à recouvrement les unes ſur les autres, avec une pente convenable vers les puiſards; enſuite on a mis le pre-

mier rang des dalles D, ſuivant leur longueur ſur le bord du caniveau, avec l'attention de placer le rejet d'eau du long côté *b*, fig. IV, vers la partie ſupérieure du rampant. On a poſé enſuite le ſecond rang de dalles, à recouvrement d'un pouce, ſur le devant du rejet *b* du premier, en obſervant d'alligner les joints montans; & l'on a opéré ſucceſſivement la poſe des autres dalles juſqu'à la rencontre, ſoit du bas de la Tour C, ſoit du mur pourtour de l'Egliſe, où l'on a encaſtré de quelques pouces le haut de la derniere dalle ſupérieure : cela fait, on a dû finir par recouvrir tous les joints montans, ſuivant le rampant du comble par de longues pierres E, de 9 pouces environ d'épaiſſeur, ſur 20 pouces de largeur, leſquelles excédent auſſi d'un pouce de chaque côté les rejets d'eau *c*, *c*, fig. IV, pratiqués le long des petits côtés des dalles. Ces pierres tranſverſales ſont taillées un peu en dos-d'âne par-deſſus, pour empêcher les eaux d'y ſéjourner; elles n'ont gueres que 5 à 6 pieds de long, & ſont placées à recouvrement en montant juſqu'au haut du comble, où elles ſont encaſtrées également comme les dalles, de quelques pouces dans les murs contre leſquels elles aboutiſſent.

En étudiant les figures, on ſentira aiſément, à l'aide des mêmes lettres de renvois, aux objets correſpondans, tous les rapports de cette conſtruction, où tous les joints des pierres ſont recouverts de manière que, quand bien même on n'y auroit point mis de mortier, il ſeroit comme impoſſible que l'eau pût endommager les voûtes.

*

ARTICLE II.

Conſtruction du Comble en Pierre qui couvre le Porche du grand Portail de l'Egliſe de Saint-Sulpice. Pl. CI.

CE comble eſt à deux égouts, & fait croupe à ſes extrêmités, comme on le voit figure VII. Les dalles A, fig. VIII, IX, X, XI & XII, ne ſont point portées par des voûtes comme ci-devant, mais par des eſpeces de nervures ou arcs-doubleaux en pierre B, d'un pied de largeur, ſur un pied d'épaiſſeur vers la clef, qui font la fonction de fermes de charpente. Ces arcs-doubleaux ont dix-ſept pieds de diametre vers leur naiſſance, fig. IX, & ſont ſoutenus, d'une part ſur le haut de l'entablement C, de l'ordre Ionique qui termine le portail, & de l'autre ſur le mur pignon D, de la nef de l'Egliſe. Leur intrados eſt compoſé de deux portions de cercle, en maniére de voûte en tiers point, & leur extrados eſt terminé en rampant, ſuivant l'inclinaiſon du comble, qui n'a qu'environ cinq pieds de pente, depuis le caniveau E, juſqu'au ſommet I. Ils ſont eſpacés de 6 pieds de milieu en milieu, & liés entr'eux à leur clef, par des eſpeces de plates-bandes bombées par deſſous F, fig. X, & compoſées chacune de trois claveaux entre leurs ſommiers.

Avant d'expliquer comment ſont poſées ces dalles, il eſt à propos de décrire comment elles ont été taillées. Chaque dalle, fig. XI & XII, a

6 pieds de longueur, ſur 2 pieds 2 pouces de largeur : ſon extrêmité ſupérieure *a*, n'a que 2 pouces d'épaiſſeur, & offre un champ d'un pouce & demi de largeur, avec un rejet d'eau de 6 lignes de hauteur : ſon extrêmité inférieure *b*, a ſur le devant 1 pouce 9 lignes d'épaiſſeur, & a été refouillée en-deſſous de 2 pouces juſqu'au redent *c*, pour former recouvrement, lequel redent a 1 pouce 3 trois lignes de hauteur; d'où il réſulte que la dalle a véritablement vers cet endroit *c*, 3 pouces d'épaiſſeur. On a pratiqué en outre, près du bord *d*, fig. XII, des joints montans ſuivant le rampant du toit, un petit canal circulaire d'un pouce 3 lignes de largeur, ſur 6 lignes de profondeur.

Les dalles A ayant été ainſi préparées, on les a placées ſur l'extrados des arcs-doubleaux B : on a mis d'abord celles qui bordent le caniveau, & ſucceſſivement toutes les autres à recouvrement, en s'élevant juſqu'au haut du comble F, avec l'attention de placer leurs joints montans G, fig. VIII, ainſi que leurs rigoles *d*, fig. XII, vis-à-vis les unes des autres ; & pour fortifier ces dalles, on a placé ſous chacune d'elles une plate-bande de fer H, ſcellée par ſes extrêmités ſur les arcs-doubleaux ; enfin on a couvert le ſommet d'une dalle I un peu en pente de chaque côté, ſur le faitage F, dont les joints ſont en liaiſon avec ceux des dalles, comme on le voit fig. VIII, & accompagnés également de petits canaux.

Tous les joints de ce comble ont été faits avec du mortier, de chaux & ciment; peut-être auroient-ils mieux vallu avec de bon maſtic, vu qu'ils ſont pour la plupart dégradés; car il n'y a que les rigoles le long des joints montans, qui met-

rent maintenant quelque obſtacle à la filtration des eaux. Au ſurplus, la diſpoſition de ce comble eſt à la fois légere & ſolide, & peut ſervir de modele en bien des occaſions.

ARTICLE III.

Conſtruction du Comble briqueté de la nouvelle Halle au Bled de Paris. Pl. CII & CIII.

LA nouvelle Halle au bled, forme par ſon plan, fig. XIII, un cirque d'environ 120 pieds de diametre intérieurement, au pourtour duquel regne des portiques A au rez-de-chauſſée, de 30 pieds de largeur, qui ſont percés d'arcades B B d'environ 10 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur. Ces portiques ſont compoſés de deux rangs de voûtes d'arrête C, D, dont les retombées ſont ſoutenues, d'une part au milieu du portique, par des eſpeces de colonnes ou des piliers ronds E, de pierre très-dure, & de l'autre par des doſſerets F, placés entre les arcades. Ces voûtes d'arrête ſont bâties partie en pierre, partie en briques. Leurs naiſſances ſont en pierres juſqu'à 4 pieds de haut, ainſi qu'on le voit en G, dans les fig. XV & XVI de la planche ſuivante, de même que leurs arrêtes & les arcs-doubleaux, qui correſpondent aux doſſerets F; tout le reſte eſt en briques poſées de champ, en bonne liaiſon.

Le premier étage de cette Halle, fig. XIV, eſt occupé par de vaſtes greniers, ſans interruption, qui ont toute la largeur des portiques, leſquels ſont éclairés, tant par des croiſées I, de

7 à 8 pieds de largeur dans leurs embraſures, terminées en vouſſure en dedans, & en plate-bande droite en dehors, que par des œils de bœuf K, placés au milieu de chaque trumeau vers le haut de cet Edifice. La grande voûte L de ces greniers eſt ogive ou en tiers-points, dont l'angle a été un peu adouci : elle a 30 pieds de diametre, ſur 34 pieds de montée ; ſa bâtiſſe eſt en pierre juſqu'environ au tiers de ſa hauteur M, fig. XV, XVI & XVII ; & de là on a élevé à plomb de chaque piédroit des embraſures de croiſée, des chaînes de pierres N, de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur reduite, juſques au haut de la voûte, ainſi qu'il eſt marqué ſur le plan fig. XIV. L'intervalle O, entre ces chaînes, a été bâti en briques apparentes, en bonne liaiſon, & poſées de champ alternativement, ſuivant le grand & le petit côté ; le tout maçonné en plâtre : la partie de la voûte qui eſt en briques, peut avoir 8 à 9 pouces d'épaiſſeur tout compris.

Nous obſerverons que, quoique les œils de bœuf K, & leur pourtour P, entre les chaînes, paroiſſent en exécution, & même ſoient exprimés en partie ſur notre deſſin, comme s'ils avoient été bâtis en pierres, ils ſont néanmoins en briques, ainſi qu'il eſt marqué en *a*, attendu qu'on a recouvert les briques vers cet endroit d'un enduit, & figuré des joints qui imitent la pierre.

Les arcs-doubleaux ou chaînes N ſont terminés par-deſſus, ſuivant la pente du toit, fig. XVI & XVII ; & afin de conſerver la voûte L, on a pratiqué de l'un à l'autre de petites voûtes légeres Q, fig. XV, compoſées de deux rangs de briques poſées à plat, & formant un arc de cercle, dont les reins ont été arraſés ſuivant le

rampant du comble. En consultant les différens profils que nous offrons de cette construction, on concevra aisément la disposition de ces petites voûtes, & comment elles se marient avec la grande voûte, pour composer le comble.

Quand le tout a été fini, on a étendu sur l'extrados des petites voûtes Q, un aire de plâtre, où l'on a scellé le haut des tuiles, dont on a couvert tout ce bâtiment ; lesquelles tuiles ont été peintes de plusieurs fortes couches de noir à l'huile, pour leur donner le ton de l'ardoise. Sur quoi nous observerons que, vu les inconveniens du scellement des tuiles dans le plâtre, lesquels avoient rendu cette couverture très-difficile à réparer, & avoient permis aux eaux de pénétrer à travers des voûtes, on a depuis peu découvert tout le comble, & l'on a scellé sur les petites voûtes des chevrons avec auges, où l'on a cloué des lattes pour y accrocher des tuiles à l'ordinaire, ce qui vaut beaucoup mieux, & contribuera à assurer la durée de cet ouvrage.

ARTICLE IV.

Construction d'un Comble briqueté, exécuté à Toulouse. Pl. CIV.

M. le Comte d'Espie, dans la même Brochure où il rend compte de la maniere de faire les voûtes plates, dont nous avons déjà parlé *Chapitre II*, *Article III*, a en même tems donné la description d'un nouveau Comble en briques,

qu'il dit avoir fait exécuter avec ſuccès dans une maiſon à Toulouſe ; comme ſon arrangement nous a paru mériter quelque conſidération, nous croyons devoir le rapporter.

Après avoir terminé la derniere voûte plate A, fig. XVIII, XIX & XX du bâtiment, pour exécuter le comble briqueté, l'on a élevé ſur cette voûte des cloiſons B, diſtantes d'un pied l'une de l'autre, en leur donnant de part & d'autre la pente convenable pour former un comble à deux égouts Chaque cloiſon s'opére avec deux briques adoſſées l'une contre l'autre, poſées de champ, juſqu'à la hauteur néceſſaire, & liées enſemble avec du plâtre. Les briques doivent avoir 15 pouces de longueur ſur 10 de largeur, & 2 pouces d'épaiſſeur ; ainſi ces cloiſons ont environ 4 pouces & demi d'épaiſſeur, à cauſe du plâtre qui lie les briques : on remarquera dans la fig. XX, qu'elles ſont interrompues au deſſus du milieu de la voûte plate, par un paſſage C, qui forme un eſpece de corridor.

Les cloiſons ayant été élevées, on a poſé deſſus un premier rang de briques D, fig. XX, de 15 pouces de longueur, de maniere à porter d'un pouces $\frac{1}{2}$ ſur chaque cloiſon ; & ſur celui-ci on a poſé un ſecond rang de briques de même grandeur, à recouvrement & en liaiſon : le tout maçonné avec du plâtre.

Le double carrélage étant fini, on l'a couvert de tuiles creuſes E, que l'on a maçonné à chaux & ſable, afin de rendre par là la couverture plus ſolide, & empêcher les goutieres ; mais en ſuppoſant qu'il s'en formât quelqu'une, & que la tuile creuſe laiſſât filtrer l'eau par quelque endroit, cette eau tomberoit ſur le carrelage, où trouvant

une pente conſidérable, elle iroit ſe dégorger dans les chênaux, & il lui faudroit bien du tems avant qu'elle perçât le double carrelage.

Ces combles ſont pignon, & l'on peut pratiquer des croiſées aux extrêmités du corridor; mais en ſuppoſant qu'on ne put point y en faire, à cauſe des obſtacles qu'y apporteroient les maiſons voiſines, alors on pourroit pratiquer, entre les cloiſons, quelques petites lucarnes ou quelques œils de bœuf pour l'éclairer.

On voit par le profil, fig. XX, que le mur de face du bâtiment eſt terminé par une baluſtrade G, & un chênau F; mais l'on pourroit également former un égout, capable de ſe lier avec la corniche, & de faciliter la continuité de la couverture juſques-là.

ARTICLE V.

De la conſtruction des Combles briquetés, exécutés au Palais-Bourbon. Pl. CIV.

ON ſait qu'il a été fait des combles briquetés ſur les nouveaux bâtiments, qui ont été ajoutés pour ſervir d'accompagnement à cet Edifice; c'eſt pourquoi nous ne pouvons nous diſpenſer d'en parler, & nous le ferons d'autant plus volontiers que nous les avons vu opérer.

Nous avons dit, *Chapitre II*, qu'on avoit fait tous les planchers de ces nouveaux bâtiments en voûtes plates, dont nous avons donné la deſcription; & c'eſt au-deſſus du dernier étage de ces voûtes qu'on a élevé les combles briquetés, dont il va être queſtion.

Leur courbe eſt un berceau plein cintre, figure XXIII, ou du moins peu ſurmonté : ils ont été opérés avec des briques de 8 pouces en quarré, ſur 1 pouce d'épaiſſeur, leſquelles étoient ſillonnées ſur leurs faces, pour mieux gripper le plâtre avec lequel on a entiérement maçonné tous ces combles.

On a commencé leur exécution par poſer des cintres faits de planches de 2 pouces d'épaiſſeur, dont les fermes furent eſpacées de deux pieds l'une de l'autre, c'eſt-à-dire, de la largeur de trois briques : ſur ces fermes on avoit cloué de 8 pouces en 8 pouces d'axe en axe, ou de la grandeur des briques, des tringles de bois de 5 à 6 pieds de long, ſur près de 18 lignes de gros. Cela étant ainſi diſpoſé, on a placé un premier rang de briques I, à plat ſur les cintres, quarrement, ſans liaiſon, & de façon que les joints horiſontaux puſſent répondre toujours ſur les tringles, & que de trois briques il n'y en eût qu'une qui ne fût pas appuyée ſur les fermes : il fut placé enſuite un ſecond rang de briques à plat, & en liaiſon ſur le précédent ; le tout maçonné, comme il a été dit, avec du plâtre. Afin de parvenir à donner une pente ſuffiſante en dehors au ſommet de ce comble, on a diſtribué ſur la largeur de la voûte de petits murs triangulaires L L, fig. XXII, faits en plâtre, de 4 pouces d'épaiſſeur, ayant de hauteur vers leur pointe 8 à 9 pouces, & diſtans l'un de l'autre d'environ 3 pieds $\frac{1}{2}$ ſur leſquels on a mis des tringles de bois M, à demeure de 7 à 8 pieds de long, ſur 18 lignes de gros, & eſpacées de 8 pouces, pour porter deux nouveaux rangs de briques N, fig. XXIII, maçonnées auſſi avec plâtre ; de ſorte

qu'il y a, entre le haut de la précédente voûte & celle-ci, de petits eſpaces vuides triangulaires.

Sur le ſommet de cette voûte N, à l'effet d'achever la pointe du toit, on a fait d'un bout à l'autre un petit maſſif triangulaire de 6 à 7 pouces de haut dans le milieu, compoſé de morceaux de briques, de tuillots, de plâtras, & venant mourir à rien vers ſes extrêmités; ſur lequel maſſif on a placé un rang de briques O, en forme de carrelage.

Enfin, l'on a terminé ce comble par le bas P, & on lui a donné une pente ſuffiſante vers le chênau, en plaçant en guiſe de coyaux, encore des tringles de bois d'environ 4 pieds de long & eſpacées de la largeur d'une brique, c'eſt-à-dire, de 8 pouces de milieu en milieu : ces tringles s'appuyent par un bout ſur le comble, & par l'autre ſur le bord du chênau Q, & ſervent à ſoutenir deux rangs de briques, auſſi maçonnées en plâtre. Le comble ayant été ainſi diſpoſé, on a étendu ſur ſon extrados un bon aire de plâtre d'environ 1 pouce d'épaiſſeur, ſur lequel on a cloué les ardoiſes, & l'on a fini par enduire l'intérieur de la voûte en dedans des greniers.

On apperçoit, dans ces combles, de diſtance en diſtance, des lucarnes bombées, fig. XXIV, de 2 pieds de large, ſur environ 2 pieds & demi de haut, qui ſont conſtruites auſſi en briques de forme ordinaire : elles ont été élevées ſur un petit mur de briques poſées à plat, de 4 à 5 pouces d'épais; leurs piédroits ont 4 pouces de largeur, & elles ſont couronnées par une plate-bande bombée, compoſée de deux rangs de briques à plat, dont le ſupérieur avance un peu ſur

l'inférieur, & eſt recouvert d'un chapeau de plomb.

ARTICLE VI.

Obſervations ſur les Conſtructions précédentes.

LES combles en pierre qui couvrent le pourtour du Dôme des Invalides, & le deſſus du Porche de Saint-Sulpice, quoique très-bien entendus dans leur conſtruction, ne ſauroient néanmoins convenir en bien des circonſtances, à cauſe des grandes épaiſſeurs de mur qu'ils exigent : ils paroiſſent, par leur compoſition, plus propres à former des toits peu élevés, tels que ceux des bas côtés d'une Egliſe, que de grands toits iſolés, comme ceux qui terminent nos Edifices.

La diſpoſition du comble de la Halle au bled ſeroit, ſelon nous, aſſez convenable pour remplir ce dernier objet ; mais il faudroit alors maçonner ſa voûte ſupérieure avec de bon mortier, plutôt qu'avec du plâtre, qui ne peut faire un ouvrage de durée dans une ſituation auſſi expoſée à l'humidité. On augmenteroit évidemment encore la ſolidité d'une pareille bâtiſſe, en l'opérant ſur un plan en ligne droite, plutôt que ſur un plan de forme circulaire : car, par ce moyen, les arcs-doubleaux ou chaînes ſe trouveroient eſpacés également de part & d'autre, & correſpondroient au milieu des trumeaux des croiſées, où eſt leur plus grande force, & où ſe placent d'ordinaire les éperons : au lieu qu'en l'érigeant ſur un plan circulaire, comme à la Halle, il faut obſerver qu'on a été contraint de mettre deux chaînes ou deux

arcs-doubleaux N, fig. XIV & XV pour un, & de les placer, non vis-à-vis le milieu des trumeaux, & de leur renforcement T, fig. XIV, qui étoit leur poſition naturelle, mais à plomb des piédroits de l'embraſure de chaque croiſée, tellement que chaque chaîne ſe trouve portée en partie à faux ſur les piédroits des arcades du portique BB, fig. XIII. Un autre avantage qui réſulteroit de cet arrangement de comble briqueté ſur un plan droit, c'eſt que les ſecondes voûtes Q ſeroient auſſi larges dans le haut que dans le bas, & que même on viendroit à bout de s'en paſſer.

Quant à la couverture, nous eſtimons qu'au lieu d'un aire de plâtre, il vaudroit mieux étendre un bon aire de ciment ou de mortier-loriot ſur l'extrados de la derniere voûte, & y poſer, à la place de tuiles, des tables de cuivre peintes de deux fortes couches de couleur à l'huile, à l'exemple de ce qui a été pratiqué ſur la voûte du grand eſcalier du Palais Royal (1). Il eſt à croire que par ce procédé, on obtiendroit un comble de la plus grande ſolidité, en bien des circonſtances.

Mais pour l'uſage des maiſons particulieres, nous ne penſons pas qu'on doive imiter les com-

(1) La voûte de ce grand eſcalier eſt de forme elliptique par ſon plan, & exécutée en briques de champ, maçonnées en plâtre; elle n'a que 8 pouces d'épaiſſeur vers ſa clef. On a ſellé ſur ſon extrados des chevrons à un pied de diſtance l'un de l'autre, & dont le pied a été arrêté ſur des plate-formes. On a mis ſur ces chevrons de grandes tables de cuivre rouge d'environ deux pieds & demi en quarré, & d'une demi-ligne d'épaiſſeur, placées à recouvrement *e* l'une ſur l'autre d'un pouce ſur la hauteur ou le rampant de la voûte, & aſſemblées à bourelet *d* bien applati, comme on le voit, fig. VI. Pl. C ſuivant la longueur. Ces tables furent fixées ſur les chevrons, à l'aide de petites vis, & on les peignit enſuite de 2 ou 3 fortes couches de noir à l'huile pour les préſerver du verd-de-gris.

bles briquetés du Palais-Bourbon ; on ne voit pas qu'aucun Conſtructeur ſe ſoit empreſſé d'adopter leur procédé, bien qu'ils paroiſſent par leur ſtructure avoir peu de pouſſée, être très-légers, procurer beaucoup de logements, & ne pas exiger des épaiſſeurs de mur plus conſidérables qu'à l'ordinaire : la raiſon en eſt, que toute conſtruction expoſée aux injures de l'air, dont le plâtre fait la baſe, eſt néceſſairement ſujette à beaucoup d'entretien ; & d'ailleurs nous doutons qu'on puiſſe approuver les tringles de bois qu'on a mis pour ſoutenir la coupe des briques dans leurs parties ſupérieures.

Les combles briquetés de M. le Comte d'Eſpie, vallent mieux à bien des égards, quoique maçonnés auſſi en plâtre pour couvrir des maiſons : leur défaut eſt d'être peſant, de charger beaucoup les voûtes du dernier étage, & d'exiger en quelque ſorte le ſacrifice des greniers, ou des logements en galetas, en les réduiſant à des eſpeces de corridor.

Par toutes les raiſons que nous venons d'expoſer, il s'en ſuit que la conſtruction des combles, ſoit en briques, ſoit en pierre, n'eſt point encore parvenu au point de perfection que l'on pourroit deſirer, & que ce ſeroit une découverte très-utile à faire de trouver moyen de les opérer d'une maniere à la fois légere, ſolide, & durable en toutes occaſions.

Explication des Pl. C, CI, CII, CIII, & CIV, repréſentant la conſtruction des Combles en pierre & en briques.

Les fig. I, II, III, IV & V, de la Pl. C, re-

préſente la diſpoſition des combles en pierres, qui environnent la Tour du Dôme des Invalides.

La fig. I, eſt une partie du plan de ce comble.

La fig. II, eſt un profil de ce comble, ſuivant ſa pente.

La fig. III, eſt ſon élévation priſe au milieu du caniveau ou égout.

Les Lettres de renvois étant ſemblables pour les mêmes objets, ce que nous dirons de l'une de ces figures ſera réverſible aux autres; & nous en uſerons de même dans toutes les explications des Planches ſuivantes.

A, caniveau ou conduit ſervant à diriger les eaux vers les puiſards.

B, fig. II, voûte rampante ſur laquelle ſont aſſiſes les dalles qui forment le comble.

C, mur de la Tour où eſt encaſtré le haut des dalles à leur rencontre.

D, dalles placées avec un rejet d'eau vers leur partie inférieure, & le long de deux de ſes côtés.

E, autres dalles ſervant de recouvrement aux joints des précédentes.

La fig. IV, eſt le détail particulier de la forme d'une des dalles D; *a*, milieu de la dalle qui eſt recreuſée d'un pouce; *b*, *c*, *c*, rejets d'eau.

La fig. V, eſt le profil de deux dalles D, avec les mêmes Lettres de renvois que ci-devant.

La fig. VI, exprime l'arrangement des tables en cuivre d'une couverture; *d*, bourelet applati ſuivant le rampant du toit; *e*, recouvrement d'une table ſur l'autre, ſous lequel on met de petites vis pour fixer les tables ſur les chevrons, qui ſont ſcellés à auget ſur l'extrados de la voûte en briques.

Les fig. VII, VIII, IX, X, XI & XII, de la

Pl. CI, font voir les détails du comble en pierre du porche de l'Eglise de Saint-Sulpice.

Les fig. VII & VIII, offrent l'une une partie du plan général de ce comble, & l'autre une portion développée de son plan.

La fig. IX, est un profil sur sa largeur.

La fig. X, est un profil sur sa longueur.

A, longueur des dalles.

B, fig. IX & X, arcs-doubleaux.

C, fig. IX, profil de l'entablement de l'ordre Ionique du portail où l'on a pratiqué des vuides, avec des arcs en décharge entre les arcs-doubleaux & les piédroits K, fig. X.

D, profil du mur pignon du portail, avec des arcs en décharge, correspondans aux précédens.

E, caniveau régnant au pourtour du comble, & conduisant les eaux vers les descentes.

F, espece de plate-bande bombée, fig. IX & X, servant de faîtage, & unissant le haut des arcs-doubleaux.

G, petites rigoles pratiquées le long des joints montans des dalles.

H, barre de fer placée sous chaque dalle A, pour soulager sa portée.

I, dalle à deux égouts, formant le haut du comble.

K, piédroits soutenant les arcs en décharge.

Les fig. XI & XII, sont deux profils particuliers de dalles, l'un suivant la largeur, l'autre suivant la longueur; ils servent à faire voir leur appareil & leur pose l'une sur l'autre: *a*, rejet d'eau: *b*, *c*, espece de feuillure destinée à recouvrir le rejet *a*: *d*, barres de fer pour fortifier les dalles.

Les Planches CII & CIII, représentent, l'une les

les plans, & l'autre les coupes du comble briqueté de la Halle au bled.

La fig. XIII, eſt le plan d'une partie des portiques qui entourent cet Edifice.

La fig. XIV, eſt le plan des greniers au-deſſus des portiques.

La fig. XV, eſt un profil ſur la longueur des portiques & des greniers.

La fig. XVI, eſt un profil ſur la largeur des portiques & greniers, dont une moitié eſt priſe au milieu d'une arcade, & l'autre au milieu d'un arc-doubleau.

Enfin, la fig. XVII, eſt un profil pris au milieu d'un œil de bœuf.

A, fig. XIII, portiques.

B, B, arcades de part & d'autre.

C & D, voûte d'arrête.

E, colonnes ou piliers.

F, F, doſſerets & arcs-doubleaux.

G, retombées de la voûte d'arrête, fig. XV & XVI.

H, fig. XV & XVI, greniers.

I, croiſées terminées en dehors quarrement, & en dedans en arriere-vouſſure de S. Antoine.

K, œil de bœuf.

L, voûte ogive dont l'angle eſt adouci.

M, voûte bâtie en pierres depuis ſa naiſſance juſqu'à cette hauteur.

N, arc-doubleau ou chaîne de pierre poſant ſur les piédroits des croiſées I, & à faux ſur ceux des arcades B, fig. XV.

O, partie de la voûte bâtie en briques de champ, alternativement poſées ſuivant le grand & le petit côté.

P, partie de la voûte faite en briques, ainſi

que l'œil de bœuf, mais couverte d'un enduit, où l'on a tiré des joints pour imiter la pierre.

Q, petites voûtes en briques posées à plat.

R, petit, socle en partie à jour par le bas, pour l'écoulement des eaux.

S, égout du toit.

La Planche CIV, représente la construction d'un comble briqueté exécuté à Toulouse, & celle des combles du Palais-Bourbon.

Les fig. XVIII, XIX & XX, sont, l'une le plan du comble de Toulouse, l'autre une coupe sur sa longueur, & la troisieme une coupe sur sa largeur.

A, voûte plate, sur laquelle est posée ce comble.

BB, cloisons composées de deux rangs de briques de champ.

C, corridor.

D, deux rangs de briques, dont l'inférieur est placé par ses extrêmités sur les cloisons B, B, & le supérieur en liaison sur l'autre.

E, tuilles creuses.

F, chênau bordé d'une balustrade G.

La fig. XXI, est le plan des murs qui soutiennent le comble briqueté du Palais-Bourbon.

La fig. XXII, est un plan pris au-dessus du sommet de la voûte extérieure, à la hauteur Z Z, fig. XXIII.

La fig. XXIII, est un profil du comble sur sa largeur.

H, voûte plate qui termine l'étage supérieur.

I, voûte en berceau plein cintre, composée de deux rangs de briques quarrées, de 8 pouces.

K, petits murs en plâtre de forme triangulaire, posés sur le haut du berceau I.

L, tringle de bois pour ſoutenir la coupe de la petite voûte ſupérieure N, qui eſt compoſée auſſi de deux rangs de briques à plat.

O, petit maſſif fait en pointe, couvert d'un carrelage de briques, qui reçoit l'aire de plâtre où eſt clouée l'ardoiſe.

P, deux rangs de briques à plat, poſées ſur des eſpeces de coyaux, qui dirigent la pente du comble vers le chênau Q.

CHAPITRE V.

De la construction du grand Fronton qui couronne l'avant-corps de la Colonnade du Louvre. Planches CV, CVI & CVII.

LA conſtruction des frontons d'une certaine étendue, & qui doivent être élevés ſur des plate-bandes, a toujours paſſé pour très-difficile à bien exécuter. Comme les plate-bandes ſont par elles-mêmes peu capables de porter des fardeaux, vu qu'elles ne tirent leur principale force que des chaînes dont elles ſont armées, & qu'elles ont en outre une pouſſée conſidérable vers leurs extrêmités, lorſqu'à cette pouſſée ſe joint encore l'effort des corniches rampantes contre ces mêmes extrêmités, il eſt aiſé de concevoir qu'il faut employer beaucoup d'induſtrie à faire porter, & à contenir à la fois une pareille maſſe dans une poſition auſſi déſavantageuſe. Les modeles de conſtruction étant toujours plus puiſſans pour inſtruire, que les ſpéculations les plus étendues, nous nous bornerons à expoſer les développements du grand fronton du Louvre, que nous avons promis *page* 292 du précédent Volume.

Sa longueur eſt 92 pieds, & ſa hauteur 18 pieds depuis l'entablement juſqu'à ſon ſommet. Il eſt porté ſur huit colonnes corinthiennes accouplées, de 3 pieds 7 pouces de diametre, leſquelles ſont éle-

vées ſur un ſoubaſſement. Les Planches CV, CVI & CVII, repréſentent l'une ſon plan, l'autre ſon élévation, & la troiſieme ſon profil. Nous y avons exprimé, non-ſeulement l'appareil des pierres, mais encore leurs différentes qualités tendre ou dure, ſelon leur répartition.

L'entablement de l'ordre corinthien, Pl. CVI, la corniche rampante du fronton, les chapiteaux des colonnes, le mur adoſſé aux colonnes & celui qui lui correſpond dans le fond du fronton, ſont en pierre tendre, dite *de Saint-Leu*, tandis que les tambours des colonnes & les trois arcs que l'on remarque dans le fronton ſont au contraire en pierre dure, dite *de Saint-Cloud*, ſans compter la cimaiſe de la corniche rampante, qui eſt également de pierre dure, & dont il ſera queſtion ci-après.

L'entablement eſt compoſé de quatre cours d'aſſiſe au-deſſus des deux petits entrecolonnements : le premier occupe la hauteur de l'architrave ; le ſecond, la hauteur de la friſe ; & les deux autres, la hauteur de la corniche, ſans la cimaiſe ; nous en avons donné particuliérement ſur la droite de la planche un profil, afin de les faire mieux diſtinguer : mais au-deſſus du grand entrecolonnement du milieu, il eſt à obſerver qu'il n'y a que trois cours d'aſſiſe, vu qu'un ſeul cours embraſſe toute la hauteur de la corniche en cet endroit.

Nous ne traiterons pas ici de la conſtruction de ces plate-bandes : nous en avons parlé amplement dans nos *Mémoires*, c'eſt pourquoi on peut y avoir recours : nous nous bornerons ſeulement à remarquer que la plate-bande du milieu a 24 pieds de longueur, & qu'elle bombe au droit de la clef A, d'environ 1 pouce & demi ; ce qui a été pra-

tiqué, tant à cauſe du taſſement qu'un fardeau auſſi conſidérable que ce fronton pouvoit opérer par la ſuite, qu'à cauſe de l'étendue de cette plate-bande, qui, ſans cette précaution, paroîtroit à la vue baiſſer dans ſon milieu.

Les aſſiſes de la corniche rampante ont leurs joints montans d'à plomb, & non retournés perpendiculairement au rampant, comme cela ſe pratique quelquefois. On a placé aux angles en retour de l'entablement, c'eſt-à-dire, aux extrêmités du fronton, de très-grands quartiers de pierre de 8 & 12 pieds de long, qui ont des queues conſidérables dans les murs; le tout afin de contenir à la fois, & la baſcule de la corniche de l'entablement, & l'effort de la corniche rampante, qui pouſſe au vuide dans cette direction. Il eſt d'uſage de mettre au milieu de ces pierres angulaires un fort mandrin de fer quarré, qui traverſe la hauteur de l'entablement, & s'éleve juſques dans la cimaiſe de la corniche rampante, & de bien cramponer en outre ces pierres avec celles qui les avoiſinnent, à l'effet d'opérer la plus grande réſiſtance. En ſe rendant attentif à la direction des joints montans des cours d'aſſiſe de la corniche droite & rampante, on s'appercevra qu'ils ne coupent, ni modillons, ni roſettes, ni même les caiſſons de ces dernieres; mais qu'ils ſont toujours placés au milieu d'une partie unie: ce qui a été fait à deſſein de rendre leurs ornemens d'une exécution plus ſolide, & merite d'être toujours imité en pareil cas.

La cimaiſe de la corniche rampante eſt de pierre dure, dite *de Meudon*. Chaque côté a environ 50 pieds de long, 8 pieds de large, & 16 à 17 pouces d'épaiſſeur, y compris le revers d'eau. Un des

côtés de cette cimaiſe eſt d'un ſeul morceau ; l'autre devoit l'être ſemblablement, mais elle ſe caſſa en trois parties en la montant. On prétend que ces deux longues pierres n'en formoient qu'une ſeule, qui fût ſciée en deux. M. Mallet, dans *Théliamet*, rapporte qu'en la ſciant, on trouva un gros ſilex ou caillou dans le milieu qui arrêta la ſcie, de ſorte qu'on fût obligé de retourner la pierre, pour la dégager & continuer l'opération. Chacune de ces pierres peſe plus de quatre-vingt milliers. Que l'on juge combien un bloc auſſi conſidérable a dû couter de travaux & de peines, pour le tirer de la carriere, le voiturer pendant plus de deux lieues, le ſcier en deux, & élever enſuite ſes morceaux à une hauteur d'environ 100 pieds ; & combien, ſur-tout, la forme de ces pierres plates, vu leur longueur qui les expoſoit ſans ceſſe à ſe rompre, à moins d'être ſoutenues bien également par-tout pendant leur élévation, a dû faire éprouver de difficultés. Le Clerc nous a conſervé une vue perſpective de cette opération ; & l'on trouve dans la ſeconde *édition de Vitruve*, commenté par Perrault, une partie des machines qui ont été employées au tranſport de cet énorme fardeau.

Nous avons ſuppoſé enlevé, dans la Pl. CVI, le parpin du tympan du fronton, deſtiné à recevoir ſa ſculpture, pour faire voir tout le mécaniſme de ſa conſtruction. On y remarquera qu'il y a derriere le tympan trois arcs en décharge en pierre dure, qui n'y ſont qu'appliqués, & dont la fonction eſt de ſoulager les plate-bandes, ainſi que de reporter la plus grande partie du poids de la corniche rampante, directement ſur les colonnes accouplées, & ſur le mur qui leur eſt adoſſé :

l'arc du milieu B eſt ogive, & les deux autres C C ſont rampans.

On voit particuliérement dans la Planche ſuivante CVII, le profil du fronton, la poſition reſpective du mur tympan, de l'arc ogive, & de la corniche rampante. Le parpin du tympan eſt compoſé de trois cours d'aſſiſe de pierre de Saint-Leu, de chacune 5 pieds de haut ſur 15 pieds de long, dans ſa plus grande hauteur. Ce mur a mainenant 2 pieds $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, à cauſe du boſſage qu'on a laiſſé pour la ſculpture; mais cette épaiſſeur doit être réduite, quand elle ſera finie, à 18 pouces : de ſorte que le bas relief aura environ un pied de ſaillie, ce qui eſt ſuffiſant pour faire reſſortir & détacher convenablement ſes figures. Nous obſerverons ici, en paſſant, que c'eſt une excellente méthode de laiſſer plus de ſaillie de boſſage que moins en pareil cas; car il eſt toujours aiſé d'en ôter, & l'on évite par-là deux inconveniens; l'un, d'être obligé de refouiller dans l'épaiſſeur du tympan les contours des figures, pour les rendre ſenſibles, ce qui, en les ombrant du côté où frappe le jour, les fait paroître durs ou cernés, comme une découpure, & ôte ainſi tout l'agrément qu'un fronton peut recevoir d'un ſemblable ornement; l'autre, d'être contraint d'ajouter, après coup, dans les parties qui doivent être les plus ſaillantes, des boſſages de pierre, qui ne ſauroient être attachés dans le tympan qu'avec du fer; de ſorte que la rouille venant par la ſuite à faire éclater ou à détacher ces pierres poſtiches, on n'a plus, au bout d'un tems, qu'un bas relief tronqué & défiguré. Revenons à la deſcription de notre profil.

B, eſt la clef de l'arc ogive, auquel eſt adoſſé le mur du fond du fronton, dont le bas répond à celui qui eſt derriere les colonnes, & qui forme, en s'élevant vers la clef, un eſpece d'encorbellement en dehors, à l'effet de ſoulager les vouſſoirs de l'arc, & de les aider à ſoutenir plus efficacement la corniche rampante. Comme nous avons eu l'attention de mettre les pierres au même nombre que dans l'exécution, on voit combien les vouſſoirs du grand arc, & les aſſiſes de la corniche rampante ont de grandes queues dans les murs, ce qui contribue beaucoup à augmenter la fermeté & la liaiſon du tout enſemble de cette bâtiſſe.

On a allégé l'épaiſſeur de ce fronton, en y pratiquant un vuide qui ſert de réſervoir, dont on voit l'étendue Pl. CV, & qui eſt terminé par une voûte rampante.

Outre les précautions rélatives à l'appareil des pierres, & à la maniere de faire porter le poids du fronton le plus avantageuſement, on a lié par ſurcroit toutes ſes différentes parties avec des chaînes, des tirans & des crampons, que nous avons marqué des mêmes lettres de renvois dans les trois Planches, afin d'en faire voir la correſpondance ſuivant leurs diverſes ſituations.

D, D, ſont deux cours de chaînes placés derriere le tympan, & ſervant à contenir par des ancres fixées à leurs extrêmités, les deux côtés de la corniche rampante du fronton.

E, E, deux rangs de potences de fer quarré, deſtinés à ſoulager la portée des chaînes D, au droit du vuide de l'arc ogive, & à reporter une partie du poids du mur tympan vers le mur doſſier.

F, F, tirans avec des talons aux extrêmités, ſervant à lier les cours d'aſſiſe du mur tympan avec le mur adoſſé, leſquels tirans, par leur poſition, peuvent également aider à ſoutenir les chaînes D.

G, G, crampons dont la fonction eſt de lier le tympan avec les arcs par le haut à leur rencontre, & avec le deſſous de la corniche rampante.

H, H, Pl. CVII, chaînes placées entre la corniche, la friſe & l'architrave, pour contenir l'entablement.

I, autre chaîne avec des mouffles, placée entre la friſe & l'architrave, & traverſant le vuide pratiqué au droit de l'entablement, & dont le but eſt de lier enſemble les murs oppoſés (1).

Il ſeroit inutile de nous arrêter davantage à décrire cette belle conſtruction, d'autant que les figures que nous en donnons ont été deſſinées avec exactitude, & d'une grandeur qui ne laiſſe rien à déſirer pour s'en former une juſte idée.

---

(1) Dans un *Mémoire* que nous avons publié, il y a 6 ans, ſur l'*achevement du grand Portail de l'Egliſe de S. Sulpice*, où nous avons démontré la néceſſité de ſupprimer le troiſiéme Ordre entre les deux Tours, de couronner différemment les Tours, & la poſſibilité qu'il y avoit de faire un fronton ſur le ſecond Ordre, nous avions propoſé dans notre projet de diſpoſer les tirans de l'intérieur du tympan, à peu-près comme ceux du fronton du Louvre.

CHAPITRE VI.

De la construction d'un Pont.

On observe de situer un Pont quarrement suivant le cours d'une riviere, & d'élever la clef des arches trois pieds au moins au-dessus des plus hautes eaux. Les arches sont d'ordinaire en nombre impair, afin qu'il y en ait une au milieu où se trouve communement le plus grand courant de l'eau. Quand le Pont n'a qu'une seule arche, ses supports s'appellent *Culées ;* mais s'il a plusieurs arches, on nomme seulement ainsi les piédroits des extrêmités du Pont, c'est-à-dire, ceux qui arcboutent la premiere & la derniere arche ; & tous les autres appuis intermediaires s'appellent *Piles.*

On faisoit autrefois les arches de largeurs inégales : celle du milieu étoit toujours la plus haute & la plus large, c'est pourquoi on la nommoit la *maitresse Arche*, & toutes les autres diminuoient successivement de largeur & de hauteur jusqu'aux culées, de maniere à former un espece de rampe pour gagner le sommet du Pont. Il arrivoit, de cette disposition, que les arches voisines des culées se trouvoient quelquefois presque entiérement bouchées lors des grosses eaux, ce qui mettoit le pont en danger d'être renversé. Aussi affecte-t-on maintenant de tenir toutes les arches de même hauteur, & quelquefois aussi d'égale largeur ; ce qui est en effet mieux raisonné.

Les Anciens faisoient presque toujours leurs

arches plein-cintre & même extradoſſées, c'eſt-à-dire, avec des vouſſoirs égaux en longueur, comme un eſpece d'archivolte, & ſans liaiſon, ſoit entre-eux, ſoit avec les cours d'aſſiſe des reins: on voit de leurs ponts dont les piles ont d'épaiſſeur le tiers & même quelquefois juſqu'à la moitié de la largeur des arches. Les Modernes ont trouvé que le plein-cintre élevoit trop les Ponts, & que d'auſſi grandes épaiſſeurs de piles nuiſoient aux cours des rivieres, & augmentoient conſidérablement la rapidité de leur paſſage vers ces endroits, ce qui occaſionnoit des affouillements ſous leurs fondations. En conſequence, ils ont pris le parti de faire des arches ſurbaiſſées & de diminuer beaucoup le volume des piles.

Les Ingénieurs ne ſont rien moins que d'accord ſur la hauteur à laquelle on doit porter le ſurbaiſſement des arches, ni ſur l'épaiſſeur à laquelle il faut ſe borner pour les piles. Les uns veulent que l'on ne ſurbaiſſe pas les arches au-deſſous du tiers de leur diamétre; prétendant que des arches plus ſurbaiſſées ne ſont pas faites pour être de longue durée, ni pour porter de grands fardeaux, & qu'en outre il ne faut pas donner aux piles moins du ſixiéme de la largeur des arches, alleguant à cet égard, que des piles plus foibles courrent riſque d'être écraſées ſous le poids, & qu'enfin, dans le cas qu'une arche viendroit à être renverſée, il eſt à propos de proportionner leurs ſupports, de façon à empêcher les autres arches de ſubir le même ſort: Le Pont d'Orléans, entr'autres, a été conſtruit ſuivant ce ſiſtême. D'autres Ingénieurs veulent, au contraire, qu'on puiſſe baiſſer les arches juſqu'au quart de leur diamétre, & reduire, juſqu'au neuviéme de ce même diamétre, l'épaiſſeur des piles,

par la raiſon, diſent-ils, que les piles retreciſſant le lit d'une riviere, moins on leur donne de volume, plus les eaux ſont libres dans leur cours, & que, pourvu que les culées ſoient proportionnées de façon à réſiſter à la pouſſée des arches, il doit être permis de réduire les piles ſelon la qualité de la pierre, l'eſſentiel étant ſeulement de s'aſſurer qu'elle ne pourra être écraſée ſous le fardeau des arches: Les Ponts de Mantes & de Neuilly, ont été bâtis ſelon ce dernier procédé. C'eſt au tems, l'unique appréciateur de la durée des conſtructions, à décider laquelle des deux méthodes mérite la préférence. Le plus ſûr toutes fois, ſuivant nous, ſera toujours d'éviter de faire des arches très-ſurbaiſſées, ne fuſſe que pour raſſurer la vue, & parce que toutes les conſtructions anciennes paroiſſent conſtater, que plus les Voûtes ſont plates, moins elles ont eu de durée: c'étoit vraiſemblablement pour cette raiſon que les Goths avoient adopté les Voûtes en tiers-point.

Au reſte, on n'eſt pas toujours maître de donner aux piles toute la legérété que l'on déſire, à moins de pouvoir conſtruire les arches toutes à la fois, afin de rejetter tout l'effort de leurs pouſſées vers les culées; ce qui ne ſauroit être praticable que quand on bâtit un Pont dans une Iſle, ou ſur l'un des bras d'une riviere, dans lequel on doit faire couler enſuite toute l'eau, en comblant l'autre bras, comme on l'a pratiqué pour le Pont de Neuilly. Il y a d'ailleurs des circonſtances où, de crainte de gêner la navigation pendant un tems conſidérable, on ſe trouve obligé de faire un Pont par partie, alors il faut doner néceſſairement aux piles en particulier une épaiſſeur en rapport avec

l'action des arches qu'elles ſoûtiennent, en attendant que les autres ſoient faites.

Avant que la Géometrie eût porté ſon flambeau dans l'examen de la pouſſée des Voûtes, on opéroit au hazard, & en donnant plus que moins, pour déterminer la force des piles & culées ; mais maintenant on eſt en état de ſavoir au juſte à quoi s'en tenir d'avance à cet égard ; c'eſt pourquoi nous donnerons à la fin de ce Chapitre des Tables calculées d'après les formules connues, pour enſeigner qu'elles doivent être leurs dimmenſions pour réſiſter à l'action des arches plein-cintre & ſurbaiſſées ſuivant les différentes circonſtances.

On place à la tête des piles des avant & arriere becs, qui leur ſervent de contre-forts, & de défenſe contre le courant de l'eau, les glaces, & les corps qui, en chariant, ſeroient capables de les endommager. Leur forme eſt, tantôt en triangle, tantôt en demi-cercle. Quelquefois on fait l'arriere-bec demi-circulaire, & l'avant-bec de forme triangulaire. On les couronne d'un chaperon, qui doit être toujours élevé au-deſſus des plus hautes eaux, & que l'on termine, ſoit en pointe, ſoit à deux talus, ſoit circulairement. Enfin on termine un Pont par un cordon, ſur lequel on poſe un parapet, & l'on forme une chauſſée accompagnée quelquefois d'un trottoir un peu élevé de part & d'autre, pour rendre le chemin des gens de pied diſtinct de celui des voitures.

Mais ſans nous arrêter davantage à parler de la proportion & décoration des Ponts, bornons-nous à expoſer leur conſtruction la plus ordinaire, & les attentions qu'il y faut apporter pour la rendre ſolide.

Deſcription des opérations ſucceſſives pour l'exécution d'un Pont. Pl. CVIII & CIX.

APRÈS avoir reconnu l'emplacement propre à bâtir un Pont ſur une riviere, on choiſit le tems des plus baſſes eaux pour faire ſes fondations. On commence d'abord par faire un batardeau d'enceinte A, fig. I, Pl. CVIII, qui comprend une pile B, avec une culée C, & qui dirige le courant d'eau vers le bord oppoſé. Un bâtardeau exige beaucoup d'attention dans ſon exécution; il doit être élevé 3 ou 4 pieds au-deſſus des plus baſſes eaux, & ſa largeur ou épaiſſeur qui fait ſa force, doit ſe régler ſur la hauteur des eaux, qu'il ſera obligé de ſupporter, c'eſt-à-dire, que s'il y avoit 12 pieds de profondeur d'eau, il faudroit lui donner environ 12 pieds de large. On enfonce avec une ſonette, de part & d'autre de ſa largeur, des files de pieux *a*, de 9 à 10 pouces de diametre, à 3 pieds de diſtance l'un de l'autre, dont on garnit l'intervalle de palplanches *b*, de 3 pouces d'épaiſſeur, & de même hauteur que les pieux : on entretient les palplanches & les pieux par le haut avec des liernes; enfin on contient de part & d'autre le bâtardeau avec des entre-toiſes *c*, de 5 ou 6 pouces de gros, eſpacées de 6 pieds en 6 pieds, & qui ſont entaillées par les bouts. Cela fait, on remplit le batardeau A de glaiſe ou de terre franche bien corroyée, après en avoir toutefois déblayé le fond.

L'eau compriſe dans l'enceinte du bâtardeau n'ayant plus de communication avec celle de la riviere, on en fait l'épuiſement avec des pompes à chapellets ou à godets, jours & nuits, ſans

interruption. Cet épuiſement ſe fait d'ordinaire par économie, & non à l'entrepriſe, à cauſe des inconveniens qui pourroient ſurvenir, & qu'on ne ſauroit prévoir. Dès que les eaux ſont épuiſées, on fait les fouilles néceſſaires pour la fondation de la pile B, & de la culée C. En ſuppoſant le fond de bonne conſiſtance, il eſt, ou uni, ou en rampe, ou de niveau, de roc ou d'autre terrain plus ou moins ſolide; mais de quelque forme qu'il ſoit, s'il n'eſt pas de niveau, il eſt eſſentiel de l'y mettre en tout, ou du moins en partie, par reſſaut, avant d'y établir la maçonnerie, qu'on aura ſoin d'encaſtrer de quelques pouces. La premiere aſſiſe des fondations doit être de pierre de taille, de même que tous les parements des autres aſſiſes qui doivent s'élever, en formant de bonnes retraites juſqu'à la hauteur des plus baſſes eaux, où commence d'ordinaire la naiſſance des arches.

Mais ſi le fond déblayé étoit jugé n'avoir pas ſuffiſamment de conſiſtance, il faudroit y remédier par art, ſuivant l'un des procédés que nous avons expliqué dans le Chapitre VIII du Volume précédent. Le procédé le plus ordinaire, eſt de bâtir ſur pilotis, fig. II, III, IV, V & VI. Pour cet effet on enfonce au refus du mouton, fig. III, des files de pilots de remplage O, & de bordage P, armés de ſabots de fer à trois branches : on met entre ces derniers des palplanches Q, fig. III, & *b*, fig. V, qui, en reſſerrant tout le terrein placé ſous la pile, lui donne la fermeté néceſſaire pour la porter. Après avoir récépé de niveau les têtes de ces pilots, on aſſemble à tenons & mortoiſes des chapeaux R, fig. III, de 12 pouces de gros ſur les pilots de bordage P; enſuite on place en travers de l'épaiſſeur de la pile des racinaux S, de

8 à 10 pouces de gros, assemblés à queue d'hyronde dans les chapeaux, pour en contenir l'écartement. Il y a des Ingénieurs qui placent encore d'autres pieces de charpente à l'à plomb des pilots, suivant la longueur de la pile, lesquelles s'assemblent à mi-bois sur les racinaux, & forment ainsi un vrai grillage. Entre le haut des pilots & entre ces grillages, on fait entrer à force plusieurs rangs de gros moilons durs, maçonnés avec de bon mortier de chaux & ciment, & bien arrasés au niveau du dessus du grillage. Quelquefois on place sur ce grillage des plate-formes T, fig. IV, de 4 pouces d'épaisseur, bien jointives, lesquelles sont reçues à leurs extrêmités dans une feuillure entaillée sur les chapeaux, à l'effet de repartir par ce moyen le poids des piles & culées, également sur le pilotis : cependant nous avons vu nombre de Constructeurs qui évitoient les plate-formes, prétendant qu'elles interceptent la liaison de la maçonnerie que l'on a mise entre les pilots ou les grillages, avec les premiers rangs de pierres de taille, ou de libages des pilles & culées, & que par-là on ôtoit la tenacité qui pouvoit être produite par l'union de la base des piles, & de leur partie supérieure : ce dernier procédé nous paroît en effet préférable au premier.

On éleve la premiere assise en pierre de taille *c* fig. V, sur le pilotis, en laissant 5 ou 6 pouces de retraite sur les chapeaux, & les pilots de bordage ; puis l'on continue à poser toutes les autres assises de la pile, de la culée & des murs en aîles, s'il y en a, jusqu'à la naissance de l'arche, en observant de laisser des retraites d'environ 3 pouces au droit de chacune, & sur-tout de les lier dans le pourtour avec des crampons de fer, scellés en plomb,

comme on le voit en V, fig. IV. Communement on ne fait que les parements des piles en pierre de taille, & l'on exécute leur intérieur en libages. Les libages ſe maçonnent avec mortier de chaux & ſable ; & les joints des pierres de taille, qui forment l'encaiſſement, ſe font juſqu'à la hauteur des plus hautes eaux, avec mortier de chaux & ciment. Il y a des Conſtructeurs qui huillent avec un pinceau les joints apparens, pour empêcher les eaux de s'y arrêter ; mais il y en a d'autres qui, au lieu de les huiller, ſe contentent de les dégrader, & qui, après avoir rempli bien exactement les joints de mortier fait de ciment paſſé au tamis, les frottent fortement avec une petite barre d'acier, juſqu'à ce qu'ils ayent acquis en dehors une couleur férugineuſe ; procédé qui les garantit encore plus ſûrement de toutes dégradations de la part du cours de l'eau : les joints du Pont de Neuilly ont été refaits ainſi.

On peut élever quelques cours d'aſſiſe vers la naiſſance d'une arche, ſans avoir beſoin de cintre, à moins qu'elle ne ſoit extrêmement ſurbaiſſée ; mais ordinairement il eſt d'uſage de laiſſer à ſa retombée des corbeaux de pierre *d*, fig. V, & *r*, fig. VI, diſtans de 5 ou 6 pieds l'un de l'autre, pour recevoir le bas des fermes du cintre de charpente, deſtiné à porter les vouſſoirs de la voûte pendant ſon exécution, ainſi qu'il ſera expliqué ci-après.

Quand une pile & une culée ſont élevées au-deſſus des hautes eaux, au lieu de continuer l'arche, on remet le courant de l'eau à l'endroit où l'on a fondé, en démoliſſant le batardeau ; & l'on entreprend une autre pile, ou les deux piles ſuivantes, & ſucceſſivement on fonde toutes les piles

pour bander, quand cela ſe peut, toutes les arches à la fois, en obſervant toujours de faire un nouveau batardeau, & les épuiſements convenables comme précédement.

Avant d'exécuter une arche, on place des cintres de charpente ſur les corbeaux *r*, fig. VI, dont il a été queſtion ci-devant. Ces cintres ſont moiſés & entretenus par des entre-toiſes *u*; leur courbe eſt la même que celle de l'arche, & leur force doit être proportionnée au poid des matériaux, qu'ils ſeront d'obligation de porter: c'eſt un affaire de calcul, que de connoître leur réſiſtance. On met ſucceſſivement ſur ces cintres des couchis *y*, fig. VII, ſous la longueur des douelles des files de vouſſoirs *&*, à meſure qu'on éleve la voûte; & l'on place ſous ces couchis de petites calles *z*, qui poſent directement ſur les cintres *x*.

Les cintres étant diſpoſés, on commence la conſtruction d'une arche, en plaçant les vouſſoirs correſpondans de chaque côté de ſa naiſſance, & en avançant vers ſa clef par où l'on finit, avec l'attention de mettre à l'ordinaire des calles entre leurs joints, de les couler de bon mortier, & de bander, à la fin, leurs têtes avec de gros coins de bois.

On a coutume de faire les vouſſoirs des arches avec des pierres fort longues, & au lieu de les extradoſſer à la maniere des Anciens, on les prolonge en queue ſans fin dans leurs reins, pour les mettre en état de réſiſter aux plus grands fardeaux.

Lorſqu'une arche eſt terminée ſuivant l'art, il ne reſte plus qu'à détruire ſon cintre; ce qui ſe fait en ruinant les calles *z*, fig. VII, & en enlevant les couchis *y* de part & d'autre. On enleve

d'abord les calles & les couchis des couſſinets, puis ceux des vouſſoirs voiſins, & l'on va ainſi toujours en avançant vers ſon ſommet ; par ce moyen la voûte opere peu-à-peu ſon taſſement en ſe reſſerrant vers la clef.

L'on finit un Pont par faire les reins des arches L, fig. II, les chaperons M des avant & arriere-becs, par poſer ſon cordon N, ſon parapet, ſes trottoirs, par couper les corbeaux, & faire le ragrément & rejointoyement de tout l'ouvrage : enfin la derniere opération conſiſte à former une chauſſée *e*, fig. V, en mettant environ 1 pied de ſable ſur les voûtes & leurs reins, pour recevoir le pavé : à droite & à gauche, au bas des trottoirs, on pratique deux ruiſſeaux avec une pente de 2 pouces par toiſe, ſuivant la longueur du Pont, depuis ſon milieu, pour l'écoulement des eaux ; ou bien quand la chauſſée d'un Pont doit être toute de niveau, on menage, de diſtance en diſtance, des paſſages pour les égouts à travers les voûtes lors de leur conſtruction.

Tels ſont en général les procédés uſités pour bâtir un Pont ; c'eſt une partie de la conſtruction qui s'eſt beaucoup perfectionnée de nos jours : ni le Pont-neuf, ni le Pont-Royal à Paris, ſi vantés dans leurs tems, ne ſauroient entrer en comparaiſon pour la hardieſſe de l'exécution avec les Ponts de Mantes, d'Orléans, de Tours, de Moulins, de Neuilly, &c. On eſt parvenu au point de fonder un Pont avec la plus grande ſolidité, ſur les rivieres les plus rapides, ſans détourner leur cours, ſans faire de batardeaux ou d'épuiſemens, & même avec moitié moins de dépenſe qu'auparavant : c'eſt ainſi qu'a été bâti le Pont de Saumur ſur la Loire, dont nous avons

rendu compte des opérations dans *nos Mémoires sur les objets les plus importans de l'Architecture.*

Terminons cette deſcription par une explication particuliere des figures concernant la conſtruction d'un Pont, ce qui nous donnera occaſion d'entrer dans quelques détails que nous avons été forcés d'omettre, pour ne pas couper le fil des opérations; après quoi nous donnerons les dimenſions du Pont d'Orléans, ainſi que des obſervations ſur la conſtruction du Pont de Neuilly; & enfin nous finirons par les tables que nous avons promis, pour déterminer les différentes épaiſſeurs des culées.

Explication des Planches CVIII & CIX, repréſentant la Conſtruction d'un Pont.

LA fig. I, Planche CVIII, exprime une partie du plan d'un Pont : une moitié fait voir le plan de deux piles & d'une culée au niveau de l'eau; & l'autre moitié repréſente le plan de la chauſſée ou du deſſus du Pont.

A, batardeau d'enceinte garni de pilots *a,a* de part & d'autre, avec des palplanches *b,b* entre eux; leſquels pilots & palplanches ſont entretenus dans le haut par des entretoiſes *c*.

B, piles avec un avant & arriere-bec, l'un triangulaire, & l'autre circulaire.

C, culée avec des murs en aîle.

D, chauſſée du Pont avec des trottoirs.

E, égout pratiqué à travers les arches.

F, courant de la riviere.

La fig. II, eſt l'élevation d'une arche avec une pile B, & une culée C; on a ſuppoſé les fondements dépouillés de terre pour faire voir leur pilotis.

G, pilots armés de ſabots de fer.

H, profil du lit de la riviere.

I I, niveau des plus hautes eaux.

K, vouſſoirs de l'arche.

L, reins de la voûte.

M, chaperons ſervant de couronnement aux avant & arriere-becs, leſquels ſont couverts de dalles à recouvrement l'une ſur l'autre.

N, cordon au-deſſus duquel eſt le parapet.

La fig. III, Pl. CIX, repréſente le plan particulier d'une pile.

O, pilots de remplage, dont les intervalles ſont garnis de maçonnerie.

P, pilots de bordage.

Q, palplanches inſérées entre les pilots P.

R, chapeaux qui coëffent les pilots de bordage.

S, racinaux fixés ſur la tête des pilots de remplage, & aſſemblés à queue d'hyronde dans les chapeaux.

La fig. IV, eſt le plan de la maçonnerie de la pile au-deſſus du pilotis.

T, cours de plate-formes ſur les pilots, en ſuppoſant qu'on voulut en admettre.

V, parements de pierre de taille, qui bordent le pourtour de la pile, & dont les aſſiſes ſont cramponées.

X, libages au milieu de la pile.

Y, empattements formant retraite d'aſſiſe en aſſiſe.

La fig. V, eſt la coupe d'une arche, ſuivant ſon épaiſſeur, priſe au milieu de la clef.

Z, cours de chapeaux.

a, pilots de bordage, armés de ſabots de fer.

b, palplanches.

c, cours d'aſſiſes élevées en retraite depuis le haut du pilotis.

d, *d*, corbeaux de pierre, ſervant à porter les cintres de charpente.

e, coupe du cordon, du trottoir, du parapet, & de la chauſſée diſpoſée en pente vers les égouts *f*, pratiqués à travers les arches.

g & *h*, avant & arriere-becs couronnés de leurs chaperons.

La fig. VI, eſt la coupe d'une arche, priſe ſuivant ſa longueur, au milieu des piles.

i, pilots de bordage.

k, pilots de remplage.

l, moilons enfoncés entre les pilots.

m, racineaux.

n, chapeaux.

o, profil des plate-formes.

p, coupe des vouſſoirs prolongés ſans fin dans les reins.

q, profil de la chauſſée, qui eſt de niveau par-deſſus, ſuivant la longueur du Pont.

r, *r*, corbeaux de pierre pour ſoutenir les fermes *s* du cintre de charpente. Il y auroit ſept fermes ſemblables, ſuivant la fig. V, leſquelles ſeroient entretenues entr'elles par les couchis *t*, & des entre-toiſes *u*.

La fig. VII, fait voir particuliérement le profil d'un corbeau.

w, corbeau.

x, courbe du cintre de charpente.

y, couchis que l'on met ſous la doëlle des files de vouſſoirs, ſuivant la longueur de la voûte.

z, taſſeaux placés entre les cintres & les couchis, pour tenir ceux-ci en reſpect.

&, vouſſoirs.

Dimenſions du Pont d'Orléans.

LE Pont d'Orléans a été bâti par feu M. Hupeau, premier Ingénieur des Ponts & chauſſées. Il a 1026 pieds de longueur. Ses arches ſont de forme elliptique, & au nombre de neuf. Elles ont été exécutées l'une après l'autre, & non en même-tems; c'eſt pourquoi on a donné aux différentes piles une épaiſſeur en relation avec la pouſſée de chaque arche en particulier.

L'arche du milieu a 112 pieds de diametre, ſur 37 pieds 4 pouces de hauteur; la clef a 7 pieds 3 pouces; le cordon avec le profil au-deſſous a 3 pieds 3 pouces; l'élevation du parapet eſt de 3 pieds 6 pouces. L'épaiſſeur des piles de cette grande arche eſt de 20 pieds; ſi on a recours au calcul, on verra qu'il n'indique que 18 pieds 10 pouces pour l'équilibre, & qu'ainſi il y a 1 pied 2 pouces au-delà.

Les deux arches collatérales ont 102 pieds de diametre; & leurs piles 20 pieds d'épaiſſeur; les deux ſuivantes ont 94 pieds de diametre, & leurs piles 18 pieds d'épaiſſeur: enfin les deux dernieres ont 81 pieds, ſur 26 pieds de hauteur; leur clef a 5 pieds 4 pouces de haut, & les culées ont 18 pieds d'épaiſſeur.

Les piédroits de toutes les arches ont 12 pieds de haut depuis la plate-forme, & forment des retraites de 3 pieds en 3 pieds juſqu'à leur naiſſance.

La largeur du Pont, d'une tête à l'autre, eſt de 46 pieds. Les parapets ont d'épaiſſeur 18 pouces, & les trottoirs 8 pieds de largeur. Enfin la chauſſée ou le paſſage des voitures a 27 pieds de largeur.

La hauteur des baſſes eaux a été fixée à la naiſſance des arches ; & la hauteur des hautes eaux eſt a 21 pieds 6 pouces au-deſſus.

La plinthe du chaperon des avant-becs eſt au niveau des plus hautes eaux. Enfin la forme des avant-becs eſt en triangle équilateral mixte, & celle des arriere-becs en demi-cercle.

Quoique ce Pont paroiſſe d'une très-belle exécution, & ait été fondé avec beaucoup de ſoins, nous ne devons pas laiſſer ignorer un incident qui arriva pendant ſa conſtruction. La ſeptieme pile, en commençant à compter du côté de la Ville, opera un taſſement conſidérable ſur le ſol, qui cauſa alors les plus vives inquiétudes. Les deux arches qui répoſent ſur cette pile étoient fermées, & leurs reins étoient garnis ; de ſorte qu'elle portoit déjà toute ſa charge, aux parapets & au pavé près, lorſqu'on s'apperçut d'une double fracture qui ſéparoit le corps de la pile de l'avant-bec & de l'arriere-bec. Cet effet fut produit vraiſemblablement par la compreſſibilité du terrain, dans lequel on avoit néanmoins battu des pieux juſqu'à 50 pieds de profondeur. L'avant-bec & l'arriere-bec avoient taſſés au plus de 3 pouces ; mais la pile avoit taſſée, ou plutôt baiſſée d'environ 18 pouces ; inégalités qu'on ne ſauroit attribuer qu'à la différence des fardeaux de chacun de ces corps. Pour y remédier, on chargea cette pile d'une maſſe de pierre, peſant à-peu-près deux millions, laquelle maſſe y reſtâ environ ſept mois ; enſuite on a reconſtruit l'avant & l'arriere-bec, & après avoir enlevé toute la ſurcharge de pierre, on a vuidé le haut de la pile, & les reins des deux arches qu'elle ſoutient, en y pratiquant des voûtes qui portent le pavé, tellement que par

ce moyen, on a encore diminué, de près de deux millions de livres, le poids que portoit la baſe de cette pile. Cet expédient a très-bien réuſſi, & depuis l'on ne s'eſt apperçu d'aucun autre effet.

Observations ſur la conſtruction du Pont de Neuilly, près Paris, & ſur ſon décintrement.

Ce Pont a près de 750 pieds de longueur, y compris les culées, ſur 45 pieds de largeur totale d'une tête à l'autre. Il eſt compoſé de cinq arches, chacune de 120 pieds d'ouverture, ſur 30 pieds de hauteur de cintre, c'eſt-à-dire, ſurbaiſſées au quart : leur courbe a été tracée par onze centres, dont celui de l'arc ſupérieur a 150 pieds de rayon. Les arches ont 5 pieds d'épaiſſeur à la clef, & préſente du côté de chaque face une vouſſure appellée en termes de l'art, *corne de vache*. Les piles ont chacune 13 pieds d'épaiſſeur, avec des avant & arriere-becs demi-circulaires par leur plan, dont le couronnement ſert d'impoſte à la retombée de la vouſſure. Suivant leurs proportions, elles ne ſont deſtinées qu'à porter le poids des arches ; & tout l'effort de la pouſſée de celles-ci a été entiérement rejetté contre les deux culées, qui ont chacune 52 pieds d'épaiſſeur, tout compris. La chauſſée de ce Pont eſt de niveau dans toute ſa longueur : il y a de part & d'autre un trottoir de 6 pieds de largeur, & l'on a pratiqué à travers les reins de chaque arche, quatre conduits pour l'écoulement des eaux.

Quoique toutes les piles & la plus grande partie des culées aient été établis ſur pilotis, il n'y

a eu cependant qu'une pile & qu'une culée fondées dans le bras de riviere ; tout le reſte l'a été dans l'île ; ce qui a beaucoup contribué à la prompte exécution de cet ouvrage.

Les piles & culées ayant toutes été élevées au-deſſus des pilotis avec de bonnes retraites juſqu'à la naiſſance des arches, on a établi les cintres de charpente pour conſtruire les cinq arches à la fois. Ces cintres étoient retrouſſés pour ne point gêner la navigation du bras de riviere pendant l'exécution du Pont, & compoſés pour chaque arche de huit fermes, eſpacées chacune d'environ 5 pieds, ſuivant ſa largeur, & ſolidement liées entr'elles par des entre-toiſes. Chaque ferme étoit aſſemblée ſans tenons ni mortaiſes, & faite de fortes pieces de bois de chêne, entretenues bout-à-bout par embrevement, & à leur rencontre par treize moiſes bien boulonnées.

A meſure que l'on poſoit un vouſſoir de chaque côté de la naiſſance d'une arche, on affectoit de poſer ſur les cintres des autres arches les vouſſoirs ſemblables & correſpondans, en obſervant de tenir les joints ouverts de 5 ou 6 lignes. On ſuivit conſtamment ce procédé, en avançant vers la partie ſupérieure de chaque voûte, tellement que les cinq clefs furent poſées le même jour & preſque en même tems.

Après que les voûtes furent bandées, & qu'on les eût laiſſé répoſer ſur les cintres pendant quelques jours, on ſe mit en devoir de procéder à leur décintrement ; lequel s'opera à-peu-près ſuivant l'ordre que nous avons décrit dans le premier *Chapitre de ce Volume*, *Article XII.* On commença par ruiner les calles, & enlever les couchis de la naiſſance des arches, & on continua

en avançant peu-à-peu vers le ſommet, & en ſuivant le même ordre qui avoit été obſervé lors de la poſe deſdits vouſſoirs; c'eſt-à-dire, que l'on enleva à la fois, non-ſeulement les couchis ſemblables placés ſur les cintres de part & d'autre de chaque arche, mais en même-tems les couchis correſpondans de toutes les autres arches. Chaque jour on affectoit de n'enlever qu'un petit nombre de couchis correſpondans des arches, tel que trois ou quatre de chaque côté: puis après avoir laiſſé répoſer les voûtes pendant vingt-quatre heures, on continua le décintrement conſécutivement de jour en jour juſqu'à ſa fin. Nous obſervâmes, pendant cette opération, que les cintres qui s'étoient trouvés extraordinairement comprimés par la charge énorme des voûtes, renflerent viſiblement dès qu'on eût enlevé les couchis, & s'éleverent de 5 à 6 pouces, comme par un mouvement élaſtique, pour ſe rétablir dans leur premier état.

Relativement au nombre des vouſſoirs qui montent environ à cent-neuf, & à la ſomme de leurs joints, dont le vuide avoit été tenu de 6 lignes, joint à la réſiſtance que pouvoient oppoſer le mortier & les calles, il étoit à préſumer que les voûtes baiſſeroient tout au moins d'un pied vers la clef, par l'effet du taſſement; cependant il nous a paru que leurs parties ſupérieures ne ſont gueres deſcendues que de 8 pouces lors du décintrement: mais nous penſons qu'il a dû, de toute néceſſité, ſe faire encore depuis quelque affaiſſement, lorſqu'on a garni les reins des arches, poſé le cordon, les parapets, & chargé de terre & de ſable la chauſſée du Pont pour la paver.

On ne ſauroit qu'applaudir à la belle exécution

de cet ouvrage, qui eſt ſans contredit le plus hardi de tous ceux qui ont été entrepris juſqu'ici en ce genre. Il fera certainement dans tous les tems beaucoup d'honneur à la capacité de M. Perronet, premier Ingénieur des ponts & chauſſées, qui en a été l'ordonnateur. Le décintrement s'opéra avec ſuccès ; la courbe des arches n'en fut point altérée; les joints des vouſſoirs ſe reſſerrerent avec uniformité ; aucun ne s'épauffra (1) : on en fut redevable, non-ſeulement à la bonne proportion des culées, mais encore à l'intelligence que l'on mit dans cette opération, & à l'excellente pierre dure dite *de Saillancourt*, employée à la conſtruction

(1) Environ 15 jours après la réuſſite du taſſement & du décintrement, l'on entreprit d'abattre les cintres de charpente, ce qui étoit d'autant plus aiſé, qu'ils ne portoient plus rien, & qu'ils étoient parfaitement iſolés ſous les arches. Au lieu de démonter leurs différentes fermes l'une après l'autre, comme cela ſe pratique d'ordinaire, on réſolut de les faire tomber toutes à la fois du même côté du Pont, & l'on choiſit le jour que Louis XV devoit venir voir cet ouvrage, pour lui donner ce ſpectacle. Ce jour ayant été fixé au 22 Septembre 1772, on commença à enlever dès la veille, les entre-toiſes qui lioient enſemble les différentes fermes de chaque arche, & on déboulonna les moiſes. On contint juſqu'au moment de leur deſtruction les différentes fermes, en les liant avec des cordages, dont les bouts paſſoient par les trous des égoûts, pratiqués à travers les reins des arches, & qui étoient tenus en retraite par des treuils placés ſur le Pont. Cette deſtruction s'opéra à l'aide de 14 cabeſtans, auxquels étoient fixés différents cables attachés aux cintres. Tous ces cabeſtans étoient placés dans l'île, d'un même côté en amont du Pont, & preſque ſur une même ligne : il y avoit dix hommes employés au ſervice de chacun. A un coup de tambour donné pour ſignal, les Ouvriers placés ſur le Pont lâcherent les cordages paſſés à travers les trous des égoûts, qui tenoient avec des treuils en reſpect les cintres ; d'une autre part, les Ouvriers appliqués aux cabeſtans, en faiſant tourner leurs moulinets avec célérité, attirerent les cintres preſque tous à la fois. Dès que la premiere ferme de chaque arche eût reçu une impulſion, comme elles étoient toutes liées enſemble, elle la communiqua

de cet Edifice. Les piles, malgré leur légéreté, ſoutinrent, ſans faire de mouvement ſenſible lors du décintrement, le fardeau des arches, qui ſont chacune un objet d'environ ſeize millions peſant. La pouſſée ne produiſit d'effet que contre la culée adoſſée au bras de riviere qui étoit à combler, parce que cette culée ayant été faite de même force que l'autre, qui ſe trouvoit appuyée par le bas de la montagne de Chantecoq, ne pouvoit naturellement oppoſer autant de réſiſtance, juſqu'à ce que les terres qui devoient auſſi l'accoter euſſent été rapportées. La voûte du paſſage pour le hallage des bateaux, pratiquée dans cette culée perdit un peu de ſa forme; il y eût quelques vouſſoirs qui s'ouvrirent, & quelques-uns dont les arrêtes menacerent de s'épaufrer; un des piédroits de ce paſſage taſſa ſur le ſol plus que l'autre d'environ 4 à 5 pouces; mais tous ces effets ne furent en général d'aucune conſéquence par rapport à la ſolidité du Pont, & cette culée eſt maintenant auſſi ferme que l'autre, ſur-tout depuis que le bras de riviere a été comblé. Auſſi nous ſerions-nous diſpenſé d'en parler, ſi ce n'eſt que, comme nous avons traité dans le commencement de ce Volume, des effets du taſſement, nous ſommes bien aiſe de confirmer par des faits, combien eſt important de prendre des précautions à cet égard.

à la ſeconde; celle-ci la communiqua à la troiſiéme, & ainſi de ſuite, tellement que l'abatage de cette immenſe charpente s'opèra à la fois ſans obſtacle en moins de 5 minutes. Il n'y eût d'excepté que deux fermes d'une des arches ſituées ſur le bras de la riviere, leſquelles fermes avoient été renverſées une heure avant l'abbattage total, par la négligence de quelques Ouvriers à maintenir convenablement les cordages paſſés en retraite à travers des égoûts vers ces endroits.

De la maniere de déterminer les proportions des piles & des culées d'un Pont.

QUICONQUE ne conſulteroit ſur ce ſujet que les exemples, ſe trouveroit néceſſairement fort embarraſſé pour fixer les dimenſions des piles & des culées, à cauſe de leur grande variété, même dans des cas ſemblables. Les Anciens, comme nous l'avons remarqué, donnoient ſouvent à leurs piles & culées, juſqu'à la moitié du diametre des arches. Les Modernes ont donné, tantôt le quart, tantôt le cinquieme; quelquefois plus, quelquefois moins: ce qui prouve qu'avant d'avoir appliqué les principes de la mécanique à la pouſſée des voûtes, on n'agiſſoit qu'au haſard, & ſans aucunes regles ſûres pour déterminer les réſiſtances à oppoſer aux pouſſées. Gauthier, dans *ſon Traité des Ponts*, publié au commencement de ce ſiécle, propoſe diverſes queſtions à reſoudre aux Savans ſur cette matiere.

1° Quelle doit être l'épaiſſeur des culées dans toutes ſortes de Ponts ou Ponceaux, à proportion de la grandeur des arches ou arceaux, & des poids qu'elles doivent ſupporter?

2° Quelle doit être la largeur des piles, par rapport à l'ouverture des arches ou arceaux, & des poids dont on les charge?

3° Quelle doit être la longueur des vouſſoirs depuis leur intrados à leur extrados, à toutes ſortes de grandeur d'arches à l'endroit de la clef?

4° Enfin quelle eſt de toutes les arches fixées ſur un même diametre, celle qui pourra ſupporter les plus grands fardeaux, & à quelle proportion

peut-on déterminer au juſte leurs efforts, en les ſuppoſant, ou de figure elliptique plus ou moins ſurbaiſſée, ou de figure plein-cintre, ou enfin de figure en tiers-point, plus ou moins ſurmontée?

De ces différentes queſtions, il n'y a gueres que la premiere qui puiſſe être réſolue par les mathématiques : les deux ſuivantes tiennent plutôt à la phyſique ; elles dépendent de la connoiſſance du fardeau que les pierres ſeroient en état de ſoutenir ſans s'écraſer ſous le faix, ou par l'effort de la compreſſion ; car c'eſt en-deça de ce terme, qu'il eſt bon de s'arrêter ; & il n'y a que des expériences ſur les diverſes qualités des pierres, qui ſoient capables d'inſtruire là-deſſus.

Quant à la derniere propoſition, elle eſt aiſée à réſoudre ; il n'y a pas de doute que la voûte plein-cintre ne ſoit la plus en état de réſiſter au fardeau, parce que la coupe de ſes vouſſoirs ſe réuniſſant tous vers un ſeul point, il réſulte que leurs efforts agiſſant de concert, ils ſe fortifient mutuellement, & ſont par conſéquent capables d'oppoſer plus de réſiſtance à un grand fardeau, ſuivant l'axiome *vis unita fortior*, que les voûtes ſurbaiſſées ou en tiers-point, dont les vouſſoirs tendent au contraire vers différens cintres. Auſſi dans tous les travaux de fortifications & autres, qui ont beſoin de la plus grande force, emploie-t-on toujours le plein-cintre de préférence ; & c'eſt ſans fondement que Gauthier, après l'avoir mis en queſtion, prétend enſuite attribuer cette propriété à la voûte en tiers-point : elle a à la vérité moins de pouſſée que le plein-cintre ; elle exige des piédroits moins forts, mais il s'en faut bien qu'elle puiſſe réſiſter à d'auſſi grands fardeaux.

En attendant qu'on entreprenne la ſolution de ſes

ſes queſtions, cet Auteur propoſe des Tables d'approximation, pour établir les proportions des principales parties d'un Pont ou Ponceau, depuis un arceau plein-cintre d'un pied d'ouverture, juſqu'à une arche de 120 pieds. Il poſe pour regle générale, de donner d'épaiſſeur aux piles le $\frac{1}{7}$ du diametre des arches, & le $\frac{1}{4}$ aux culées, ſans avoir égard, ni à la hauteur des piédroits, ni aux fardeaux dont les arches pourroient être chargées. Il prend pour bouſſole dans ſes déterminations, des tatonnements faits d'après un petit modele de voûte en bois, comme ſi l'on pouvoit jamais conclure du petit au grand en pareil cas. D'ailleurs il ne parle que des voûtes plein-cintres, & il ne dit rien de celles en ance de panier, qui ſont les plus ordinaires pour les Ponts. Au reſte, ſi Gauthier n'a pas réuſſi dans cette ſolution, c'eſt qu'on n'y peut parvenir qu'à l'aide de la Géométrie, & que cet Ingénieur n'étoit pas aſſez inſtruit pour en faire l'application.

Comme nous avons trouvé, parmi le peu de matériaux qu'on nous a remis de M. Blondel, des Tables pour déterminer en toutes circonſtances les épaiſſeurs des piles & culées des Ponts, à raiſon de la pouſſée des arches; leſquelles Tables (dont nous ignorons l'Auteur) lui avoient ſans doute été communiquées pour en faire uſage dans ſon Cours, nous croyons devoir les rapporter à cauſe de l'utilité dont elles peuvent être pour ceux qui ne ſont pas en état de faire ces ſortes de calculs.

La premiere Table a été calculée, rélativement à la formule de M. de la Hyre, pour les voûtes plein-cintre, & en ſuppoſant avec lui le point de rupture au milieu de la demi-voûte.

La premiere colonne de cette Table contient le diametre des voûtes.

La ſeconde, la hauteur des piédroits, c'eſt-à-dire, leur élévation depuis les fondements juſqu'à la naiſſance de la voûte.

La troiſieme contient l'épaiſſeur des voûtes à leur clef, laquelle épaiſſeur a été déterminée d'après nombre d'expériences, en prenant le vingt-quatrieme du diametre d'une arche, auquel il faut ajouter 1 pied, & en retranchant enſuite 1 ligne par pied de cette ſomme, le reſte fera l'épaiſſeur de la voûte à la clef.

Il en eſt de même pour les voûtes ſurbaiſſées, en prenant le double du grand rayon pour le diametre de l'arche.

La quatrieme colonne contient l'épaiſſeur des piles & culées dans le cas d'équilibre : on a ſuppoſé les reins remplis au niveau de l'extrados de la clef, & qu'il n'y a au-deſſus ni terre ni pavé.

Comme on n'a pas eu égard aux retraites qu'on met ordinairement au bas des piles & culées, il ne ſera pas néceſſaire d'ajouter beaucoup à l'épaiſſeur trouvée par les Tables, pour être au-deſſus de l'équilibre. Car pour les petites arches, ces retraites (ſi l'on en met deux, chacune de deux pouces) ſont ſuffiſantes : à l'égard des arches de médiocres grandeurs, comme celles de 36 pieds d'ouverture, il ſuffira d'ajouter 6 pouces à l'épaiſſeur trouvée par la Table, & pour les plus grandes 1 pied ou 18 pouces, ce qui joint avec les retraites mettra la reſiſtance beaucoup au-deſſus de l'équilibre.

La cinquieme colonne contient l'épaiſſeur des piles & culées, en ſuppoſant 15 pouces d'épaiſ-

feur de terre & pavé au-deſſus des clefs, & que la pente de ce pavé eſt de 18 lignes par toiſe. Cette colonne eſt ſeulement remplie pour les arches depuis deux toiſes juſqu'à 26 de diametre, & de quatre en quatre toiſes, ce qui a paru ſuffiſant : car il ſera facile de connoître ce qu'il faudra ajouter aux épaiſſeurs de la premiere colonne, pour avoir celles des arches chargées de terre & de pavé, par la comparaiſon de celles qui ont été calculées.

La deuxieme Table concerne les voûtes ſurbaiſſées au tiers, & tracées ſuivant la méthode de feû M. Pitot ; elle a été calculée par une formule qu'on a faite à l'imitation de celle de M. de la Hyre, pour les voûtes plein-cintre.

Comme on n'a pas d'expériences certaines pour déterminer généralement le point de rupture des arches ſurbaiſſées à moitié, le moyen le plus ſûr a été de fixer ce point par le calcul dans l'endroit où il ſe trouve déſavantageux, & ce moyen n'a rien de douteux, parce qu'indépendemment de l'exiſtence de ſa réalité, il eſt conforme à la préſomption naturelle qui nous conduit à croire que la pouſſée des voûtes ſurbaiſſées n'appartient qu'au plus grand des trois arcs dont elles ſont formées. On a été fondé à ne pas ſuppoſer le point de rupture au milieu de la demi-voûte, comme ci-devant ; mais à la rencontre des arcs, qui eſt le cas le plus déſavantageux, c'eſt-à-dire, que ſi l'on ſuppoſoit que la voûte vint à ſe rompre au-deſſus ou au-deſſous du point de rencontre des arcs, l'épaiſſeur de la culée dans ce cas doit être moindre, pour retenir la pouſſée de la voûte, que ſi elle rompoit à la rencontre des arcs.

La Table des arches ſurbaiſſées au tiers contient deux colonnes de plus que celle des arches en plein-cintre, dont l'une eſt pour le petit rayon, & l'autre pour le grand : nous ne nous arrêterons pas à expliquer particuliérement le contenu de chacune de ces colonnes, attendu que leur titre l'annonce ſuffiſamment.

I. TABLE *pour les Voûtes ou Arches en plein-cintre.*

Diamétre des Arches ou Voûtes.	Hauteurs des Piédroits.	Epaiſſeurs des Voûtes à leur clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'épaiſſeur de terre & de pavé dont la pente ſeroit de 18 lig. par toiſe.
toiſes pieds	*pieds pouces*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig*
0..3..	3... 0...		1.. 5.. 5	
	4... 6...	1.. 1.. 3	1.. 7.. 6	
	6... 0...		1.. 8.. 9	
1....	3.....		1..10.. 6	
	4... 6...	1.. 2.. 6	2.. 1.. 4	
	6.....		2.. 3.. 4	
1..3..	3.....		2.. 1.. 2	
	6.....	1.. 3.. 9	2.. 7...	
	9.....		2..11.. 2	
2....	0.....		1.. 4.. 7	
	3.....		2.. 4.. 9	
	6.....		2..11.. 9	2.. 8.. 3
	9.....		3.. 4.. 5	3.. 4.. 8
	12.....	1.. 5....	3.. 7.. 8	3..10.. 5
	15.....		3..10.. 1	
	18.....		3..11. 11	
	21.....		4.. 1.. 4	
	24.....		4.. 2.. 7	
3....	6.....		3.. 7. 10	
	9.....	1.. 7.. 6	4.. 1.. 9	
	12.....		4.. 6.. 1	
4....	6.....		4.. 3.. 1	
	9.....	1.. 10...	4.. 9.. 5	
	12.....		5.. 3.. 3	
5....	6.....		4.. 10.. $1\frac{1}{2}$	
	9.....	2.. 0.. 6	5.. 5.. 7	
	12.....		5..11.. 9	
6....	6.....		5.. 4. 10	5.. 9.. 11
	9.....	2.. 3...	6.. 1...	6.. 6.. 9
	12.....		6.. 7.. 8	7.. 2.. 1

Diamètre des Arches ou Voutes.	Hauteur des Piédroits.	Epaisseurs des Voutes à leur clef.	Epaisseurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaisseurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'épaisseur de terre & de pavé dont la pente seroit de 18 lig. par toise.
toises	pieds	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.
7	0	2.. 5.. 6	4.. 0.. 8	
	6		5.. 11.. 5	
	9		6.. 8...	
	12		7.. 3.. 3	
8	6	2.. 8...	6.. 6...	
	9		7.. 2.. 10	
	12		7.. 10.. 7	
	15		8.. 5.. 2	
9	6	2.. 10.. 6	7.. 0.. 4	
	9		7.. 9.. 7	
	12		8.. 5.. 8	
	15		9.. 0.. 9	
10	6	3.. 1...	7.. 6.. 8	7.. 11.. 4
	9		8.. 4.. 3	8.. 9.. 3
	12		9.. 6.. 7	9.. 6.. 1
	15		9.. 8.. 1	10.. 1.. 11
11	6	3.. 3.. 6	8.. 1...	
	9		8.. 10.. 10	
	12		9.. 7.. 6	
	15		10.. 3.. 2	
	18		10.. 10.. 2	
12	6	3.. 6...	8.. 7.. 4	
	9		9.. 5.. 4	
	12		10.. 2.. 2	
	15		10.. 10.. 2	
	18		11.. 5.. 6	
13	6	3.. 8.. 6	9.. 1.. 10	
	9		9.. 11.. 9	
	12		10.. 9...	
	15		11.. 5.. 3	
	18		12.. 0.. 10	
14	9	3.. 11...	10.. 5.. 11	10.. 10.. 4
	12		11.. 3.. 7	11.. 7.. 11
	15		12.. 0.. 1	12.. 4.. 8
	18		12.. 7.. 11	13.. 0.. 8
	21		13.. 3.. 1	13.. 8.. 1

Diamétre des Arches ou Voûtes.	Hauteurs des Piédroits.	Epaiſſeurs des Voûtes à leur clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'épaiſſeur de terre & de pavé dont la pente ſeroit de 18 lig. par toiſe.
toiſes . . .	*pieds* . . .	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*
	9 . . .		11.. 2.. 4	
	12 . . .		11.. 11.. 6	
15.	15 . . .	4.. 1.. 6	12.. 8.. 1	
	18 . . .		13.. 4 . . .	
	21. . . .		13.. 11.. 4	
	9 . . .		11.. 7.. 0	
	12 . . .		12.. 4.. 8	
16.	15 . . .	4.. 4.. 0	13.. 1.. 7	
	18 . . .		13.. 9.. 9	
	21 . . .		14.. 5.. 4	
	9 . . .		12.. 1.. 5	
	12 . . .		12.. 11.. 2	
17	15 . . .	4.. 6.. 6	13.. 7.. 3	
	18 . . .		14.. 4.. 7	
	21 . . .		15.. 0.. 5	
	9 . . .		12.. 7.. 8	12.. 10.. 11
	12 . . .		13.. 5.. 8	13.. 9 . . .
18.	15 . . .	4.. 9 . . .	14.. 2.. 10	14.. 6.. 4
	18 . . .		14.. 11.. 4	15.. 3.. 1
	21 . . .		15.. 7.. 5	15.. 11.. 3
	9 . . .		13.. 2.. 0	
	12 . . .		14.. 0.. 1	
19	15 . . .	4.. 11.. 6	14.. 9.. 5	
	18 . . .		15.. 6.. 2	
	21 . . .		16.. 2.. 3	
	9 . . .		13.. 8.. 4	
	12 . . .		14.. 6.. 5	
20	15 . . .	5.. 2 . . .	15.. 4 . . .	
	18 . . .		16.. 0.. 10	
	21 . . .		16.. 9.. 2	
	9 . . .		14.. 2.. 8	
	12 . . .		15.. 0.. 10	
21	15 . . .	5.. 4.. 6	15.. 10.. 6	
	18 . . .		16.. 7.. 5	
	21 . . .		17.. 3.. 11	

Diamètre des Arches ou Voûtes.	Hauteur des Piédroits.	Epaisseurs des Voûtes à leur clef.	Epaisseurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados des clefs.	Epaisseurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'épaisseur de terre & de pavé dont la pente seroit de 18 lig. par toise.
toises. . . .	*pieds.* . . .	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*
22.	9 . . .	5.. 7...	14.. 8.. 11	14.. 11. 2
	12 . . .		15.. 7.. 3	15.. 9.. 7
	15 . . .		16.. 4.. 11	16.. 7.. 5
	18 . . .		17.. 2.. 1	17.. 4.. 8
	21 . . .		17.. 10.. 8	18.. 1.. 5
23.	9 . . .	5.. 9.. 6	15.. 3.. 2	
	12 . . .		16.. 1.. 7	
	15 . . .		16.. 11.. 1	
	18 . . .		17.. 8.. 8	
	21 . . .		18.. 5.. 5	
24.	9 . . .	6. . . .	15.. 9.. 6	
	12 . . .		16.. 7.. 9	
	15 . . .		17.. 5.. 6	
	18 . . .		18.. 2.. 11	
	21 . . .		18.. 11.. 8	
25.	9 . . .	6.. 2.. 6	16.. 3.. 8	
	12 . . .		17.. 2.. 3	
	15 . . .		18.. 0.. 3	
	18 . . .		18.. 9.. 8	
	21 . . .		19.. 6.. 8	
26.	9 . . .	6.. 5...	16.. 10.. 1	16.. 11.. 3
	12 . . .		17.. 8.. 8	17.. 10...
	15 . . .		18.. 6.. 9	18.. 8.. 2
	18 . . .		19.. 4.. 4	19.. 5.. 9
	21 . . .		20.. 1.. 5	20.. 2.. 11
27.	9 . . .	6.. 7.. 6	17.. 4.. 2	
	12 . . .		18.. 2.. 11	
	15 . . .		19.. 1.. 1	
	18 . . .		19.. 10.. 8	
	21 . . .		20.. 7.. 11	
28.	0 . . .	6.. 10...	14.. 10.. 7	
	3 . . .		15.. 11.. 2	
	6 . . .		16.. 11.. 2	
	9 . . .		17.. 10.. 5	
	12 . . .		18.. 9.. 3	
	15 . . .		19.. 7.. 4	
	18 . . .		20.. 5.. 2	
	21 . . .		21.. 2.. 5	
	24 . . .		21.. 11.. 4	

II. TABLE

Pour les Voûtes ou Arches surbaissées au tiers.

Diamétre des Voûtes.	Hauteur des piédroits.	Petit Rayon.	Grand Rayon.	Epaisseurs des Voûtes à leur clef.	Epaisseurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaisseurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'ép. de terre & pavé, dont la pente feroit de 18 lig. par toise.
toiſ. pi.	*pied. p.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pi. po. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*
0. 3	3. 0	0. 9. 9 $\frac{2}{3}$	2. 2. 2 $\frac{1}{3}$	1 1 9	1.. 6.. 6	
	4. 6	0. 9. 9 $\frac{2}{3}$	2. 2. 2 $\frac{1}{3}$	1 1 9	1.. 8.. 4	
	6. .	0. 9. 9 $\frac{2}{3}$	2. 2. 2 $\frac{1}{3}$	1 1 9	1.. 9.. 5	
1. .	3. .				2.. 3.. 5	
	4. 6	1. 7. 7 $\frac{1}{3}$	4. 4. 4 $\frac{2}{3}$	1 3. .	2.. 6.. 9	
	6. .				2.. 9.. 1	
1. 3	3. .				2.. 8.. 2	
	6. .	2. 4. 11	6. 7. 1	1 5 6	3.. 3.. 4	
	9. .				3.. 7.. 3	
	0. .				1.. 8.. 10	
	3. .				3.. 2.. 4	
	6. .				3.. 11.. 3	
	9. .				4.. 4.. 7	3.. 9.. 2
2. .	12. .	3. 3. 2 $\frac{1}{2}$	8. 8. 9 $\frac{1}{2}$	1 7 4	4.. 8.. 1	4.. 8.. 8
	15. .				4.. 10.. 9	5.. 3.. 11
	18. .				5.. 0.. 7	
	21. .				5.. 2.. 1	
	24. .				5.. 3.. 3	
3. .	6. .				4.. 10.. 3	
	9. .	4. 10. 10	13. 1. 2	1 10 10	5.. 5.. 5	
	12. .				5.. 10. 6	
4. .	6. .				5.. 8.. 5	
	9. .	6. 6. 5	17. 5. 7	2 2 7	6.. 5 . . .	
	12. .				6.. 11.. 5	
5. .	6. .				6.. 5.. 9	
	9. .	8. 2. 0 $\frac{1}{2}$	21. 9. 11 $\frac{1}{2}$	2 6 0	7.. 3.. 7	
	12. .				7.. 1.. 12	
6. .	6. .				7.. 3.. 2	8.. 0.. 0
	9. .	9. 9. 8	26. 2. 4	2 10 1	8.. 2 . .	9.. 0.. 3
	12. .				8.. 10.. 8	9.. 9.. 11

Diamétre des Voûtes	Hauteur des piédroits.	Petit Rayon.	Grand Rayon.	Epaiſſeurs des Voûtes à leur clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'ép. de terre & pavé, dont la pente ſeroit de 18 lig. par toiſ.
toiſes	pieds	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.	p.. pou. li.	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.
7.	6..	11. 5. 3	30. 6. 9	3 2 ..	8	
	9..				8.. 11.. 8	
	12..				9.. 8.. 11	
8.	6..	13. 0. 10	34. 11. 2	3 5 8	8.. 8.. 2	
	9..				9.. 8.. 6	
	12..				10.. 6.. 8	
	15..				11.. 3.. 2	
9.	6..	14. 8. 6	39. 3. 6	3 8 8	9.. 4.. 7	
	9..				10.. 5.. 5	
	12..				11.. 4.. 3	
	15..				12.. 1.. 5	
10.	6..	16 4. 1	43. 7. 11	4 0 6	10.. 4.. 0	10.. 9 . . .
	9..				11.. 2.. 5	11.. 11.. 5
	12..				12.. 1.. 10	12.. 11.. 8
	15..				12.. 11.. 8	13.. 10.. 2
11.	6..	17. 11. 8 1/4	48. 0. 3 3/4	4 4 0	10.. 9.. 2	
	9..				11.. 11 . . .	
	12..				12.. 10.. 11	
	15..				13.. 9.. 3	
	18..				14.. 6.. 3	
12.	6..	19. 7. 3 1/2	52. 4. 8 1/2	4 7 6	11.. 5.. 7	
	9..				12.. 7.. 10	
	12..				13.. 8.. 2	
	15..				14.. 6.. 11	
	18..				15.. 4.. 5	
13.	6..	21. 2. 11	56. 9. 1	4 11 6	12.. 1.. 8	
	9..				13.. 4.. 4	
	12..				14.. 5 . . .	
	15..				15.. 4.. 4	
	18..				16.. 2.. 3	
14.	9..	22. 10. 6	61. 1. 6	5 3 ..	14.. 1 . . .	14.. 9.. 1
	12..				15.. 2.. 3	15.. 10.. 10
	15..				16.. 1.. 10	16.. 11 . . .
	18..				17.. 0.. 3	17.. 9.. 11
	21..				17.. 9.. 7	18.. 7.. 9

Diamétre des Voûtes.	Hauteurs des piédroits.	Petit Rayon.			Grand Rayon.			Epaiſſeurs des Voûtes à leur clef.			Epaiſſeurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.			Epaiſſeurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'ép. de terre & pavé, dont la pente ſeroit de 18 lig. par toiſ.		
toiſes.	*pieds.*	*pieds*	*pou.*	*lig.*	*pieds*	*pou.*	*lig.*	*pi.*	*pou.*	*li.*	*pieds*	*pou.*	*lig.*	*pieds*	*pou.*	*lig.*
15.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	24.	6.	1 1/3	65.	5	10 2/3	5	6	9	14.. 15.. 16.. 17.. 18..	9.. 11.. 10.. 9.. 7..	4 8 9 8 4			
16.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	26.	1.	8 2/3	69.	10	3 1/3	5	10	0	15.. 16.. 17.. 18.. 19..	5.. 7.. 7.. 6.. 4..	2 0 3 5 6			
17.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	27.	9.	4	74.	2.	8	6	1	10	16.. 17.. 18.. 19.. 20..	1.. 3.. 4.. 3.. 2..	8 8 5 10 4			
18.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	29.	4.	11 1/4	78.	7.	0 3/4	6	5	5	16.. 18.. 19.. 20.. 20..	9.. 0.. 1.. 0.. 11..	10 2 1 11 8	17. 18. 19. 20. 21.	4.. 7.. 9.. 9.. 8..	11 8 1 4 5
19.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	31.	0.	7	82.	11.	5	6	9	2	17.. 18.. 19.. 20.. 21..	6.. 8.. 10.. 10.. 9..	2 8 . . 1			
20.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	32.	8.	2	87.	3.	10	7	0	6	18.. 19.. 20.. 21.. 22..	2.. 4.. 6.. 6.. 6..	2 11 4 9 1			
21.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	34.	3.	9 1/3	91.	8.	2 2/3	7	4	4	18.. 20.. 21.. 22.. 23..	10.. 1.. 3.. 3.. 3..	5 5 1 9 5			

Diamétre des Voûtes.	Hauteurs des piédroits.	Petit Rayon.	Grand Rayon.	Epaisseurs des Voûtes à leur clef.	Epaisseurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaisseurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'ép. de terre & pavé, dont la pente seroit de 18 lig. par toise
toises.	pieds.	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.	pi. pou. li.	pieds pou. lig.	pieds pou. lig.
22.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	35. 11. 4 1/2	96. 0. 7 1/2	7 8 0	19.. 6.. 7 20.. 9.. 10 21.. 11.. 8 23.. 0.. 6 24.. 0.. 5	20.. 1.. 0 21.. 4.. 6 22.. 6.. 9 23.. 7.. 11 24.. 8.. 2
23.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	37. 6. 11 2/3	100. 5. 0 1/3	8 11 6	20.. 2.. 8 21.. 6... 22.. 8.. 1 23.. 9.. 2 24.. 9.. 4	
24.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	39. 2. 7 1/4	104. 9. 4 3/4	8 3 4	20. 10. 11 22.. 2.. 4 23.. 4.. 9 24.. 6... 25.. 6.. 4	
25.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	40. 10. 2 1/3	109. 1 9 2/3	8 7..	21.. 6.. 11 22.. 10.. 6 24.. 1... 25.. 2.. 6 26.. 3.. 1	
26.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	42. 5. 9 2/3	113. 6. 2 1/3	8 10 6	22.. 3.. 0 23.. 6.. 9 24.. 9.. 5 25.. 11.. 1 26.. 11.. 1	22.. 8.. 7 24.. 0.. 8 25.. 3.. 7 26.. 5.. 6 27.. 6.. 6
27.	9.. 12.. 15.. 18.. 21..	44. 1. 5	117. 10. 7	9 2 4	22.. 11.. 3 24.. 3.. 1 25.. 5.. 11 26.. 7.. 10 27.. 8.. 9	
28.	0.. 3.. 6.. 9.. 12.. 15.. 18.. 21.. 24..	45. 9. 0 1/4	122. 2. 11 3/4	9 5 9	18.. 11.. 8 20.. 7.. 6 22.. 1.. 11 23.. 7.. 1 24.. 11.. 1 26.. 2.. 1 27.. 4.. 1 28.. 5.. 3 29.. 5.. 7	

Diamétre des Voûtes.	Hauteurs des piédroits.	Petit Rayon.	Grand Rayon.	Epaiſſeurs des Voûtes à leur clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, les Reins remplis au niveau de l'extrados de la clef.	Epaiſſeurs des piles & culées, la Voûte chargée de 15 pou. d'ép. de terre & pavé, dont la pente ſeroit de 13 lig. par toiſe.
toiſes.	*pieds.*	*pieds pou. lig.*	*pieds pou. lig.*	*pi. po. li.*	*pieds pou. lig.*	
29 .	12 . .	47.. 4.. 8	126.. 7. 4	9 9 . .	25.. 6.. 10	
30 .	12 . .	49.. 0.. 3	130.. 11. 9	10 . . .	26.. 2.. 9	
35 .	12 . .	57.. 2.. 4	152.. 9. 8	11 6 . .	29.. 7.. 3	
40 .	12 . .	65.. 4.. 4	174.. 7. 8	13 . . .	32... 11.. 5	
45 .	12 . .	73 . 6.. 5	196.. 5. 7	14 6 0	35.. 11.. 4	
50 .	12 . .	81.. 8.. 5	218.. 3. 7	15 . . .	38.. 11.. 3	

CHAPITRE VII.

DES CONSTRUCTIONS GOTHIQUES.

SI L'ARCHITECTURE Gothique n'eſt pas auſſi maladroitement imaginée qu'on pourroit le croire. A travers ſes chimeres, ſes harpies, ſes maſcarons, ſes ornemens groteſques, toutes ſes figures groſſiérement ſculptées, & ridiculement placées les unes au-deſſus des autres dans de petites loges, les Connoiſſeurs remarquent, dans l'enſemble de ſes Edifices, un caractere de legereté qui les étonne, ainſi qu'une majeſteuſe élévation qui en impoſe, & qu'on ne retrouve pas toujours dans les Edifices antiques. Il ſemble que les Architectes Goths aient eu en vue, par l'ordonnance de leur bâtiſſe, de rectifier les conſtructions Grecques & Romaines. On diroit qu'ayant remarqué que ce qui avoit précipité la ruine des Monuments antiques, étoit les fardeaux immenſes des architraves, la grande ſaillie des corniches des entablements qui chargeoient leurs points d'appui en baſecule, la forme & l'épaiſſeur de leurs voûtes, ils euſſent entrepris de ſe frayer une nouvelle route, plus capable d'aſſurer la durée de leurs bâtiments. Quoi qu'il en ſoit, au lieu de colonnes bien proportionnées, & d'une hauteur déterminée comme auparavant, ils imaginerent de faire des piliers d'une hauteur arbitraire, environnés de petites colonnes ſuſceptibles de ſe prêter à toutes les élévations qu'ils deſiroient, c'eſt-à-dire, qu'au lieu d'imiter le tronc des ar-

bres, à l'exemple des Anciens, ils ſe piquerent en quelque ſorte de n'en imiter que les branches, dont ils formerent des eſpeces de faiſceaux qu'ils ramifioient à volonté juſques dans les voûtes. Ils firent ſuccéder, au périlleux élancement des corniches & des architraves, de ſimples cordons peu ouvragés, & preſque ſans ſaillie : enfin ils ſubſtituerent aux voûtes anciennes plein-cintre ou en ance de panier, exécutées en pierre, des voûtes en tiers-point ou ogives, qui ont le moins de pouſſée, en obſervant de les conſtruire des matériaux les plus légers, à l'effet de diminuer leur épaiſſeur, & de favoriſer conſéquemment la légéreté de leurs piédroits.

Les Goths ne furent pas non plus auſſi ſcrupuleux que les Anciens & les Modernes, dans l'emploi des pierres ſuivant leurs lits ; car la plupart de leurs petites colonnes ſont en délit : on en voit d'une ſeule piece, qui ont juſqu'à environ 12 pieds de longueur, ſur à-peu-près 1 pied de groſſeur, leſquelles ne laiſſent pas de porter des fardeaux, ainſi qu'on peut le remarquer aux Tours de l'Egliſe de Notre-Dame de Paris, & à mille autres endroits.

Il y a nombre d'Edifices Gothiques où il regne une délicateſſe ſiguliere dans la bâtiſſe, & que les meilleurs Conſtructeurs de nos jours ſeroient fort embarraſſés d'imiter. Si l'on propoſoit aujourd'hui d'exécuter quelque morceau d'architecture dans le goût de légéreté de la Tour des Cathédrales de Strasbourg & d'Anvers, ou de quelques autres ouvrages en ce genre, il eſt douteux qu'il ſe trouvât quelqu'un capable de l'entreprendre avec ſuccès. L'on fût obligé, il y

a environ quarante ans, de refaire la roſe vitrale de la croiſée de l'Egliſe de Notre-Dame de Paris du côté de l'Archevêché, (morceau qui n'eſt aucunement à comparer pour la difficulté aux ouvrages cités ci-devant), & quoiqu'on eût choiſi M. Boffrand, le plus habile Architecte d'alors, il ne put réuſſir à lui donner la même légérété qu'a la roſe vitrale oppoſée, bien qu'on l'eût pris pour modele, & qu'en démoliſſant l'ancienne, l'on eût été à portée d'étudier comment elle avoit été conſtruite.

Nous avons dit dans notre *Introduction* à la conſtruction des bâtiments, que l'on diſtinguoit deux âges dans le Gothique; l'Ancien qui eſt peſant, matériel, & d'une lourdeur inſupportable, & le Moderne qui eſt hardi, délicat, & dont toutes les parties paroiſſent réduites à un néceſſaire abſolu. Ce ne fut gueres qu'au commencement du XII^e^ ſiécle que les conſtructions Gothiques commencerent à ſe perfectionner; & c'eſt dans le XIII^e^ ſiécle qu'ont été bâtis les plus beaux ouvrages en ce genre, tels que les Cathédrales d'Amiens, de Paris, de Chartres, d'Orléans, les Egliſes de Saint-Nicaiſe de Reims, de Saint-Denis, de Saint-Ouen de Rouen, &c. Une tradition populaire attribue ſans aucun fondement la bâtiſſe de nos plus belles Egliſes Gothiques aux Anglais; car elles ont toutes été bâties ſous la direction d'Architectes reconnus pour François, par les lieux de leur naiſſance dont ils ont tiré leurs noms, tels ſont Jean de Chelles (1), Eudes de

(1) Jean de Chelles, étoit un des Architectes renommés dans le XIII^e^ ſiécle; il a bâti une partie de l'Egliſe de Notre-Dame de Paris.

Montreuil (1), Robert de Luzarche (2), Thomas de Cormont & Renault ſon fils, Robert de Couci (3), Hugues Libergier, &c.

Depuis long-tems nombre de gens qui ſe prenent aux premieres apparences, ſans rien examiner, ne ceſſent de répéter que, pour faire une Egliſe parfaite, il faudroit réunir la Nef d'Amiens, le Chœur de Beauvais, le Portail de la Cathédrale de Reims, & les Clochers de la Cathédrale de Chartres; mais on ne réfléchit pas qu'il ne pourroit réſulter de cette réunion qu'une merveille purement idéale, & un aſſemblage de choſes bonnes, à la vérité, chacune en particulier, mais qui ne ſont aucunement faites pour s'accorder enſemble, ni pour la hauteur, ni pour la largeur. Car le Chœur de Beauvais eſt de 18 pieds plus haut que la Nef d'Amiens, & eſt de 10 pieds plus large; la Nef d'Amiens eſt à ſon tour de 18 pieds plus haut vis-à-vis ſes entablements ou corniches, que le Portail de Reims dans ſes deux ordres qui doivent s'y arraſer; & quant aux Clochers de Chartres, il y en a un

(1) Eudes de Montreuil, mourut en 1289; il étoit Architecte de S. Louis, & eut la conduite de pluſieurs Egliſes que ce Roi fit bâtir; entr'autres de Sainte-Catherine du Val-des-Ecoliers, de l'Hôtel-Dieu, de Sainte-Croix de la Bretonerie, des Blanc-Manteaux, des Quinze-Vingt, des Mathurins, des Billettes, des Chartreux & des Cordeliers à Paris.

(2) Robert de Luzarche, vivoit ſous Philippe-Auguſte. Il fut l'Architecte de la Cathédrale d'Amiens, commencée en 1220, & qui fut continuée par Thomas de Cormont, & achevée par Renault fils de ce dernier. Cette Egliſe eſt une des plus conſidérables, qui ait été élevée, & elle eſt auſſi eſtimée par l'excellence de ſon travail que par ſon étendue.

(3) Robert de Coucy, acheva l'Egliſe de Saint-Nicaiſe de Reims, commencée en 1229, par Hugues Libergier; il travailla auſſi à la Cathédrale de cette même Ville.

des deux qui eſt de 36 pieds plus élevé que l'autre. On ſait bien qu'en formant ce compoſé, on ſuppoſe que ces parties ſeroient dans des rapports convenables : or alors, tout ce qui fait le mérite des parties ſi vantées de ces Monuments diſparoîtroit. La Nef d'Amiens relevée de 18 pieds, & le Portail de Reims relevé de 36 pieds, perdroient la grace ou la proportion qui les rend recommandables ; & en outre les Tours de Reims ne ſeroient, à raiſon de leur plus grande élévation, que moins propres à porter des Clochers, tels que ceux qu'on voudroit y poſer. Par conſéquent de cet alliage, il ne pourroit réſulter un bel enſemble, ou plutôt il réſulteroit un ouvrage abſurde, ſans proportion ou ſans ſolidité.

Ce ſeroit ſans doute la matiere d'un ouvrage très-intéreſſant, que de donner un détail des belles conſtructions Gothiques, mais en attendant que quelqu'un entreprenne ce travail, nous nous bornerons à expoſer ici les principales dimenſions des meilleurs ouvrages en ce genre.

La longueur intérieure de la Nef & du Chœur de la Cathédrale d'Amiens, depuis la roſe du grand Portail, juſqu'au vitrail du chevet, eſt . . . . . 346 pieds.

La longueur de la Cathédrale de Paris 340

Celles de la Cathédrale de Chartres 340

Celle de Saint-Ouen 342

Celle de la Cathédrale de Reims. 368

La largeur du Chœur & de la Nef de la Cathédrale d'Amiens, eſt . . . . 38 p. 7 p.

Celle de l'Egliſe Saint-Ouen, eſt. 34 6

Celle de l'Egliſe de Saint-Denis. 40

Celle de l'Egliſe Saint-Nicaiſe . . 41 p.
Celle de la Cathédrale de Reims. 44
Celle de la Cathédrale de Chartres. 48
Celle de l'Egliſe de Beauvais . . 48
Celle de Notre-Dame de Paris . . 42

La hauteur de la voûte qui s'étend uniformement ſur le Chœur, la Nef, & la croiſée, au même arraſement de l'Egliſe d'Amiens, eſt . . . . . 132 p. 8 p.

La hauteur de la voûte de l'Egliſe de Saint-Denis 83
Celle de l'Egliſe de Saint-Nicaiſe. 95
Celle de Sainte-Croix d'Orléans. 98
Celle de Saint-Ouen 100
Celle de la Cathédrale de Reims. 114
Celle de la Cathédrale de Paris. 102
Celle de la Cathédrale de Chartres. 114
Celle de l'Egliſe de Beauvais . . 148

Toutes les belles voûtes Gothiques ſont en tiers-point, & leurs courbes ſont tracées, de façon que le rayon tiré du centre au ſommet a de hauteur les $\frac{3}{4}$ du diametre, dont on ſait qu'il ne faudroit que la moitié pour le plein-cintre. Elle ſont ſoutenues de diſtance en diſtance par des piédroits ou piliers, d'où partent des arcs-doubleaux en pierre, qui traverſent toute la largeur de la voûte, & deux nervures auſſi en pierre, qui vont ſe croiſer diagonalement vers le ſommet, & offrent quatre parties triangulaires compoſées de petits matériaux en moilonage, en briques, &c. dont deux forment des lunettes qui reçoivent d'ordinaire les vitraux. Il réſulte de cette diſpoſition que les voûtes ogives ne ſont que de véritables voûtes d'arrête, dont tout l'effort ſe fait vers leurs retombées dans les angles,

& qu'ainſi ces angles étant convenablement fortifiés par des éperons ou contre-forts, leur intervalle pouvoit reſter tout à jour, comme le pratiquoient les Goths, ſans nuire à la ſolidité.

Quand une Egliſe n'avoit pas de bas-côtés, telle eſt la Sainte-Chapelle de Paris, ou de Vincennes, &c. ils plaçoient directement derriere le mur pourtour, en correſpondance vis-à-vis de la retombée de la voûte, des contre-forts qui la portoient & ſoutenoient à la fois ſa pouſſée: mais lorſqu'il devoit y avoir des bas-côtés, pour diminuer la groſſeur des ſupports le long des Nefs, ils décompoſoient l'action de la voûte, & ſe contentoient de placer directement au-deſſous de ſa naiſſance un pilier de groſſeur ſuffiſante pour ſoutenir ſa partie inférieure, & ils rejettoient par des arcs-boutans l'action & le poids de ſa partie ſupérieure vers des piliers butans ſitués, ſoit en ſaillie en dehors des murs pourtours, ſoit ſur les murs de ſéparation des Chapelles. Nous avons expliqué particuliérement cet arrangement dans le premier Chapitre de ce Volume, Articles IV & V, ainſi on peut y recourir.

Les arcs-boutans ſont toujours diſpoſés dans les beaux ouvrages Gothiques, de maniere à ne former par leur prolongation vers le haut de la voûte qu'une ligne droite avec ſon ſommet. Pour contenir les voûtes d'un grand diametre, l'on mettoit ſouvent deux rangs d'arc-boutans, l'un vers le milieu de la voûte, l'autre vers ſa naiſſance; il n'y avoit qu'au pourtour des chevets ou rond-points, où l'on ne mettoit d'ordinaire qu'un rang d'arc-boutant, parce que les piliers étoient communement plus ſerrés en ces endroits que vers le long des Nefs, & qu'auſſi les voûtes ſur un plan

circulaire ont à-peu-près moitié moins de pouſſée que les voûtes ſur un plan droit, conditionnées de même.

Les Goths employoient divers moyens pour alleger leurs conſtructions, ſans pourtant rien diminuer de la ſolidité : comme ils bâtiſſoient la plupart de leurs ouvrages en pierre dure, ils avoient imaginé de charger leurs piédroits pour les roidir davantage, par des piramides, des obéliſques, ou de grands corps de maçonnerie ; étant aſſurés de la bonté de leurs matériaux, ils parvenoient par là à diminuer la groſſeur des contreforts ou des piliers butans. Ils ne laiſſoient pas néantmoins d'employer du fer dans leur conſtruction, mais c'étoit de maniere à le faire tirer, & non à le faire porter, excepté pour l'exécution des clefs pendantes, dont il ſera queſtion ci-après ; c'étoit toujours par ſurabondance de force, & non pour ſuppléer aux dimenſions néceſſaires aux piédroits, aux contre-forts, ou aux piliers butants. Ils ſe ſervoient auſſi quelquefois de chaînes de fer factices, qu'ils laiſſoient ſeulement ſubſiſter quelque tems après l'exécution des voûtes, & juſqu'à ce que leur bâtiſſe eût opéré tout ſon effet : on remarque encore, dans pluſieurs Egliſes, les troux des paſſages où étoient de ces tirans vers la naiſſance des voûtes, & même on en voit qu'on a oublié d'ôter.

Tous les chaſſis en pierre, des vitraux & des roſes vitrales qui terminent les bras de la croix des Egliſes Gothiques, ne s'ajoutoient qu'après coup ; leurs joints ſe couloient en plomb ; c'eſt leur extrême délicateſſe qui fait tout le merite de leur exécution.

Quant aux clefs pendantes que les Goths n'em-

ployoient ſans doute que pour étonner les ſpectateurs, c'eſt le fer qui en faiſoit toute la force. Je n'ai rien vu en ce genre qui m'ait autant frappé que dans la Chapelle de Herni VII, derriere l'Egliſe de Weſtminſter, à Londres. Cette Chapelle a 80 pieds de longueur, ſur environ 32 pieds de largeur; ſa voûte eſt fort élevée, & eſt toute découpée par des ornements qui la font paroître comme percée à jour. Ses compartiments offrent, ſuivant la longueur de la Chapelle, trois rangs de culs-de-lampe, ou de clefs pendantes, dont ceux des côtés deſcendent en contre-bas à plus de 10 pieds; de ſorte qu'il ſemble qu'on ait affecté de prendre le contrepied de la ſolidité reconnue pour une voûte, dont l'eſſence de la diſpoſition des vouſſoirs eſt de ſe ſurmonter juſqu'à ſon ſommet, & non de deſcendre en contre-bas. Ce qui fait le ſoutient de ces clefs pendantes, ainſi que nous l'avons obſervé, ce ſont de forts mandrins de fer qui les traverſent dans leur hauteur, leſquels ſont armés d'un boulon claveté à leur partie inférieure, & fixés par leur partie ſupérieure ſur les reins des arcs-doubleaux en pierre.

On rencontre fréquemment, dans les intérieurs des Egliſes Gothiques, des petites colonnes compoſées de pierres en délit, & qui paroiſſent ſoutenir des parties de voûte d'une étendue conſidérable: mais il ne faut que faire attention à la grande épaiſſeur des murs pourtours des endroits où ſont placées ces petites colonnes, & aux éperons qui les flanquent, pour être convaincu qu'elles ne portent pas autant qu'on le croyoit au premier coup d'œil. Car le fardeau ne pouvant agir ſur ces petites colonnes autrement que

d'à plomb, à raiſon de l'appareil des vouſſoirs des voûtes, & de la maniere dont leurs parties ſupérieures ſe trouvent reſſerrées par les côtés, il réſulte que tout l'effort, & même une grande partie du poids ſont dirigés contre les murs pourtours, tellement que les petites colonnes ne font véritablement que l'office de chandelles de pierre, & ne portent gueres au-delà de la retombée des voûtes en queſtion, & de leurs premiers vouſſoirs : ce ſeroit ſe faire illuſion que de conſidérer ces arrangements ſous un autre point de vue.

Il en eſt de même de tous les clochers en pierre, dont les Goths couronnoient leurs Egliſes : ils n'ont pour la plupart qu'une apparence de hardieſſe, mais ils n'étoient pas auſſi difficiles à opérer qu'on le croiroit bien. Un des plus remarquables, eſt celui de la Cathédrale de Cambray. Il a près de 300 pieds de haut, y compris la Tour où il eſt placé. Sa Piramide à environ 150 pieds ; elle eſt un octogone régulier de 29 pieds de diametre en dedans œuvre, dont chaque côté eſt percé de dix à douze croiſées, diſpoſées de maniere que, de quelque lieu qu'on l'apperçoive au loin dans la campagne, il paroît preſque à jour, comme un ſucrier. Quand on arrive dans l'intérieur de cette Piramide, à moins d'en être prévenu, tous les vuides des croiſées rampantes, ſemblent autant de crevaſſes, préſentant l'aſpect d'une voûte qui s'entr'ouvre, ou qu'on diroit en chemin de tomber, & à travers les fentes de laquelle on voit déjà le ciel ; du moins c'eſt l'effet que cela a produit ſur moi. Chaque côté du clocher a 11 à 12 pieds de long, & n'a que 11 pouces d'épaiſſeur dans

le bas : il eſt bâti en pierre très-dure, de bas appareil, ayant chacune 1 pied de haut, ſur à-peu-près 18 pouces de longueur. Le plan de la Tour qui éleve la Piramide eſt quarré, & ſes murs n'ont dans le haut que 3 pieds $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſans compter les éperons. Dans chaque angle du quarré du côté de l'intérieur, il y a un encorbellement qui avance, de maniere à porter quatre des côtés de l'octogone. La Tour ou le corps quarré étant ſuppoſé conſtruit bien ſolidement, l'exécution de ces ſortes d'ouvrages étoit néceſſairement fort ſimple : elle ne conſiſtoit qu'à élever un bâti de charpente de la forme de la Piramide dans ſon intérieur, pour en diriger l'exécution, & y placer enſuite en rampant ſucceſſivement juſqu'au ſommet, les aſſiſes de pierre, en bonne liaiſon. L'eſſentiel étoit d'avoir des pierres de bonne qualité, & de pouvoir compter ſur la ténacité du mortier pour les bien lier : il ne pouvoit ſe rencontrer d'autre difficulté.

Sans entrer plus avant dans les détails des conſtructions Gothiques, qui paſſeroient les bornes que nous nous ſommes preſcrites, il nous ſuffira ici d'obſerver que les ouvrages en ce genre, faits avant le douzieme ſiecle, ſont d'une peſanteur inſuportable ; & que ce ne fut que vers ce tems qu'on s'appliqua à alléger leur bâtiſſe, à diminuer la groſſeur des piédroits, & à proportionner les réſiſtances aux fardeaux & à la pouſſée. Cela fut d'autant plus aiſé, que toutes les conſtructions Gothiques ſe reſſemblent, & n'ont qu'une même maniere d'être : elles ne ſont ſans ceſſe qu'un aſſemblage de voûtes d'arrête en tiers point, combinées dans différentes directions, & placées de façon à ſe contre-buter l'une l'autre

par les angles, où ſe fait tout l'effort. Solider la retombée d'une voûte par des points d'appui ſuffiſans ; contenir ſa pouſſée, ſoit par des contre-forts, ſoit par des piliers-butans pour la rejetter quand il le falloit, à l'aide d'arc-boutans vers des endroits opportuns ; charger au beſoin un piédroit pour augmenter ſa réſiſtance, ſans augmenter pour cela ſon volume ; joindre enfin, par ſurcroit, des moyens artificiels aux moyens principaux de ſolidité ; voilà quelles étoient en général les regles des bâtiſſes Gothiques : ainſi il n'y avoit évidemment que deux choſes à ſavoir pour réuſſir à les perfectionner : 1° Quel pouvoit-être le poids qu'un pilier de pierre de telle ou telle groſſeur étoit en état de porter ſans s'écraſer ? 2° Quelle devoit-être la force d'un pilier-butant ou d'un contre-fort, pour réſiſter à une voûte ogive, à raiſon de ſon diametre & de ſon élévation. Six-cents ans d'expériences ſouvent redreſſées, jointes à quelques heureuſes témérités, apprirent ſucceſſivement ce qu'on pouvoit eſpérer à cet égard ; ce furent là leurs ſeuls maîtres. On ne ſcauroit trop le répéter : on procède d'abord au haſard ; peu-à-peu on ſe réctifie ; parce qu'on a fait, on apprécie à la longue, ce qu'on pourroit faire de mieux : des hommes plus intelligens que d'autres comparent les tentatives que l'on a faites ; de là naiſſent les premieres regles, & les premiers préceptes que les ſciences, où le goût épurent par la ſuite ; mais encore une fois, les premiers pas vers la perfection dans tous les Arts ſe ſont faits ſans autre ſecours que des tatonnements.

Pour donner un échantillon des conſtructions des Goths, & faire juger de l'induſtrie avec la-

quelle ils contrebalançoient la pouſſée de leurs voûtes, & allégeoient leurs ſupports, nous rapporterons pour exemple l'Egliſe de Notre-Dame de Dijon, dont on nous a communiqué des deſſins qui ont été levés en 1762, par feû M. Jolivet, Correſpondant de l'Académie Royale d'Architecture, & Architecte des Etats de Bourgogne.

Deſcription de la Conſtruction de l'Egliſe de Notre-Dame de Dijon, Pl. CX & CXI.

CETTE Egliſe a été bâtie au milieu du treizieme ſiecle, ſous le regne de Louis IX, dit S. Louis. Quoiqu'elle ne ſoit pas conſidérable par ſa grandeur, elle eſt néanmoins des plus recommandables par la légéreté de ſon exécution.

Son plan général, fig. I, Pl. CX, eſt une croix latine : le rez-de-chauſſée n'a rien de particuliérement remarquable, c'eſt le plan du ſecond étage, fig. II, qui mérite la principale attention, ainſi que les profils, fig. IX, X & XI, de la Planche ſuivante. Pour nous rendre plus clair, nous croyons devoir lier enſemble la deſcription des différentes figures de ces deux Planches.

La Nef a de hauteur 56 pieds $\frac{1}{2}$, & de largeur du milieu d'un pilier à l'autre 25 pieds $\frac{1}{2}$; elle eſt terminée par un comble de charpente de 22 pieds d'élévation, dont les plus fortes pieces n'ont que 9 pouces de gros. Les piliers de la Nef ont à-peu-près 2 pieds $\frac{1}{2}$ de diametre, & ont d'un axe à l'autre 12 à 13 pieds ; ils ſupportent des arcs ogives le long des bas côtés, & à plomb de chaque pilier s'éleve une petite colonne de 11 pouces de diametre, qui reçoit la retombée de la grande voûte de la Nef, & qui eſt accom-

pagnée de pluſieurs petites colonnes de 5 & 6 pouces de diametre, dont trois ſont en porte-à-faux (voyez, figure IV, leur arrangement) & retenues à leurs joints par des boulons de fer en forme de T, fig. V, qui les lient à la groſſe colonne. Les petites colonnes ſoutiennent de petits arcs ogives le long de la Nef, & forment avec les groſſes colonnes une gallerie de 2 pieds $\frac{1}{4}$ de largeur, fig. II, regnant autour de l'Egliſe, dont le mur extérieur n'a que 7 pouces d'épaiſſeur, & s'éleve à 25 pieds 4 pouces. Au-deſſus de cette gallerie, il y en a une ſeconde de même largeur, & plus élevée avec de grande croiſées dans le fond pour éclairer la Nef: enfin vis-à-vis les petites colonnes de 11 pouces, il y a en correſpondance derriere le mur de la gallerie un contre-fort d'un pied de ſaillie, ſur 2 pieds 1 pouce de largeur, qui ſe lie au droit des reins de la voûte de la Nef, avec les arcs-boutans qui en ſoutiennent la pouſſée, & la rejettent vers les piliers-butans.

Il eſt à obſerver que le petit mur de 7 pouces & ſon contre-fort portent totalement à faux en dehors du pilier, & ſont ſoutenus comme l'exprime le profil, fig. XI, Planche ſuivante, ſur les reins de la voûte des bas côtés, à laquelle on a donné 15 pouces d'épaiſſeur, ſans compter un renforcement de près d'un pied à ſa rencontre.

La principale force de cette conſtruction conſiſte dans des éperons de 4 pieds 9 pouces de ſaillie, diſpoſés en dehors des murs pourtours des bas côtés, & au-deſſus deſquels s'elevent, preſque juſqu'à la hauteur de la Nef, des piliers-butans dont la ſituation eſt ſinguliérement remarquable. Chaque pilier-butant a par le haut

5 pieds 2 pouces 6 lignes d'épaiſſeur, dans la direction de la pouſſée de la voûte, & par le bas 4 pieds 1 pouce. L'excédent du poids de la partie ſupérieure ſur l'inférieure eſt diſpoſé de façon à porter ſur les reins de l'arc-boutant vers les $\frac{2}{3}$ de ſa montée; arrangement qui a évidemment pour but d'augmenter la force de l'arc-boutant vers ſa partie inférieure, & de le rendre plus propre à réſiſter à la pouſſée & au poids de la voûte de la Nef, qui y ſont preſque entiérement dirigés.

Indépendamment des contre-forts & piliers-butans, le comble de charpente des bas côtés eſt encore diſpoſé de façon à contrebuter le mur de la gallerie inférieure, & même la naiſſance de la voûte de la Nef.

Mais ce qui merite le plus d'attention dans cette conſtruction, c'eſt la diſpoſition du clocher placé ſur les piliers de réunion des quatre branches de la croix, & qui s'éleve à 114 pieds au-deſſus des voûtes de la Nef. Ces piliers de réunion n'ont au plus, dans le bas de l'Egliſe, que 6 pieds en quarré, & ſont conſidérablement tronqués par le paſſage des galleries, fig. II, à la rencontre des bras de la croix. Ils ſont en outre tout-à-fait évidés au-deſſus des voûtes des bras de la croix, fig. VI, VII & VIII, pour faire place à quatre eſcaliers ronds de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur de marche, montant à 54 pieds de hauteur & dont les murs n'ont que 5 pouces d'épaiſſeur; ainſi ces parties angulaires que l'on a coutume de fortifier dans tous les bâtiments, ſont ici entiérement évidées.

Nous avons exprimé ci-joint trois différents plans du clocher. La fig. VI, eſt la moitié de

ſon plan, à la hauteur C C de la gallerie, fig. X; la fig. VII, eſt le quart du plan, à la hauteur D D de la deuxieme gallerie; & la fig. VIII, eſt le quart du plan, à la hauteur E E des ſeconds vitraux; en les comparant, il ſera aiſé de concevoir leurs rapports.

Ce clocher eſt, comme l'on voit, quarré par ſon plan : il a 30 pieds de largeur hors œuvre. Son intérieur eſt décoré de deux étages de galleries ſoutenues par des petites colonnes portant des arcs ogives. Les murs qui adoſſent ces galleries ont 9 pouces d'épaiſſeur, & dans le milieu de chacun des quatre murs, eſt à l'extérieur un contre-fort de 2 pieds 6 pouces 3 lignes d'épaiſſeur, y compris celle du mur, ſur 3 pieds de largeur, lequel porte ſur la clef des grands arcs des bras de la croix. Chaque côté du clocher, dans la ſeconde gallerie, a deux grandes croiſées, avec trois autres croiſées au-deſſus, de ſorte qu'il eſt percé en totalité de vingt croiſées : enfin il eſt terminé par un plancher & un comble de charpente en piramide.

On voit par le compte que nous venons de rendre de cette conſtruction, qu'elle eſt diſpoſée avec beaucoup d'induſtrie & d'intelligence, mais de maniere néantmoins que, malgré ſa hardieſſe, tout eſt en force, & eſt diſpoſé pour ſe prêter de toutes parts de mutuels ſecours : elle eſt exécutée toute en pierre dure, atteinte au vif, & maçonnée avec d'excellent mortier : on ne voit paroître aucune chaîne de fer, mais il eſt à croire qu'il doit y en avoir dans l'épaiſſeur des murs, ſur-tout du clocher.

Nous avons exprimé ſur le plan du rez-de-chauſſée les empattements des fondations de cette

Egliſe, pour faire juger de leur liaiſon, de leurs rapports, & des précautions que les Goths apportoient à cet égard; & afin de nous rendre plus intelligible, vu la petiteſſe de l'échelle du deſſin, à laquelle notre format nous a obligé de nous réduire, nous avons cotté ſur le plan & l'élévation, les principales parties de cet Edifice, afin que chacun puiſſe l'étudier particuliérement.

NOUS nous trouvons forcé par les bornes de notre Ouvrage, & pour laiſſer place aux autres matieres qui intéreſſent également l'exécution des Bâtiments, de terminer ici nos obſervations ſur ce qui regarde la Maçonnerie: car nous ſommes bien éloignés de croire avoir tout dit ſur cette partie importante. La conſtruction conſidérée au-delà des éléments & dans tous ſes rapports, eſt capable de fournir une ample matiere à des diſſertations très-intéreſſantes pour ſes progrès: nous en avons déja donné pluſieurs, tant depuis le commencement de ce volume que dans nos *Mémoires ſur les objets les plus importans de l'Architecture*, & nous eſpérons, dans la continuation de ceux-ci, en donner par la ſuite encore d'autres qui completteront, en grande partie, ce qui reſte d'important à dire ſur cet Art.

DE LA CHARPENTERIE.

INTRODUCTION.

De l'origine et des avantages des Bâtisses en Charpente.

QUELQUE anciennes que ſoient les conſtructions en pierre, on ne ſauroit douter, comme nous l'avons dit dans notre Diſcours Préliminaire ſur la *Maçonnerie*, que les bâtiſſes en charpente ne les aient de beaucoup précédées, ou plutôt, que l'art de bâtir ne ſe ſoit exercé pendant long-tems ſur le bois avant de s'eſſayer ſur la pierre. Après que les premiers hommes eurent quittés les antres & les rochers, ils ſe mirent à couvert des injures de l'air, ſous des cabanes ſimplement formées avec des branches d'arbre, des feuillages, de l'argile & du chaume. Mais ayant ſenti bientôt l'inſuffiſance ou le peu de ſolidité & de ſalubrité de ces ſortes d'habitations, ils s'appliquerent ſucceſſivement à les rendre plus ſtables & plus commodes. A la place de branches, ils planterent des troncs d'arbres verticalement à une certaine diſtance les uns des autres dans la terre : ſur leur ſommet, ils appuierent d'autres pieces de bois, tant horiſontalement qu'obliquement, pour ſervir de plancher, & de comble à leurs demeures. La réflexion & l'expérience ayant éclairés de plus

en plus les hommes, il trouverent le moyen d'écarrir les bois, d'en affermir les différentes pieces par des aſſemblages combinés, à l'effet de leur procurer une conſiſtance durable, & une force capable de réſiſter à l'impétuoſité des vents: c'eſt ainſi que les bâtiſſes en bois ſe ſont peu-à-peu perfectionnées.

L'utilité de la charpentérie eſt trop généralement reconnue pour qu'il ſoit beſoin d'inſiſter beaucoup ſur ſes avantages. Nous la voyons dans les ſiecles les plus reculés, contribuer à l'attaque & à la défenſe des places, tantôt nous tracer un chemin ſolide ſur les fleuves les plus impétueux, tantôt nous aider à parcourir les mers dans des eſpeces de maiſons flottantes, pour nous enrichir des productions des contrées les plus éloignées, ou bien pour contribuer à faire paſſer juſqu'aux extrêmités de la terre les fruits de l'induſtrie de nos Commerçans.

D'affreux tremblements de terre menacent-ils d'engloutir une ville, & d'écraſer, par la chûte de ſes maiſons en pierre, la plupart de ſes habitants ? heureux ceux qui rencontrent alors des maiſons en charpente ; elles ſeules peuvent, dans ces déſaſtres, mettre en ſûreté leurs vies & leurs richeſſes. Dans nos Cérémonies, dans nos Fêtes publiques, dans nos Aſſemblées utiles ou agréables, ſacrées ou profanes, par-tout nous avons beſoin de l'art du Charpentier. Comment pourrions-nous donner à nos Edifices importans une hauteur ſi conſidérable, & conſtruire leurs voûtes ſans le ſecours des échaffauds de charpente, & des cintres qui s'élevent avec elles ? N'eſt-ce pas encore par ſon moyen qu'on vient à bout d'exécuter toutes les machines induſtrieuſes, dont on ſe

ſert

ſert pour tirer du ſein de la terre, & tranſporter dans les airs ces blocs énormes de pierre, qui ſervent d'amortiſſements & d'embelliſſement à nos Monuments ? N'eſt-ce pas par la force des cabeſtans que nous parvenons à conduire juſques dans les chantiers ces maſſes prodigieuſes de marbre, auxquelles nos Sculpteurs ſemblent donner le mouvement & la vie ? C'eſt enfin à l'aide de la charpenterie que les planchers nous tiennent lieu de voûte, que nos demeures deviennent plus ſalubres, que des eſcaliers de la plus grande légéreté dégagent les appartements, que l'on parvient à faire des cloiſons & des corridors, qui multiplient les logements ou les rendent plus commodes, & qu'en un mot nos couvertures nous préſervent des ardeurs du ſoleil, du vent, de la pluie & des neiges, ſans parler ici de l'accélération & de l'économie qu'elle procure dans la bâtiſſe en général.

Mais ſi la Charpenterie préſente, en effet, une multitude d'avantages, on ne ſauroit ſe diſſimuler qu'elle a le très-grand inconvénient d'être ſujette aux incendies, & d'empêcher la durée de la plupart des Edifices où on l'allie avec la pierre ; & même l'on peut ſe rappeller que nous avons déjà remarqué, qu'aucun des ouvrages de l'Antiquité, où l'on avoit employé de la charpente, ne ſont parvenus juſqu'à nous. Le Temple de Diane à Epheſe, celui de Perſépolis, & le Temple de Jéruſalem, bâti par Salomon, dont la charpente étoit compoſée de cédres du Liban, ont été la proye des flammes. Combien de villes entieres n'ont-elles pas auſſi été ruinées par le feu ? Et pour ne parler ici que de celles renfermées dans le ſein de la France, Rennes en Bretagne, Sainte-Menehould en

Champagne, Bolbec en Normandie, nombre d'Egliſes dans nos Provinces, pluſieurs Ponts à Paris, dont les maiſons étoient bâties en bois, récemment la Foire de Saint-Germain, la Salle de l'Opéra, l'Hôtel-Dieu, & une partie du Palais, ne nous rappellent-ils pas encore ces déſaſtres terribles, que la prudence humaine ne peut pas toujours prévenir.

Quoiqu'on ait beaucoup écrit ſur la Charpenterie, nous n'avons cependant encore aucun traité véritablement raiſonné dans toutes ſes parties. Le ſecret de cet Art ſemble être le partage de quelques bons Praticiens, que leurs travaux multipliés empêchent de rien écrire ſur ce ſujet; en ſorte que ceux qui veulent s'en inſtruire ne peuvent avoir recours qu'à ce que nous ont donné Mathurin Jouſſe, Philibert Delorme, le Muet, Blanchard, & depuis peu le ſieur Fourneau. Notre deſſein n'eſt pas de traiter ici à fond cette matiere, & de la développer au point de faire ce qu'on appelle un bon Charpentier, mais ſeulement de mettre un jeune Artiſte au fait des travaux les plus ordinaires, afin de pouvoir les ordonner, les apprécier, fixer leurs dimenſions, & en un mot, connoître ce qui conſtitue la perfection de cette partie de l'Architecture. C'eſt pourquoi, après avoir parlé en général de la qualité des bois, de leurs principaux aſſemblages, & de la réſiſtance qu'ils peuvent oppoſer à raiſon de leur groſſeur. Nous traiterons de leur emploi dans les planchers, les combles, les pans de bois, les cloiſons, les eſcaliers, & nous finirons par donner une idée de la maniere de faire le devis de ces ſortes d'ouvrages; renvoyant pour leur toiſé aux traités de Bullet & de Dégodets, auxquels il y a peu de choſe à deſirer à cet égard.

CHAPITRE PREMIER.

De la qualité des Bois en général, et en particulier de celui propre a la Charpenterie.

La bonne qualité du bois dépend, & de la nature du terrain, & de la saison dans laquelle il a été coupé. Dans les lieux bas & marecageux, les arbres contractent une humidité qui leur devient nuisible. Leurs fibres, en s'imbibant des parties sulphureuses, que charient en abondance les eaux qui abreuvent ces terrains, rendent leurs troncs moins forts & moins en état de résister au poids qu'ils doivent soutenir : c'est pourquoi ils se tourmentent, se déjettent, plient, & déviennent peu capables de faire une construction durable. Au contraire les arbres qui croissent sur les montagnes, dans des lieux secs, sur les lisieres des forêts, ne tirant de sucs nourriciers de la terre que ce qu'il leur en faut pour croître & se fortifier, leur intérieur devient conséquemment plus compact, plus serré, plus solide, plus propre à resister aux impressions de l'air, & à supporter de grands fardeaux. Il en est de même des arbres qui ont été plantés à l'exposition du midi, on remarque qu'ils sont toujours plus durs, plus droits, plus hauts, plus gros, & ont moins d'aubier que ceux qui ont cru exposés au nord.

Quant à la saison de couper les bois de char-

pente, ſans parler du plein ou du décours de la lune, que quelques uns regardent comme un préjugé; au moins eſt-il certain que toutes les ſaiſons ne ſont pas également propres à la coupe des bois. L'uſage eſt d'abattre les arbres depuis le mois d'Octobre juſqu'à la fin de Février, attendu que pendant ce tems, leur ſeve paroît, en quelque ſorte, endormie. La raiſon encore pour laquelle on préfere cette ſaiſon, c'eſt parce que les vents qui y regnent communement, contribuent à diſſiper le trop d'humidité qu'un arbre pourroit avoir contracté pendant que ſa ſeve étoit en vigueur, & que ſes pores ſe trouvant reſſerrés par le froid, il eſt ſuſceptible d'acquérir alors plus de ſolidité, que s'il eût été coupé pendant la dilatation de ſes fibres, & l'épanchement de ſes liqueurs.

On évite dans la bâtiſſe d'employer des arbres morts ſur pied; ils ſont d'un mauvais uſage, attendu que l'humidité y étant déſéchée, & la ſeve s'en étant retirée, il reſte trop de vuide entre ſes pores, ce qui le rend foible, ſujet à gerſer, à éclater, à ſe caſſer, & à ſe pourrir promptement.

De toutes les eſpeces de bois que les forêts fourniſſent, le chêne eſt reconnu le meilleur pour la bâtiſſe, comme étant le plus capable de reſiſter aux fardeaux, & acquérant dans l'eau un tel degré de dureté, qu'il n'eſt quelquefois plus poſſible de le travailler à l'outil, ainſi qu'on l'a éprouvé plus d'une fois ſur celui que l'on a trouvé dans quelques démolitions d'ouvrages antiques.

Dans le dernier ſiecle, on faiſoit fréquemment uſage du châtaignier: la plupart des couvertures

des anciens Châteaux & des anciennes Egliſes, ſont de ce bois. Il s'écarit bien, & n'eſt pas ſujet aux vers ni à la vermine. La raiſon pour laquelle on lui préfere le chêne, c'eſt que le châtaignier ne vaut rien lorſqu'il eſt enfermé dans la maçonnerie, comme le ſont les exrémités des poutres, des ſolives d'enchevetrure, des lincoirs, des ſablieres, des poitrails, &c. D'ailleurs, depuis le grand hiver de 1709, cette eſpece de bois a manqué totalement en France, & l'on ne s'en ſert maintenant que pour faire des cerceaux, des échalats, &c.

Le ſapin étoit anciennement beaucoup plus en uſage qu'aujourd'hui ; ſon défaut eſt d'être plus ſujet aux vers & à s'échauffer que toute autre eſpece de bois ; cependant il paſſe, à groſſeur égale, pour être d'un cinquieme plus roide que le chêne. Il eſt auſſi fort droit, fort léger, d'une plus grande longueur, & plus aiſé à travailler ; qualité qui le font employer de préférence, en Allemagne, en Alſace, en Angleterre, & ailleurs, avec ſuccès, tandis qu'en France nous le proſcrivons de la charpente des bâtiments, & nous le deſtinons ſeulement pour les ouvrages de ménuiſerie les moins importans.

Au défaut du chêne, l'orme s'employe quelquefois dans la conſtruction des combles ; il a le même inconvenient que le châtaignier, c'eſt-à-dire, d'être ſujet à ſe pourrir peu de tems après avoir été enfermé dans la maçonnerie. Au ſurplus, on employe ce bois avantageuſement pour le charonnage, de même que le hêtre & le noyer pour les meubles, le charme pour brûler, l'aulne pour les ouvrages que l'on fait au tour, le buis, le bois de paliſſandre, l'amaranthe, &c. pour

l'ébeniſterie, ainſi des autres, dont l'énumération eſt préſque infine, mais dont l'Architecte ne doit pas ignorer en général les bonnes ou mauvaiſes qualités particulieres, & l'uſage utile ou agréable qu'on en peut faire dans la bâtiſſe, & ſur-tout dans la décoration intérieure des Edifices.

Le bois de chêne choiſi de la meilleure qualité ſe diviſe en deux claſſes ; l'une qu'on nomme dure, & l'autre qu'on nomme tendre. Celle-ci étant peu capable de reſiſter au fardeau étant plus traitable pour l'aſſemblage, & plus facile à corroyer, eſt particuliérement deſtinée à la ménuſerie, tandis que la premiere ayant plus de corps, & réſiſtant davantage aux impreſſions de l'air, eſt plus propre à la charpenterie. Cette différence, dans une même qualité de bois, provient de la nature du terrein où les chênes ont été plantés ; ceux, comme nous l'avons dit, qui ont crû dans un lieu arride, ſont plus durs que ceux qui ont crû dans un ſol humide & aquatique.

On fait uſage du chêne depuis ſoixante ans juſqu'à deux-cents ans : paſſé ce tems il déperit, & avant il eſt ſans beaucoup de force ou de conſiſtance. Pour connoître l'âge d'un arbre, après l'avoir ſcié environ à 4 pieds de terre, on compte le nombre des circonférences contenues dans ſon tronc, qui vont progreſſivement depuis le centre de l'arbre juſqu'à l'écorce, & ces couches annulaires marquent aſſez préciſement le nombre deſes années.

Le tems le plus propre pour couper les chênes, avons-nous dit plus haut, eſt depuis la fin d'Octobre juſqu'au commencement de Mars ; mais nous obſerverons qu'avant de les abattre, il eſt bon de les cerner par le bas juſques près du

cœur, & de les laiſſer en cet état quelques tems ſur pied, afin de permettre à l'humidité ou à la ſéve de s'écouler ; autrement cette humidité reſtant concentrée dans le bois, le corromproit, le feroit tourmenter, & le rendroit par là peu propre aux ouvrages de ſujettion. Nous avons remarqué dans *nos Mémoires*, qu'en quelques provinces d'Angleterre, il étoit d'uſage d'enlever dès le printems l'écorce des arbres que l'on vouloit abattre l'automne ſuivante, ce qui nous paroît une très-bonne méthode, & meriteroit d'être généralement obſervée.

La perfection des bois de charpente eſt d'être de droit fil, & ſans nœuds vicieux qui l'interrompent : il faut auſſi qu'ils ne ſoient point roulés, & qu'ils ne ſoient pas flaches, c'eſt-à-dire, moins gros par un bout que par l'autre, quand on veut les mettre en œuvre. Si l'on pouvoit, avant de les débiter, les garder deux ou trois ans à l'abri, comme ils auroient eu le tems de devenir bien ſecs, ils ſeroient d'un bien meilleur uſage, & chargeroient beaucoup moins un bâtiment. En effet, il eſt d'expérience que le pied-cube de chêne nouvellement coupé peſe ſoixante-onze livres, qu'au bout d'un an il ne peſe plus que ſoixante livres, & que quand il eſt extrêmement ſec, ſon poids eſt réduit à environ quarante livres.

CHAPITRE II.

DE LA REDUCTION DES BOIS DE CHARPENTE.

L'ON coupe les bois dans les forêts ſuivant une progreſſion de 3 pieds en 3 pieds, c'eſt-à-dire, ſelon une longueur conſtante de 3, 6, 9, 12, 15 pieds, &c. : & comme le Charpentier les achete en conſéquence de ces longueurs preſcrites, il convient donc, quand les bois ne ſont point employés ſuivant ces longueurs d'y avoir égard, & de prendre le nombre en ſus pour lui en tenir compte, attendu qu'il eſt à ſuppoſer qu'il a été obligé de retrancher le ſurplus pour le mettre en œuvre. Il eſt à obſerver cependant qu'on ne compte cette augmentation de 3 pieds en 3 pieds qu'au-deſſus de 22 pieds de longueur, mais qu'au deſſous on ne compte l'augmentation que de 18 pouces en 18 pouces, & comme ſi les bois étoient effectivement coupés dans les forêts de 18 pouces en 18 pouces. La raiſon en eſt, qu'une piece de bois telle quelle ſe vend, peut avoir été coupée en deux ou en pluſieurs parties égales.

On trouve dans tous les Traités de Charpenterie une Table de réduction, qui a été rectifiée & rédigée avec beaucoup de ſagacité, par le Commentateur de *l'Architecture Pratique* de Bullet; & comme cette maniere d'expoſer cette Table eſt plus inſtructive & beaucoup plus claire que celle uſitée, nous allons la rapporter de préférence.

Table de la réduction des longueurs des Bois employés dans les Bâtiments.

UNE piece de bois, quelque petite qu'elle ſoit, eſt comptée pour . . . . . 1 p. ½

Enſuite juſqu'à 2 pieds, pour . . . 2 p.

2 pieds juſqu'à 3 pieds 1 pouce, pour. 3 p.

3 pieds 2 pouces juſqu'à 4 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 4 p. ½

4 pieds 9 pouces juſqu'à 6 pieds 2 pouces, pour . . . . . 6 p.

6 pieds 3 pouces juſqu'à 7 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 7 p. ½

7 pieds 9 pouces juſqu'à 9 pieds 3 pouces ¾, pour . . . . . 9 p.

9 pieds 4 pouces juſqu'à 10 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 10 p. ½

10 pieds 9 pouces juſqu'à 12 pieds 4 pouces ¾, pour . . . . . 12 p.

12 pieds 5 pouces juſqu'à 13 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 13 p. ½

13 pieds 9 pouces juſqu'à 15 pieds 4 pouces ¾, pour . . . . . 15 p.

15 pieds 5 pouces juſqu'à 16 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 16 p. ½

16 pieds 9 pouces juſqu'à 18 pieds 4 pouces ¾, pour . . . . . 18 p.

18 pieds 5 pouces juſqu'à 19 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 19 p. ½

19 pieds 9 pouces juſqu'à 21 pieds 4 pouces ¾, pour . . . . . 21 p.

21 pieds 5 pouces juſqu'à 22 pieds 8 pouces ¾, pour . . . . . 22 p. ½

22 pieds 9 pouces juſqu'à 24 pieds

6 pouces, pour . . . . . 24 p.
24 pieds 7 pouces, pour . . . . 27 p.
27 juſqu'à 30, pour . . . . . 30 p.
30 juſqu'à 33, pour . . . . . 33 p.
33 juſqu'à 36, pour . . . . . 36 p.
36 juſqu'à 39, pour . . . . . 39 p.

On voit par cette Table que la progreſſion juſqu'à 22 pieds n'augmente que de 18 en 18 pouces, comme nous l'avons dit, & qu'au deſſus de cette longueur elle augmente de 3 pieds en 3 pieds.

Il eſt aiſé de juger que, ſuivant cette réduction de 18 en 18 pouces, le Charpentier ne ſauroit perdre, eu égard aux différentes longueurs dont il achete le bois. Suppoſons, par exemple, qu'il ait beſoin de deux pieces de bois, l'une de 5 pieds 2 pouces de long, & l'autre de 9 pieds 10 pouces, il la coupera dans un 15 pieds, & alors cette piece de bois de charpente de 5 pieds lui ſera comptée pour 6 pieds, & l'autre piece de bois de 9 pieds 10 pouces lui ſera comptée pour 10 pieds $\frac{1}{2}$; ainſi au lieu de 15 pieds que cette piece lui auroit été comptée, s'il l'avoit employée ſeule, elle lui ſera paſſée par l'uſage à 16 pieds $\frac{1}{2}$. Autre exemple; s'il a beſoin d'une piece de bois de 4 pieds 9 pouces, & d'une autre de 12 pieds $\frac{1}{2}$, le premier morceau lui ſera compté ſuivant l'uſage, 6 pieds, & le ſecond 13 pieds $\frac{1}{2}$; ce qui ſera 19 pieds $\frac{1}{2}$, au lieu de 18 pieds, que lui auroit valu ſeulement cette piece s'il l'avoit employée de toute ſa longueur; & il lui reſtera en outre un morceau de bois d'un pied de long, qui dans l'emploi lui ſera compté 1 pied $\frac{1}{2}$; ainſi il gagnera 3 pieds de plus ſur la longueur de cette piece de bois en la débitant.

On voit, par ce que nous venons de dire, que la réduction des bois étant à l'avantage du Charpentier, quand ils ne ſe trouvent pas employés des longueurs convenables, il eſt donc important qu'un Architecte y ait égard dans la diſtribution du plan d'un bâtimeut, afin de faire tourner les uſages, autant que faire ſe pourra, au profit du propriétaire, & qu'il ſupporte le moins de déchet poſſible. Il n'eſt point indifférent, par exemple, de donner 12 pieds 4 pouces, ou 12 pieds 5 pouces de longueur aux ſolives d'un plancher; car dans le premier cas les 12 pieds 4 pouces ne ſeront comptés que pour 12 pieds à l'Entrepreneur, tandis que dans le ſecond, il faudra lui compter pour 13 pieds $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, lui payer le plancher en queſtion, comme s'il avoit 18 pouces de plus de longueur. C'eſt dans cette répartition judicieuſe que l'on reconnoit l'intelligence de celui qui diſtribue un plan, & il en peut réſulter, ſur la totalité de la charpente d'un bâtiment, beaucoup d'économie, ſur-tout ſi l'on s'attache à proportionner la groſſeur des bois, comme on le verra ci-après.

On appelle en général le bois qu'on employe dans la charpente *bois quarré* ou d'écarriſſage, pour exprimer que de rond qu'il étoit originairement, il a été équarri par le ſecours de la main-d'œuvre. On débite le bois quadrangulairement, quand il doit être poſé verticalement dans une bâtiſſe; mais quand il eſt queſtion de le poſer horiſontalement, on doit le débiter de maniere que chaque piece préſente un rectangle, dont un des côtés, ſoit à l'autre à peu-près comme quatre eſt à trois; alors, en poſant les pieces de bois de champ plutôt que ſur le plat, on obtien-

dra beaucoup plus de force, ainſi que nous le prouverons.

Le bois de charpente ſe paye au cent de toiſes ſolives. La toiſe ſolive eſt une piece de bois de 12 pieds de long, & de 6 pouces de gros, ou bien un parallipipede rectangle de 6 pieds de long, 1 pied de large, & 6 pouces d'épais; ainſi cette meſure ne contenant que 3 pieds cubes, elle eſt par conſéquent ſoixante-douze fois moindre que la toiſe cube, qui en contient deux-cents ſeize: c'eſt pourquoi, dans les calculs de charpente, après avoir multiplié les trois dimenſions l'une par l'autre, le produit ne donnant que des toiſes, pieds & pouces cubes à l'ordinaire, & étant ſoixante-douze fois trop grand; il convient donc de diviſer ce produit par ſoixante-douze, & alors le quotient qui réſultera ſera le nombre de toiſes ſolives, ou de pieds & de pouces de toiſe ſolive que l'on déſiroit: mais comme ce procédé eſt long, on a recours à pluſieurs méthodes abrégées qui opérent ſur le champ cette réduction.

Offrons des exemples de ces différentes méthodes, & de la maniere de faire les calculs de charpente.

Soit un plancher garni de vingt-deux ſolives, chacune de 20 *pieds* $\frac{1}{2}$, *compris portées, dont quatre d'enchevetrure de* 9 *&* 10 *pouces de gros, & les autres de* 7 *&* 8 *pouces; il s'agit de trouver combien ce plancher contient de toiſes ſolives.*

On commencera par multiplier vingt-deux ſolives par vingt-un, ſuivant l'uſage & la Table de réduction ci-devant, au lieu de 20 pieds $\frac{1}{2}$; & l'on diviſera le produit par 6, pour avoir la longueur totale deſdites ſolives en toiſe courante, c'eſt-à-dire, ſoixante dix-ſept toiſes: mais comme les quatre

ſolives d'enchevetrure ſont d'une différente groſſeur, on cherchera à part leur longueur totale, qui étant diviſée par ſix, donnera quatorze toiſes. Cela étant fait, on multipliera d'abord les quatorze toiſes par la groſſeur, 9 & 10 pouces, pour connoître combien ces quatre enchevetrures contiennent ſéparement de toiſes, de pieds & de pouces ſolives; & ce ne ſera qu'après les avoir trouvé, que l'on fera le calcul des dix-huit autres ſolives reſtantes.

Il y a quatre différentes méthodes pour faire ces calculs, leſquelles peuvent ſe ſervir réciproquement de preuves. La plus naturelle & la plus démonſtrative ſeroit, comme nous l'avons dit, de multiplier les trois dimenſions l'une par l'autre, & de diviſer enſuite le produit par ſoixante-douze; mais à la place, voici comme on s'y prend.

1° On rend une des deux dimenſions de l'écarriſſage 72 fois plus grande, ce qui donne un produit 72 fois plus grand, c'eſt-dire, qu'au lieu de multiplier 14 toiſes par 9 & 10 pouces, on les multiplie d'abord par 9 toiſes, qui eſt une quantité 72 fois plus grande que 9 pouces, & le produit qui provient par 10 pouces; ce qui donne 17 toiſes 3 pieds, pour le nombre des toiſes ſolives contenues dans les quatre ſolives d'enchevetrure.

14 *t.*	
9	
126	
0 — 0 *pi.* 10 *p.*	
10 — 3	
5 1 6	
1 4 6	
17 *t.* 3 *pi.* 0	

2° Comme c'eſt la même choſe de multiplier une quantité par 12 & le produit qui provient par 6, ou bien de la multiplier tout de ſuite par 72, au lieu de rendre une des groſſeurs 72 fois plus grande, on rend d'abord une des dimenſions de l'écarriſſage douze fois plus grande, & on multiplie ce

14 t.
1 — 3 pi.
4
7
21 t.
0 — 5
10 — 3
7
17 t. — 3

nombre par l'autre dimenſion que l'on rend ſix fois plus grande: ainſi on multipliera 14 toiſes par 9 pieds, ou une toiſe trois pieds, au lieu de 9 pouces, & le produit 21, que l'on trouvera par 5 pieds, quantité ſix fois plus grande que 10 pouces, ce qui donnera comme ci-devant 17 toiſes 3 pieds.

3° Par la troiſiéme méthode qui eſt encore plus expéditive que les précédentes, mais non pas auſſi démonſtrative; il faut multiplier les deux groſſeurs 9 & 10 pouces l'une par l'autre, ce qui produira 90 pouces, qui étant réduits en toiſes, pieds & pouces, donneront une toiſe, un pied, 6 pouces, par leſquels on multipliera 14 toiſes, ce qui produira encore 17 toiſes 3 pieds.

14 t.
1 — 1 pi. 6 p.
14
2 — 2
1 — 1
17 — 3

4° Enfin le dernier procédé conſiſte a réduire la longueur totale en pieds, & à multiplier cette quantité réduite par l'une des deux groſſeurs, & le produit qui réſultera par l'autre groſſeur. Comme cette derniére opération ne donne que des pieds cubes, des pouces cubes, &c. pour ſavoir combien il y a de toiſes ſolives, il faut diviſer les pieds cubes trouvés par 3, & enſuite doubler ce qui reſtera, tant de la diviſion que l'on a faite, que du produit que l'on vient de trouver, pour avoir des pieds, pouces, &c. de toiſe ſolive. Dans l'exemple en queſtion; on réduira 14 toiſes en pieds, ce qui donnera 84 pieds de longueur; on multipliera enſuite 84 pieds par 9 pouces, ce qui fera 63, que l'on multipliera par 10 pouces, & ce dernier produit

14 t.
6 pi.
84 pi.
0 — 9 pou.
42
21
63
0 — 10 pou.
31 — 6
15 — 9
5 3
52 pi. 6 pou.

52 ($\frac{3}{17}$.
22
(1)

sera 52 pieds cubes & 6 pouces cubes. Maintenant, afin de connoître combien il y a de toises solives dans 52 pieds cubes, on divisera 52 par 3, & l'on aura pour quotient 17 toises solives : mais comme il reste un pied après la division, & en outre 6 pouces du produit qui n'ont pas été divisés, il est évident que pour avoir des pieds & pouces de toise solive, il faut multiplier également un pied 6 pouces cubes qui égalent une $\frac{1}{2}$ toise solive, par 2, ce qui donnera 3 pieds de toise solive ; de sorte que le produit total sera 17 toises 3 pieds, comme par les autres méthodes.

Comme nous avons trouvé que les vingt-deux solives contiennent en totalité 77 toises de longueur, & que les quatre d'enchevetrure de 9 & 10 pouces de gros compriſes dans cette totalité, ont 14 toises de long ; en ôtant, ces 14 toises, des 77 toises, le reste, 63 toises, sera la longueur des dix-huit autres solives, de 7 & 8 pouces de gros : c'est pourquoi, pour continuer le calcul de la charpente du plancher en question, il faudra multiplier 63 toises par 7 & 8 pouces, suivant l'une des méthodes ci-dessus, ce qui donnera 49 toises solives, auxquelles ajoutant les 17 toises 3 pieds trouvées ci-devant, on aura 66 toises 3 pieds pour la totalité des toises solives, contenues dans ledit plancher : & en supposant que le cent de toises solives, vallent 600 liv. chaque piece solive coutera 6 liv., ou bien toute la charpente du plancher coûtera 399 liv.

CHAPITRE III.

De la longueur et grosseur des Bois.

La portée des bois & leur groſſeur, par rapport à leur longueur, eſt de toutes les précautions la plus importante à obſerver dans la Charpenterie. On apprécie bien la groſſeur des poutres depuis environ 12 pieds juſqu'à 40 pieds de longueur, & les ſolives depuis environ 9 à 10 pieds juſqu'à 30; mais paſſé ces longueurs, ces pieces devenant d'échantillon & aſſez rares dans leur eſpece, elles n'ont plus de groſſeur déterminée, & alors les Marchands & les Charpentiers la portent ſouvent par avidité à un calibre ſi exhorbitant, qu'outre leur prix conſidérable, elles occaſionnent un poids énorme dans l'édifice, ſans compter que plus une piece de bois à de groſſeur, plus elle eſt ſujette à être carriée, viciée & imparfaite.

L'expérience confirme qu'il vaut mieux placer deux moyennes poutres à côté l'une de l'autre, qu'une ſeule de forte qualité; car alors chaque poutre ne porte que la moitié du poids de la travée d'un plancher, au lieu qu'une ſeule en porte deux. Ajoutez à cela qu'une poutre de 20 ou 25 pouces de gros eſt de moins bonne qualité qu'une de 12, 14 ou 15 pouces: un arbre de 200 ans étant d'ordinaire moins ſain que celui qui n'a que 90 ou 100 ans.

On

On trouve dans la plupart des livres de Charpente, une Table pour déterminer la groſſeur des poutres de 3 pieds en 3 pieds, eu égard à leur longueur ; laquelle Table n'eſt fondée que ſur un eſpece d'uſage, dont on ne rend d'autre raiſon, ſinon qu'il eſt à propos qu'une poutre ait toujours à-peu-près $\frac{1}{5}$ de plus de hauteur que de largeur, afin qu'il y ait plus de parties qui reſiſtent au fardeau. Nous croyons qu'il ſeroit poſſible cependant, d'après les expériences mêmes, de déterminer par une regle conſtante, & progreſſivement proportionelle la groſſeur des poutres, à raiſon de leur longueur.

Il faut extraire pour cela la racine quarrée du nombre de pouces, égal au nombre de pieds de la longueur ; & prendre quatre fois cette racine pour le côté d'un parallélograme rectangle, dont la moitié du nombre des pouces, égal au nombre des pieds de la longueur, ſera l'autre côté dudit parallélograme ; en multipliant enſuite ces deux côtés l'un par l'autre, on aura la ſuperficie du bout de la poutre, à laquelle on pourra donner telle hauteur ou largeur qu'on voudra. Car, en diviſant la ſuperficie que l'on a déterminé par cette hauteur ou largeur, on aura l'autre côté reſtant qui ſera la hauteur ou la largeur. Si, par exemple, une poutre à 36 pieds de long, on prendra 36 pouces, dont la racine quarrée eſt 6 pouces, & quatre fois cette racine quarrée ſera 24 pouces pour l'un des côtés du parallelograme ; mais la moitié de 36 eſt 18 pouces, en multipliant donc 24 pouces par 18, on aura 432 pouces pour la ſuperfice du bout de la poutre. Si 24 pouces de haut ſur 18 ne faiſoient pas une bonne proportion, il n'y auroit qu'à

prendre telle hauteur que l'on voudroit, & diviſer les 432 pouces par cette hauteur, le quotient ſeroit alors la largeur ſur la hauteur propoſée.

Il ſera également aiſé de trouver la groſſeur d'une poutre de 9 pieds de longueur, en prenant 9 pouces, dont la racine quarrée eſt 3 pouces, & ſon quadruple 12 pouces; mais la moitié de 9 eſt 4 pouces $\frac{1}{2}$, qui étant multiplié par 12, font 54 pouces de ſuperficie pour l'extrêmité de cette poutre. On pourroit s'en tenir à donner à cette poutre 12 pouces de haut, ſur 4 pouces $\frac{1}{2}$ de large; ſuivant notre regle générale, elle n'en ſeroit que plus capable de porter étant ainſi poſée de champ, comme on le verra ci-après; cependant, vu qu'en bien des cas, il eſt utile de donner plus de largeur, on pourra ſe borner, en ſe rapprochant de l'uſage, à donner à la hauteur de la poutre en queſtion, 8 pouces $\frac{1}{4}$, ce qui produira à-peu-près 6 pouces $\frac{1}{4}$ de large, en diviſant les 54 pouces trouvés par 8 $\frac{1}{4}$.

Pour éviter de faire ces calculs à chaque fois, nous en allons donner une Table.

TABLE

De la groſſeur des Poutres ſuivant leur longueur, en diminuant de pied en pied.

Longueurs.	Superficie du bout des poutres.	Hauteur verticale.	Largeur.
36 *pieds.*	432 *pouces.*	24 *pouces.*	18 *pouces.*
35	410	23 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$
34	391	23	17
33	375	22 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{3}{4}$
32	360	22	16 $\frac{1}{2}$
31	345	21 $\frac{1}{2}$	16
30	330	21	15 $\frac{3}{4}$
29	315	20 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$
28	300	20	15
27	283	19 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$
26	270	19	14 $\frac{1}{4}$
25	250	18 $\frac{1}{2}$	13 $\frac{3}{4}$
24	235	18	13 $\frac{1}{4}$
23	220	17 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{3}{4}$
22	206	17	12 $\frac{1}{4}$
21	190	16 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{3}{4}$
20	176	15 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{1}{2}$
19	163	15	11
18	151	14 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$
17	140	13 $\frac{3}{4}$	10
16	128	13	9 $\frac{3}{4}$
15	116	12 $\frac{1}{4}$	9 $\frac{1}{4}$
14	104	11 $\frac{1}{2}$	9
13	94	11	8 $\frac{1}{2}$
12	82	10 $\frac{1}{2}$	7 $\frac{3}{4}$
11	72	9 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{2}$
10	63	9	7
9	54	8 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{4}$
8	46	8	5 $\frac{3}{4}$

Si l'on vouloit on pourroit, par cette même regle, déterminer ſemblablement la groſſeur des

ſolives, par rapport à leur longueur, il ne faudroit, pour cet effet, que prendre les deux cinquiemes de la groſſeur des poutres de même longueur, & enſuite réduire la groſſeur de ces ſolives dans la proportion de 4 à 3, qui ſeroit la hauteur ſur la largeur.

CHAPITRE IV.

DE LA RÉSISTANCE DES BOIS, EU ÉGARD A LEUR GROSSEUR.

LES groſſeurs que l'on vient de déterminer ne regardent que les poutres ou pieces de bois que l'on employe journellement dans les bâtiments, & non celles qui ſont d'obligation de ſoutenir des fardeaux extraordinaires & employées aux planchers des magaſins, aux étayements, aux cintres de charpente qui ſupportent tout le poids d'une voûte conſidérable pendant ſa conſtruction, & aux machines deſtinées à élever de très-grands poids; car alors il n'eſt pas poſſible de décider quelles doivent être leur groſſeur qu'en connoiſſance de leur force intrinſeque, & de la réſiſtance que le bois eſt capable d'oppoſer au beſoin.

Belidor, *Livre IV, de la Science des Ingénieurs*, rapporte diverſes expériences qu'il a faites, pour connoître au juſte le fardeau qu'une piece de bois, poſée horiſontalement & engagée entre deux murs, ſeroit capable de ſupporter dans le milieu l'inſtant avant de ſe rompre. Suivant ſes réſultats, on peut parvenir à cette détermination; 1° En multipliant le quarré d'une des extrêmités de la piece de bois, par la hauteur verticale de cette même extrêmité: 2° En diviſant ce produit par la quantité de pied que la piece en queſtion aura de longueur: 3° En prenant enfin le quotient de

cette diviſion pour le troiſieme terme d'une regle de trois, dont le premier ſera l'unité, & le ſecond 900.

Suppoſons, par exemple, une piece de bois de 12 pouces, ſur 15 pouces de gros, & de 30 pieds de longueur, poſée de champ & horiſontalement ſur deux murs, où ſes extrêmités ſeroient ſolidement arrêtées, & qu'il faille déterminer le plus grand fardeau qu'elle pourra ſupporter dans ſon milieu avant de rompre. Pour y parvenir, il faut ſuivant cette regle; 1° multiplier les deux dimenſions de ſa groſſeur 12 par 15, & l'on aura 180 pouces; 2° multiplier 180 par 15, hauteur verticale de l'extrêmité de la poutre, puiſqu'on l'a ſuppoſé poſée de champ, ce qui produira 2700, qui étant diviſé par 30 nombre des pieds de longueur de la piece de bois, donnera pour quotient 90: 3° enfin faire la regle de trois, $1 : 900 :: 90 : x = 81000$; ce qui fera connoître que la piece de bois déſignée ſera capable de ſupporter juſqu'à 81 milliers dans ſon milieu.

Sur quoi il eſt important d'obſerver que ſi la hauteur verticale d'un des bouts de la piece de bois avoit été 12 pouces, au lieu de 15, & ſa largeur 15 pouces, au lieu de 12, c'eſt-à-dire, que ſi la piece de bois avoit été conſidérée, comme poſée ſur ſon plat, après le premier produit 180, il auroit fallu multiplier par 12, ce qui n'auroit donné que 2160, leſquels étant diviſés par 30, on auroit trouvé pour quotient 72; de ſorte qu'en faiſant la regle de trois, il ſeroit réſulté que la même piece de bois ne porteroit dans ſon milieu, avant de ſe rompre, que 64800 peſant, c'eſt-à-dire, 17 milliers de moins que dans la ſituation précédente. Delà il s'enſuit donc

manifeſtement que plus la hauteur verticale de l'extrêmité d'une piece de bois eſt grande, plus la piece de bois acquiert de réſiſtance & que par conſéquent, il eſt important de toujours poſer de préférence le bois de champ & non à plat, à l'effet d'obtenir une plus grande force. Toutes les expériences, en effet, ſont formelles à cet égard; elles dépoſent que deux pieces d'égale longueur & de même largeur de baſe, dont l'épaiſſeur verticale de l'une ſera double de celle de l'autre, la premiere aura quatre fois plus de force que la ſeconde, & qu'une même poutre de 8 pouces ſur 16 pouces de gros, aura deux fois plus de force, étant poſée de champ plutôt que ſur le plat.

Il faut remarquer que Belidor a ſuppoſé, dans ſes expériences, que la piece de bois étoit ſolidement contenue par ſes extrêmités; mais qu'il a obſervé en même-tems que, quand elle ne portoit que ſur ſes points d'appui tout ſimplement, les épreuves confirmoient qu'elle ſoutenoit un tiers de moins, ou qu'elle oppoſoit un tiers moins de réſiſtance: ainſi, dans ce cas, la piece de bois précédente, au lieu de 81000, ne ſupporteroit plus que 54000. La raiſon en eſt qu'une poutre ne ſauroit gueres ſe rompre dans le milieu, ſans que ſes extrêmités ne ſe retirent, & ne ſortent un peu de leur ſituation naturelle, ou du moins ſans que la maçonnerie, qui peſoit deſſus, ne lui ait laiſſé du jeu. Par conſéquent ſi l'on veut augmenter la réſiſtance d'une piece de bois, il eſt donc néceſſaire de bien contenir ſes extrêmités, de les charger, de les bien engager dans les murs oppoſés, & de les armer de harpons, d'ancres ou de tirans, pour la roidir & mettre

obſtacle à ce qu'elle ſe retire, & à ce qu'elle ne pouſſe même contre les murs en ſe retirant.

Au reſte, il eſt rare qu'une piece de bois ſoit chargée dans ſon milieu, comme ſi le poids étoit attaché avec une chaîne par deſſous; car c'eſt de toutes les manieres de la charger la plus déſavantageuſe: le fardeau eſt le plus ſouvent poſé ſur une poutre plus d'un côté que de l'autre, où reparti ſuivant ſa longueur, comme quand elle ſoutient des travées de ſolives; d'où il réſulte que dans ce cas, la poutre ſeroit en état de porter encore davantage que les calculs n'indiquent. Mais comme il ne ſeroit pas prudent de charger une poutre de tout le poids qu'elle ſeroit capable de porter, il ſuffit dans la pratique, par rapport à la ſolidité, d'obſerver de ne pas poſer ſur ſon milieu au-delà de la moitié du poids, ſous lequel il eſt prouvé qu'elle romproit, c'eſt-à-dire, au-delà de 40 milliers dans le premier cas, & de 27 milliers dans le ſecond.

Ces obſervations ſur la réſiſtance d'une piece de bois, conſidérée dans la ſituation la plus déſavantageuſe, peuvent ſervir à faire eſtimer le fardeau qu'elle ſeroit en état de ſoutenir dans une ſituation oblique, en ſuppoſant ſes extrêmités ſolidement contenues: car plus elle s'éloignera de la poſition horiſontale, plus elle ſera capable de porter un grand fardeau; & enfin, quand elle ſe trouvera poſée debout, bien d'à plomb ou verticalement, elle ſera dans ſa plus grande force, & en état de porter un poids immenſe, au point que cet Ingénieur avance qu'il n'eſt pas poſſible d'exprimer quel fardeau pourroit faire fléchir, ou ſeroit capable d'écraſer une piece de bois debout de 12 pouces de gros, en la ſuppoſant chargée

d'à plomb, & bien contenue de toutes parts. Tout cela rend raiſon pourquoi il n'eſt pas beſoin, dans la conſtruction des bâtiments, de tenir les bois des combles, des cloiſons & des pans de bois, qui ſont poſés obliquement ou verticalement, d'une groſſeur auſſi conſidérable que ceux des planchers qui ſont poſés horiſontalement, vu que leur réſiſtance augmente ou diminue ſuivant leur poſition.

Avant de parler de la conſtruction des divers ouvrages de Charpente à l'uſage des bâtiments, nous croyons devoir expliquer les principaux aſſemblages des différentes pieces de bois qui les compoſent, d'autant que la ſolidité de ces ſortes d'ouvrages ne dépend pas moins de la bonté de leurs aſſemblages, que de leur bonne proportion.

CHAPITRE V.

DES PRINCIPAUX ASSEMBLAGES DES BOIS DE CHARPENTE, PL. CXII ET CXIII.

LA figure premiere eſt la repréſentation d'un tenon A, & d'une mortoiſe ſimple *a* : c'eſt de tous les aſſemblages le plus ordinaire, pour introduire le bout d'une piece de bois dans le côté d'une autre. On donne communement dans la charpente, au tenon & à la mortoiſe, y compris l'épaulement, le tiers de la groſſeur du bois.

La figure II, repréſente quatre tenons & deux mortoiſes : *a* joints recouverts, en uſage pour les liſſes & ſous-liſſes des barrieres de charpente, que l'on met autour des cours, pour garentir les murs du choc des voitures. Les liſſes & ſous-liſſes A, A, entrent entiérement de $\frac{3}{4}$ de pouce dans des encaſtrements faits dans leurs poteaux d'appui *a*, *a*; de ſorte qu'au moyen de cet encaſtrement on empêche le devers, & l'on garentit en outre les tenons & mortoiſes de la pluye.

La figure III, offre une ſimple entaille A, en uſage pour aſſembler bout-à-bout, à mi-bois, les ſablieres.

La figure IV, eſt un aſſemblage auſſi à mi-bois, avec une entaille A, *a*, à double queue d'hyronde.

Les figures V & VI, repréſentent un aſſemblage en cremaillere, appellé le *trait de jupiter*.

Nous avons repréſenté dans la figure V, les deux parties diſtinctes & ſéparées A, *a*; & dans la figure VI, nous les avons ſuppoſé réunies, pour faire voir leur liaiſon. On obſervera qu'il faut laiſſer un peu plus de longueur à une des deux entailles d'un côté que de l'autre, afin de pouvoir chaſſer dans leur intervalle *b*, une clef en bois. On peut armer de fer cet aſſemblage pour le fortifier, en entaillant dans le bois l'armature, le cloud, le boulon, la clavette, &c.

La figure VII, eſt une queue d'hyronde ſimple A, avec ſon entaille *a*, pour la recevoir; cet aſſemblage ſe fait à mi-bois, & a lieu pour alonger les plate-formes des combles, les ſablieres, & pour aſſembler les racinaux dans les chapeaux qui coëffent les pilotis.

Les figures VIII & IX, Planche CXIII, eſt un aſſemblage quarré à mi-bois, dont on fait uſage à la rencontre de deux pieces de bois, qui doivent s'affleurer tant par-deſſus que par-deſſous. A & *a*, fig. X, ſont les deux pieces de bois ſéparées avec chacune leur entaille; & la fig. XI, offre leur réunion.

La figure X, eſt un aſſemblage à pomme. A, eſt la piece de bois ſupérieure, & *a*, eſt la piece de bois inférieure, où eſt pratiqué un encaſtrement pour la recevoir. On ſe ſert de cet aſſemblage dans les planchers, au lieu de tenons & mortoiſes.

La figure XI, eſt un aſſemblage à queue d'hyronde, poſé ſur une ſemelle à dent A, qui eſt ſupportée par un poteau B, & des liens C. On s'en ſert pour joindre bout-à-bout un poitrail ou une poutre, lorſque les pieces de bois ſont obligées d'être en deux parties, à cauſe de leur grande longueur; c'eſt pourquoi l'on ſoutient leur réunion

par un poteau. On voit que les deux bouts de chaque piece D & E ſont à queue d'hyronde à mi-bois, pour fortifier leur aſſemblage.

La figure XII, repréſente l'aſſemblage à moiſe, vu en plan.

La figure XIII, repréſente les mêmes aſſemblages à moiſe, vus ſur pluſieurs faces.

La figure XIV, offre les mêmes moiſes réunies.

Cet aſſemblage eſt en uſage pour entretenir les palées des ponts de bois, les principales pieces des cintres de charpente des grandes voûtes, telles que celles employées à ſoutenir les vouſſoirs des arches des ponts de pierre pendant leur exécution, les principales pieces des grues, des gruaux, & des autres ouvrages de Méchanique.

Les Principaux ouvrages de la Charpenterie à l'uſage des bâtiments, ſont les planchers, les combles, les cloiſons, les pans de bois, les eſcaliers, les barrieres dans les cours, les pilotis, &c. Nous allons expliquer ſéparement en quoi conſiſte leur exécution, & qu'elles ſont les obſervations qu'exige leur main d'œuvre par rapport à la ſolidité.

CHAPITRE VI.

Des Planchers, Pl. CXIV et CXV.

On faiſoit, le ſiécle dernier, les planchers de la plupart des appartements à entrevoux, c'eſt-à-dire, avec des poutres & des ſolives apparentes, dont l'exécution étoit très-ſimple. Toutes les ſolives avoient toujours 12 pieds de long ſur 6 pouces de gros, & étoient eſpacées tant plein que vuide; un de leurs bouts étoit porté directement ſur les poutres ou ſur des lambourdes appliquées le long de leurs jouées, & l'autre bout étoit, ſoit ſcellé dans les murs, ſoit porté auſſi par des lambourdes appliquées le long deſdits murs, & ſoutenues par des corbeaux de fer de diſtance en diſtance; de ſorte que la diſtribution des ſolives par cet arrangement formoit des eſpeces de travées. Tout les bois étoient de fiage, corroyés & rabottés proprement ſur leurs faces apparentes, avec quelquefois des moulures ſur leurs arrêtes. Comme il n'y avoit point d'aſſemblages dans ces ſortes de planchers, ſi ce n'eſt au droit des chevêtres à la rencontre des atres & des tuyaux de cheminée, ils étoient d'une bonne durée, & leurs bois, étant en grande partie à découverts, n'étoient pas auſſi ſujets à s'échauffer, que lorſqu'ils ſont enfermés dans des plafonds; auſſi voit-on de très-anciens planchers à bois apparens, qui ſont auſſi ſains que s'ils venoient d'être exécutés. On ne fait plus gueres uſage maintenant des planchers à entrevoux, ſi ce n'eſt dans les provinces

& dans les lieux publics, tels que les Monaſteres, les Hôpitaux, les Magaſins & autres bâtiments, où la plus grande ſolidité doit l'emporter ſur toute autre conſidération.

Aujourd'hui on s'attache à Paris à cacher la vue des bois des planchers par des plafonds, & l'on évite, autant que l'on peut, d'introduire des poutres dans leur exécution. Quoiqu'on ſoit bien convaincu que cette nouvelle méthode échauffe le bois, & n'a pas, à beaucoup près, la ſolidité de l'ancienne, on la préfére, parce qu'elle procure plus d'agrément, & qu'elle favoriſe ſur-tout la décoration intérieure des appartements.

On n'employe, pour l'exécution des planchers plafonnés, des ſolives de ſiage & de brin, qui doivent être de bois bien ſecs, ſans flache, de droit fil, ſans nœuds vicieux, & ſans aubier. On doit apporter d'autant plus d'attention à leur bonne qualité, que les bois des planchers étant poſés horiſontalement, ſouffrent plus de la charge que ceux qui ſont poſés obliquement ou verticalement. Il eſt encore eſſentiel de ne point employer de ſolives quarrées pour ces ſortes d'ouvrages; mais de ſe ſervir de ſolives, dont les dimenſions de l'écarriſſage ſoient inégales, afin de pouvoir les poſer de champ ſur la face la plus étroite, & d'augmenter par là leur force, ainſi que nous l'avons démontré ci-devant.

La groſſeur des ſolives doit toujours être proportionnée à leur longueur, & à la charge qu'elles ſeront d'obligation de porter. On donne d'ordinaire 5 à 7 pouces de gros par les deux bouts, ou du moins par le milieu aux ſolives, juſqu'à 15 pieds de longueur; 6 pouces ſur 8 pouces,

à celles depuis 15 pieds juſqu'à 18 pieds; 7 pouces ſur 9 pouces, à celles depuis 18 pieds juſqu'à 21 pieds; 8 pouces ſur 11 pouces, à celles depuis 21 pieds juſqu'à 28; enfin, ſans avoir égard à leur longueur, on doit toujours donner aux ſolives qui portent les autres par aſſemblage, un pouce de gros de plus à chaque face de l'écarriſſage, que nous venons de déterminer.

Pour ce qui eſt de la diſtance des ſolives l'une de l'autre, on leur donne environ un quart plus que leur largeur; cela dépend au reſte du plus ou moins de portée des ſolives, & de la charge que le plancher en queſtion ſera d'obligation de ſoûtenir.

Il entre pluſieurs ſortes de ſolives dans un plancher, des ſolives d'enchevêtrure, des chevêtres, des linçoirs, des ſolives ſcellées dans les murs, des ſolives de rempliſſage, des lambourdes, des coyers, des gouſſets, des empanons, & des ſolives boiteuſes, leſquelles s'aſſemblent toutes à tenons & mortoiſes.

Les ſolives d'enchevêtrure E, E, fig. XV, Pl. CXIV, ſont toujours portées & ſcellées de 8 à 9 pouces dans les murs. Leur office eſt non-ſeulement de ſoutenir les jambages des cheminées, & la maçonnerie de leur atre A, à l'aide des bandes de tremie, mais encore l'aſſemblage des chevêtres & des linçoirs.

Les chevêtres F s'aſſemblent dans les ſolives d'enchevêtrure, au-devant des atres A, & reçoivent par aſſemblage un des bouts des ſolives de rempliſſage K.

Les linçoirs G & H s'aſſemblent dans les ſolives d'enchevêtrure E, & quelquefois auſſi un de leurs bouts eſt porté en plein mur; ils ſont encore

deſtinés à recevoir l'aſſemblage des ſolives de rempliſſage K, & ſe placent, ſoit au long des tuyaux paſſans de cheminée, ſoit au-deſſus du vuide des portes & des croiſées, ſoit au long des murs pour éviter d'y ſceller le bout de toutes les ſolives.

Les lambourdes M, fig. XVI, ſont ſcellées dans les murs par les extrêmités; elles portent les ſolives ſans aſſemblage, & ſont ſoutenues volontiers par-deſſous, de diſtance en diſtance, par des corbeaux de fer *a*, qui y ſont entaillés, de leur épaiſſeur.

Les coyers H, fig. XXV, Pl. CXVII, ſont de maîtreſſes ſolives, poſées diagonalement dans le plancher ſupérieur d'un bâtiment, au-deſſous de la croupe d'un comble : ils portent par un bout ſur l'angle du mur, & ſont aſſemblés par l'autre dans les gouſſets F: la fonction des coyers, eſt de recevoir par aſſemblage les empanons I, qui ſont des ſoliveaux de rempliſſage, qui vont ſucceſſivement en diminuant de longueur.

Pour ce qui eſt des ſolives boiteuſes, ce ſont celles qui ſont ſcellées par un bout dans un mur, & aſſemblées par l'autre dans une piece de bois.

Dans la diſtribution de la charpente d'un plancher, il faut avoir égard aux atres A des cheminées, à leurs tuyaux paſſans D des étages inférieurs le long des murs, aux vuides des portes & croiſées inférieures, afin d'aſſeoir ſolidement ſur un plein le bout des maîtreſſes pieces deſtinées à porter les autres, & de ne rien faire de contraire à la ſolidité, & aux loix preſcrites pour la ſûreté contre le feu. Conſéquemment à ces conſidérations, il faut;

1° Ecarter

1° Ecarter, ſuivant les Ordonnances, les ſolives d'enchevêtrure E, fig. XV, d'un pied de plus que le dedans-œuvre des jambages d'une cheminée de moyenne grandeur, ou tout du moins les tenir d'un pouce de chaque côté plus eſpacées que le dedans-œuvre des jambages des grandes cheminées.

2° Laiſſer 3 pieds $\frac{1}{2}$ de diſtance depuis le fond du vuide de l'atre A d'une cheminée, juſqu'au devant d'un chevêtre F, qui porte les ſolives de rempliſſage; & s'il y a des tuyaux de cheminée paſſans derriere l'atre en queſtion, les 3 pieds $\frac{1}{2}$, doivent être comptés du dedans de la languette qui recevra le contre-cœur.

3° Eloigner de 3 pouces les linçoirs G, du devant des tuyaux paſſans D, parce que, regle générale, il eſt expreſſement enjoint, par rapport aux incendies, de laiſſer 6 pouces d'intervalle entre le dedans-œuvre d'un tuyau de cheminée, & tout bois quelconque, ſoit d'un plancher, ſoit d'un comble, ſoit d'une cloiſon.

4° Eviter de placer les bouts des enchevêtrures ſur le vuide des croiſées & des portes, mais avoir l'attention de les placer toujours dans un trumeau & ſur un plein mur.

5° Faire enſorte d'éviter de découper les murs à chaque étage, en y ſcellant le bout de toutes les ſolives de rempliſſage; car cela les affoiblit, les diviſe, nuit à leur liaiſon; les portées, en ſe pourriſſant, y laiſſent par la ſuite un vuide; c'eſt pourquoi il vaut toujours mieux les aſſembler dans des linçoirs G & H placés le long deſdits murs; leſquels linçoirs ſont portés par les ſolives d'enchevêtrure,

& dailleurs ne coûtent pas davantage à celui qui fait bâtir, que ſi on avoit ſcellé effectivement le bout de toutes les ſolives dans les murs.

6° Obſerver de placer toujours les bouts des poutres, quand on en admet dans la répartition de la charpente d'un plancher, au moins d'un pied dans chaque mur, pour affermir leurs portées, & de ne pas oublier de les aſſeoir ſur une chaîne de pierre, conformément aux loix des bâtiments.

7° Enfin, éviter ſur-tout de mettre au-devant des trois tuyaux paſſans, un linçoir commun G, qui auroit peu de ſolidité, à cauſe de ſa trop grande portée; mais, entre le deuxieme & le troiſieme tuyau, il faut mettre une enchevêtrure ſcellée dans le mur, en ayant ſoin de laiſſer, comme il eſt preſcrit, 6 pouces de maçonnerie de part & d'autre de l'enchevêtrure, juſqu'au dedans-œuvre de chacun deſdits tuyaux.

Après ces conſidérations générales, il en eſt de particulieres qui ne méritent pas moins l'attention d'un Architecte, ſuivant l'exigence des cas.

Comme les enchevêtrures portent par aſſemblages les chevêtres & les linçoirs, en ſuppoſant que ceux-ci G, euſſent une portée au-delà de 5 à 6 pieds, ou bien fuſſent chargés de ſolives de rempliſſage d'une grande longueur, il conviendroit alors de fortifier l'aſſemblage du chevêtre ou du linçoir, c'eſt-à-dire, chacun de leurs tenons, par un étrier de fer I, qui, en l'embraſſant par-deſſous, iroit ſe clouer ſur l'enchevêtrure. Au ſurplus, cela ne s'obſerve gueres qu'au-droit des tuyaux paſſans; car, quand les linçoirs ſont le long des murs, on peut ſe paſſer d'étrier, &

il ſuffit d'ordinaire de les ſoutenir en-deſſous par quelques corbeaux de fer quarré L, que l'on ſcelle dans le mur, & que l'on entaille de leur épaiſſeur. Cependant il y en a qui, pour éviter de donner à un linçoir trop de longueur, prennent le parti de mettre deux enchevêtrures voiſines l'une de l'autre, de ſorte que n'y ayant qu'un aſſemblage dans chaque enchevêtrure, il en réſulte plus de force pour le plancher.

Quoique nous ayons dit ci-devant que de crainte d'altérer les murs par le ſcellement des bouts des ſolives, on y plaçoit des linçoirs pour recevoir leur aſſemblage; néanmoins il y a des cas, comme quand un plancher doit ſoutenir un fardeau conſidérable, où l'on préfere de mettre le long des murs des lambourdes M, fig. XVI, ſoutenues de diſtance en diſtance par des corbeaux *a*; leſquelles lambourdes portant les ſolives ſans aſſemblage, leur procurent par là plus de force. Alors on taille la lambourde un peu en chamfrin par le bas, pour diminuer ſa ſaillie, & pour pouvoir la dérober dans la gorge de la corniche du plafond.

Lorſque l'on bâtit les murs de face d'une maiſon en moilon, & qu'on leur fait porter plancher, on place en conſtruiſant leſdits murs, à la hauteur de chaque étage, des cours de plateforme de 5 pouces d'épaiſſeur, & aſſemblées dans leur longueur à mi-bois & à queue d'hyronde, leſquelles embraſſent ſouvent toute l'épaiſſeur du mur, & ſervent à recevoir la portée des enchevêtrures, laquelle doit toujours correſpondre ſur les trumeaux des croiſées, & non ſur leur vuide, comme nous l'avons dit.

Les planchers ordinaires n'ont gueres qu'un

pied d'épaiſſeur, tout compris, quand ils ſont carrelés, & que 15 pouces quand ils ſont parquetés; mais il s'en fait pour des garde-robes & des entre-ſols avec des plate-formes de 4 à 5 pouces d'épaiſſeur, leſquels n'ont au plus avec le carrelage & le plafond que 7 pouces. On doit obſerver dans la poſe de la charpente d'un plancher, de mettre les ſolives bien de niveau par-deſſous, & de les poſer toujours de champ, par les raiſons que nous avons expliquées.

On eſt quelquefois obligé, à cauſe de la grande étendue d'un plancher, ou à cauſe de la charge qu'il ſera obligé de porter, d'employer des poutres dans ſon exécution, ce qui augmente néceſſairement ſon épaiſſeur. On étoit dans la néceſſité ci-devant de faire, en pareil cas, un double plancher pour dérober la ſaillie des poutres par-deſſous, ce qui ne laiſſoit pas de charger les murs, & d'augmenter la dépenſe; mais maintenant on parvient à éviter les doubles planchers, en diminuant avec art la groſſeur des poutres, ſans néanmoins nuire à la ſolidité. Au lieu d'employer une poutre d'une groſſeur coſidérable, & de lui faire porter par aſſemblage les ſolives comme autrefois, on affecte d'employer une poutre de médiocre groſſeur, & de l'accoller de deux lambourdes qui augmentent ſa force, & roidiſſent ſa longueur.

Soit, par exemple, fig. XVIII, XIX & XX, Pl. CXV, un plancher qui exige une poutre de 24 pieds de longueur, au lieu de ſe ſervir, ſuivant la Table, d'une poutre de 18 pouces ſur 14 pouces; il ſuffira par le nouvel arrangement d'une poutre A de 13 pouces de gros, & d'y appliquer deux lambourdes B, B, de 10

pouces de hauteur, ſur 6 pouces de largeur, qui ſeront portées dans le mur comme la poutre, & ſoutenues, de diſtance en diſtance, tant par des étriers de fer C appuyés ſur la poutre, comme on le voit dans le bas de la Planche, fig. XIX, & par des boulons D, qui traverſent à la fois la poutre & les deux lambourdes, que par des chevillettes de fer d'environ 8 pouces, qui ſont clouées dans la poutre à travers de chaque lambourde. L'objet de ces lambourdes B, eſt non-ſeulement de roidir la poutre qui ſe trouve par là, avoir autant de force que ſi on lui avoit effectivement donné 18 pouces ſur 14, ſans avoir autant de hauteur, mais encore de porter le bout des ſolives de rempliſſage E, par aſſemblage, ſoit à tenon, ſoit à pomme, ſoit alternativement, de deux l'un, à pomme & à tenon. Outre que les extrêmités d'une poutre doivent être portées au moins d'un pied ſur une chaîne de pierre, montant de fond depuis le rez-de-chauſſée à l'ordinaire, il eſt important de placer au bout de chacune un tirant ou une plate-bande, avec une ancre de fer quarré d'environ 3 pieds de long, qui ſera au moins encaſtrée de ſon épaiſſeur dans la face extérieure des murs, par ce moyen, comme nous l'avons dit, on parviendra à augmenter la réſiſtance de la poutre d'environ un tiers, & on contiendra à la fois l'écartement des murs.

Il eſt à obſerver, en général, que les ſolives d'un plancher juſqu'à 15 pieds de longueur, & les ſolives d'enchevêtrure juſqu'à 12 pieds de longueur, ſe mettent communement en bois de ſciage, & que, quand les unes & les autres ſont plus longues, on employe d'ordinaire du bois de brin.

Il y a des Conſtructeurs qui ont pour ſyſtême, de laiſſer un petit vuide dans un mur autour de la portée d'une poutre, après l'avoir callé par-deſſus & par-deſſous avec de la tuile & de la terre graſſe, & de renouveller en outre l'air dans ce vuide, en perçant des troux vis-à-vis par l'extérieur du mur, s'imaginant par là empêcher la portée d'une poutre de pourrir auſſi promptement. Mais, indépendamment de ce que ces troux ne ſont praticables qu'au-droit des murs de face, nous eſtimons que le plus ſûr pour conſerver la portée d'une poutre, ſeroit de la priver d'air au contraire, & d'envélopper ſon pourtour d'une table de plomb, qui fît même un peu bavette du côté de l'intérieur de la chambre.

Si les planchers ont une certaine étendue, à deſſein d'augmenter la force reſpective des ſolives, on met par-deſſus, dans leur intervalle, des étreſillons diſpoſés en échiquier, qui ſont des bouts de bois que l'on fait entrer à force, à coups de marteaux, dans des eſpeces de rainures ou entailles pratiquées ſur les côtés des ſolives; de ſorte qu'étant, par ce moyen, toutes liées enſemble, on les rend plus capables de réſiſter aux fardeaux.

Explication des Planches CXIV & CXV, concernant la diſpoſition de la Charpente d'un Plancher.

LA Planche CXIV, repréſente le plan & le profil de la charpente d'un plancher deſtiné à être plafonné.

A, fig. XV, plan de l'atre d'une cheminée, ſous lequel on place des barres de fer plat de 2 pou-

ces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur, appellées barres de tremie, pour porter ſa maçonnerie.

B, mur de refend.

C, mur de face.

D, tuyaux montans de cheminée de l'étage inférieur.

E, E, ſolives d'enchevêtrure portant dans les murs, & ſervant à recevoir l'aſſemblage des chevêtres F, & des linçoirs G & H.

I, étrier de fer ſervant à ſoulager le bout du linçoir G, à cauſe de ſa grande portée au droit des tuyaux paſſans.

K, ſolives de rempliſſage aſſemblées à tenons & mortoiſes dans le chevêtre F, & dans les linçoirs.

L, corbeau de fer quarré ſcellé dans le mur, & ſervant, au lieu d'étrier, à ſoutenir par-deſſous la portée du linçoir G, du côté du mur de face.

La fig. XVI, eſt le profil d'une ſolive portée ſans aſſemblage ſur une lambourde M, qui eſt ſoutenue par un corbeau de fer *a*, ſcellé dans le mur.

La fig. XVII, eſt le profil du plancher; *a* ſolive de rempliſſage, *b* linçoir, *c* corniche du plafond, *d* lambourde à auget, pour recevoir le parquet.

La Planche CXV, fait voir le plan & le profil d'un plancher avec des poutres, deſtiné auſſi à être plafonné.

A, fig. XVIII, poutre de 24 pieds de longueur, & de 13 pouces de gros.

B, B, deux lambourdes fixées le long de la poutre, ayant chacune 6 & 10 pouces de gros.

C, étriers de fer plat soutenus sur la poutre & embrassant par-dessous les lambourdes.

D, boulons de fer traversant les lambourdes & la poutre.

E, solives de remplissage assemblées, soit à tenon, soit à pomme, soit alternativement, de deux solives l'une, à tenon & à pomme, comme en K.

F, bout de la poutre où est attaché un tiran ou une plate-bande de fer à talon avec une ancre, pour contenir l'écartement des murs.

G, vuide pratiqué pour établir l'atre d'une cheminée, avec ses bandes de tremie placées sur les enchevêtrures H.

I, linçoir.

M, chevêtre.

N, tuyaux montans des cheminées des étages inférieurs.

La fig. XIX, est un profil de la poutre A, pour faire voir sa disposition à l'égard des lambourdes B, & comment l'étrier C y est porté & embrasse les lambourdes.

La fig. XX, est le profil du plancher précédent ; *a* poutre, *b* lambourde, *c* étrier, *d* boulon.

CHAPITRE VII.

DES COMBLES.

LES combles ont pris naiſſance de la néceſſité de faire écouler les eaux du ciel qui tombent ſur la partie ſupérieure d'un bâtiment. On les tient plus ou moins élevés & inclinés, ſelon le climat où l'on bâtit. Au Nord, on les fait fort hauts & fort roides, à cauſe des neiges qui y tombent en abondance; au Levant on les tient peu élevés; au Midi on les fait très-plats, & le plus ſouvent même on y ſubſtitue des terraſſes. En France on varie beaucoup leur hauteur, & l'on peut dire qu'il n'y a pas de regles certaines à cet égard. Par exemple, aux Châteaux de Maiſons, de Meudon ou des Tuileries à Paris, leur élevation eſt ſi grande, & leur poids ſi immenſe, qu'on a été forcé de donner à leurs murs de face une épaiſſeur conſidérable: le Château de Saint-Germain-en-Laye, au contraire n'a été couvert que par des terraſſes: les Châteaux de Verſailles du côté du Parc & de Trianon ont des toits, dont la hauteur eſt les $\frac{2}{5}$ de leur baſe. Il y a d'autres bâtiments où les combles ſont tantôt la moitié, tantôt les deux tiers de leur largeur.

De ces variétés, on peut conclure que ce n'eſt pas toujours le climat que l'on conſulte dans ce pays pour déterminer la forme, la proportion ou la hauteur des combles; mais plutôt le beſoin qu'on a de multiplier les logements, ou bien la grace que l'on imagine que leur élévation plus ou

moins grande, ou même leur ſuppreſſion, eſt capable de procurer à un Edifice.

Sans nous arrêter ici à cette diſcution, nous dirons que, de toutes les formes des combles, il y en a deux, dont nous faiſons principalement uſage dans nos bâtiments, les combles à deux égouts, & les combles briſés.

Les plus anciens & les plus uſités ſont les combles à deux égouts : il y a environ un ſiécle qu'on leur donnoit d'ordinaire de hauteur, la largeur d'un bâtiment, ou qu'on déterminoit du moins leur hauteur, en formant un triangle équilateral, dont la largeur du bâtiment étoit la baſe, & les deux autres côtés le rampant. Cette élévation pouvoit être tolérable, quand les bâtiments étoient ſimples & avoient une certaine élévation ; mais quand ils étoient demi-double, & ſurtout double, il en réſultoit une hauteur exceſſive qui paroiſſoit les écraſer, elle exigeoit en conſéquence des murs d'une certaine épaiſſeur pour les porter, beaucoup de charpente & de couverture ; & enfin cette élevation offroit une priſe conſidérable aux vents. C'eſt pour éviter cet excès de hauteur & cette ſurcharge dans la partie ſupérieure d'un bâtiment qu'on a imaginé les combles briſés, qui, ſelon l'opinion de nombre d'Architectes, terminent mieux un bâtiment, procurent plus de logements dans les combles, & occaſionnent moins de profondeur aux jouées des lucarnes. Quoique cette opinion ne ſoit pas ſans fondement, il faut cependant convenir que les combles briſés ſont ſujets à deux inconveniens, qu'on leur a ſouvent reprochés ; ſavoir, que le faux comble eſt trop peu élevé par rapport aux neiges, & que le rempant du briſis eſt beaucoup trop roide pour

les recevoir, d'où il réſulte que ſe précipitant dans les chênaux, elles dégradent les entablements, & pourriſſent le pied des chevrons & les plate-formes, malgré le plomb dont on garnit les chênaux. C'eſt pourquoi on préfere ſouvent les attiques, auxquels les faux combles des manſardes ſemblent ſuffire, parce qu'outre l'avantage d'être parfaitement d'à plomb, ces attiques pouſſent moins au vuide, & procurent des pieces plus régulieres dans les étages ſupérieurs.

Les groſſeurs des bois que nous avons déterminé pour les poutres & les ſolives des planchers, ne ſauroient avoir lieu pour celles des bois qu'on employe à la conſtruction des combles, parce que les pieces qui les compoſent étant poſées, ſoit debout, ſoit inclinées, & ayant plus de force dans cette ſituation, ont beſoin de moins de groſſeur, que celles qui ſont poſées de niveau. C'eſt ſans raiſon que Bullet veut que les pieces inclinées, ſuivant un angle d'environ quarante-cinq degrés, doivent porter la moitié plus que celles qui ſont horiſontales (1); car pour que cela fut vrai, il faudroit, par exemple, qu'une piece de bois poſée horiſontalement, & qui auroit 18 pieds de long, ſur 12 & 15 pouces de gros, put être réduite, étant poſée obliquement, à 6 & 7 pouces $\frac{1}{2}$ de gros, ce qui ſeroit beaucoup trop foible, & contre toute expérience. L'uſage eſt de donner en général aux pieces de bois inclinées, environ les $\frac{2}{3}$ de la groſſeur qu'on leur donneroit, ſi elles étoient placées horiſontalement.

Les aſſemblages de la charpente des combles

(1) *Architecture Pratique*, pag. 319.

ne ſont auſſi pas toujours à tenons & mortoiſes ; comme dans les planchers ; ils varient ſelon leur forme & leur grandeur. L'eſſentiel eſt de diſtribuer les bois de ces ſortes d'ouvrages, de maniere à oppoſer de toutes parts une réſiſtance capable de maintenir leur équilibre, de contenir leur pouſſée, & de les faire en même-tems les plus légers poſſibles, afin de charger moins les murs qui les ſupportent. Traitons d'abord de la diſpoſition de la charpente des combles à deux égouts, & nous parlerons enſuite de celle des combles briſés.

Des Combles à deux Egoûts, Pl. CXVI & CVII.

LES combles à deux égouts doivent ſe faire, ſelon le ſentiment des principaux Architectes, en équerre, c'eſt-à-dire, en inclinant leurs côtés, ſuivant un angle de quarante-cinq dégrés. Suppoſons *a*, *b*, fig. XXI, la largeur hors œuvre du haut d'un bâtiment ; pour déterminer la pente & la hauteur du comble en queſtion, il n'y a qu'à élever ſur le milieu de la ligne *a*, *b*, au point *c*, la perpendiculaire *c d* ; puis en traçant un demi-cercle *a*, *d*, *b*, on aura *c d* pour hauteur du comble, & en tirant deux lignes *a*, *d*, *b*, *d*, qui ſe rencontreront en *d* en angle droit, on aura l'inclinaiſon de ſes deux côtés.

Quand un bâtiment eſt doûble, pour diminuer la trop grande élévation qu'il faudroit donner à un comble, en lui faiſant embraſſer toute ſa largeur, on la ſubdiviſe en deux parties, en mettant un chênau dans l'intervalle, & alors on donne à chacun de ces combles la proportion ci-deſſus.

Les combles ſont compoſés de fermes eſpacées l'une de l'autre de 9 pieds au moins, & de 12 pieds au plus : on nomme *travée* la diſtance d'une ferme à l'autre. Chaque ferme, fig. XXII, Pl. CXVI, eſt compoſée d'un tirant ou entrait A, de deux arbalêtriers B, B, d'un entrait retrouſſé C, d'un poinçon D, d'un faîte E, quelquefois d'un ſous-faîte F, de deux aiſſeliers G, G, de deux contre-fiches H, H, de cours de pannes I, de plate-formes K, ſous le pied des chevrons, de chevrons L & M, de coyaux N ; il y a encore, fig. XXVI, des liens O.

Quelquefois au lieu d'une ſeule plate-forme K, quand les murs ont une certaine épaiſſeur, on en met deux *a* & *b*, fig. XXIII, que l'on entretient par des blochets *c*. Quelquefois auſſi, à la place d'arbalêtriers tout d'une piece, ſuivant le rampant du toit, on met des jambes de force, que l'on courbe un peu par-deſſus, & qui portent les deux bouts de l'entrait retrouſſé ; & en ce cas, on poſe les arbalêtriers ſur les bouts de cet entrait.

A deſſein de fixer nos idées par rapport à la groſſeur des pieces de bois, qui entrent dans la compoſition d'un comble, imaginons que la largeur du bâtiment ſoit 25 pieds en dedans-œuvre de ſes murs ; alors on pourra donner à l'entrait 14 ſur 15 pouces de gros, en ſuppoſant qu'il porte plancher ; aux arbalêtriers 7 à 8 pouces ; à l'entrait retrouſſé 7 & 8 pouces de gros ; au poinçon 7 pouces de gros ; au faîte 6 & 7 pouces de gros ; au ſous-faîte, s'il y en a, 6 & 7 pouces de gros ; aux liens ou aiſſeliers 6 pouces de gros ; aux contre-fiches 6 pouces de gros ; aux pannes 7 & 8 pouces de gros ; aux

plate-formes 4 & 10 pouces ; aux chevrons 3 & 4 pouces ; aux coyaux 2 & 3 pouces ; enfin aux liens qui ſoutiennent le faîte 6 pouces de gros.

Si l'entrait A ne portoit pas plancher, on pourroit le réduire à 12 pouces de gros, & même ne lui donner que cette groſſeur, en y joignant une lambourde de chaque côté de 9 & 6 pouces de gros.

On commence un comble par poſer les entraits A, fig. XXII, à la diſtance de 9 à 12 pieds ; ſur le bout deſquels on aſſemble à tenons & mortoiſes, & par embrevement le bas des arbalêtriers B, B ; puis dans ceux-ci on enmenche l'entrait retrouſſé C, & les deux aiſſelliers G, G : on aſſemble enſuite ſur le milieu de l'entrait le poinçon D, qui reçoit à ſon tour, par aſſemblage, le haut des arbalêtriers : les liens H s'enmortoiſent en même-tems, tant dans le poinçon que dans les arbalêtriers. Après cette opération, pour entretenir les fermes, l'on aſſemble dans le haut des poinçons le faîte F, dont on ſoulage la portée par des liens O fig. XXIV, & un ſous-faîte F, en cas qu'on ne veuille point de plancher à cette hauteur, & ſi on admet un plancher pour former des logements en galetas, on en fait porter les ſolives à l'entrait C : enfin l'on poſe ſans aſſemblage ſur les arbalêtriers, des cours de panne I, à 9 pieds de diſtance l'un de l'autre, que l'on ſoutient par des taſſeaux & chantignolles. Le tout étant ainſi diſpoſé, on met un cours de plate-formes K, aſſemblées bout à bout à queue d'hyronde, dont le dehors repond à l'à plomb du nud de l'extérieur des murs, & l'on finit par brandir les

chevrons L, en les eſpaçant des quatre à la latte, c'eſt-à-dire, à 16 pouces de milieu en milieu, dont le pied ſe poſe dans des pas pratiqués ſur les plate-formes, & dont le haut ſe cheville ſur les pannes; le bas du ſecond rang M de chevrons, ſe cheville également ſur les panes, & le haut ſur le faîte, en obſervant d'égaliſer le deſſus, afin de former un plan bien uni, pour recevoir la couverture. S'il n'y a pas de chêneau, on cloue vers le bas des chevrons des coyaux N, que l'on avance ſur le bord de la corniche, pour former l'égout du toit.

Lorſque les combles forment croupe à leurs extrêmités, comme dans le profil XXIV, & dans le plan XXV & XXVI, alors on met des demi-fermes d'arrêtier, vers les angles ſaillants, & au milieu de la crouppe; &, pour les recevoir, on forme une enrayeure à chaque bout, en correſpondance dans l'épaiſſeur du plancher ſupérieur d'un bâtiment. On voit dans la fig. XXV, le plan du plancher bas de l'extrêmité d'un comble à deux égouts qui fait crouppe, & celui de ſon enrayeure, qui eſt compoſé d'ordinaire d'un demi-entrait de croupe E, aſſemblé dans l'entrait de croupe, de deux gouſſets F, F, aſſemblés dans l'entrait de croupe, & le demi-entrait E; leſquels gouſſets ſervent à porter les coyers H, dont la fonction eſt de recevoir l'aſſemblage des ſoliveaux d'empanons I du plancher, de ſervir de tirants aux demi-fermes d'arrêtiers, & de porter vers les angles du bâtiment le bas des arrêtiers *d*, figure XXVI, leſquels font l'office des arbalêtriers vers ces endroits, & s'aſſemblent par le haut dans le poinçon. Toutes les pieces de bois des demi-

fermes deſdites croupes ſont de même groſſeur que celles des fermes.

Quand on fait des logements ou des gréniers lambriſſés dans les combles, on les éclaire par des lucarnes damoiſelles, à chevalet, ou à la capucine, dont les jouées ont une grande ſaillie, & dont les chaſſis ſont compoſés de deux poteaux, d'une piece d'appui, d'un chapeau, de ſablieres & de potelets.

Si un faîte aboutit contre une ſouche de cheminée, on ſoutient ſa portée ſur un chevalet, dont le bas eſt ſoutenu ſur un eſpece de ſemelle qui poſe communement en travers ſur les ſolives, ou bien ſur pluſieurs ſolives, ou bien, enfin, ſur une ſolive que l'on tient exprès plus forte que les autres.

Des Combles briſés.

La proportion des combles briſés, où à la Manſarde, ſe détermine auſſi par un demi-cercle, dont le diametre eſt la largeur hors œuvre d'un bâtiment; mais la hauteur de leur rampant s'opere de deux manieres.

La premiere, conſiſte, fig. XXVII, Planche CXVIII, après avoir tracé le demi-cercle *a e b*, & élevé ſur ſon centre *c*, une perpendiculaire *c e*, qui le coupe en 2 parties égales *e a*, *e b*, à diviſer chacun des quarts du cercle en deux, également aux point *d* & *c*; & alors en tirant la ligne *d e*, on trouvera la hauteur du briſis; & en tirant les lignes *a d* & *c b*, on déterminera ſa pente; enſuite pour avoir le rampant du faux comble, ou de la partie ſupérieure, il n'y a qu'à tirer les lignes *d e* & *e c*.

La

La seconde, fig. XXVIII, consiste, après avoir tracé le demi-cercle *a e b*, & élevé sur son centre *c*, une perpendiculaire *c e*, qui le partage en deux parties égales, à diviser au contraire la demi-circonférence *a e b*, en cinq parties égales, *a d*, *d f*, *f g*, *g h* & *h b*; puis en tirant à la hauteur de la premiere & cinquieme division, la ligne parallele *d h*, elle marquera la hauteur du brisis, & sa pente *a d*, *h b*; & en tirant ensuite les lignes *d e*, & *c h*, vers le milieu *e*, de la demi-circonférence, on aura le rampant du faux comble.

Ces combles sont plus avantageux que ceux à deux égouts, en ce qu'ils occasionnent moins de poussée contre les murs de face, & procurent des logements beaucoup plus commodes; on ne peut reprocher à leur forme, outre la trop grande roideur de sa partie inférieure, & l'applatissement considérable du faux comble dont nous avons déjà parlé, que de paroître lourde ou écrasée en exécution, & de procurer peu de grace au couronnement d'un bâtiment; aussi pensons-nous qu'il seroit à propos de ne l'employer qu'à couvrir des bâtiments subalternes, ou des dépendances d'une maison un peu considérable, ainsi qu'on l'a observé aux écuries du Château de Versailles, où ce genre de couverture semble ajouter au caractere de l'ordonnance des façades de ce bâtiment, l'un des chef-d'œuvre d'Hardouin-Mansard.

Les combles brisés, fig. XXIX, s'exécutent aussi par fermes, espacées l'une de l'autre depuis 9 jusqu'à 12 pieds. Ils sont à-peu-près composés des mêmes pieces de bois que ceux à deux égouts, à la reserve qu'on n'admet dans

leur partie inférieure que des jambes de force *b*, *b*, qui s'assemblent par le bas dans le tirant *a*, & par le haut dans l'entrait *c*, qui soutient la panne de brisis *d*.

Pour déterminer la grosseur des bois de ces sortes de comble, supposons, comme ci-devant, que le dedans œuvre des murs d'un bâtiment où il s'agit d'ériger un pareil ouvrage soit 25 pieds: voici à-peu-près quelles pourroient être leurs dimensions.

Le tirant *a* aura 14, sur 15 pouces de gros, en cas qu'il porte plancher directement; & s'il ne porte pas plancher, ou bien si l'on y met des lambourdes, il suffira de lui donner 12 pouces de gros: on met au bout de ces tirans, comme ci-devant, des plate-bandes de fer avec une ancre, pour contenir l'écartement des murs du haut d'un bâtiment. Les jambes de force *b*, *b*, auront 7 & 8 pouces; l'entrait *c*, servant à porter le plancher haut des étages en galetas, 8 & 9 pouces: les pannes de brisis *d*, & de devers *i*, 7 à 8 pouces; les esseliers *e*, *e*, qui soulagent la portée de l'entrait, 5 & 7 pouces; le poinçon *f* assemblé dans l'entrait, 6 pouces de gros; les arbalêtriers *g*, *g*, assemblés d'une part dans l'entrait, & de l'autre dans le poinçon, 6 & 7 pouces; le faite *h*, qui est assemblé dans le poinçon, 5 & 7 pouces; les solives *i*, assemblées dans l'entrait pour former le plancher haut de l'étage en mansarde, 5 & 7 pouces; les contrefiches *k*, *k*, 5 & 7 pouces; la plate-forme *l*, 4 & 12 pouces; les chevrons *m* & *n*, 3 & 4 pouces: ils sont assemblés par le bas, à pas dans les plate-formes, à l'ordinaire, & chevillés par le haut sur les pannes de brisis, de devers, & sur le

faîte : enfin les coyaux *o* auront 2 à 3 pouces de gros, ſi on en met.

Lorſque les combles à la manſarde ſont croupe à l'extrémité d'un bâtiment, comme dans la fig. XXX, on fait une enrayeure en correſpondance dans le plancher de l'étage ſupérieur pour contenir les fermes & demi-fermes *q*, *r*, *s*, *t*, à-peu-près ſemblable à celles des combles à la Françoiſe ; car il n'y a que le briſis qui produit quelque différence dans le plan, & le profil de la croupe.

On fait d'ordinaire en bois de brin, tant dans les combles briſés, que dans ceux à deux égouts, les tirans, les entraits, les arbalêtriers, les jambes de force, les eſſeliers, les arrêtiers, & les pannes au-delà de 9 pieds, & tout le reſte s'opere communement en bois de ſciage.

On éclaire les logements que l'on pratique dans ces combles par des croiſées appellées à la manſarde, fig. XXXI ; leſquelles ſont compoſées d'un chapeau bombé, orné de quelques moulures, de deux poteaux, d'un appui, & de potelets.

De même que l'on ſubdiviſe les combles à deux égouts, lorſque les corps-de-logis ſont double, pour diminuer la trop grande hauteur qu'il leur faudroit, s'ils embraſſoient toute la largeur d'un bâtiment, on a entrepris ſemblablement de ſubdiviſer les combles à la manſarde, pour diminuer leur hauteur & peſanteur. Ce procédé eſt peu connu, & comme nous poſſedons ſur ce ſujet un Mémoire manuſcrit du célebre Bullet, qui en développe tous les avantages, & la facilité de l'exécution, nous croyons devoir le rapporter, vu l'utilité dont il peut être dans l'occaſion.

Nouvelle maniere de faire les Combles briſés pour couvrir les Corps-de-Logis des plus grands double qu'on puiſſe faire, ſans être plus élevés que ceux des Corps-de-Logis ſimples, Pl. CXIX.

L'ON a ſouvent évité de faire des corps-de-logis extraordinairement double, par la raiſon qu'il faudroit que les combles qui doivent les couvrir, à la maniere ordinaire, fuſſent exceſſivement hauts; mais comme les corps-de-logis double peuvent être d'un grand uſage pour les commodités, & pour les agréments qu'ils peuvent donner, voici une méthode dont on s'eſt aviſé pour les couvrir avec toute la ſolidité & la ſûreté néceſſaires par rapport à l'écoulement des eaux, & cela avec beaucoup moins de dépenſe que par les procédés ordinaires.

L'on ſuppoſe que le corps-de-logis qu'on doit couvrir ait 10 à 11 toiſes de large ou d'épaiſſeur hors œuvre, qui eſt un des plus grands double qu'on puiſſe faire, que le comble ſoit poſé ſur le dernier plancher au-deſſus de l'entablement, & que les logements en galetas qu'on y peut faire aient 8 pieds ſous l'entrait.

Pour diviſer le comble en queſtion, il n'y a qu'à partager la largeur du corps-de-logis A B, en deux parties égales au point C, où l'on élevera une perpendiculaire C K : on prendra enſuite 5 pieds de chaque côté de cette ligne, comme E F, pour laiſſer un vuide de 10 pieds de large entre les deux combles. Ce vuide ſervira à éclairer les logements en galetas, que l'on pratiquera dans ces combles, & à écouler leurs eaux, en faiſant

un chênau dans le milieu, qui les conduira aux deux bouts du corps-de-logis, ou bien où l'on voudra les faire tomber.

On formera les deux combles, en donnant 8 pieds du deſſus des tirans A B, ou du deſſus du dernier plancher, juſques ſous les entraits G H, ou ſous les pannes de briſis; puis l'on fera le rampant des combles à l'ordinaire, ainſi qu'il eſt marqué ſur le profil fig. XXXIII. Comme les fenêtres des galetas auront leur jour dans l'ouverture pratiquée entre les combles, on fera au bas de ces croiſées un appui de 3 pieds de haut, contre lequel on mettra de petits chevrons D en pente, deſtinés à porter la couverture qui recevra les eaux des deux combles, & les dirigera vers le chênau C, d'où elles s'écouleront par les deux bouts du bâtiment, à l'aide de goûtieres ou de tuyaux de deſcente à l'ordinaire.

L'on ne doute point qu'on ne faſſe des objections ſur ce nouvel arrangement : les ouvriers ignorans qui ne changent pas aiſement leur coutume, ne manqueront pas de dire que cette ouverture entre les deux combles ſera un plat à neige; car c'eſt l'expreſſion dont ils ſe ſervent pour faire peur à ceux qui font bâtir, & pour leur perſuader qu'il faut toujours beaucoup élever les combles : mais comme ce n'eſt pas d'aujourd'hui qu'on fait égouter les eaux dans des chênaux, l'on trouvera qu'elles s'écouleront plus aiſement par le moyen que je propoſe, que par les goûtieres & chênaux que l'on met au derriere des baluſtrades & ſur les entablemens, parce que le chênau en queſtion ſera bien plus facile à nettoyer, & à faire paſſer les neiges que par les goûtieres ordinaires, ayant des fenêtres tout du long par où il eſt aiſé d'aller.

Pour donner toute l'autorité à cet arrangement; il faut ſavoir d'ailleurs qu'on l'a mis en œuvre en pluſieurs endroits, où il a ſi bien réuſſi, qu'on ne s'en eſt jamais plaint. La premiere expérience en a été faite à Iſſy, près Paris, à la maiſon qui appartient à M. le Prince de Conty; & l'on en a fait encore pluſieurs autres épreuves, qui ont eu tout le ſuccès qu'on en pouvoit attendre.

Après avoir répondu aux objections qu'on pourroit faire ſur ce procédé, il ne ſera pas inutile de parler des avantages qu'on en peut tirer. Premiérement, l'on peut voir par le profil ponctué A K B, que ſi l'on faiſoit ce comble par les regles ordinaires, il ſeroit élevé une fois plus haut que celui qu'on propoſe, ce qui cauſeroit, non-ſeulement une hauteur exceſſive qui accableroit pour ainſi dire le bâtiment, mais encore augmenteroit la dépenſe preſque du double. Secondement, on ſe procureroit par là des logements en galetas, fort commodes, ſans être obligé de faire des lucarnes en dehors, qui ne doivent être faites que pour des baſſes-cours, étant très-déſagréable à voir à des Edifices de conſéquence. Troiſiémement, on pourroit, par ce moyen, dérober la vue d'une bonne partie des cheminées, qui font toujours un mauvais effet hors des combles. Quatriémement, rien ne ſeroit plus aiſé que d'éteindre le feu s'il venoit à prendre à ces cheminées, par la commodité qu'on auroit de monter ſur ces combles, par les ouvertures des logements en galetas. Cinquiémement, les Couvreurs auroient plus de facilité pour rétablir ces combles, qu'ils n'ont coutume d'en avoir aux combles ordinaires. Sixiémement enfin, on pourroit récueillir les

eaux pluviales de ces ſortes de combles, pour s'en ſervir au beſoin avec moins de difficulté que celles des autres combles.

Explication des Planches qui repréſentent la conſtruction des Combles.

Les Planches CXVI & CXVII, ſont les détails de l'aſſemblage de charpente d'un comble à deux égouts.

La fig. XXI, eſt la maniere de déterminer la pente d'un comble; *a b*, largeur hors-œuvre d'un batiment; *a d* & *d b*, côtés d'un triangle équilateral, qui forment le rampant du comble; *c d*, hauteur du comble.

La fig. XXII, eſt le profil d'une ferme de charpente.

A, poutre ou entrait ſervant à porter la ferme.

B, B, arbalêtriers aſſemblés ſur le bout de l'entrait par le bas, & par le haut dans le poinçon.

C, entrait retrouſſé, aſſemblé dans les arbalêtriers, & ſervant à porter d'ordinaire les ſolives du plancher haut de l'étage en galetas, quand on fait des logements dans les combles.

D, poinçon aſſemblé ſur l'entrait retrouſſé, & ſervant à porter le faite.

E, extrêmité du faite aſſemblé dans le poinçon, dont l'office eſt de lier enſemble par le haut les fermes, & de ſoutenir le haut des chevrons.

F, extrêmité du ſous-faite aſſemblé dans l'entrait retrouſſé, & ſervant auſſi à entretenir les fermes, quand on ne fait pas de plancher à cette hauteur.

G, G, aiſſeliers ſervant à fortifier l'entrait retrouſſé.

H, H, contre-fiches aſſemblées dans le poinçon & les arbalêtriers

I, I, cours de pannes, dont on ne voit ici que le profil; elles portent ſur les arbalêtriers ſans aſſemblage, & y ſont arrêtées par des taſſeaux & des chantignolles.

K, plate-formes vues de profil portant à plomb du dehors des murs, & recevant dans des pas le pied des chevrons.

L & M, rangs de chevrons.

N, coyaux qui n'ont lieu que quand on ne met pas de chêneau.

La fig. XXIV, eſt le profil du même comble, ſuivant ſa longueur, lequel ſert à faire voir la liaiſon des différentes fermes par le moyen des pannes du faîte, du ſous-faîte, ou d'un plancher, quand on en admet: nous avons mis aux mêmes objets de petites lettres ſemblables aux grandes de la figure précédente, pour faire voir leur rélation dans ce ſens.

a, poutre ou entrait; *b b*, arbalêtriers; *c*, entrait retrouſſé; *d d*, poinçon; *e*, faîte; *f*, ſous-faîte ou ſolives du plancher de l'étage en galetas; *g*, *g*, aiſſeliers; *i*, cours de pannes; *k*, plate-forme; *l*, *m*, chevrons.

O, liens ſervant à ſoulager la portée du faîte.

P, ſolives portées ſur des lambourdes le long des entraits.

Q, demi-ferme de croupe avec un aiſſelier R.

S, demi-entrait de croupe.

La fig. XXIII, eſt la diſpoſition de deux cours de plate-forme *a* & *b*, quand on fait porter ainſi

le bout des entraits ; alors on entretient ces deux plate-formes par des blochets *c*, qui ſont de petites pieces de bois entaillées par-deſſous au-droit des plate-formes.

La fig. XXV, eſt le plan du bas de la charpente d'un comble à deux égouts, qui fait croupe à ſon extrêmité, pour faire voir l'aſſemblage de ſon enrayeure dans l'épaiſſeur du plancher.

A, entrait ou tirant avec deux lambourdes B, B, portant une travée de plancher C.

D, plate-formes avec des pas pour les chevrons ; elles ſont aſſemblées bout à bout à queue d'hyronde.

É, demi entrait de croupe aſſemblé dans l'entrait A de croupe par un bout, & porté par l'autre ſur le mur pignon.

F, F, gouſſets aſſemblés dans le demi-entrait de croupe, & l'entrait de croupe.

G, autre gouſſet aſſemblé dans les plate-formes.

H, coyers ſervant de tirant aux demi-fermes d'arrêtier ; ils ſont aſſemblés dans les gouſſets F, & reçoivent l'aſſemblage des ſoliveaux d'empanons I.

La fig. XXVI, eſt le plan de la charpente du comble précédent, vu par-deſſus ; *a*, faîte aſſemblé dans les poinçons *b*, & portant le haut des chevrons ; *c*, pannes ; *d*, arrêtiers portant les chevrons d'empanons *e* ; *f*, arbalêtrier de la demi-ferme de croupe.

La Pl. CXVIII, repréſente l'aſſemblage d'un comble briſé.

La fig. XXVII, exprime une maniere de déterminer le rampant du comble.

a, *b*, largeur hors-œuvre du bâtiment que l'on

prend pour diametre d'un demi-cercle ; *e e*, hauteur du comble ; *d c*, hauteur du brisis ; *a d* & *b c*, rampans du brisis ; *d e*, & *e c*, rampans du faux comble.

La fig. XXVIII, est une autre maniere de déterminer le rampant d'un comble brisé ; *a b*, largeur hors-œuvre d'un bâtiment, que l'on prend encore pour diametre d'un demi-cercle ; lequel demi-cercle étant divisé en cinq parties égales, en tirant deux lignes *a d* & *b h*, depuis les extrémités du diametre, jusqu'à la premiere division de part & d'autre, on aura la pente du brisis ; & en tirant les lignes *d e* & *e h*, on aura les deux côtés du rampant du faux comble.

La fig. XXIX, est l'élévation d'une ferme d'un comble brisé.

a, tirant ou poutre ; *b*, *b*, jambes de force ; *c*, entrait portant plancher ; *d*, pannes de brisis ; *e*, aisseliers ; *f*, poinçon ; *g*, arbalétriers ; *h*, faite ; *i*, panne de devers ; *k*, liens ; *l*, plateforme ; *m* & *n*, chevrons ; *o*, coyaux ; *p*, profil d'une croisée mansarde, représentée vue de face, fig. XXXI.

La fig. XXX, est le profil d'un comble brisé, où nous avons mis aux mêmes objets, les mêmes lettres qu'à la fig. précédente.

q, *r*, *s*, *t*, profil de la demi-ferme de croupe ; *u*, solive du plancher bas ; *x*, liens servant à fortifier la portée du faite ; *y*, profil du plancher haut de l'étage en mansarde.

La Pl. CXIX, représente une nouvelle maniere de subdiviser les combles brisés sur la largeur d'un bâtiment double.

La fig. XXXII, est le plan dudit comble, & la fig. XXXIII en est le profil.

A, K, B, hauteur d'un comble à la manſarde ordinaire.

E, F, vuide de 10 pieds entre le deux combles.

C, chêneau ayant ſon écoulement en dehors.

D, petit toit en pente vers le chêneau.

G & H, hauteur des étages en galetas, qui ſeroient éclairés non en dehors du bâtiment, mais du côté du vuide par des croiſées I.

Exemples de différents Combles.

Après des détails de combles à l'uſage des bâtiments ordinaires, nous allons propoſer divers exemples de comble compoſés avec beaucoup d'induſtrie, & capables de ſervir de modeles dans des occaſions importantes.

La Planche CXX, repréſente le détail de la charpente du comble à deux égouts, qui couvre la Nef de l'Egliſe de Saint-Roch à Paris.

La fig. XXXIV, eſt la vue d'une des fermes qui ſont écartées, l'une de l'autre, de 18 pieds de milieu en milieu.

A, voûte de l'Egliſe, avec une chaîne de fer *a*, ſervant à contenir l'écartement des murs; *b*, *b*, taſſeaux de pierre appuyés ſur la voûte, ſervant à ſoutenir cette chaîne dans ſa longueur.

B, entrait de 40 pieds de longueur, & de 15 pouces de gros.

C, poinçon de 12 & 13 pouces, qui ſoutient l'entrait par le milieu, avec un étrier boulonné.

D, D, arbalêtriers de 11 pouces de gros.

E, ſecond entrait ayant 8 pouces de gros.

F & G, faîte & ſous-faîte de 8 pouces de gros.

H, pannes ayant 11 pouces de gros.

I, I, deux cours de plate-forme de 6 & 12 pouces, entretenus par des blochets.

L, M, liens & contrefiches, ayant chacun 6 à 7 pouces de gros.

N, jambettes de 6 pouces de gros.

O, aiſſeliers de 10 pouces de gros.

La fig. XXXV, eſt un profil ſuivant la longueur du comble, ayant de petites lettres de renvoi correſpondantes aux grandes, dans la figure précédente.

P, faux poinçon de 6 à 7 pouces de gros.

Q, croix de Saint-André de 6 à 7 pouces.

LA PLANCHE CXXI, repréſente deux combles.

La fig. XXXVI, eſt une ferme du comble de l'ancienne Baſilique de Saint Pierre de Rome, conſtruite ſous Conſtantin, & dont le P. Bonani nous a conſervé le deſſin dans la deſcription de ce Temple.

Sa charpente eſt très-remarquable par ſon extrême légéreté; elle eſt compoſée de plate-formes moiſées, & poſées de champ.

A, tirant ou entrait compoſé de quatre morceaux aſſemblés deux à deux, en embrévement vers le milieu, & liés avec des embraſſures de fer.

B, B, arbalêtriers qui, ſont liés par le bas à l'entrait par des bandes de fer, & dont l'aſſemblage du haut eſt fortifié par une double équerres *f*.

C, ſecond entrait tout d'un morceau dans ſa longueur; il eſt aſſemblé dans le poinçon & les arbalêtriers, par des chevilles de fer.

D, poinçon ſoutenu dans le haut par les arbalêtriers, &, ſoulageant l'entrait C, par le milieu, à l'aide d'une broche de fer.

On voit ſur la gauche de la figure, un détail particulier de cet aſſemblage; *a*, entrait; *b*, em-

breuvement des deux pieces de bois ; *c*, embraſſures de fer ; *d*, boulon ou broche qui traverſe le bout du poinçon, & ſoutient l'entrait *a* par-deſſous l'aſſemblage.

E, chevrons poſés en travers ſur les arbalêtriers, leſquels portoient des planches qui recevoient la couverture.

La fig. XXXVII, eſt une ferme de la Nef de l'Egliſe de Saint-André *della Valle* à Rome.

Ce comble n'a de hauteur que le quart de ſa largeur ; c'eſt la proportion que l'on donne le plus ſouvent au rampant des combles en Italie.

Cette ferme n'a rien de recommandable, que ſon extrême ſimplicité.

A, entrait de 45 pieds de long, & compoſé de deux pieces de bois aſſemblées à trait de jupiter, & fortifiées par deux étriers ou embraſſures de fer boulonnées, & de plus ſoutenues dans le milieu par le poinçon B, à l'aide d'un étrier.

C, C, arbalêtriers aſſemblés aux bouts de l'entrait avec des embraſſures de fer.

D, détail à part de l'aſſemblage à trait de jupiter des deux parties de l'entrait A, vu par-deſſus ; *a*, clef ; *b*, étriers boulonnés.

LA PLANCHE CXXII, offre encore le deſſin de deux combles de charpente que nous avons deſſiné en Italie.

La fig. XXXVIII, eſt une ferme du grand Théâtre Saint-Charles à Naples, qui eſt de l'exécution la plus hardie.

A, entrait de plus de 100 pieds de long, compoſé de trois pieces de bois de 12 pouces de gros, aſſemblées à trait de jupiter, & par embreuvement au bout l'une de l'autre, & de plus, liées

à leur rencontre par quatre embraſſures de fer ; il eſt fortifié à chaque extrémité par une ſemelle B, de 12 pouces de gros, & d'environ 15 pieds de long, qui porte ſur les murs du corridor adoſſé aux loges.

B, B, arbalétriers double dans une partie de leur longueur, dont l'aſſemblage eſt fortifié par le bas, à l'aide de trois liens de fer.

C, poinçon avec deux contrefiches.

D, ſecond entrait.

E, faux poinçon qui ſoulage la portée de l'entrait A.

F, G, contrefiches.

H, jambettes.

I, chevrons mis en travers ſur les arbalétriers.

K, eſt un détail particulier de l'aſſemblage des pieces de bois de l'entrait A ; *a*, embraſſures de fer ; *b b*, boulons ; *c*, étrier attaché au bout du faux poinçon ; *d d*, autres embraſſures de fer qui lient le pied des arbalétriers, avec le bout du tiran & de la ſemelle.

La fig. XXXIX, eſt une ferme du grand Théâtre de Parme, dont la largeur eſt auſſi conſidérable que la précédente.

La hauteur de ce comble eſt à-peu-près le tiers de la largeur du bâtiment.

A, entrait compoſé de trois parties aſſemblées par embrévement, & fortifiées à leur réunion par une lambourde B, liée avec cinq liens de fer, ſix boulons, & deux clefs en bois traverſées chacune par un des boulons.

B, B, arbalétriers liés avec quatre embraſſures de fer par le pied.

C, poinçon armé d'une équerre de fer, qui fortifie l'aſſemblage du haut des arbalétriers.

D & E, faux poinçons soutenant par le bas l'entrait A.

F, G, H, entraits particuliers servant à lier les faux poinçons D ; celui F est soutenu par le poinçon C, à l'aide d'un étrier.

I, I, I, décharges.

K, contrefiches.

L, chevrons recevant des planches jointives, qui portent la couverture.

M, est le détail de l'assemblage des pieces de bois qui composent le grand entrait ; *a*, embrévement ; *b*, lambourde ; *c*, embrassures ; *d*, boulon ; *e*, clef ; *f*, étriers boulonnés dans les faux poinçons, & soulageant la portée de l'entrait A.

La Planche CXXIII, offre tous les détails de la charpente du Dôme du Val-de-Grâce.

La figure XL, est la moitié du plan de cette charpente au-dessus de l'attique, à la hauteur A B, fig. XLVIII.

a, *a* deux cours de plate-forme entretenus par des blochets *b* ; *c*, *c* entraits qui traversent tout le diametre du Dôme ; *d*, faux entraits qui s'assemblent dans les précédents ; *e* goussets ; *f* poinçons.

La fig. XLI est la moitié du plan pris à la hauteur C D, figure XLVIIII ; *g* enrayeure ; *h*, espece de plancher, dont on voit le profil en *i*, fig. XLIX. *i* poiçons ou poteaux.

La figure XLII est la motié du plan à la hauteur E F, fig. XLVIII : on y voit la continuation de l'enrayeure dirigée vers les piliers montans *l* qui soûtiennent la lanterne : il y a aussi à cette hauteur un plancher *m*, dont le profil est représenté en *k*, fig. XLIX.

La figure XLIII, est une moitié du plan pris

à la hauteur G H, fig. XLVIII : elle repréſente un faux plancher ſervant de réunion aux poteaux montans qui portent la lanterne.

La figure XLIV, eſt une moitié du plan de la lanterne, pris au niveau de la baluſtrade à la hauteur I K fig. XLVIII ; elle repréſente un plancher formant un épi en enrayeure aſſemblée dans des gouſſets.

La fig. XLV eſt un plan pris à la hauteur L M fig. XLVIII, & exprime le plancher haut de la lanterne.

Les figures XLVI & XLVII, ſont deux plans, l'un pris à la hauteur N O & l'autre à la hauteur P Q de la lanterne, fig. XLVIII.

La fig. XLVIII, eſt un profil de toute la charpente du Dôme, lequel fait voir le rapport & la liaiſon des différens plans ci-deſſus. *a* Voûte de la Coupole ; *b* attique ; *c* entraits formant enrayeure ; *d* autre entrait ; *e* poteaux ; *f* contrefiches ; *g*, décharges ; *h* courbes formant le déhors du Dôme & ſur leſquelles ſont poſées les tables de plomb.

La fig. XLIX eſt un profil de cette charpente pris entre les fermes de l'enrayeure, au milieu des œils de bœuf : *i* & *k* ſont de petits planchers ; *l* & *m* œils de bœuf.

En étudiant les rapports de ces différentes figures, & en les comparant, on aura aiſément une idée complette de cette admirable Charpente, qui eſt bien digne de ſervir de modele.

CHAPITRE

CHAPITRE VIII.

Des Pans de Bois et des Cloisons, Pl. CXXIV.

On employe communement des pans de bois pour les façades des maiſons ſur les cours, pour de petites ailes de peu de conſéquence, & pour les diverſes dépendances d'un Edifice.

Les pans de bois, fig. L, ſe font de bois de ſciage & ſont compoſés de poteaux d'encognure ou de poteaux cormiers A, leſquels embraſſent d'ordinaire toute la hauteur du pan de bois, depuis le deſſus du premier plancher où il eſt aſſemblé juſqu'à la corniche qui le couronne; enſuite de poteaux d'huiſſerie B pour la baye des croiſées; de poteaux C; de décharges D; de tourniſes E, de contrefiches G; de potelets H; d'entre toiſes I; de ſablieres, K, K, à la hauteur de chaque étage, & dont les extrêmités ſont aſſemblées dans les poteaux cormiers: on met toujours deux cours de ſablieres pour chaque étage, dont l'inférieure ſert à l'aſſemblage du pan de bois, & en outre, à porter le bout des ſolives du plancher.

On éleve les pans de bois du côté des cours à rez-de chauſſée ſur des eſpeces de ſocle ou de murs parpins d'environ 3 pieds de hauteur, où l'on poſe une ſabliere dans laquelle on aſſemble les poteaux cormiers, les huiſſeries des portes & des croiſées, les décharges, &c. Mais, quand on obtient la permiſſion d'en élever ſur les rues, malgré les Ordon-

nances qui ont été rendues ſur ce ſujet ; il eſt d'uſage de les élever au premier étage ordinairement ſur un poitrail N, poſé ſur de bonnes jambes étrieres O en pierres de taille. On met alors ſur ce poitrail, pour ne point l'alterer, une ſabliere qui reçoit l'aſſemblage des différentes pieces du pan de bois.

On doit proportionner la groſſeur des différentes piéces qui compoſent un pan de bois à l'étendue & à l'élevation de la façade, ainſi qu'à la multiplicité des vuides qui s'y trouvent. Communement on donne aux poteaux cormiers 9 & 10 pouces de gros, aux décharges & aux poteaux d'huiſſerie 6 & 8 pouces, aux ſablieres 7 à 8 pouces, aux potelets & tourniſſes 6 & 7 pouces. Toutes ces piéces de bois s'eſpacent environ à 10 pouces l'une de l'autre, & s'aſſemblent à tenons & mortoiſes, à l'exception des ſablieres qui ſe joignent à leur à bout à mi-bois & à queue d'hyronde.

Indépendemment des aſſemblages, on fortifie les liaiſons des principales piéces d'un pan de bois, ſur-tout quand elles ont une grande hauteur par des armatures de fer, des harpons, des étriers, des équerres, des plate-bandes & des boulons, tellement que toutes ſes diverſes parties ſoient d'une inhérence parfaite, & ne puiſſent agir que toutes enſemble.

On eſt maître de laiſſer les pans de bois apparents, & en les peignant à l'huile en-déhors, ils ſe conſervent en cet état fort long-tems ; mais dans les lieux où le plâtre eſt commun, après les avoir hourdé plein, on les latte de part & d'autre à claire voie, & on les recouvre d'un enduit, ce qui leur donne un plus beau coup d'œil.

Quand on met un poitrail N ſur le vuide d'une

boutique pour lui faire porter un mur, ſoit en pierre, ſoit en moilon, dans toute la hauteur d'un bâtiment au-deſſus de ſon rez-de-chauſſée, il convient de proportionner ſa groſſeur à la charge qu'ils ſera d'obligation de ſoûtenir. Il faut qu'il ſoit de bois de bonne qualité, bien ſain, éviter de lui donner trop de longueur, & obſerver de l'établir ſur la tablette des jambes étrieres ſans calles ſous ſes portées, en ayant ſoin ſur-tout de le poſer un peu en talud par déhors, de crainte qu'en déverſant, il ne fit ſurplomber, par la ſuite, le mur qu'il ſoûtiendroit (1).

Les cloiſons de charpente, fig. LI, ſont fort en uſage dans l'intérieur des bâtiments & d'une fort grande commodité pour leur diſtribution, attendu qu'elles ménagent la place. Elles ſont de deux ſortes; les unes portent planchers, & les autres ne ſervent que de ſéparation.

Les cloiſons qui portent planchers, doivent en conſéquence monter de fond, & être poſées à rez-de-chauſſée ſur des murs parpins de pierre de taille d'environ 18 pouces de hauteur ſur 9 à 10 pouces d'épaiſſeur. Elles ſont compoſées de décharges A, de poteaux d'huiſſerie B, de tourniſſes C, de poteletts D, d'une ſabliere E, poſée dans le bas ſur le mur parpin, d'une autre ſabliere F dans le haut, qui

(1) Il y en a qui penſent qu'on augmente la force d'une poutre ou d'un poitrail en le diviſant en deux ſuivant ſa longueur, & qu'au lieu, par exemple, de mettre un poitrail de 18 pouces de gros il vaut mieux mettre à côté l'une de l'autre deux piéces de bois de champ de 18 & 9 pouces de gros, liées enſemble par des boulons ou des embraſſures de fer: mais comment ſe perſuader qu'une poutre ſciée en deux ſuivant ſa longueur acquierra par cette diviſion plus de force, que lorſqu'elle étoit entiére, & que tous ſes fibres étoient bien unis: c'eſt évidemment un ſyſtême deſtitué de fondement.

porte le bout des ſolives G, & d'une troiſiéme ſabliere H, portant l'aſſemblage de la cloiſon de l'étage ſupérieur.

On proportionne la groſſeur des bois des cloiſons à leur hauteur, & au fardeau qu'elles auront à porter: ſi elles ont 12 à 14 pieds de haut, il ſuffit de donner aux poteaux 5 & 6 pouces de gros : ſi elles ont 14 à 18 pieds, on leur donne 6 & 7 pouces. Les ſablieres E & H, qui reçoivent l'aſſemblage des autres piece de bois, ont communement 6 pouces d'épaiſſeur, & de largeur 2 pouces de plus que les poteaux, ſi elles doivent être recouvertes des deux côtés, & un pouce de plus ſi les bois doivent reſter apparents.

Si la ſabliere ſupérieure F, doit ſoutenir la portée des ſolives de deux planchers contigus, il faut que les bouts de ces ſolives ſoient ſoutenus également ſur toute la largeur de la cloiſon, c'eſt-à-dire, que les portées ſoient poſées à côté les unes des autres : on donne en conſéquence à la ſabliere 7 pouces d'épaiſſeur, ſur 10 pouces de largeur.

Les cloiſons qui ne ſervent que de ſéparation n'ont pas beſoin de monter de fond, & d'avoir des bois auſſi forts que ci-devant. On les fait de tiers poteaux de 3 pouces, ſur 5 pouces de gros; & même, pour plus de légéreté, au lieu de les hourder, comme l'on fait d'ordinaire les précédentes, on les laiſſe creuſes, & l'on ſe contente de les latter & enduire. Quand elles ſont d'une certaine hauteur, comme les poteaux ſeroient en danger de plier, on les aſſemble dans des liernes, que l'on place vers le milieu pour diminuer leur longueur.

On fait les poteaux d'huiſſerie des bayes des

portes, ſouvent à bois apparents, de façon à former un eſpece de chambranle avec un quart de rond, ou une doucine entre deux filets ſur leur arrête; mais alors il convient de donner aux huiſſeries 2 pouces d'épaiſſeur de plus qu'aux autres bois de la cloiſon ſi on doit la latter, afin qu'en l'enduiſant de chaque côté, il reſte une petite feuillure d'environ 1 pouce en dehors de cette huiſſerie pour recevoir le lattis. On fait encore une pareille feuillure de chaque côté d'une cloiſon aux arrêtes du deſſus des ſablieres d'en-bas des cloiſons, pour recevoir le lattis.

Il eſt d'uſage de laiſſer entre les poteaux des cloiſons, environ 10 pouces d'intervalle, & au lieu de ruiner & tamponer leurs jouées, comme autrefois, quand on les hourde, on les larde maintenant de rapointiſſage pour retenir la maçonnerie.

Quoique l'on puiſſe placer les cloiſons de ſéparation à volonté, il faut cependant prendre des précautions dans la diſpoſition de la charpente d'un plancher, quand elles ne peuvent être miſes en travers ſur les ſolives, afin que chacune en porte ſa part. Si les cloiſons ſont obligées d'être poſées ſuivant la longueur des ſolives, il eſt à propos de les faire les plus légeres poſſibles, d'y placer des décharges qui rejettent une partie de ſon poids vers ſes extrêmités latérales où ſont les murs; de poſer une ſolive plus forte que les autres ſous la ſabliere, & même de faire poſer la cloiſon, quand cela ſe peut, ſur trois ſolives, par le moyen de barres de fer qui uniſſent enſemble les deux ſolives les plus proches avec celle qui eſt particuliérement chargée de la cloiſon. Il y en a qui, pour ſoulager la ſolive ſouffrante,

mettent encore des tirans dans l'épaiſſeur d'une cloiſon, qui l'embraſſent, & vont s'attacher ſur les décharges.

On ſoutient quelquefois le bout d'une poutre ſur une cloiſon qui monte de fond, en mettant d'abord ſous le bout de la poutre une forte décharge, dont le pied eſt appuyé contre le mur vers la portée de la ſabliere, & dans la cloiſon de l'étage ſupérieur une autre décharge qui ſoutient un tirant de charpente, & un étrier qui embraſſe le bout de la poutre en queſtion. La fig. LI, donne une idée de cet arrangement; A, eſt le bout de la poutre; B, ſabliere qui la reçoit; C, décharge, dont le pied eſt aſſemblé ſur la ſabliere inférieure, près de ſa portée dans le mur de face; D, autre décharge dans la cloiſon ſupérieure, dont le bas eſt fortifié par une embraſſure de fer, & le haut par un lien F; E, lambourde aſſemblée de part & d'autre ſur la décharge; G, tiran avec un étrier qui embraſſe le bout de la poutre, & qui eſt porté ſur la lambourde E.

On fait encore une autre ſorte de cloiſon beaucoup plus légere que les dernieres, & que les Charpentiers exécutent également comme les Ménuiſiers; leſquelles ſont compoſées de planches de bateau, d'un pouce d'épaiſſeur, aſſemblées à claire-voie, haut & bas, dans des couliſſes, & dans le milieu par des liernes, lorſqu'elles ont une certaine hauteur; on latte & enduit ces cloiſons, de ſorte qu'elles ont tout compris 3 pouces d'épaiſſeur.

CHAPITRE IX.

DES ESCALIERS, PL. CXXV.

DANS les Maiſons de quelque conſéquence, on fait d'ordinaire les principaux eſcaliers en pierre, & ce n'eſt gueres que dans les maiſons bourgeoiſes ou pour des dégagements que l'on fait des eſcaliers en charpente.

Les Eſcaliers les plus uſités en charpente ſont de forme oblongue ou quarrée, car on n'en fait gueres à noyau : il eſt rare auſſi que l'on faſſe monter de fond les limons ou les poteaux qui les portent; mais d'ordinaire on affecte d'évider les limons, ou de laiſſer un vuide dans le milieu, pour procurer plus de grace aux rampants.

Lorſque l'on fait le principal eſcalier d'une maiſon en charpente, on le place ſur un mur d'échiffre, fondé juſques ſur le terrain ſolide, & on l'éleve à rez-de-chauſſée ſur un ſocle de pierre, qui a de hauteur communement les deux premieres marches que l'on fait auſſi en pierre. Sur ce ſocle on commence par poſer des patins B, qui ſont des pieces de bois de 8 à 9 pouces de gros, & qui forment un eſpece de volute vers la premiere marche : on poſe de champ ſur ces patins le limon A, auquel on donne 4 & 10 pouces de gros, & dont on orne les arrêtes apparentes de moulures; comme ce limon s'éleve en rampant, on le ſoutient juſqu'à une certaine hauteur par des poteaux qui y ſont aſſemblés,

ainſi que dans le patin : on fait dans le limon du côté des marches des entailles d'un pouce, pour recevoir une de leur portée, tandis que l'autre ſe ſcelle dans le mur. Les marches des eſcaliers ſont plus ou moins longues, cela dépend de la place que l'on a, & de l'importance qu'on veut leur donner; elles ont communement 3 à 4 pieds, ſur 1 pied de largeur, & 6 pouces de hauteur; & l'on obſerve de faire un quart de rond avec un filet ſur le devant de chaque marche, & de les délarder par-deſſous, afin de les pouvoir latter, & ravaler vers cet endroit.

On met à chaque étage des marches-paliers, ſcellées dans les murs, d'une groſſeur proportionnée à la longueur, dont la fonction eſt de porter preſque entiérement les rampes des eſcaliers.

Le difficile de leur exécution, eſt de bien délarder les courbes rampantes, & tournantes des limons, & de faire avec juſteſſe l'aſſemblage de ſes différentes parties, de maniere qu'elles ſe contre-butent de tous côtés, & ſe ſoutiennent en l'air, tant par le ſecours des marches-paliers, que par l'aſſemblage des limons, & des courbes rampantes. On met de diſtance en diſtance de grands boulons de fer qui traverſent le limon, ainſi que le deſſous des marches, & qui vont ſe ſceller dans les murs de la cage de l'eſcalier : la tête de ces boulons doit être encaſtrée dans le limon, & l'affleurer.

Si les paliers ſont oblongs & de toute la largeur de l'eſcalier, il n'eſt beſoin que de marches-paliers pour porter & contre buter le limon en cet endroit. Leur plancher ſe fait ſans difficulté avec des ſoliveaux aſſemblés, ſoit d'un bout

dans la marche-palier, ſoit encore mieux dans une lambourde adoſſée à la marche-palier, & de l'autre ſcellé dans le mur; mais s'ils ſont quarrés & s'ils n'occupent que la longueur des marches, on ſoutient ces paliers par une baſſecule, c'eſt-à-dire, que l'on ſcelle une piece de bois de 12 ou 13 pouces de large, ſur 7 pouces d'épais, laquelle eſt placée diagonalement dans les deux murs, & l'on fait porter à mi-bois en croix ſur celle-ci une autre piece de bois ſcellée dans l'angle par un bout, & dont l'autre va butter contre la rampe, & s'y attacher avec des écroux pour la ſoutenir.

L'uſage eſt de latter, comme nous l'avons dit dans la *Maçonnerie*, à lattes preſque jointives le deſſous des marches, de maçonner l'intervalle des marches avec plâtre & plâtras, d'enduire le lattis par-deſſous le rampant de plâtre fin, & de carreler par-deſſus le reſtant du giron des marches à fleur de la charpente: quant aux paliers, on les hourde plein, en clouant du rapointiſſage entre les ſolives; on les latte tant plein que vuide par-deſſous pour les plafonner, & par-deſſus on laiſſe le bois des marches-paliers apparent, & l'on étend une fauſſe aire ſur les ſoliveaux pour recevoir le carrelage.

Outre les ouvrages dont nous avons parlé, les Charpentiers font encore les poteaux de barriere dans les grandes cours, ou au-devant des façades des principaux Hôtels, qui ſont accompagnés de liſſes, de ſous-liſſes & de potelets. Tous ces bois ſont ordinairement refaits proprement en ce qui eſt apparent. On orne le haut des poteaux en forme de tête ou de pomme, & les arrêtes ſupérieures des liſſes avec des moulures.

Ils ſont encore les mangeoires des écuries, les racinneaux qui les portent, de même que les rateliers avec leurs roulons, & enfin les poteaux qui ſont tournés au tour, & terminés en boule.

Ils fourniſſent auſſi les bois à l'uſage des étayements ainſi que des pilotis, dont on ſe ſert dans les fondations, & qui ſont compoſés de pilots, de chapeaux, de racinaux, de liernes, &c. Et enfin ils font les cintres de charpente qu'on emploie pour aſſeoir les voûtes pendant leur exécution.

Explication des Planches, CXXIV & CXXV.

LA fig. L, eſt l'élévation d'un pan de bois.

A, poteau cormier ou d'encoignure.

B, poteau d'huiſſerie.

C, poteau.

D, décharges que l'on nomme guettes, lorſqu'elles ſont aſſemblées dans les poteaux d'huiſſerie.

E, tourniſſes.

G, contrefiches.

H, potelets.

I, entre-toiſe ſervant d'appui aux croiſées.

K, K, ſablieres portant à tous les étages les aſſemblages du pan de bois.

L, bout des pieces de bois d'un plancher.

M, piece de bois portant l'aſſemblage du plancher bas de l'étage en galetas.

N, Poitrail au-deſſus de l'ouverture d'une boutique, & ſur lequel eſt une ſabliere qui reçoit l'aſſemblage du pan de bois.

La fig. LI, eſt l'élévation d'une cloiſon montant de fond, & portant plancher.

A, décharge ſervant à reporter en partie le fardeau des ſablieres chargées du plancher ſupérieur vers les murs.

B, poteau d'huiſſerie.

C, Tourniſſes aſſemblées dans les décharges.

D, potelets.

E, ſabliere poſée ſur un mur parpin au rez-de-chauſſée.

F, autre ſabliere ſervant à porter les planchers G.

H, troiſieme ſabliere pour l'aſſemblage du bas de la cloiſon de l'étage ſupérieur.

La fig. LII, eſt un arrangement particulier de cloiſon, avec des décharges pour ſoutenir le bout d'une poutre que l'on ſeroit obligé d'y poſer.

A, bout de la poutre.

B, ſabliere où elle eſt poſée, & qui porte en même-tems plancher.

C, décharge dans la cloiſon inférieure.

D, autre décharge placée dans la cloiſon ſupérieure, dont le pied eſt aſſuré par un embraſſure de fer, qui le lie avec la ſabliere.

E, lambourde portée ſur les décharges, & fortifiée par une contrefiche F.

G, poteau vers le bas duquel eſt attaché un étrier embraſſant le bout de la poutre, & vers le haut un autre étrier porté par la lambourde.

La Pl. CXXV, offre le dévelopement de la charpente d'un eſcalier.

La fig. LIII, eſt le plan du rez-de-chauſſée, qui fait voir la diſpoſition des marches.

La fig. LIV, eſt le plan de l'eſcalier au droit du premier étage, où l'on a ſuppoſé un grand & un petit palier.

A, limon compoſé de pluſieurs courbes rampantes d'aſſemblage à tenons & mortoiſes aux endroits *a*, *a*.

B, grand boulon traverſant le limon & le deſſous des marches, pour être ſcellé dans les murs C.

D, palier à baſſecule compoſé de deux pieces de bois, poſées en croix, & aſſemblées à mi-bois.

E, marche-palier avec une lambourde, qui reçoit l'aſſemblage des ſoliveaux F du plancher du palier.

La fig. LV, eſt le profil de la charpente d'un eſcalier pris au droit de la ligne X, X, fig. LIII & LIV.

A, limon porté ſur un ſocle de pierre *a*.

B, patin portant des potelets *b*, & le bas du limon.

C, C, petits paliers portés en baſſecule.

D, profil des marches portées dans le limon & dans le mur.

E, E, marches-paliers.

CHAPITRE X.

DE LA MANIERE DE FAIRE UN DEVIS POUR LES OUVRAGES DE CHARPENTERIE.

IL faut ſpécifier dans un Devis de Charpenterie la qualité des bois qui ſeront employés, & les groſſeurs qu'ils doivent avoir, à raiſon de leur longueur; laquelle groſſeur varie ſuivant la poſition horiſontale, oblique ou debout, des pieces de bois.

Il convient de diſtinguer encore dans un Devis, les pieces qui doivent être de brin, & celles qui doivent être de ſciage, ainſi que les intervalles qu'il faudra laiſſer entr'elles : le tout conformément aux meſures des plans & profils des planchers, des combles, des pans de bois, des cloiſons & des eſcaliers qui doivent avoir lieu dans l'exécution du bâtiment dont il s'agit.

Comme l'expoſition & l'énoncé des Devis de Charpenterie, ſont en quelque ſorte toujours uniformes, & ne différent gueres que par quelques conditions particulieres, nous avons choiſi pour modele un de ceux que l'on propoſe aux adjudications des travaux de Charpente dans les Bâtiments du Roi, où nous avons fait ſeulement quelques légers changements que nous avons cru néceſſaires pour les travaux ordinaires.

DEVIS ET CONDITIONS

Des Ouvrages de Charpenterie à faire pour la conſtruction d'une Maiſon & ſes dépendances, Dreſſé par M***, Architecte, pour être exécutés comme il ſuit.

PREMIEREMENT.

TOUS les bois ſeront de chêne, loyaux & marchands, ſains, nets, ſans aubier, nœuds vicieux ni roulures, bien aſſemblés à tenons & mortoiſes, & chevillés, le tout ſuivant l'Art de la Charpenterie.

Les planchers ſeront mis bien de niveau par-deſſus : toutes les ſolives ſeront poſées de champ, hors celles des entre-ſols, qui ſeront poſées ſur le plat ; elles ſeront eſpacées de 6 pouces d'entrevoux pour les ſolives de ſciage, & d'environ 8 pouces d'entrevoux pour les ſolives de brin, à moins qu'il ne ſoit ordonné de les mettre plus près pour fortifier les planchers.

Les ſolives de brin auront les groſſeurs ci-après déclarées ſuivant leurs longueurs, ainſi que les ſolives de ſciage ; & ſeront obſervées les enchevêtrures, chevêtres pour les paſſages des tuyaux des cheminées, & les linçoirs, au droit des vuides qu'il conviendra, auxquels on donnera toujours 1 pouce de plus de groſſeur qu'aux autres ſolives, leſquelles auront toutes des portées ſuffiſantes dans les murs.

Les poutres dans les planchers, où il en ſera

employée, ſeront des groſſeurs ci-après déclarées, ſuivant leur longueur : elles ſeront refaites, & dreſſées en leurs faces, & à vive arrête, ainſi que les ſolives qui porteront deſſus, leſquelles ſeront apparentes, & ſeront ſeulement bien droites, lorſquelles ſeront recouvertes de plâtre.

Les planchers à entrevoux ou avec des ſolives & des poutres apparentes, ſeront bien de niveau par-deſſous; toutes les ſolives apparentes ſeront de ſciage, eſpacées tant plein que vuide, bien droites, & d'égale épaiſſeur, refaites à la beſaigue, & rabotées par trois faces.

Les poutres apparentes qui porteront les travées des planchers, & deſcendront de toute leur épaiſſeur ſans être recouvertes de plâtre ou de ménuiſerie, ſeront bien droites & d'égale hauteur; les plus fortes pourront avoir au plus 2 pouces moins de largeur à un bout qu'à l'autre, & ſeront refaites par trois faces bien rabotées, avec un talon ou un quart de rond, & filet pouſſé ſur les arrêtes.

Les poutres qui remonteront dans l'épaiſſeur, pour ne deſcendre que d'environ leur moitié au-deſſous des ſolives des planchers, & qui ſeront recouvertes, en la partie qu'elles deſcendront, de plâtre ou de ménuiſerie, ſeront bien dreſſées en ce qu'elles deſcendront; les lambourdes qui ſeront miſes aux côtés pour porter leſdites ſolives, ſeront auſſi bien dreſſées, & d'épaiſſeur égale, pour qu'elles joignent les côtés des poutres, & qu'elles affleurent par-deſſous.

Seront miſes des planches ſur les ſolives des planchers de largeur convenables, pour qu'elles recouvrent au moins d'un pouce & demi ſur chaque ſolive; leſquelles planches ſeront rabotées par-deſſous, quand elles reſteront apparentes

dans les entrevoux, & reſteront avec leur trait de ſciage ſeulement, quand elles ſeront recouvertes de plâtre.

Dans les planchers garnis de poutres, & deſtinés à être plafonnés, leſdites poutres ſeront cachées dans l'épaiſſeur des planchers de groſſeur & de longueur ſuffiſante pour avoir 15 pouces de portée par chaque bout.

Les lambourdes aux côtés d'icelles auront 6 & 10 pouces, & ſeront d'une ſeule piece chacune, liées avec leſdites poutres par des étriers de fer plat, entaillés de leur épaiſſeur, qui les embraſſeront, & ſeront attachés & retenus par-deſſus avec mantonets & chevilles.

Les ſolives des travées ſeront miſes bien de niveau par-deſſous; celles qui excéderont 12 pieds de longueur auront 6 & 7 pouces, & celles de 12 pieds & au-deſſous, 5 & 7 pouces de gros, ou 6 pouces quarrés: elles ſeront aſſemblées à tenons & mortoiſes, & à pas alternativement dans leſdites lambourdes, & ſeront portées du côté des murs, ſoit par des linçoirs, ſoit par des lambourdes de 7 & 8 pouces d'écarriſſage.

Les ſablieres contre les murs pour porter les ſolives ſeront de longueur néceſſaires, & auront 6 & 7 pouces de groſſeur aux planchers de brin, & 5 & 7 pouces aux autres; elles ſeront entaillées pour l'épaiſſeur des corbeaux, & délardées pour la ſaillie des corniches.

Tous les pans de bois & cloiſons qui porteront planchers, ainſi que les cloiſons de ſéparation, ſeront garnis de ſablieres, entre-toiſes, décharges, poteaux eſpacés de 10 pouces d'entrevoux, & ſeront obſervées les bayes des portes & croiſées néceſſaires,

néceſſaires, qui ſeront marquées par les plans, avec linteaux, appui & potelets.

Seront faits tous les combles, tant ceux qui ſeront briſés que ceux à deux égouts, & en appentis avec leurs aſſemblages de fermes & demi-fermes, tant de croupe que de noues & d'arrêtiers, garnis de jambes de force, liens, entraits, arbalêtriers ou montans, poinçon, faîtes & ſous-faîtes, pannes de briſis, & autres de rempliſſage, eſſeliers & contre-fiches, taſſeaux & chantignolles, chevrons, coyaux, lucarnes droites, bombées & cintrées, & tout ce qui ſera néceſſaire ſuivant les plans, profils & meſures qui en ſeront donnés.

Seront poſées des plate-formes ſur les murs, aſſemblées à queue d'hyronde, où ſeront obſervés les pas des chevrons, leſquels ſeront brandis ſur les pannes, & couronnés par le faîte, eſpacés de quatre à la latte, & les coyaux ſeront droits ou cintrés, bien attachés ſur leſdits chevrons.

Seront faits tous les eſcaliers avec limons droits ou cintrés, marches de palier & autres; le tout raboté & quarderonné.

Les barrieres ſeront faites avec poteaux eſpacés ſuivant la longueur des travées & des liſſes; le tout de bois bien refait en toutes ſes faces, & quarderonné ſur l'arrête, lorſqu'il ſera ordonné.

Seront faites, les mangeoires des écuries, les rateliers, & les piliers avec bois bien dreſſé & raboté. Les rateliers ſeront garnis de roulons, & les piliers ſeront tournés.

GROSSEUR DES BOIS MIS EN ŒUVRE POUR LES PLANCHERS.

Poutres.

LES poutres de 12 pieds dans-œuvre, auront 12 pouces de gros.

Celles juſqu'à 15 pieds dans-œuvre, auront 12 & 13 pouces.

Celles juſqu'à 18 pieds dans-œuvre, auront 13 & 14 pouces.

Celles juſqu'à 21 pieds dans-œuvre, auront 14 & 15 pouces.

Celles juſqu'à 24 pieds dans-œuvre, auront 15 & 16 pouces.

Celles juſqu'à 27 pieds dans-œuvre, auront 16 & 17 pouces.

Celles juſqu'à 30 pieds dans-œuvre, auront 17 & 18 pouces.

Celles juſqu'à 33 pieds dans-œuvre, auront 18 & 19 pouces.

Celles juſqu'à 36 pieds dans-œuvre, auront 19 & 20 pouces.

Solives de Sciage.

LES ſolives de ſciage, juſques & compris 9 pieds de long, auront 4 & 6 pouces de gros, & les enchevêtrures ſeront de 5 & 7 pouces.

Celles juſqu'à 12 pieds de long, auront 5 & 7 pouces, & les enchevêtrures 6 & 7 pouces de gros.

Celles de 15 pieds de long, auront 6 & 7 pouces de gros, & les enchevêtrures 7 & 8 pouces de gros.

Solives de Brin.

LES ſolives de brin juſqu'à 15 pieds de long, auront 6 & 7 pouces de gros, & celles d'enchevêtrure 7 & 8 pouces de gros.

Celles juſqu'à 18 pieds de long, auront 7 & 8 pouces, & les enchevêtrures 8 & 9 pouces.

Celles juſqu'à 21 pieds, auront 8 & 9 pouces, & les enchevêtrures 10 & 11 pouces.

Celles juſqu'à 24 pieds, auront 10 & 11 pouces, & les enchevêtrures 12 & 13 pouces.

Celles juſqu'à 27 pieds, auront 12 & 13 pouces, & les enchevêtrures 14 & 15 pouces.

Celles juſqu'à 30 pieds, auront 13 & 14 pouces, & les enchevêtrures 14 & 15 pouces.

Pans de Bois & Cloiſons.

TOUS les poteaux ſeront de 5 & 7 pouces, eſpacés de 10 pouces d'entrevoux: les ſablieres par bas, ſeront de même groſſeur; & celles d'en haut recevant la portée des ſolives, de 9 & 10 pouces de gros, poſées ſur le plat; les entre-toiſes & décharges, de 5 & 10 pouces; les poteaux cormiers à proportion de leur hauteur, & les autres ſablieres des pans de bois au droit des entablements, auront 9 & 10 pouces; tous leſdits poteaux ſeront ruinés & tamponés ſi beſoin eſt: les poteaux d'huiſſerie à bois apparent ſeront refaits, avec quart de rond par dehors, & refeuillés aux trois autres arrêtes pour recevoir les lattes.

Aux cloiſons qui porteront à faux ſur les plan-

chers, les ſablieres, poteaux & entre-toiſes, ſi beſoin eſt, ſeront de 4 & 6 pouces, ou de tiers poteaux, ſuivant les ordres qui ſeront donnés, & eſpacés, comme il eſt dit ci-deſſus.

Les autres cloiſons de planches de chêne, de bateau, refendues en deux, ſeront eſpacées de 3 pouces d'entrevoux, avec couliſſes & huiſſeries des portes, faites avec des chevrons de 3 ou 4 pouces.

COMBLES.

LES plate-formes ſur les murs & ſemelles aux pieds des jambes de force, auront 4 & 11 pouces de gros, & ſeront aſſemblées à queue d'hyronde.

ENTRAITS.

Les entraits ou tirans qui porteront planchers, ſeront des groſſeurs, ci-après déclarées, ſçavoir :

LES entraits de 12 pieds de longueur, auront 9 & 10 pouces de gros, s'ils portent planchers; & ceux de même longueur qui ne porteront pas planchers, auront 8 & 9 pouces.

Ceux juſqu'à 15 pieds, auront 10 & 11 pouces, & ſans planchers 8 & 9 pouces.

Ceux juſqu'à 18 pieds, auront 12 pouces, & ſans planchers 9 & 10 pouces.

Ceux juſqu'à 21 pieds, auront 12 & 13 pouces, & ſans planchers 11 pouces.

Ceux juſqu'à 24 pieds, auront 13 & 14 pouces, & ſans planchers 11 & 12 pouces.

Ceux juſqu'à 27 pieds, auront 14 & 15 pouces, & ſans planchers 12 pouces de gros.

Ceux juſqu'à 30 pieds, auront 15 & 16 pouces, & ſans planchers 13 & 14 pouces.

Ceux juſqu'à 33 pieds, auront 16 & 17 pouces, & ſans planchers 14 & 15 pouces.

Ceux juſqu'à 36, auront 17 & 18 pouces, & ſans planchers 15 & 16 pouces.

Jambes de Force.

Les jambes de force de 6 pieds de longueur, auront 6 & 7 pouces de gros.

Celles de 9 pieds, auront 7 & 8 pouces.

Celles juſqu'à 15 pieds, auront 9 & 10 pouces.

Les eſſeliers & les liens, à proportion.

Arbalêtriers.

Les arbalêtriers juſqu'à 9 pieds de longueur, auront 5 & 7 pouces de gros.

Ceux juſqu'à 12 pieds, 6 & 7 pouces.

Ceux juſqu'à 15 pieds, 7 & 8 pouces.

Ceux juſqu'à 18 pieds, 8 & 9 pouces.

Ceux juſqu'à 24 pieds, 9 & 10 pouces.

Poinçons.

Les poinçons de 9 pieds de longueur, ſeront de 5 & 7 pouces de gros.

Ceux juſqu'à 12 pieds, de 6 & 7 pouces.

Ceux juſqu'à 15 pieds, de 8 pouces.

Ceux juſqu'à 18 pieds, de 9 pouces de gros.

Pannes & Chevrons.

Les pannes de 9 pieds juſqu'à 12 pieds, auront 5 & 7 pouces.

Celles juſqu'à 15 pieds, 7 & 8 pouces.

Celles juſqu'à 18 pieds, 8 & 9 pouces.

Les chevrons de 3 & 4 pouces de gros.

Les coyaux de 2 & 4 pouces de gros.

Les bois des lucarnes ſeront des longueurs & groſſeurs néceſſaires ſuivant leur décoration.

Les Noues.

Les noues juſqu'à 6 pieds de long, ſeront de 7 & 8 pouces de gros.

Celles juſqu'à 9 pieds, de 8 & 9 pouces.

Celles juſqu'à 12 pieds, de 9 & 10 pouces.

Celles juſqu'à 15 pieds, de 10 & 11 pouces.

Celles juſqu'à 18 pieds, de 11 & 12 pouces.

Et au-deſſous, à proportion.

Arrêtiers.

Les arrêtiers juſqu'à 9 pieds, auront 5 & 7 pouces.

Ceux juſqu'à 12 pieds, 6 & 7 pouces.

Ceux juſqu'à 15 pieds, 7 & 8 pouces.

Ceux juſqu'à 18 pieds, 8 & 9 pouces.

Et au-deſſus, à proportion.

Faîtes & Sous-Faîtes.

Les faîtes & ſous-faîtes de 9 pieds, auront 4 & 6 pouces.

Ceux de 12 pieds, 5 & 7 pouces.

Ceux de 15 pieds, 6 & 7 pouces.

Et au-deſſus, à proportion.

Les liens au-deſſous, auront 4 & 6 pouces, & 5 & 7 pouces, ſelon leur longueur.

Mangeoires.

Les devants des auges ſeront de 3 & 14 pouces.

Les fonds, de 3 & 12 pouces.

Les poteaux des mangeoires, de 5 & 9 pouces.

Les racinaux, de 5 & 7 pouces.

Les rateliers de chevrons de 4 pouces, garnis de roulons tournés.

Les poteaux des écuries ſeront de bois de 6 pouces de gros, tournés avec têtes rondes par le haut, & aſſemblés dans des ſouillards par le bas.

L'Entrepreneur ne pourra excéder les groſſeurs des bois portées par le préſent Devis, pour quelque raiſon que ce puiſſe être, ſans un ordre par écrit de l'Architecte, à peine d'être diminué dans le toiſé.

Pour l'exécution deſquels Ouvrages, l'Entrepreneur, fournira tous les bois néceſſaires, des qualités & dimenſions portées par le préſent Devis, & tous les équipages, voitures, peines d'ouvriers, enfin toutes les choſes généralement quelconques, pour rendre leſdits ouvrages bien & duement faits & parfaits au deſir du préſent Devis, dans le tems de . . . . . & ſuivant les plans & deſſins qui lui en ſeront donnés par l'Architecte : le tout ſera toiſé ſuivant les us & coutumes de Paris, & ſuivant les prix ci-deſſous déclarés.

SÇAVOIR.

POUR chaque cent de bois réduit à l'ordinaire, des planchers, combles, pans de bois, cloiſons, eſcaliers, & autres de toutes longueurs &

groſſeurs miſes en œuvre, y compris les poutres juſqu'à 24 pieds, la ſomme de . . . .

Pour chaque cent de bois aux planchers qui ſeront apparents & refaits, tant poutres juſqu'à 24 pieds, ſolives, limons, rampes, que marches d'eſcaliers, bois de lucarnes rabotés & quardéronnés, barrieres & mangeoires, la ſomme de . . . . . .

A l'égard des poutres au-deſſus de 24 pieds de longueur, elles ſeront également réduites au cent, comme ci-devant, & il ſera payé pour chaque cent, réduit la ſomme de . . . . .

Pour chaque cent de vieux bois remployés & mis en œuvre, compris la démolition, il ſera payé pour façon, la ſomme de . . . . .

Et pour ce qui eſt des autres vieux bois qui ſeront démolis, & qui ne ſeront pas remployés en totalité, ils ſeront donnés en compte à l'Entrepreneur, & déduits ſur le montant de ſes ouvrages, pour chacun cent deſdits vieux bois, y compris la démolition, la ſomme de . . .

Les chevalemens & étayemens employés pour ſoutenir les murs par-deſſous-œuvre, s'il y a lieu, ſeront payés par chacun cent réduit, la ſomme de . . . . . .

Après avoir fixé le terme des paiements deſdits ouvrages, on fait reconnoître le Devis en queſtion pardevant Notaire, &c. &c.

DE LA COUVERTURE DES BÂTIMENS,

Pl. CXXVI et CXXVII.

ON couvre les bâtiments, ſoit avec du chaume, ſoit avec des roſeaux, ſoit avec du bardeau (1), ſoit en laves ou pierre plates (2), ſoit avec de la tuile, ſoit avec de l'ardoiſe. De ces diverſes ſortes de couverture, il n'y a que celles en tuile & en ardoiſe, qui meritent une attention particuliere, les autres n'ayant lieu que dans les campagnes, & quand la néceſſité l'exige.

---

(1) Le bardeau ſe fait avec des douves de merain ou de vieilles futailles, & ne s'employe gueres que pour couvrir les moulins, les échoppes & autres bâtiments ſemblables. Il eſt compoſé de planches de 15 pouces de long, clouées ſur d'autres planches jointives qui lui ſervent de lattis. Cette ſorte de couverture eſt de peu de durée, mais elle ne laiſſe pas de bien reſiſter aux vents, à la grêle, &c.

(2) La couverture en pierres plates ou en laves, eſt en uſage en Bourgogne, en Franche-Comté & en Lorraine. Ces ſortes de pierre ont deux pieds de longueur ſur 7 à 8 lignes d'épaiſſeur.

CHAPITRE PREMIER.

De la Couverture en Tuiles.

LA nature de la terre dont on fabrique les tuiles, n'influe pas moins ſur leur qualité, que le degré de leur cuiſon. Pour qu'une tuile ſoit réputée bonne, il faut qu'elle ſoit ſonore quand on frappe deſſus avec le marteau, qu'elle ſe briſe difficilement, & qu'elle ſoit également cuite dans ſon intérieur, comme à ſa ſuperficie, ſans cependant être vitrifiée. Car, quand elle n'eſt pas aſſez cuite, elle ſe feuillette & tombe en morceaux. Sa couleur eſt aſſez indifférente à ſa bonté. On préfere à Paris la tuile que l'on tire de Bourgogne, à toutes les autres. C'eſt de toutes les couvertures celle qui eſt la plus ſolide, qui dure le plus, & qui reſiſte le mieux aux injures de l'air.

La forme des tuiles n'eſt pas la même partout; dans cette Capitale & dans la plus grande partie de la France, on couvre les bâtiments avec des tuiles plates; mais en Italie, en Hollande, en Angleterre, en Flandres, & dans une partie de l'Allemagne, on les couvre avec des tuiles creuſes, ou avec des tuilles faites en S.

La tuille plate eſt de deux ſortes, l'une que l'on nomme *le grand moule*, ou le grand échantillon, qui a 13 pouces de long, ſur 8 à 9 pouces de large; l'autre qu'on appelle *le petit moule*, ou le petit échantillon, qui porte 10

pouces de long, ſur 6 à 7 pouces de large. Ces tuiles ont un crochet en deſſous par le haut, pour les retenir ſur la latte, ainſi qu'on le voit en *a* & *b*, fig. I, Pl. CXXVI.

Les tuiles du grand moule ou échantillon ſe poſent à 4 pouces de pureau. On appelle *pureau* la partie *a*, fig. X, de la tuile ou de l'ardoiſe, qui n'eſt pas recouverte, ou que l'on laiſſe apparente ſur un toit : on le regle environ au tiers de la hauteur de la tuile. Il faut cent-cinquante tuiles du grand moule pour faire une toiſe quarrée d'ouvrage : ainſi un millier ſuffit pour opérer environ 6 toiſes $\frac{2}{3}$ de couverture.

Les tuiles de petit échantillon ſe poſent à 3 pouces de pureau, & il en faut, pour chaque toiſes d'ouvrage, deux-cent quatre-vingt-dix, ainſi le millier peut faire à-peu-près 3 toiſes ſuperficielles.

La latte pour la tuile ſe nomme *latte quarrée*; c'eſt un eſpece de regle qui a d'ordinaire 4 pieds de longueur, près de 2 pouces de largeur, & 4 lignes d'épaiſſeur. La meilleure eſt de bois de chêne; elle doit être de droit fil, ſans nœuds, ni aubier ou bois blanc, & d'une égale épaiſſeur dans toute ſa longueur : il y en a cinquante-deux à la botte. Il faut vingt-ſept lattes pour une toiſe quarrée d'ouvrage du grand moule, & trente-ſix pour une toiſe quarrée du petit moule; le tout ſans comprendre la contre-latte, lorſqu'on en admet entre les chevrons.

Chaque latte doit être clouée avec quatre clouds ſur quatre chevrons qui ſont, comme l'on ſait, eſpacés communement de 16 pouces de milieu en milieu. Les clouds à latte ſont de deux eſpeces, l'un à tête ronde, l'autre en aîle de

mouche. L'eſſentiel eſt que la tige de ces clouds ne ſoit point trop groſſe auprès de la tête, de crainte quelle ne faſſe fendre la latte. Il entre environ une demi-livre de clouds par chaque toiſe d'ouvrage du grand moule, & une demi-livre & un quart pour celle du petit moule.

On fait les combles, ſoit à la Françoiſe ou à deux égouts, ſoit briſés ou en manſarde; c'eſt au Charpentier à les diſpoſer ſuivant la pente & la forme convenables, ainſi qu'il a été expliqué dans le Chapitre précédent.

Les matériaux étant reconnus de bonne qualité, le premier ſoin d'un Couvreur eſt d'obſerver ſi les chevrons ſont de ſiage ou de brin. S'ils ſont de ſciage, comme de coutume, ils offrent volontiers un plan bien uni; mais s'ils ſont de brin, il y en a qui s'élevent en contre-haut, & d'autres au contraire qui courbent en contre-bas. Dans le dernier cas, il eſt à propos que l'Ouvrier commence par dreſſer la charpente, en hachant avec ſon aſſette C, fig. XX, Pl. CXXVII, la partie du chevron qui s'éleve trop haut. *L'aſſette* eſt un eſpece de marteau, dont le côté *a* eſt tranchant, & dont le côté *b* offre une ſurface plate, pour enfoncer des clouds. Quant aux parties des chevrons qui deſcendent trop bas, l'Ouvrier y attache une fourure ou une latte, & ce n'eſt qu'après avoir égaliſé le toit qu'il entreprend ſon latti.

Le latti ſe fait toujours en commençant par les égouts ou le bas du toit, & en le pourſuivant juſqu'au faîte. Il y a de deux ſortes d'égouts, les uns ſont *pendans*, & les autres *retrouſſés*.

Les égouts pendans, fig. VI, n'ont gueres lieu que dans les fermes, les bâtiments de la cam-

pagne, & quand on ne termine pas le haut des murs par une corniche saillante, pour en écarter les eaux pluviales. On les opere, en clouant vers le bas des chevrons *g*, auquel on fait excéder le dehors du mur *a*, un cours de chanlattes *d*, qui sont des especes de planches de 6 à 7 pouces de largeur, sur 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, refendues diagonalement ; nous avons représenté à part, fig. VII, une de ces chanlattes, dont on met le côté le plus épais en contre-bas sur le bord de l'égout, pour le faire un peu réléver.

Les égouts retroussés, fig. VIII, se font en plaçant le pied des chevrons *b*, jusques vers le bord d'un mur, qui est terminé par une corniche de pierre, de briques ou de plâtre ; & même, pour peu que cette corniche ait de saillie, on ajoute vers le bas des chevrons, comme il a été expliqué dans la construction des combles en charpente, des coyaux que l'on avance jusques-là, & alors on descend le lattis jusqu'au pied des coyaux, en montant jusqu'au haut du toit.

On observe dans la pose des lattes *b*, *b*, fig. XI, de les arraser à la même hauteur, & de les clouer sur chaque chevron *a*, à une distance, telle que la tuile ait pour pureau à-peu-près le tiers de sa hauteur, à prendre du dessous du crochet. S'il s'agit, par exemple, d'employer du grand échantillon, on cloue d'abord des cours de lattes *b*, *b*, avec quatre clouds sur quatre chevrons, depuis le bas du toit jusqu'au haut, à 8 pouces de distance, ce qui s'appelle, en termes de l'Art, *faire le bâti* : ensuite on place, entre ces cours de latte *b*, *b*, d'autres rangs de latte *h*, *h*, en bonne liaison avec les précédents, afin que leurs extrêmités n'aboutissent pas toutes sur

les mêmes chevrons : par ce moyen les chevrons *a* ſe trouvant liés par les lattes, l'un ne pourra couler ſans l'autre, & il en réſultera à la fois plus de ſolidité, tant pour la charpente, que pour la couverture : cette ſeconde opération ſe nomme, en termes de l'Art, *faire le rempli*. Ainſi, comme l'on voit, la diſtance entre le bâti & le rempli, eſt ce qui détermine la hauteur du pureau, laquelle doit varier ſuivant qu'on employe des tuiles du grand ou du petit échantillon (1).

En ſuppoſant qu'à cauſe de la grande diſtance des chevrons, les lattes ne portaſſent que ſur trois, il ſeroit à propos alors de clouer par-deſſous les lattes des contre-lattes *c* parallelement entre les chevrons, de crainte que les lattes, en cédant ſous le poids de la tuile, ne fiſſent des ondes ſur le toit, comme on en remarque ſouvent quand on n'a pas pris cette précaution.

Le latti étant terminé, on poſe la tuile, en commençant auſſi par les égouts *d*. Si l'égout eſt pendant, on place un rang de tuiles réduites au $\frac{2}{3}$ de ſa longueur, appellé *ſous-doubli*, ſur la chanlatte *d*, fig. VI, qui la déborde d'environ 4 pouces ; & ſur celui-ci on poſe en liaiſon un rang de tuiles entieres, appellé *le doubli*, que l'on arraſe par le bas au précédent, ſans laiſſer de pureau, & que l'on à ſoin d'accrocher au premier rang de latte, cloué au-deſſus de la chanlatte. On continue la couverture, toujours en s'élevant, & en accrochant à la latte les rangs de tuile, bien jointivement, en bonne liaiſon, & de façon à recouvrir, comme il a été dit, les $\frac{2}{3}$ de la longueur des tuiles du rang inférieur, juſqu'à ce

(5) *Art du Couvreur*, pages 13 & 16.

que le toit ſe trouve entiérement couvert ; ſi c'eſt du grand moule, il reſtera 4 pouces de pureau, & ſi c'eſt du petit moule, 3 pouces.

Mais ſi l'égout eſt retrouſſé, fig. VIII, on peut le faire ſimple ou double. Les ſimples ſont compoſés de deux tuiles, & les doubles de cinq tuiles ; bornons-nous ici à expoſer comment ſe font les ſimples, qui ſont les plus ordinaires. On poſe d'abord ſur le devant de la corniche un rang de tuile *a*, un peu en pente en dehors, & ſaillant d'environ 4 pouces au-delà, pour former le ſous-doubli, & l'on place au-deſſus en liaiſon & d'arraſement, un autre rang de tuile *b*, pour former le doubli ; leſquels rangs de tuile ſe maçonnent en plâtre ou en mortier.

Il y en a qui diſpoſent les tuiles *a* du ſous-doubli diagonalement, comme dans la fig. IX, de maniere à préſenter leurs angles en dehors par-deſſous le toit ; alors on noircit ou rougit les tuiles du doubli *b*, & l'on blanchit les tuiles du ſous-doubli *a*, ce qui forme en deſſous un eſpece de compartiment. Cela étant fait, on poſe ſur le doubli le premier rang de tuile *d* fig. VIII, qui doit l'affleurer & s'accrocher à la latte, & l'on continue, comme ci-devant, à accrocher les tuiles par rang le long des cours de latte, en faiſant ſans ceſſe attention que le milieu de la largeur de chaque tuile du rang ſupérieur recouvre les joints de l'inférieur.

Le Couvreur étant parvenu au haut du toit, recouvre la jonction des tuiles des deux côtés avec des faîtieres, ou des eſpeces de tuiles creuſes, fig. IV, qui ont 14 pouces de long, & aſſez de largeur pour former un récouvrement de 4 pouces ſur les tuiles de chaque côté. Il eſt

d'uſage de poſer à ſec ces faîtieres à un pouce $\frac{1}{2}$ de diſtance l'une de l'autre, & de remplir leurs joints en mortier, ou plâtre par un eſpece de filet *g*, fig. XI, rélévé en forme de crête.

On fait des couvertures à clair-voies, comme dans la fig. XII, en laiſſant entre chaque tuile la moitié de ſa largeur, ce qui en employe environ moitié moins; mais il s'en faut bien que ce procédé, dont on ne fait uſage que par économie, ſoit auſſi ſolide que le précédent.

Un toit, ſoit de tuiles, ſoit d'ardoiſes, eſt compoſé, outre les égouts & les faîtes, d'arrêtiers, de noues, de tranchis, de ruellées; c'eſt pourquoi il eſt bon de faire connoître ſéparément ces différents objets.

Un *arrêtier*, eſt un angle ſaillant qui termine la croupe d'un toit. Pour le faire, on diminue la largeur des tuiles par le haut, & on les taille de maniere à conſerver le crochet à leur rencontre ſur l'angle, ſi non on les cloue ſur l'arrêtier, &, attendu que les tuiles ne ſauroient ſe joindre bien exactement à leur rencontre ſur l'angle, on recouvre cet angle ſaillant d'un filet de plâtre d'un pouce & demi de large, lequel déborde de part & d'autre ſur les tuiles.

Une *noue*, eſt au contraire un angle rentrant formé par la rencontre de deux toits, en maniere de gouttieres: dans les couvertures en tuile, elle s'opere, en plaçant avec mortier & plâtre, vers cet endroit, des tuiles creuſes qui forment le fond de la noue, & qui reçoivent de côté & d'autre les tuiles des deux toits.

Lorſqu'un toit aboutit contre un arrêtier ou un mur pignon plus élévé, on nomme *tranchi* le dernier rang de tuile, lequel eſt compoſé de demi-

tuiles

tuiles & de tuiles entieres, & on appelle *ruellée* le filet de mortier ou de plâtre dont on garnit la jonction du tranchi.

On fait quelquefois les chaperons des murs en tuiles, & pour cela on aſſeoit ſur du plâtre un doubli & un ſous-doubli, qui débordent un peu les deux côtés du mur, & l'on recouvre le milieu par des faîtieres, comme le haut d'un toit.

Quand on veut employer des tuiles creuſes pour une couverture, il eſt d'uſage de faire les toits très-plats, & on cloue des planches voliges bien jointivement ſur les chevrons, & on les arrange, fig. II & III, à recouvrement depuis l'égout juſqu'au faîte. Il y a de ces tuiles qui ſont faites à-peu-près comme les faîtieres, & dont on place alternativement la convexité tantôt en deſſus, tantôt en deſſous, le long d'un rang de tuile : il y en a d'autres qui ſont faites en Z, fig. V, avec un petit bourlet en ſens contraire à leurs extrêmités ; on place ces tuiles de façon que le crochet du deſſous entre dans celui du deſſus de la tuile ſuivante : enfin, il y en a qui ſont faites en S romaine, fig. III. Rarement les tuiles creuſes ont des crochets ; il n'y a gueres qu'en Hollande, où les tuiles en S ſont fort en vogue, & où on les accroche à la latte comme la tuile plate. L'uſage eſt de ne leur donner encore dans ce pays qu'environ un pouce de recouvrement & de maſtiquer les joints de ce recouvrement en dedans du toît, ainſi que ceux de rencontre avec les tuiles voiſines. Ces couvertures ſont extrêmement ſolides, les réparations y ſont rares ; & comme elles ſont beaucoup plus legeres que celles des tuiles plates, à raiſon de leur très-grand pu-

reau, elles n'exigent pas une charpente auſſi forte.

Les Couvreurs fourniſſent des gouttieres de bois de chêne que l'on peint de noir à l'huile pour les conſerver : quand elles ſont de bois bien ſain, ſans écorce & ſans nœud vicieux, quoiqu'elles ne ſoient pas autant de durée que celles en plomb, elles ne laiſſent pas de faire un bon ſervice.

On éclaire les greniers, ou bien on leur donne de l'air par des vues de faîtieres, des œuils de bœuf, fig. XIII, & des lucarnes, ſoit à Damoiſelle, ſoit à la Capucine, ſoit à Chevalets ; c'eſt au Charpentier à diſpoſer ces lucarnes, le Couvreur ne fait que les couvrir ſuivant leurs différentes figures, ſoit en tuiles ſoit en ardoiſes, en obſervant les tranchis & les égoûts convenables.

CHAPITRE II.

De la Couverture en Ardoise.

Les couvertures d'ardoiſe ſont plus belles plus agréables à la vue que celles en tuile, & dailleurs, ne chargent pas autant la charpente. On employe à Paris des ardoiſes de cinq échantillons différens, dont quatre ſe tirent des carrieres près d'Angers, ſçavoir; *la groſſe noire*, qui a 12 à 13 pouces de long ſur 7 à 8 de large; la *quarrée forte*, qui a 11 à 12 pouces de long ſur 7 à 8 pouces de large; cette ardoiſe eſt celle qu'on employe le plus communement, il en faut 172 par toiſe, c'eſt-à-dire, qu'un millier fait 5 toiſes $\frac{2}{3}$ environ; *La quarrée fine* qui eſt un peu moins large que la précédente, & qui a au plus 11 pouces de long; la *quartelette*, dont on ſe ſert pour les Dômes, & qui eſt d'un échantillon de différentes grandeurs, tel que 8, 9 & 10 pouces de long ſur 5 pouces $\frac{1}{2}$ & 6 pouces $\frac{1}{2}$ de large: il en faut à peu-près 312 pour une toiſe, de ſorte qu'avec un millier on peut faire au moins 3 toiſes d'ouvrage.

Quant à l'ardoiſe du cinquieme échantillon, il ſe tire de Mezieres & de Charleville; elle eſt plus longue & plus large que la groſſe noire, mais elle eſt peu eſtimée, vu qu'en général elle paſſe pour être ſujette à ſe fendre.

Dans les couvertures d'ardoiſe, le pureau eſt environ 4 pouces, c'eſt-à-dire, le tiers de la hauteur de l'ardoiſe, à l'exception de la quartelette à laquelle on ne donne tout au plus que 3 pouces.

On employe quelquefois de la latte quarrée comme pour la tuile, à laquelle on donne 3 pouces de largeur, mais pour faire de meilleur Ouvrage, on ſe ſert communement de lattes de ſciage de 4 pieds de long ſur 4 à 5 pouces de large, dont la botte eſt de 26 lattes. Il entre 18 lattes par toiſe quarrée; ainſi une botte fait preſque une toiſe & demi. Sa perfection eſt d'être de bois de chêne, ſain, de droit fil, ſans nœuds, aubier, ni pourriture. Outre la latte, on met entre les chevrons, des contre-lattes de ſciage de 4 pouces de largeur ſur 8 lignes d'épaiſſeur. Ces contre-lattes ſe vendent au cent ou au grand cent de toiſes de 21 bottes, formant chacune 10 contre-lattes de 6 pieds, ce qui produit 210 toiſes de longueur. Il faut environ 5 toiſes de longueur de contre-lattes par chaque toiſe quarrée. Chaque latte s'attache ſur quatre chevrons avec deux clouds ſur chacun, à un pouce $\frac{1}{2}$ de diſtance l'une de l'autre, en bonne liaiſon comme pour la tuile; & la contre-latte ſe cloue par deſſous les lattes, entre les chevrons, auſſi avec deux clouds à la rencontre de chaque latte.

Souvent, au lieu de lattes, pour rendre l'ouvrage plus propre, & ſe diſpenſer de contre-latter, on met ſur les chevrons de la latte volige, qui eſt faite de planches de ſapin de 6 lignes d'épaiſſeur, & refendues de la largeur de 6 à 7 pouces ſur environ 6 pieds de longueur: on les attache avec 3 clouds ſur chaque chevron.

Le cloud à latte eſt le même que pour la tuile, ſi ce n'eſt que l'on préfére celui qui a une tête plate, connu ſous le nom d'*aîle de mouche*; ſa longueur eſt d'environ un pouce: il en faut près d'une livre par toiſe quarrée, tant pour le lattis que pour le contre-lattis.

Le cloud à ardoiſe eſt un peu moins fort, & il en entre à peu-près une livre $\frac{1}{4}$ par toiſe.

Le Couvreur ayant dreſſé le deſſus des chevrons bien de niveau, s'ils en ont beſoin, en hachant ce qui eſt trop élevé, & mettant des fourrures dans les creux, commence ſon lattis, fig. XIV, Planche CXXVII, comme pour les couvertures en tuile par en bas. Il place d'abord les lattes *b* bien horiſontalement & en bonne liaiſon ſur les chevrons, & enſuite les contre-lattes *c*, *c*, entre leſdits chevrons : cela étant terminé, avant de poſer l'ardoiſe, il fait les égouts.

Il y a de deux ſortes d'égouts pour les couvertures d'ardoiſe comme pour celles en tuile : les uns ſont retrouſſés & les autres ſont pendants.

Les égouts pendants, figure XVI, ſe font en plaçant une chanlatte *c* ſur le bas des chevrons *h*, que l'on avance ſuffiſammeut au-dehors du mur *a*, ou ſur le bas des coyaux *b*, que l'on attache ſur leſdits chevrons avec trois forts clouds *f* : après quoi on met ſur la chanlatte un doubli & ſous-doubli d'ardoiſe ſans pureau, & ſaillans ſur la chanlatte de 3 ou 4 pouces.

Les égouts retrouſſés, figure XVII, s'opérent avec de la tuile *d*, en poſant ſur la corniche *a* un rang de tuile ou le ſous-doubli, auquel on donne 3 ou 4 pouces de ſaillie, & ſur celui-ci un autre rang de tuile, ou le doubli en avant de 3 pouces ſur le bord du précédent, & enfin, un rang d'ardoiſe ſur le doubli, le tout maçonné à bain de mortier ou plâtre; cela étant fait, on cloue les premieres ardoiſes *e* qui doivent former l'arrondiſſement de l'égout ſur la latte *c* qui eſt attachée ſur les coyaux, en appuyant, s'il le faut, le derriere de ces premieres ardoiſes par un filet de plâtre *f* ſuffiſant pour cela.

L'on continue à clouer, depuis l'égout *a*, les ardoiſes ſupérieures *b* juſqu'au faîte *c*, figure XVIII, toujours en laiſſant le pureau convenable que l'on conſerve de même hauteur par-tout, de maniere à former des files bien de niveau, & reguliérement droites en toutes les longueurs & pourtours de chacun de leurs cours, & même aux retours des lucarnes qui s'y rencontreront, tellement que, quand une couverture eſt bien exécutée, il ne doit ſe rencontrer aucun faux pureau dans tout ſon pourtour. La perfection de ces ſortes d'ouvrages exige encore que chaque ardoiſe ſoit toujours exactement attachée avec deux clouds, & approchée l'une contre l'autre autant que faire ſe peut, & que les joints au-deſſus du pureau ſoient couverts par le rang ſupérieur, de façon que, cela faiſant de toutes parts une bonne liaiſon, il en réſulte un tout, qui ne puiſſe permettre aucun paſſage à l'eau.

Lorſqu'au lieu d'un égout il y a un chênau de plomb, on cloue les lattes au-deſſus de la bavette, afin que le premier rang d'ardoiſe recouvre cette bavette d'environ 3 pouces.

Au droit des arrêtiers *d*, fig. XVIII, il faut que le Couvreur obſerve de tailler ſon ardoiſe, tellement que la file d'ardoiſe tombe quarrement ſur l'arrêtier, & touche bien exactement celle de l'autre côté de l'arrêtier, afin que l'eau ne puiſſe pénétrer par-là : le mieux eſt cependant de mettre toujours au bas de l'arrêtier, une petite bavette de plomb taillée en oreille de chat, & qui ait un peu plus de ſaillie que l'ardoiſe.

Les noues ſe font auſſi tout en ardoiſe par un ſeul tranchi, & en taillant les ardoiſes de façon à ſe joindre bien exactement ; mais le plus ſolide

eſt encore de former le fond avec une bande de plomb, que l'on fera recouvrir de 3 pouces de part & d'autre par l'ardoiſe.

Les enfaîtements ou faîtes des toits en ardoiſe ſe couvrent d'ordinaire avec des bandes de plomb *c*, fig. XVIII, que l'on retient de 2 pieds en 2 pieds, avec des crochets qui ſaiſiſſent ſes bords, & ſont arrêtés ſur le faîte de charpente; on revêtit de même les noues, les œils-de-bœuf, le devant & les deſſus des lucarnes, les chapeaux des croiſées en manſarde, les amortiſſements, les chênaux, &c.

Quand on veut cependant épargner la dépenſe du plomb, on couvre l'enfaîtement, en obſervant, fig. XIX, d'élever ſur le faîte *a*, l'ardoiſe d'un des côtés *b*, d'un pouce ou deux de plus que celle *c* de l'autre côté, & d'appliquer, ſurtout avec exactitude, le bord de l'ardoiſe inférieure, contre la face de l'ardoiſe la plus élévée au-deſſus du toit : moyen qui eſt économique, mais qui n'empêche pas toujours les eaux de pénétrer, bien qu'on ait l'attention de placer la tuile *b*, qui eſt la plus élévée à l'oppoſite des plus grands vents, ſuivant la direction du comble : on appelle cet arrangement de faîte, un *lignolet*.

Il y en a encore qui, au lieu de plomb mettent des faîtieres de terre cuite, comme aux couvertures de tuile, que l'on peint enſuite de noir à l'huile.

Lorſque les combles ſont briſés, on fait au droit du briſis un petit égout, en avançant le bord des ardoiſes du toit ſupérieur de 3 ou 4 pouces; on cloue directement l'ardoiſe ſous cet égout, & ſouvent on y met une bavette de plomb.

On opere à la rencontre de toutes les lucarnes, des tranchis, des noues & des égouts ; & l'on peint généralement dans les couvertures d'ardoiſe, de noir à l'huile, tous les plâtres apparens des ſolins, des ruellées, des faîtieres & des arrêtiers, quand ils ſont ſecs.

Pour ce qui eſt de la couverture des clochers, elle ſe fait communement en ardoiſe, que l'on taille en écailles de poiſſon, & que l'on cloue ſur les voliges ou lattes fixées ſur la charpente. On menage toujours vers l'endroit le plus élévé de la charpente de la fléche, une petite lucarne pour y paſſer une corde nouée, à l'aide de laquelle on fait au beſoin les réparations de ces ſortes d'ouvrages.

CHAPITRE III.

DES RÉPARATIONS DES COUVERTURES.

IL y a de deux ſortes de réparations, les unes que l'on nomme en recherche, les autres remaniement à bout.

Les réparations en *recherche* ſe font pour remplacer des tuiles ou ardoiſes, qui peuvent manquer çà & là ſur un toit, & quand il faut rétablir les plâtres des ruellées, des faîtes, & des filets : il eſt d'uſage de poſer neuf tuiles ou ardoiſes neuves en échiquier, par chaque toiſe en recherche.

Les *remaniments à bout*, conſiſtent à défaire totalement une couverture, à refaire le lattis à neuf, à mettre à part l'ardoiſe ou la tuile qui eſt bonne, pour la faire reſervir, à refaire à neuf tous les plâtres, les faîtes, les ruellées, les ſolins, & ſouvent même les égouts : ſur quoi nous obſerverons un abus très-préjudiciable aux intérêts des particuliers qui font bâtir dans la maniere d'opérer ces remaniments.

Comme, ſuivant le toiſé aux us & coutumes, tous les plâtres que l'on met le long des tuiles & ardoiſes, ſe payent le même prix que la couverture neuve de tuile ou d'ardoiſe, & que l'on compte un pied de plus la couverture vers ces endroits, lorſqu'ils ſont faits en tuiles ou ardoiſes neuves, les Couvreurs ont grand ſoin, lors des rétabliſſements, à deſſein de faire tourner les uſages à leur profit, de mettre toute la tuile ou

l'ardoiſe neuve aux ruellées, aux ſolins, aux faîtes & aux égouts, où ſouvent ils n'en eſt pas beſoin, & de poſer au contraire toute l'ancienne au milieu du comble; tellement qu'ils font du comble un eſpece de tableau, dont la tuile ou l'ardoiſe neuve eſt la bordure, & l'ancienne tuile ou ardoiſe eſt le tableau. C'eſt pourquoi il ſeroit important, pour l'intérêt du propriétaire, d'obliger par écrit le Couvreur, avant les réparations, de mettre la tuile ou ardoiſe ancienne aux ſolins, aux ruellées, aux faîtes, & de ſe borner à mettre de la tuile ou de l'ardoiſe neuve aux égouts, ou au-deſſus des égouts ſeulement, parce qu'en effet ils fatiguent plus que le reſte de la couverture; mais il eſt fort inutile de mettre du neuf de préférence dans les autres endroits, où la loi accorde des uſages.

Un autre abus auquel on doit prendre garde, & contre lequel on ſe recrie journellement, eſt l'uſage de compter différement les plâtres ſur une couverture, ſoit en recherche, ſoit en remanié, ſoit en ouvrage neuf, d'autant que ces plâtres ſont en tout égaux: cependant pour la couverture en ardoiſe neuve, on les paye la toiſe, ſuivant le prix actuel, 12 liv.; en remanié à bout 5 liv. 10 ſols; en recherche environ 1 liv.; & pour la couverture en tuile 9 liv. 10 ſols la toiſe, en remanié à bout 1 liv. 18 ſols, en recherche 1 liv. Il ſeroit raiſonnable (& nous ne faiſons ici que répéter ce que l'on ne ceſſe de dire ſur ce ſujet) que tous les plâtres fuſſent toiſés ſéparement, & payés un même prix dans tous les cas, puiſqu'ils ſont toujours les mêmes, & qu'il y a également de façon & de matiere dans les uns comme dans les autres.

CHAPITRE IV.

De la maniere de dresser les Devis de la couverture des combles d'un Bâtiment.

IL y faut énoncer les qualités & grandeurs, ſoit de l'ardoiſe, ſoit de la tuile, qui ſeront employés aux combles en queſtion, de même que celle de la latte & de la contre-latte, & de quelle façon ſeront faits les égouts & les lucarnes. Il doit être proprement un réſumé de tout ce que nous avons expliqué ci-devant, pour la parfaite exécution de ces ſortes d'ouvrages. Suppoſons un bâtiment couvert, partie en tuile, partie en ardoiſe; telle eſt, à peuprès, la maniere dont on s'exprime dans le Devis.

Sera faite, le comble de tel corps de bâtiment en ardoiſe, & celle de telle autre corps en tuile, en y obſervant les arrêtiers, les noues, les égouts & les lucarnes, qui ſeront ordonnés par l'Architecte.

Toutes les lattes & contre-lattes ſeront de chêne, bien ſain, ſans écorce, ſans aubier & pourriture. Les lattes à ardoiſe ſeront poſées en bonne liaiſon, attachées avec deux clouds ſur chaque chevron, & eſpacées de façon que le pureau ſoit le tiers de la longueur de l'ardoiſe, & les contre-lattes ſeront clouées à l'ordinaire entre deux chevrons auſſi avec deux clouds, à la rencontre de chaque latte.

Les ardoiſes ſeront tirées des carrieres d'Angers, de *tel* échantillon, attachées chacune avec deux clouds ; elles auront, comme il a été dit ci-deſſus, pour pureau, un tiers de la longueur de l'ardoiſe ; & elles ſeront bien poſées d'allignement & de niveau, dans toute la longueur de leurs cours.

Les égouts ſeront ſimples ou double, ſelon ce qu'il ſera ordonné, faits en tuiles peintes en noir de fumée, de même que les faîtieres deſdites couvertures, & les plâtres des ruellées, & autres.

Les tuiles ſeront tirées de *tel* endroit & de *tel* échantillon, poſées auſſi en bonne liaiſon, avec un tiers de pureau : la latte & contre-latte, ſera de cœur de chêne ſans aubier ni pourriture, comme pour l'ardoiſe, & ſeront clouées avec un ſeul cloud, ſoit ſur les chevrons, ſoit à leur rencontre entre les chevrons.

Les faîtieres ſeront eſpacées à 1 pouces $\frac{1}{2}$ les unes des autres, & maçonnées à bain de plâtre.

Les goutieres ſeront de chêne, ſans aubier & ſans nœuds vicieux.

Pour l'exécution deſquels ouvrages de couverture, l'Entrepreneur fournira tous les matériaux quelconques, les lattes, les contre-lattes, les clouds, les ardoiſes, tous les équipages & peines d'ouvriers pour leur entiere perfection, conformément au préſent Devis, & au deſir de M. . . . . Architecte. Le tout toiſé ſuivant les us & coutumes de Paris, & pour les prix ci-deſſous, ſavoir :

Pour chaque toiſe ſuperficielle d'ardoiſes neuves . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de tuiles neuves . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle d'ardoiſes vieilles, remaniées à bout ſur un vieu lattis . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle d'ardoiſes vieilles, remaniées à bout ſur un lattis neuf . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de vieilles tuiles, remaniées à bout ſur un lattis neuf . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de vieilles tuiles, remaniées à bout ſur un vieux lattis . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de tuiles ou d'ardoiſes en recherche . . . . . .

Pour chaque toiſe courante de gouttieres de bois de chêne. . . . . .

EXPLICATION des Planches de la Couverture.

LA PLANCHE CXXVI, repréſente la façon de couvrir en tuile.

La fig I, eſt une tuille vue de face & de profil, avec ſon crochet *a* vers le haut.

La fig. II, repréſente une portion de couverture en tuiles creuſes, diſpoſées comme elles le ſont en exécution; *a*, tuile plate recourbée par ſes extrêmités; *b*, tuile convexe faite à-peu-près comme une faîtiere, & ſeulement plus étroite vers ſa partie ſupérieure, que vers ſon inférieute.

Figure III, tuiles en S, qui s'accrochent l'une ſur l'autre.

Figure IV, faîtiere ſervant à couvrir le haut des combles.

Figure V, tuile en Z, d'uſage dans quelques provinces.

La fig. VI, eſt un égout pendant; *a*, mur; *b*, arbalêtrier; *c*, chevrons; *d*, chanlatte; *e*,

deux tuiles placées l'une ſur l'autre ; *f*, *f*, autres tuiles placées en recouvrement, & accrochées à la latte *g*.

Figure VII, chanlatte vue particuliérement.

La fig. VIII, eſt un égout retrouſſé ; *a*, corniche ; *b*, doubli & ſous-doubli compoſés de deux tuiles ; *c*, lattes clouées ſur les chevrons *e* ; *d*, tuiles accrochées aux lattes.

La fig. IX, repréſente la diſpoſition des tuiles pour former un égout à compartiment ; *a*, *a*, tuile miſe diagonalement, & formant le ſoudoubli ; *b*, *b*, tuiles poſées à côté les unes des autres à l'ordinaire, & formant le doubli.

La fig. X, eſt la diſpoſition particuliere des tuiles ſur un toit ; *a*, pureau ; *b*, tuile en liaiſon.

La fig. XI, repréſente un toit, dont on a ſuppoſé une partie de la couverture enlevée pour faire voir le lattis ; *a*, chevrons ; *b*, *b* & *h*, *h*, rangs latte en liaiſon, & diſpoſés de maniere que les bouts des lattes du rang ſupérieur n'aboutiſſent pas ſur les mêmes chevrons, que les bouts des lattes du rang inférieur ; *c*, contre-latte que l'on met quand on juge les chevrons trop écartés ; *d*, égout retrouſſé, compoſé de deux rangs de tuile ; *e*, tuiles en liaiſon ; *f*, arrêtier couvert d'un filet de plâtre ; *g*, faîtieres ſcellées à leur rencontre avec du plâtre.

La fig. XII, offre une couverture à clair-voie ; *a*, tuiles diſtantes l'une de l'autre de la moitié de leur largeur, avec un pureau de hauteur ordinaire ; *b*, tuile en liaiſon à recouvrement, & ſemblablement eſpacées que les précédentes.

La fig. XIII, eſt une vue de faîtiere en œil-de-bœuf.

LA PLANCHE CXXVII, représente la façon de couvrir en ardoise.

La fig. XIV, exprime le lattis d'un toit, & les ardoises qui y sont déjà attachées vers le bas ; *a*, chevron ; *b*, *b*, lattes espacées d'un pouce $\frac{1}{2}$; *c*, *c*, contre-lattes ; *d*, *e*, *f*, différents rangs d'ardoise en liaison.

La fig. XV, représente l'arrangement particulier des ardoises sur un toit ; *a*, ardoises percées chacune de deux troux pour les clouer sur le lattis ; *b*, pureau qui est à-peu-près le $\frac{1}{3}$ de la hauteur de l'ardoise.

La fig. XVI, est un égout pendant ; *a*, mur ; *b*, coyaux attachés sur les chevrons *h*, avec trois clouds *f* ; *c*, chanlatte ; *d*, doubli & sous-doubli d'ardoise ; *e*, lattes ; *g*, *g*, ardoises clouées sur la latte.

La fig. XVII, est un égout retroussé ; *a*, corniche ; *b*, chevron ; *c*, coyaux ; *d*, doubli & sous-doubli composé de deux tuiles, dont la premiere déborde la corniche de 3 pouces, & la seconde déborde l'autre aussi de 3 pouces ; ces deux rangs de tuile sont recouverts par un rang d'ardoise ; *e*, ardoises attachées à la latte *g* ; *f*, petit solin de plâtre ou mortier entre le pied des coyaux.

La fig. XVIII, est un plein-toit ; *a*, égout ; rang d'ardoise en liaison ; *c*, enfaîtement en plomb, & que l'on fait aussi quelquefois avec des faîtieres que l'on peint de noir à l'huile ; *d*, arrêtier.

La fig. XIX, est une couverture de faîte en lignolet ; *a*, faîte de charpente ; *b*, ardoise clouée sur le faîte, & élévée de 3 pouces au-dessus de l'ardoise *c* de l'autre côté du toit.

La fig. XX, repréſente les principaux outils à l'uſage des Couvreurs. A, tire-cloud; B, contre-lattoir, dont l'Ouvrier ſe ſert pour appuyer la contre-latte, & tenir le coup pendant qu'il enfonce le cloud; C, aſſette ou marteau tranchant par le bout *a*, & quarré par l'autre bout *b*; D, marteau dont le manche *a* eſt tranchant d'un côté, dont le bout *b* eſt pointu, & le bout *c* eſt quarré; E, enclume ſervant à rétablir les ardoiſes, & que le Couvreur pique dans un chevron par ſa pointe *a*.

DE LA PLOMBERIE.

LE plomb eſt un métal ductile très-lourd, aiſé à fondre, & d'une couleur blanchâtre. Le meilleur qu'on employe journellement dans les bâtiments ſe tire d'Angleterre & d'Allemagne ; car celui que l'on tire de France, & ſur-tout des mines de Pompean en Bretagne, ne ſert gueres que pour faire des balles pour l'Artillerie, & du plomb à giboyer.

Il n'y a point de métal d'un auſſi grand uſage après le fer ; on en fait des tuyaux de conduite ou de deſcente, & des tables, ſoit pour couvrir les terraſſes, les combles, les clochers, les dômes, ſoit pour revêtir les baſſins, les réſervoirs, les lucarnes, ſoit pour former les chênaux, les enfaîtements, les noues, les nouquets, les arrêtiers, & les vaſes ou amortiſſements des couvertures d'ardoiſe. Comme c'eſt à l'Architecte à apprécier les ouvrages de plomberie, de même que tous les autres travaux d'un bâtiment, & que c'eſt à lui conſéquemment à fixer d'avance dans le Devis, leur place, leur épaiſſeur, leur poids, & à juger ſucceſſivement de la perfection de leur poſe, il convient donc de faire connoître ſéparément ces différents objets. C'eſt pourquoi, après avoir parlé des eſpeces de plomb & des épaiſſeurs qu'il eſt d'uſage de lui donner, à raiſon des diverſes circonſtances où on l'employe, nous parcourrons les attentions qu'exige ſa poſe, par rapport à la ſolidité.

CHAPITRE PREMIER.

Des especes de Plomb, et des épaisseurs qu'il faut lui donner suivant les différents Ouvrages.

On employe deux ſortes de plomb dans les bâtiments, le plomb coulé & le plomb laminé. Ce dernier paſſe pour avoir une grande ſupériorité ſur l'autre, parce que jamais le plomb coulé n'eſt d'une égale épaiſſeur par-tout comme le plomb laminé; de ſorte que ceux qui s'en ſervent, achettent plus de matieres qu'ils n'ont beſoin, ce qui, en multipliant la dépenſe, ſurcharge en même-tems un bâtiment. D'ailleurs les tables de plomb coulé paſſent pour ne point avoir autant de ſolidité que les autres, attendu que ſes parties minces ſont ſuſceptibles d'être déchirées aiſément dans l'emploi par celles qui ſont plus épaiſſes, ce qui ne peut arriver aux tables de plomb paſſées au laminoir, dont le principe de la force eſt dans l'égalité d'épaiſſeur de toutes les parties. Il eſt encore prouvé que l'on épargne moitié de la ſoudure, en ſe ſervant de plomb laminé, ſur-tout dans les ouvrages de grande ſuperficie, comme les terraſſes, les baſſins, les réſervoirs, &c.; par la raiſon que les tables laminées ont juſqu'à 25 & 30 pieds de longueur, ſur 5 pieds de largeur; ce qui fait à-peu-près le double de la longueur & largeur des tables coulées, qui n'ont gueres au-delà de 15 pieds de long, ſur 3 pieds de large.

Le plomb laminé nous paroit auſſi très-ſupérieur pour les tuyaux & conduites d'eau. Comme ſa réſiſtance eſt par-tout égale, & que ſa ſurface eſt extrêmement unie & polie, ſans gravelures ni cavités capables de receler des vaſes ou ordures qui, en s'attachant au tuyau, diminuent par la ſuite ſa capacité, ils ſont néceſſairement beaucoup moins ſujets que les autres aux engorgements, & par conſéquent aux réparations.

Enfin, un des grands avantages du plomb laminé, c'eſt qu'à l'occaſion de ſa parfaite égalité dans toute ſon étendue, il eſt toujours poſſible d'établir un poids certain au pied quarré; d'où il réſulte qu'il eſt aiſé de connoître au juſte, d'avance, la dépenſe d'un ouvrage qu'on ſe propoſe, ſans craindre que l'exécution excède le Devis; ce qui ne ſe peut faire avec le plomb fondu, à cauſe de ſon inégalité d'épaiſſeur. Combien ne ſeroit-il pas à deſirer que l'on put mettre dans un auſſi grand jour toutes les autres parties de dépenſe des travaux d'un bâtiment, les Architectes en auroient plus d'agréments & de ſatisfaction, & les particuliers pourroient tabler ſur les projets qu'ils font exécuter, dont l'excès de dépenſe n'occaſionne que trop ſouvent de leur part des plaintes journalieres.

POIDS du Plomb laminé au pied quarré ſuivant ſes différentes épaiſſeurs.

LE pied quarré d'une ligne d'épaiſſeur peſe.	5 liv.	8 onces.
Celui d'une ligne $\frac{1}{4}$ . . .	6	14
Celui d'une ligne $\frac{1}{2}$ . . .	8	4
Celui d'une ligne $\frac{3}{4}$ . . .	9	10

Celui de deux lignes . . 11 liv. 0 onces.
Celui de deux lignes $\frac{1}{4}$ . . 12 6
Celui de deux lignes $\frac{1}{2}$ . . 13 12
Celui de trois lignes . . 16 8

Et les autres épaiſſeurs au-deſſus, à proportion.

Outre qu'on trouve dans la manufacture de plomb laminé des tables de telles longueur & épaiſſeur qu'on le demande, on y trouve auſſi des tuyaux de plomb laminés ſoudés de long, de telles longueur & épaiſſeur que l'on peut deſirer.

TARIF du poid de la toiſe des tuyaux de plomb laminé, ſoudé de long.

LES tuyaux de deſcente de 4 pouces de diametre, de 2 lignes d'épaiſſeur, peſent par toiſe . . . . . 80 liv.

Ceux de 3 pouces de diametre, & de 2 lignes d'épais 63

Ceux de 2 pouces, & d'une ligne & demi 35

LES tuyaux de conduite d'eaux forcées, ceux de 8 pouces de diametre, & de 8 lignes d'épaiſſeur, peſent par toiſe 637

Ceux de 7 pouces, & de 7 lignes d'épaiſſeur 494

Ceux de 6 pouces, & de 6 lignes d'épaiſſeur 366

Ceux de 5 pouces, & de 5 lignes d'épaiſſeur 261

Ceux de 4 pouces, & de 4 lignes d'épaiſſeur 172

Ceux de 3 pouces, & de 3 lignes d'épaiſſeur . . . . . 102 liv.
Ceux de 2 pouces, & de 2 lignes d'épaiſſeur 51
Ceux d'un pouce $\frac{1}{2}$, & de 2 lignes 39
QUANT aux tuyaux moulés, ceux de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, peſent . . 108
Ceux de 2 pouces, peſent 72
Ceux d'un pouce $\frac{1}{2}$, peſent . . . 55
Ceux d'un pouce 36
Ceux de 9 lignes 27
Ceux de 6 lignes 21

Par conſéquent en connoiſſant la grandeur des tables & leur épaiſſeur, ainſi que la longueur & épaiſſeur des tuyaux, rien n'eſt plus aiſé que de fixer la dépenſe.

On vend le plomb laminé tout fabriqué dans la manufacture, & de toutes ſortes d'épaiſſeur, 6 ſols 6 deniers la livre; & l'on compte en outre pour le tranſport au bâtiment, & la poſe 6 deniers par livre peſant, tandis que le plomb en fuſion ne coute que 6 ſols tout poſé.

Le vieux plomb non dégraiſſé de ſoudure, eſt reçu à la manufacture en échange du plomb laminé, poids pour poids, ſur lequel il eſt déduit quatre pour cent, comme de coutume, pour le déchet ordinaire de la refonte, en payant un ſol pour chaque livre de plomb priſe en échange.

Les retailles & rognures du plomb laminé, provenant des tables livrées entieres, y ſont repriſes à 6 ſols la livre, ſans déchet, & déduites ſur la totalité deſdites tables.

Quant à la ſoudure, qui eſt un alliage d'étain & de plomb, où il entre $\frac{2}{3}$ de plomb, elle coute 18 ſols la livre.

Malgré ce que nous venons de dire ci-devant, il faut néanmoins peſer toujours les plombs à leur arrivée au bâtiment, en préſence de l'Architecte ou de quelqu'un commis par lui, avant de les mettre en place, ſur-tout les cuvettes, les entonnoirs, les tuyaux de deſcente; & même il ſeroit bon encore, après qu'ils ſont ſoudés, de les repeſer, ſi cela ſe pouvoit, afin de connoître au juſte la quantité de ſoudure qui y ſeroit entrée; mais, comme il y a beaucoup d'ouvrages qu'on ne ſauroit repeſer après qu'ils ſont ſoudés & mis en place, il convient du moins de faire peſer le ſaumon ou le lingot de ſoudure qu'on doit employer, & de repeſer enſuite ce qui reſtera du ſaumon, pour connoître véritablement la quantité qui en aura été employée.

Comme on fixe au Plombier, par ſon Devis, les épaiſſeurs des tables de plomb que l'on employe dans un bâtiment, ſuivant le lieu qu'elles doivent occuper, & ſuivant le plus ou moins de ſolidité qu'exige l'ouvrage, nous allons donner en général les épaiſſeurs auxquelles on ſe borne aſſez communement pour les travaux ordinaires.

On donne : 1° Aux enfaîtements des combles 1 ligne, ou 1 ligne $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſur environ 18 pouces de largeur.

2° Aux enfaîtements des lucarnes, ainſi qu'à leurs nouquets, 1 ligne d'épaiſſeur.

3° Aux revêtements des lucarnes & des œils-de-bœuf, au moins 1 ligne d'épaiſſeur.

4° Aux tables qui compoſent les noues, 15 lignes de largeur, ſur 1 ligne $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur.

5° Aux chênaux 18 ou 20 pouces de largeur, ſur 1 ligne $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur.

6° Aux gouttieres ſaillantes, 1 ligne $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur.

7° Aux arrêtiers, 1 ligne d'épaiſſeur.

8° Aux tables des terraſſes, 2 lignes d'épaiſſeur.

9° Aux tuyaux de deſcente, 2 lignes d'épaiſſeur, ſur 3 pouces de diametre.

10° Pour ce qui eſt des hottes ou entonnoirs, on peut les fixer l'une dans l'autre à 50 livres peſant.

CHAPITRE II.

De la pose des différents ouvrages de Plomberie.

Les différents ouvrages de plomberie se préparent chez le Plombier, & s'apportent tout prêts à être mis en place dans le bâtiment; ainsi il n'y a, après leur poids & l'épaisseur qu'il faut leur donner, dont il a été question précédemment, que la solidité de leur pose, qui puisse intéresser celui qui dirige un bâtiment; c'est pourquoi nous allons parcourir sommairement ce qui la constitue, & comment elle doit s'opérer, en faisant en partie usage de ce qui a été déjà dit sur ce sujet dans l'Art *du Plombier & Fontainier*, qui fait suite à la belle *Collection des Arts & Metiers*, publiés par l'Académie Royale des Sciences.

ARTICLE PREMIER.

De la pose des Chênaux & des Gouttieres.

Un chênau, fig. I & II, Pl. CXXVIII, doit être plus ou moins large & profond, suivant l'étendue du toit dont il est destiné à recevoir les eaux. Après avoir donné aux tables de plomb la forme convenable, & fait un bourelet sur le devant, comme de coutume, on les pose communement sur la saillie d'une corniche. Pour cet

effet, on commence par y mettre un aire de maçonnerie *h*, fig. I, pour recevoir le chênau, en obſervant de lui donner, outre un peu de pente vers le devant de la corniche, encore une autre pente d'un pouce par toiſe, ſuivant la longueur de la façade du bâtiment, juſqu'au tuyau de deſcente. A deſſein de contenir le chênau *a* par-devant, & de l'empêcher de ſe déformer, on ſcelle ſur l'aire de maçonnerie qui le doit porter, ou même on attache au bas de la charpente du comble, des crochets de fer *b*, fig. III, d'un pied de longueur, à la diſtance d'environ 16 pouces l'un de l'autre. On cloue enſuite le bord poſtérieur des tables de plomb *d* ſur la plate-forme qui reçoit les chevrons, & on éleve ce bord de façon à pouvoir être recouvert de 3 pouces par le pureau du dernier rang d'ardoiſe *c*. Les tables ſe trouvant bien retenues de toutes parts, & étant ainſi placées au bout les unes des autres, ſuivant la forme & de la maniere qui vient d'être dite, on les unit en les ſoudant ſucceſſivement.

Si l'on admet des godets ou gouttieres ſaillantes *f* du côté des cours, pour épargner la dépenſe des tuyaux de deſcente; (car il eſt défendu par les Ordonnances d'en mettre dorénavant le long des façades des nouvelles maiſons que l'on bâtit ſur la rue à Paris); alors il faut percer le devant *e* du chênau vis-à-vis le godet, & le poſer ſur une barre de fer *g*, accompagnée d'une ou de deux embraſſures de fer, & ſolidement attachée ſur les plate-formes du bas des combles, afin de la bien contenir dans ſa ſituation. On donne d'ordinaire à ces gouttieres *f*, environ 4 ou 5 pieds de longueur au-devant du chênau.

ARTICLE II.

De la poſe des Enfaîtements, des Noues & des Arrêtiers.

LES enfaîtements des couvertures en ardoiſe ſe font aſſez volontiers en plomb. Pour les contenir, on commence par attacher des crochets *a*, fig. V, ſur le faîte de charpente, qu'on eſpace auplus de 18 pouces en 18 pouces. On poſe enſuite des tables de plomb *b*, pliées à recouvrement les unes ſur les autres, ſuivant la longueur du toit, de maniere à recouvrir d'environ 4 ou 5 pouces le rang d'ardoiſe le plus élévé, en ayant l'attention de leur faire faire bavette & recouvrement vers les extrêmités, où ſont des croupes, & où l'on place ſouvent des amortiſſements avec des vaſes de plomb.

Au droit des noues ou des angles rentrans d'un toit en ardoiſe, on poſe auſſi un canal de plomb, que l'on cloue ſur une eſpece de gouttiere de bois bien arrêtée en cet endroit ſur la charpente, & on recouvre les bords de cette table de part & d'autre par l'ardoiſe, d'environ 3 ou 4 pouces, ainſi que nous l'avons déjà dit dans le Chapitre *de la Couverture*.

Les arrêtiers ſe couvrent également avec des tables de plomb placées l'une ſur l'autre à recouvrement, de même que l'enfaîtement, & de maniere à recouvrir les ardoiſes de part & d'autre.

La plupart des lucarnes ſe revêtiſſent auſſi en plomb dans les toits couverts en ardoiſe: on poſe à cet effet, d'abord en-deſſus & ſur le devant,

une bande de plomb pour former un rivet ; on couvre enſuite le faîte avec une table ou chapeau de plomb ; & enfin on fait ſur les côtés des nouquets ou petites noues en plomb.

Pour ce qui eſt des autres petites ouvertures, autres que les lucarnes préparées par le Charpentier, que l'on pratique ſur les toits, c'eſt le Plombier qui les fait entiérement. Il forme pour cela, en devant, un gros ourlet, pour fortifier le plomb, & par derriere, il cloue le plomb ſur les chevrons, en obſervant de mettre par-deſſous une bavette de plomb qui recouvre la charpente.

Dans les toits à la manſarde, on couvre les deſſus des croiſées par une table ou un chapeau de plomb, & on avance le rang d'ardoiſe du toit ſupérieur de 3 ou 4 pouces au-devant du briſis, pour former un petit égout ; mais ſouvent l'on met pour plus de ſolidité ſous ce petit égout, une bavette de plomb le long de la panne du briſis.

En général, il faut obſerver d'éviter, autant que l'on peut, d'employer de la ſoudure ſur les toits, les terraſſes, & autres lieux très-expoſés aux injures du tems, attendu que les endroits ſoudés ſe trouvant toujours plus épais que les tables, & étant d'ailleurs ſuſceptibles d'éprouver des changements ſelon le chaud & le froid, cela ſeroit capable d'y occaſionner des ruptures.

ARTICLE III.

De la poſe des Tuyaux de deſcente & des Cuvettes.

LES tuyaux de deſcente *d*, fig. II, & fig. VI, qui conduiſent les eaux des chênaux dans la rue, s'opérent à la corde nouée : le Plombier s'attache à prendre bien exactement leur hauteur, pour les diſpoſer d'avance dans ſa boutique, & n'avoir point beſoin de les couper ſur place. Il eſt d'uſage de ne point mettre de tuyaux de plomb dans le bas des maiſons, juſqu'à la hauteur de 7 à 8 pieds, & de préférer des tuyaux de fonte, non-ſeulement pour mieux réſiſter au choc des voitures, mais encore pour éviter les vols. Le tuyau qui aboutit ſur le pavé eſt coudé, on l'appelle *dégueulard*, & il eſt terminé ſouvent par une tête de dauphin. Du côté des cours, on poſe ces dégueulards ſur une cuillere ou un eſpece de pierre un peu recreuſée, & dirigée un peu en pente vers le ruiſſeau. On ne ſoude jamais les tuyaux de deſcente à leur rencontre ; mais on les enboîte l'un dans l'autre de 4 ou 5 pouces, en ayant ſoin de faire toujours entrer le ſupérieur dans l'inférieur, afin de n'oppoſer aucun obſtacle à l'écoulement des eaux.

Il faut que les tuyaux de deſcente ſoient toujours poſés les uns au-deſſus des autres, le plus droit poſſible ; &, afin de les contenir ſolidement dans leur poſition, on les arrête avec des brides ou embraſſures de fer, fig. VIII, diſtantes de 5 à 6 pieds l'une de l'autre, ſuivant la hau-

teur de la deſcente, & ſcellées dans le mur. Il y a des Architectes qui, à deſſein de ne point couper les plintes & les corniches qui décorent les façades des maiſons ſur les rues, obſervent d'enfermer les tuyaux de deſcente dans l'épaiſſeur des murs; mais en général, il vaut mieux les laiſſer à découvert, pour pouvoir y remédier aiſément au beſoin.

On met ſouvent, ſoit du côté des cours, ſoit du côté des rues, des cuvettes d'étage en étage, pour la commodité des locataires des maiſons, leſquelles interrompent le grand tuyau de deſcente. Ces cuvettes ſe font de pluſieurs formes; les unes ſont faites en hotte, fig. VI, comme un eſpece de demi-entonoir; les autres ſont rondes, fig. VII; & il y en a qui ſont quarrées ou triangulaires: mais de quelques formes qu'elles ſoient, leur bord ſupérieur ſe termine en bourelet, pour augmenter ſa ſolidité. Outre les embraſſures de fer, à l'aide deſquelles on contient chaque cuvette, on replie le plomb du haut de leur doſſier *b b*, fig. VI & VII, & on le cloue ſur le dormant de la fenêtre, vis-à-vis laquelle elle eſt placée. On met au fond des cuvettes des crapaudines, ou petites plaques de plomb percées de troux, fig. IX, pour empêcher le paſſage des ordures, qui ſeroient capables de former des engorgements dans leſdits tuyaux (1).

(1) Les tuyaux de fonte ſont dailleurs une économie, & ne ſe vendent que 2 ſols 6 deniers la livre.

ARTICLE IV.

De la poſe des Tables de plomb ſur le Plein-toit, ſur un Dôme, ſur un Clocher & ſur une Terraſſe.

DANS les Edifices d'importance, on couvre volontiers les toits entiérement avec des tables de plomb au lieu d'ardoiſe. La charpente étant terminée à l'ordinaire, il faut pour recevoir les tables, clouer ſur les chevrons des planches dites *voliges*, de 4 à 5 pouces de largeur, à la diſtance d'environ 2 pouces l'une de l'autre, ſuivant le rampant du toit, fig. X. Après cette opération, le Plombier commence par poſer le chênau le long de la corniche, & enſuite par clouer des crochets de fer au droit de chaque chevron, c'eſt-à-dire, à 16 pouces de diſtance les uns des autres. Ces crochets doivent être proportionnés pour la longueur à la largeur des tables; ils ſont de fer plat; ils forment une patte par en haut, percée de trois troux, pour recevoir des clouds, & ſont courbés par en bas, d'environ 1 pouce, à l'effet de pouvoir retenir chaque table. Nous avons repréſenté particuliérement un de ces crochets en *h*, à côté de la fig. X.

Dès que le premier rang de crochets eſt attaché au bas de la couverture au-deſſus du chênau, le Plombier poſe la premiere table à recouvrement ſur le doſſier dudit chênau, laquelle ſe trouve ſolidement ſoutenue dans le bas par les crochets, &, pour la contenir également dans le haut, il la cloue au droit de chaque chevron,

par des clouds de 2 pouces & demi de longueur, qui pénétrent à la fois la table, la volige, & une partie du chevron. La longueur des tables dont on ſe ſert d'ordinaire en pareil cas, eſt de 12 pieds, ſur 3 pieds de largeur. On lie chaque table du même rang, non avec de la ſoudure; car encore un coup, il faut en employer le moins poſſible dans la couverture des combles, à cauſe de ſes inconveniens; mais en repliant les bords de chaque table voiſine, ſuivant la hauteur du comble, l'une en deſſous, l'autre en deſſus, de maniere à les inſérer l'une dans l'autre, & à former par leur jonction, ſuivant le rampant du toit, un eſpece de bourelet continu ou de baguette que l'on arrondit par-deſſus avec une batte.

Le premier rang de tables étant poſé, on place le rang de crochets au-deſſus, de maniere à recevoir le ſecond rang de table à recouvrement de 4 pouces ſur le précédent; & l'on pourſuit ainſi cette couverture juſqu'au haut du toit, où l'on poſe un enfaîtement, comme pour les toits en ardoiſe, c'eſt-à-dire, en le ſoutenant de diſtance en diſtance avec des petits crochets *a*, fig. V; & en lui faiſant recouvrir ſuffiſamment le haut des tables ſupérieures des deux faces du toit. On obſerve ſemblablement de laiſſer déborder l'enfaîtement d'un pied à chaque bout du faîte, afin de le replier, & de le faire deſcendre en recouvrement ſur la pointe de la croupe du comble. Par conſéquent, à l'aide de cet arrangement, on n'a aucunement beſoin de ſoudure; il n'y a pas à craindre que l'eau puiſſe pénétrer par la jonction des tables, & elle coulera ſans obſtacles dans les chênaux, & de-là dans les tuyaux de deſcente.

La couverture des Dômes s'exécute à-peu-près de même que la précédente, ſoit qu'on les couvre entiérement de tables de plomb, ſoit que l'on revêtiſſe ſeulement en tables de plomb les arcs-doubleaux ou les côtes, en garniſſant l'entre-deux avec des petites lames de plomb, arrondies par le bas en forme d'écailles de poiſſon, & taillées comme des ardoiſes, fig. XII.

La charpente étant diſpoſée & recouverte de voliges à l'ordinaire, on garnit les arcs-doubleaux ou côtes avec des tables de plomb placées à recouvrement, de 3 ou 4 pouces, & arrêtées comme ci-devant, par le bas, avec des crochets, & par le haut, avec des clouds : on cloue également ſur les voliges les ardoiſes de plomb, en les diminuant de grandeur par le haut à meſure que l'on monte la couverture, & en obſervant de les faire recouvrir un peu vers les côtés, par les tables de plomb des arcs-doubleaux. Enfin, on couronne le haut du Dôme par un eſpece de calotte de plomb en forme d'enfaîtement, qui recouvre le haut des côtés & des compartiments. Quelquefois on termine cette calotte par une lanterne en charpente, ornée de colonnes, de pilaſtres, de conſoles, de corniches & d'amortiſſement, que l'on revêtit entiérement de plomb; car il n'y a que la boule qui ſoutient la croix que l'on faſſe en cuivre. L'eſſentiel eſt, que tous ces revêtiſſements ſoient diſpoſés avec de bons recouvrements, & de façon à ne permettre aucun paſſage à l'eau par la jonction des tables.

Si le Dôme n'a pas d'arc-doubleau, & eſt tout uni en dehors dans ſon étendue, il y a encore moins de travail, il ne s'agit que de le couvrir d'ardoiſe de plomb, ou d'ardoiſe ordinaire, du bas

bas en haut, & de le terminer par un enfaîtement ou calotte de plomb.

Quant aux œils-de-bœuf que l'on pratique dans ces couvertures, on garnit leur charpente entiérement de tables de plomb de différentes formes, & de maniere à ſe prêter à tous leurs contours ; on aſſemble ces tables à bon recouvrement, & quand on ne peut s'en diſpenſer, on les lie avec de la ſoudure.

La couverture des fléches de clochers, ſoit quarrés, ſoit ronds, ſoit octogones, ſe fait quelquefois tout en plomb. Après avoir recouvert la charpente de voliges, on cloue ſucceſſivement des rangs de crochets ſur la charpente, où l'on poſe des tables à recouvrement ſur chaque face, comme ci-devant, en les diminuant de longueur à meſure qu'elles s'élevent ; enſuite l'on recouvre leur jonction ſur les arrêtiers par d'autres bandes de plomb ; & enfin l'on finit par emboîter le haut de la fléche par une calotte de plomb. Quand on couvre les fléches des clochers en ardoiſe, on ſe contente volontiers de garnir les arrêtiers & l'enfaîtement en plomb, ainſi que les œils-de-bœuf.

Autrefois on blanchiſſoit ou étamoit le deſſus des couvertures de plomb, d'une croute d'étain, ce qui leur donnoit de l'éclat ; mais aujourd'hui on n'eſt plus dans cet uſage, & on ne blanchit plus gueres que les amortiſſements, & les plate-bandes de plomb ornées de moulures.

La couverture d'une terraſſe en plomb a encore moins de difficulté que la précédente. Elle conſiſte à placer la longueur des tables, ſuivant la longueur de la terraſſe, & à placer leur largeur, en commençant au bas de la pente

vers le chêneau en recouvrement, de 3 pouces l'une ſur l'autre : on aſſemble chaque table dans la longueur ſans ſoudure, en repliant leurs bords de 2 pouces de chaque côté, l'un en deſſus, l'autre en deſſous, & en affectant d'applatir le plus que l'on peut ce pli, afin de le rendre moins ſenſible.

Quand il s'agit de couler de plomb fondu, les joints des terraſſes faites en dalles de pierre, il faut tenir chaque joint d'environ un demi-pouce de largeur, pour donner au plomb ſuffiſamment de priſe; après quoi on gratte le plomb qui excede le niveau du joint : ces ſortes de jonction ne réuſſiſſent pas au ſurplus parfaitement, attendu, comme nous l'avons dit dans le *Chapitre des Terraſſes*, que le plomb ſe retire en réfroidiſſant, & ne remplit pas alors bien exactement le joint.

ARTICLE V.

De la poſe des Tuyaux de conduite & des Tables des Réſervoirs d'eau.

LES tuyaux deſtinés à conduire les eaux d'un réſervoir, ſoit dans une fontaine, ſoit dans un baſſin, ſont d'ordinaire placés dans la terre. On les ſoutient par de petits maſſifs de maçonnerie ou des taſſeaux de diſtance en diſtance, & on les emboîte les uns dans les autres, tellement que le tuyau qui donne l'eau, ſoit emboîté dans celui qui la reçoit, afin de ne mettre aucun obſtacle à ſon cours; & l'on obſerve, en outre, de faire à chaque jonction un nœud de ſoudure. Il

faut mettre, tant à la ſortie d'un tuyau du réſervoir, qu'à ſon entrée dans le baſſin, un robinet de cuivre, pour arrêter l'eau au beſoin, ſoit lors des gelées, ſoit lors du rétabliſſement du tuyau.

Un réſervoir ſe poſe d'ordinaire ſur un bâti de charpente, proportionné pour la force à ſa grandeur, & au poids de la quantité d'eau qu'il doit contenir : on l'environne auſſi d'une cage de charpente, dont on fortifie les angles extérieurs par des bandes de fer ; & enfin l'on couvre tout l'intérieur de cette cage, c'eſt-à-dire, le fond & les côtés, avec de fortes planches de chêne. Cela étant ainſi diſpoſé, le Plombier, après avoir pris la meſure du réſervoir, & coupé ſes tables de la grandeur convenable, commence par poſer les tables du fond, puis celles des angles, & enfin celles du pourtour & des quatre côtés, en obſervant de faire déborder les dernieres d'environ 2 pouces ſur le haut de la charpente, afin de les y clouer. Après cela, il ne s'agit plus que de ſouder toutes ces tables, de maniere à ne permettre aucun paſſage à l'eau.

L'on pratique dans le fond d'un réſervoir trois trous ; l'un *a*, fig. XI. pour le tuyau du trop-plein, dont on éleve le ſommet à un pouce au-deſſous des bords du réſervoir, & dont la fonction eſt de donner paſſage à la ſurabondance d'eau, qui ſans cela courroit riſque de paſſer par-deſſus les bords : le deuxiéme *b*, pour le tuyau de la diſtribution de l'eau du réſervoir, que l'on éleve de quelques pouces au-deſſus du fond : le troiſiéme *c*, pour vuider le réſervoir & le nétoyer. On ferme le dernier tuyau *c* qui eſt au niveau du fond du réſervoir, bien exactement par une ſou-pape à boucle, faite ordinaire-

ment en cuivre, & qui peut s'enlever à volonté par le moyen d'un crochet.

Enfin on termine un réſervoir par placer le tuyau montant *d*, qu'on attache en déhors à la cage de charpente, lequel ſurmonte le bord du réſervoir & dont on recourbe l'extrêmité pour y verſer l'eau, ſoit que cette eau vienne de quelque dépôt public, ſoit qu'elle ſoit élevée par le moyen d'une pompe.

La diſtribution des tuyaux regarde particuliérement le Fontainier, il n'y a que leur poſe qui regarde le Plombier; c'eſt pourquoi il ſeroit inutile d'entrer dans des détails ſur cet objet.

Des Devis de Plomberie.

Il ſuffit de déſigner dans les devis de Plomberie les endroits où l'on mettra du plomb, de même que ſa largeur & ſon épaiſſeur, ainſi on dira:

Les plombs de l'enfaîtement de *tel* comble auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, & ſeront contenus avec quatre crochets par chaque toiſe de longueur: les amortiſſemens peſeront *tant*: les noues ſeront de *telle* largeur & de *telle* épaiſſeur: les arrêtiers auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur; les chêneaux auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, & ſeront contenus par des crochets eſpacés de 18 pouces: les chapeaux des lucarnes auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur; les goûtieres peſeront *tant*; les tuyaux de deſcentes auront *tant* d'épaiſſeur & *tant* de diamétre; les hottes ou entonnoirs peſeront *tant*: les tables de plomb des terraſſes auront *tant* d'épaiſſeur ſur *tant* de largeur, &c. le tout bien ſoudé avec ſoudure,

compoſée de $\frac{2}{3}$ de plomb & d'un tiers d'étain fin.

Tous leſquels ouvrages ſeront bien & duement faits & poſés ſuivant l'art ; & l'Entrepreneur fournira pour leur exécution tous les équipages, les peines d'ouvriers, le charbon & les voitures néceſſaires pour le tranſport deſdits plombs, moyennant les prix & ſommes ci-deſſous ; ſçavoir,

Pour chaque livre peſant de plomb laminé, . . .
Pour chaque livre peſant de plomb coulé, . . .
Pour chaque livre de ſoudure, ...

EXPLICATION de la Pl. CXXVIII, concernant la Plomberie.

LA figure I, eſt une portion de toit avec la diſpoſition d'un chêneau vers le bas. *a* Chêneau compoſé de tables de plomb relevées ſuivant leur longueur : la partie recourbée qui eſt ſur le devant eſt à bourelet, l'autre *d* eſt clouée ſur le bas de la charpente ; *c* rang d'ardoiſe à recouvrement ſur le bord du chêneau *d* ; *b* crochet ſervant à contenir le chêneau ; *e*, *f* gouttiere ſaillante avec un trou *e* percé dans le devant du chêneau pour la commmunication des eaux ; *g* barre de fer plate, avec une embraſſure ſervant à ſoûtenir la gouttiere ; *h* ſaillie de la corniche où eſt aſſis le chêneau.

La fig. II, eſt la vue générale d'un chêneau avec ſon tuyau de deſcente. *a* Chêneau, *b* crochets, *c* corniche, *d* tuyau de deſcente, *e* embraſſure de fer.

La figure III eſt le profil d'un chêneau pris au milieu d'un tuyau de deſcente.

La fig. IV. eſt la forme particuliere d'un des crochets *d*, fig. III, deſtinés à contenir un chêneau.

La fig. V, eſt un enfaîtement : *a* crochet que

l'on met ſur le faîte de charpente, de diſtance en diſtance, pour contenir l'enfaîtement.

La fig. VI repréſente une cuvette en hotte : *a* bord ſupérieur terminé en bourelet ; *b* doſſier que l'on applique contre le mur, ou que l'on recourbe pour le clouer ſur le dormant d'une croiſée ; *c* tuyaux de deſcentes emboités l'un dans l'autre ; *d* brides de fer ; *e* jonction de deux tuyaux.

La fig. VII eſt une cuvette ronde : *a* doſſier ; *b* tuyau de deſcente.

La fig. VIII eſt une bride ou embraſſure de fer ſellée dans le mur, pour contenir les tuyaux de deſcentes.

La fig. IX. eſt une crapaudine.

La fig. X eſt une portion de toit déja couverte en partie de tables de plomb : *a*, crochets ; *b*, *b* pointes des crochets ; *c*, *d*, *e*, tables de plomb avec un recouvrement *f* l'une ſur l'autre, ſuivant la hauteur du toit ; *g* bourelet que l'on pratique, en repliant enſemble les extrêmités des tables ſuivant la longueur du toit ; *h* forme particuliere d'un crochet.

La fig. XI, eſt le profil d'une partie de réſervoir, placé dans une cage de charpente couverte de planches de chêne, ſur leſquelles on étend les tables de plomb ; *a* tuyau du trop-plein ; *b* tuyau de diſtribution ; *c* tuyau de décharge fermé avec une bonde ; *d* tuyau montant élevé au-deſſus des bords du réſervoir, & ſervant à y amener l'eau.

La fig. XII, offre deux petites plaques de plomb arrondies par le bas en forme d'écailles de poiſſon, & deſtinées à être employées, au lieu d'ardoiſe.

La fig. XIII, eſt un œil-de-bœuf avec une plaque de plomb clouée tout au tour.

DE LA MENUISERIE.

LA Menuiſerie eſt l'art de travailler le bois, de le dreſſer, de le corroyer, de l'aſſembler & de l'orner de moulures. Cet Art s'étend à un infinité de beſoins : on en fait des portes, des croiſées, des lambris, des parquets, des armoires, des cloiſons legeres, des eſcaliers, enfin, toutes ſortes de meubles à l'uſage de nos habitations.

Les bois les plus ordinaires dont on ſe ſert dans la Menuiſerie, ſont le chêne & le ſapin.

Le chêne, ainſi que nous l'avons dit *dans le Chapitre de la Charpenterie*, eſt de deux eſpeces, l'une tendre, & l'autre dure; la derniere s'employe pour la Charpente, & la premiere pour la Menuiſerie, comme plus droite, plus égale & plus aiſée à travailler.

Le ſapin eſt un bois tendre, de droit fil avec beaucoup de nœuds : on ne l'employe gueres à des ouvrages de conſéquence, tant parce qu'il n'a pas la ſolidité du chêne, que parce qu'il ne ſe travaille pas auſſi proprement.

On dit dans les Devis, que tous les bois de Menuiſerie doivent être ſains, coupés au moins depuis cinq ans, vifs, ſans aubier, ſans nœuds vicieux, ſans malandres, ſans gelivures, ſans roulures, ſans piquures de vers, ni aucune pourriture; expliquons de quelle conſéquence peuvent être chacun de ces défauts dans la Menuiſerie.

Du bois mort, ou qui eſt verd, ſe pourrit ou

ſe tourmente ſans ceſſe : *l'aubier* eſt une partie de bois à demi-formé, qui ſe trouve immédiatement ſous l'écorce, & qui n'ayant pas encore acquis toute ſa conſiſtance, demande conſéquemment à être enlevé avec ſoin : un *nœud* eſt le paſſage d'une branche à travers le corps de l'arbre, qui, en perçant une planche, ſepare ſouvent ſes fils, au point d'y produire un trou ; le ſapin, ſur-tout, eſt plus que tous les autres bois, ſujet à cet inconvenient : les *malandres*, ſont des eſpeces de veines graſſes, rouges ou blanches, qui ſont des parties plus tendres que le reſte du bois, & qui pourriſſent d'ordinaire promptement : les *gelivures* ou bois gelifs, ſont des fentes ou gercures produites par de fortes gelées : enfin les *roulures*, ſont des ſéparations dans le bois qui ôtent la liaiſon.

Tous les bois de menuiſerie ſont de ſciage, & ſe débitent par planches ou membrures, plus ou moins longues, & plus ou moins épaiſſes. On diſtingue le bois de chêne, que l'on employe aux ouvrages de menuiſerie, ſous les noms de bois de *chêne de Voſges*, de bois de *chêne François*, & de bois d'*Hollande* ; & le bois de ſapin, ſous les noms de *ſapin d'Auvergne*, & de *ſapin de Lorraine*. On les achette ſur le port & chez les Marchands à Paris, ſuivant de certaines longueurs, largeurs & épaiſſeurs déterminées : & comme il eſt utile, pour apprécier les travaux de menuiſerie, de connoître le toiſé & le prix de chacun de ces bois, à raiſon de leurs différentes qualités, nous croyons devoir entrer dans ce détail.

Les bois de chêne de Voſges ſe réduiſent tous pour la vente chez les Marchands, à 1 pouce d'épaiſſeur, ſur 10 pouces de largeur, & ſe

payent ordinairement le cent de toiſes courantes 150 liv.

Il y a auſſi de ces mêmes bois d'une qualité ſupérieure, qui ſe payent depuis 170 liv. juſqu'à 180 liv.

Les bois d'Hollande ſe réduiſent également à 1 pouce d'épaiſſeur, ſur 10 pouces de largeur, en obſervant que le pouce d'Hollande n'a que 11 lignes de France, ce qui fait que ces bois ſe livrent à Paris à 9 pouces de large, ſur 11 lignes d'épaiſſeur : ils ſe payent maintenant 170 liv. le cent de bois ordinaire.

Quant au même bois de premiere qualité, & en bois large depuis 12 pouces juſqu'à 15 pouces, quoique toujours réduit à 9 pouces dans la livraiſon, il ſe paye 230 liv. le cent de toiſes.

Les bois de chêne de la ſcierie de Fontainebleau, n'ont qu'environ 8 pouces $\frac{1}{2}$ de large, & ſont réduits à 1 pouce d'épaiſſeur, tant en bois mince qu'en bois épais, & ſe payent 170 liv. pris ſur le port.

Les bois de chêne François de 15 lignes d'épaiſſeur, ſur 10 pouces de large, ne ſont point ſuſceptibles de réduction, & ſe payent 135 à 140 liv., & même juſqu'à 145 liv. quand ils ſont beaux.

Les bois de chêne François de 21 lignes d'épaiſſeur, ſur 10 pouces de largeur, ſe payent 120 & 125 liv. le cent.

Les bois de chêne François d'un pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſur 8 à 9 pouces de largeur, ſe payent le même prix que ceux de 15 lignes d'épaiſſeur.

La membrure de bois de chêne François de 3 & 6 pouces de gros, ſe paye 140 & 150 liv. le cent de toiſes.

Les battans de porte cochere de 4 pouces d'épaiſſeur, ſur 1 pied de large, ſe comptent 4 toiſes pour une, c'eſt-à-dire, qu'ils ſe réduiſent à 1 pouce d'épaiſſeur, ſur 1 pied de largeur; ils ſe payent depuis 150 liv. juſqu'à 160 liv., à cauſe des entrées, qui ſe perçoivent ſur ce bois, comme ſur le bois quarré.

Les planches de chêne François de 12 pouces de largeur, ſur 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſe payent 280 liv. le cent de toiſes.

Le ſapin d'Auvergne de 12 pieds de long, ſur 12 pouces de large, & de 14 à 15 lignes d'épaiſſeur, ſe paye ſur le port 250 liv. le cent de planches.

Le ſapin de Lorraine de 11 pieds 6 pouces, paſſant pour 12 pieds, de 8 à 9 pouces de large, ſur 11 lignes d'épaiſſeur, paſſant pour 12 lignes, ſe payent 125 à 130 liv. le cent de planches.

Le ſapin de Lorraine de même longueur & même largeur, ſur 7 à 8 lignes d'épaiſſeur, ſe payent 110 liv. le cent de planches.

Le ſapin de Lorraine de 12 pieds de France, ſur 10 pouces de large, & 13 à 14 lignes d'épaiſſeur, ſe payent 150 à 155 liv. le cent de planches.

Les planches de chêne provenant des déchirages des bateaux, ſe vendent à la toiſe ſuperficielle, à raiſon de 5 & de 5 liv. 10 ſols.

Les planches de ſapin provenant auſſi des déchirages de bateaux, ſe vendent à raiſon de 4 liv. 10 ſols la toiſe ſuperficielle.

Nous donnerons vers la fin quelques exemples de la maniere de parvenir à l'eſtimation des ouvrages de Menuiſerie, en ayant égard aux différents toiſés des bois ci-deſſus, & à la quan-

tité qu'il en faut de chaque ſorte pour les opérer, ainſi qu'à leurs différents prix actuels chez les Marchands; leſquels prix cependant peuvent être ſuſceptibles de variété, à raiſon, ſoit de la rareté des bois, ſoit des droits qu'on y met, &c.

Après le choix des bois & leur achat, leur aſſemblage eſt ce qui merite le plus d'attention dans la Menuiſerie, par rapport à la ſolidité & à la beauté d'un ouvrage. Nous avons repréſenté les principaux dans la Planche CXXIX; A, aſſemblage à rainures & languettes, qui eſt le plus ordinaire; B, aſſemblage à tenon & mortoiſe; C, aſſemblage à onglet; D, aſſemblage à queue d'hyronde pour joindre deux ais à équerre; E, autre aſſemblage à queue d'hyronde pour joindre deux ais bout-à-bout; F, aſſemblage à clef; G, aſſemblage en fauſſe coupe; H, aſſemblage quarré; I, Deux différents aſſemblages à trait de jupiter pour alonger le bois.

Nous croyons inutile de nous étendre ſur ces aſſemblages, de même que ſur nombre d'autres, en flûte, à mi-bois, en enfourchement double ou ſimple, &c. &c. dont la connoiſſance eſt en général plus du reſſort du Menuiſier que de l'Architecte.

C'eſt par le moyen de ces aſſemblages que l'on réunit ſolidement les bâtis, les panneaux & les différents compartiments des ouvrages de menuiſerie. Dans le *premier Volume* de ce Cours, M. Blondel a enſeigné la maniere de tracer géométriquement les moulures, & dans le *Chapitre de la décoration intérieure* au commencement du Volume précédent, nous avons appris comment il convenoit de les varier & diſpoſer, pour former, par leur

proportion, un effet agréable dans les différents cas. Ainſi il nous ſuffira de rappeller, en général, que les moulures propres à la Menuiſerie ſont de deux ſortes, les unes rondes, & les autres droites. Les rondes ſont les becs de corbin, les tores, les doucines, les talons, les cavets, les quart-de-rond, les congés, les gorges, les baguettes, les liſtels & les aſtragales. Les moulures droites ſont, les larmiers, les faces d'architrave, & les filets. Tout l'art de leur compoſition, avons-nous dit alors, c'eſt de diſtinguer les circonſtances où il convient d'employer les unes plutôt que les autres, c'eſt de ſavoir les proportionner ſuivant les occaſions, c'eſt d'en faire un choix judicieux, c'eſt de varier les moulures rondes & droites, les grandes & les petites, de façon que ces dernieres faſſent valoir les autres, & ſervent toujours, ſoit à les détacher, ſoit à les dégager.

La Menuiſerie des bâtiments ſe diſtingue en *mobile* & *dormante*; la mobile comprend les portes, les croiſées, les contrevents, tout ce qui doit s'ouvrir ou ſe fermer; la dormante, comprend les lambris, les parquets, les cloiſons, les eſcaliers, en un mot tout les ouvrages qui reſtent en place. Nous allons parler ſucceſſivement de ces différents ouvrages, eu égard à ce qui conſtitue leur ſolidité, aux épaiſſeurs de bois que chacun d'eux exige ſuivant leur étendue, & enfin aux conſidérations particulieres que demande leur poſe; tous objets dont un Architecte doit être inſtruit, & en état d'apprécier.

CHAPITRE PREMIER.

De la Menuiserie mobile.

ARTICLE PREMIER.

Des Portes.

ON appelle *portes*, toutes les ouvertures & bayes que l'on pratique dans les murs pour entrer d'un lieu dans un autre. Il y en a de deux sortes; les portes intérieures, que l'on distingue en grandes, moyennes & petites; les portes extérieures, qui sont les portes cocheres, & les portes bâtardes.

Les grandes portes des appartements, sont les portes à placards, à deux venteaux. Leur forme la plus ordinaire est la quarrée; elle est aussi la plus commode, & même la seule où l'on puisse pratiquer des portes ouvrantes dans les épaisseurs des murs. On peut cependant les faire aussi bombées & cintrées, en pratiquant des dormans dans les cintres qui ne s'ouvrent point. On donne à ces portes depuis 4 pieds jusqu'à 5 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur, & de hauteur au moins le double de la largeur.

Une porte à placards est composée en général, fig. I, II, III & IV, Pl. CXXX, d'un double chambranle *a*, avec sa traverse *b*, de deux ventaux *c*, *c*, à double parement; chaque ventail *c* a

deux battans *d*, *d*, & quatre traverſes horiſontales *e*, *f*, *g*, *h*, & eſt compoſé de trois panneaux *c*, *i*, *k*, aſſemblés dans des cadres *l*, ornés de moulures. Entre les chambranles, fig. II, ſont des embraſements *m*, revêtus de panneaux, avec des cadres correſpondans pour les hauteurs à ceux des venteaux; au-deſſus eſt un plafond *n*.

On voit, fig. III, le plan de cette porte, & fig. IV, ſes profils avec des lettres de renvoi, correſpondantes à celles des figures précédentes, pour faire mieux juger de la liaiſon de toutes ſes parties.

Les panneaux *c*, *k*, *i*, ſont aſſemblés à rainures & languettes dans les cadres *l*; & les cadres *l*, ſont aſſemblés à leur rencontre à onglets; les montans *a* des chambranles, ſont auſſi aſſemblés à onglets avec la traverſe *b*; enfin les traverſes horiſontales *e*, *f*, *g*, *h*, s'aſſemblent à tenons & mortoiſes dans les battans *d*, *d*.

Les épaiſſeurs des bois des portes, doivent être proportionnées à leur grandeur. En ſuppoſant, par exemple, la porte de 4 pieds $\frac{1}{2}$ de large, ſur 9 pieds $\frac{1}{2}$ de haut, on donnera 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, aux deux battans *d*, *d*, ſur 2 pouces $\frac{1}{2}$ de champ, ſans comprendre une largeur d'environ 6 lignes, néceſſaire pour la feuillure ſur l'un de ces battans près le chambranle, & la moulure que l'on pouſſe ſur l'arrête de l'autre battant pour l'ouverture du milieu : on donnera auſſi aux traverſes horiſontales 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, mais avec différentes largeurs; celle *h* dans le bas, aura la hauteur du ſocle du chambranle; celle *e* du haut, aura 2 pouces $\frac{3}{4}$; & les traverſes *f* & *g* auront environ 3 pouces $\frac{1}{4}$. Pour ce qui eſt des cadres *l*, leurs profils peuvent être à grands & à petits

cadres. Les profils à petits cadres ſont à fleur des battans *d*, ou des traverſes *e*, *f*, *g*, *h*, & pris dans le même bois : on leur donne depuis 15 juſqu'à 20 lignes de largeur, & on les compoſe de peu de moulures. Les profils à grands cadres ſont embreuvés dans l'épaiſſeur des battans, des traverſes ou des bâtis, les excédent en épaiſſeur, & ne ſont point pris dans le même bois ; on leur donne depuis 2 pouces juſqu'à 3 pouces de largeur. Aſſez volontiers on fait les panneaux *c* & *i* à grands cadres, & ceux *k* des friſes à petits cadres. Il ſuffit de donner 5 pouces de largeur aux chambranles des portes, qui n'excédent pas 4 pieds $\frac{1}{2}$, ſur 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, & 1 pouce d'épaiſſeur au plus aux panneaux des portes qui n'excédent pas 4 pieds $\frac{1}{2}$ d'ouverture ; mais quand elles ont 5 à 6 pieds de largeur, les panneaux peuvent avoir 15 lignes d'épaiſſeur, & les chambranles juſqu'à 6 & 7 pouces de largeur, ſur 3 pouces d'épaiſſeur.

En général, la perfection des ouvrages de menuiſerie, exige que les bâtis ſoient ſolidement aſſemblés, que les panneaux ſoient faits avec des planches étroites, & aſſemblées à rainures & languettes, afin qu'ils ſoient moins ſujets à ſe tourmenter (1) ; que les languettes portent bien au fond des rainures ; & qu'en un mot tous les bois ſoient de bonne qualité, dreſſés proprement, corroyés & rabotés juſqu'au vif, de façon qu'on n'apperçoive aucun trait de ſciage, & qu'il ne ſe trouve aucun nœud vicieux, dont il

(1) Autrefois on réuniſſoit les planches des panneaux à plat-joint, mais aujourd'hui on les aſſemble toujours à rainures & languettes.

ſoit néceſſaire de boucher les troux avec des tampons, du maſtic, &c.

Les revêtiſſements des embraſements *m*; peuvent être auſſi à grands & petits cadres, mais on les fait d'ordinaire à petits cadres; & s'ils ne ſont pas aſſez larges pour être d'aſſemblage, on peut les faire d'une ſeule piece, en y pratiquant un panneau ravallé, lequel doit s'accorder pour les hauteurs avec ceux de la porte. Quant aux plafonds, leurs champs doivent s'accorder également avec ceux des embraſements.

Il faut poſer les portes à placards à deux ventaux, de façon que le milieu de leur ouverture ſoit bien d'à plomb, vis-à-vis le milieu de l'enfilade des appartements, & vis-à-vis la traverſe du haut du chambranle, qui doit être d'un parfait niveau. On doit obſerver encore de donner un peu de refuîte, tant ſur le plat que ſur le champ, aux montans du chambranle où la porte eſt ferrée, afin de faciliter ſon ouverture. Les chambranles s'attachent avec des broches, ou des pattes à vis, ou des vis à tête perdue, enfoncées dans les poteaux de la baye de la porte, lorſqu'elle eſt pratiquée dans une cloiſon; & avec des pattes à vis coudées, ou des pattes à plâtre, lorſqu'elle eſt pratiquée dans un mur.

On fait les portes à placard à un ventail, communement à petits cadres, à deux parements, fig. V, VI, VII & VIII, Pl. CXXX, pour les cabinets & les entre-ſols, auxquelles on donne depuis 2 pieds juſqu'à 3 pieds de largeur ſur 6 & 7 pieds de hauteur. On les orne également de double chambranles *a*, de battans *b*, de traverſes *c*, & de panneaux *d*. Les battans ont 1 pouce $\frac{1}{4}$ d'épaiſſeur; les panneaux 9 lignes d'épaiſſeur; les chambranles 4 à 5 pouces de

de large, ſur 2 pouces d'épaiſſeur : les embraſements & plafonds ſe font avec des panneaux ravallés ou d'aſſemblage, ſelon la place. On peut voir, par la comparaiſon du plan, de l'élévation & du profil de cette porte, la diſpoſition rélative de toutes ſes parties.

Dans les maiſons communes & les lieux de ſûreté, on fait des portes pleines en chêne, de 15 lignes environ d'épaiſſeur, dont les planches ſont blanchies des deux côtés, collées & aſſemblées avec des clefs ſur la hauteur, jointes à rainures & languettes, & dont les extrêmités ſupérieures & inférieures ſont emboîtées dans des traverſes auſſi de chêne, à tenons & mortoiſes. On fait également des portes avec des planches de ſapin, emboîtées de chêne haut & bas, & blanchies des deux côtés : enfin, on fait des portes, ſoit de chêne pour les caves, ſoit de ſapin, ſans emboîtures, & dont les planches ſont contenues par derriere avec deux ou trois barres de bois qui y ſont clouées. Les portes de remiſes à deux venteaux ſe font, ou en chêne, ou bien en ſapin de forte qualité, de 15 lignes d'épaiſſeur, avec ſeulement une planche de chêne ſur les rives du côté des pantures, & un battement auſſi de chêne : leſdits venteaux s'aſſemblent à rainures & languettes, ſont blanchis par un parement, & barrées par derriere, ſoit en croix de Saint-André, ſoit en écharpes.

Les portes cocheres doivent être de largeur & hauteur convenables pour l'entrée des voitures. Il faut qu'elles aient au moins 8 pieds de largeur entre les tableaux, & en hauteur à-peu-près le double de la largeur, à moins qu'il n'y ait quelque obſtacle de la part des planchers.

En ce cas, on ſe contente de les faire ouvrir dans une partie de leur hauteur juſqu'à environ 12 pieds, & l'on feint le reſtant de la partie ſupérieure de la baye, dans laquelle on pratique, ſoit des croiſées ou des œils-de-bœuf pour éclairer les entre-ſols, ſoit des tables décorées de moulures & de divers ornements

Ces portes ſont toujours compoſées de deux venteaux quarrés, cintrés ou bombés, ouvrant d'ordinaire à feuillure, & dont la force des bois ſe proportionne à leur hauteur. Les battans des rives ont communement 4 pouces d'épaiſſeur, ſur 11 pouces de largeur, & les battans meneaux de fermeture 8 à 9 pouces; les bâtis ont 3 pouces d'épaiſſeur, les cadres 4 pouces d'épaiſſeur, & les panneaux 1 pouce $\frac{1}{2}$, & quelquefois 2 pouces d'épaiſſeur. On met des parquets dans le bas, au lieu de panneaux, à deſſein de mieux fortifier ces endroits contre le paſſage des voitures, ſans compter qu'on les revêtit ſouvent de bandes de tôle vis-à-vis le moyeu des roues. Ces ſortes de portes ne ſe font pas à double parements, mais on remplit le derriere du côté de la Cour de gros bâtis & de panneaux arraſés. Pour l'intelligence de l'aſſemblage de toutes les parties d'une porte cochere, on peut conſulter les profils détaillés en grand, que nous avons donné Planche II du Volume précédent.

La poſe des portes cocheres n'a point de difficultés; c'eſt la bonté des ſcellements de leurs gonds & des crapaudines qui reçoivent leurs pivots, qui fait toute leur ſolidité; nous verrons dans *le Chapitre de la Serruerie* en quoi conſiſte leur ferrure. La ſeule attention à avoir, lorſqu'on les met en place, c'eſt de bien caller leurs ven-

teaux de toutes parts, & de les tenir ainſi en reſpect, ſans les ouvrir pendant un jour ou deux, afin que le plâtre des ſcellements de leurs gonds ait le tems de ſécher & d'opérer toute ſa priſe.

On fait auſſi des portes d'entrée pour fermer les allées, que l'on nomme bâtardes ; on leur donne depuis 4 pieds juſqu'à près de 6 pieds de largeur ; elles ſe font à un parement, & s'opérent à peu-près comme les guichets des portes cocheres, tant pour la forme, que pour l'épaiſſeur des bois ; & l'on y met également un parquet dans le bas pour plus de ſolidité.

Les portes d'Egliſe ſe font à double parement ; il n'eſt pas d'uſage d'y faire de parquet dans le bas ; & la ſeule attention à avoir dans leur diſpoſition, c'eſt que quand on y met un guichet, il faut le faire ouvrir dans le compartiment des cadres des panneaux, ſans affecter de lui donner une figure apparente, comme dans la plûpart des portes cocheres.

ARTICLE II.

Des Croiſées.

ON fait les Croiſées de pluſieurs formes, quarrées, cintrées, bombées, avec impoſte ou ſans impoſte. On les ouvre, ſoit à gueule de loup, ſoit à noix, ſoit à feuillure ou à doucine. Il y en a de grandes, de moyennes & de petites. On donne de hauteur à la plupart des croiſées, à-peu-près le double de leur largeur, & quelquefois juſqu'à deux fois & demi. Les croiſées ordi-

naires ont environ 4 pieds de large, ſur 9 à 10 pieds de haut ; & les plus grandes ont depuis 5 juſqu'à 6 pieds de largeur, ſur 14 à 15 pieds de hauteur.

On doit proportionner la force des bois à leur étendue ; c'eſt une regle générale pour tous les ouvrages de menuiſerie. En ſuppoſant une croiſée de 4 pieds de large, ſur 9 pieds de haut, on donne à-peu-près les dimenſions ſuivantes à ſes principales parties ;

Le dormant *a*, fig. X, Pl. CXXXI, & ſa traverſe du haut *b*, a communement 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſur 3 pouces de largeur, s'il n'y a pas d'embraſements ni de volets, ou bien 4 pouces s'il y a embraſements & volets ; ce qui occaſionne cette grande largeur du dormant, c'eſt ſur-tout l'épaiſſeur des volets qui y ſont ferrés. Les dormans ſont arraſés par derriere avec les chaſſis, & à leur rencontre on fait un petit renfoncement pour loger les fiches ; mais quand il doit y avoir des volets, on pratique en outre, à la rencontre du dormant, une feuillure d'environ 6 lignes quarrées pour les recevoir, ſans compter qu'il faut toujours faire dans ſon épaiſſeur une noix pour loger le chaſſis. La fig. XIV, Pl. CXXXII, exprime le profil particulier de cet arrangement ; *a*, dormant ; *b*, feuillure ; *c*, petit renfoncement pour loger les fiches ; *d*, noix du battant du chaſſis ; *e*, volet ; *f*, revêtiſſement de l'embraſement.

La piece d'appui *c* fig. X, a au moins 3 pouces $\frac{1}{2}$, ſur 3 pouces, & eſt terminée en dehors en quart de rond ; on y fait une feuillure par-deſſous pour recevoir la ſaillie de l'appui de pierre *e*, diſpoſé en revers d'eau.

Les battants meneaux *d*, ont enſemble à-peu-près 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, ſur 3 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur : on les fait ouvrir à gueule de loup, comme dans la fig. XVI, ou à doucine, comme dans la fig. XVII.

Les battants *e*, *e*, fig. X, des chaſſis à verre, & la traverſe *f* du haut, ont 1 pouce $\frac{1}{4}$ d'épaiſſeur, ſur 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur : la traverſe *h* du bas, que l'on nomme jet-d'eau, doit avoir environ 3 pouces de hauteur, y compris 1 pouce $\frac{1}{2}$ en dehors de plus épais que le chaſſis. Cette ſaillie eſt toujours formée en doucine pour rejetter les eaux, & même, afin de mettre obſtacle à ce qu'elles puiſſent pénétrer par-là dans les appartements, on refouille ſous le devant du jet d'eau un eſpece de canal en forme de larmier.

Depuis quelque tems, pour empêcher abſolument les eaux de filtrer, comme il arrivoit quelquefois malgré le larmier, on s'eſt aviſé d'ajouter encore un petit canal ſur la piece d'appui dans toute ſa longueur, que l'on diſpoſe en pente vers le milieu de la croiſée, & dans le fond duquel on perce un petit trou à travers la piece d'appui, pour rejetter en dehors les eaux qui franchiroient le larmier; expédient qui réuſſit très-bien, & qui merite d'être imité.

La fig. XV, Pl. CXXXII, fait voir tout ce détail; *a*, eſt l'appui de pierre; *b*, eſt la piece d'appui; *c*, la feuillure pour loger le revers d'eau; *d*, traverſe du bas du chaſſis avec ſon rejet d'eau *e*; *f*, larmier; *g*, canal pratiqué le long du deſſus de la piece d'appui; *h*, petit trou à travers la piece d'appui pour faire écouler en dehors les

eaux qui entreroient dans le canal *g*; *i*, le bas du volet que l'on ſuppoſe fermé.

Les petits bois *i*, fig. XVIII, ſe font, ſoit à pointe de diamant, ſoit avec des profils à petits cadres : ils s'opérent avec de petits montans aſſemblés en enfourchement dans les traverſes horiſontales. Pour ce qui eſt de la proportion des carreaux, on ſait qu'on leur donne un quart de hauteur plus que de largeur.

Les impoſtes *k*, que l'on met pour diminuer la trop grande élévation des chaſſis, ont communement 3 à 4 pouces de hauteur, ſur à-peu-près autant d'épaiſſeur, & s'accordent, quand les croiſées ſont cintrées, avec la naiſſance de leur cintre. On les termine, fig. XIX, Planche ſuivante, par des becs de corbin *a*; & de plus on fait la traverſe du bas *b* du chaſſis ſupérieur en jet d'eau avec un larmier *c*. Les chaſſis inférieurs *d*, s'ouvrent ſous ces impoſtes, & le plus ſouvent les chaſſis ſupérieurs *b* ſont dormans, ou du moins ne s'ouvrent que pour la commodité du Vitrier.

Pour ce qui eſt des croiſées *l*, à grand carreaux, ſur la droite de la fig. X, qui ſont aujourd'hui très-en vogue, on ſupprime les montans au milieu de chaque ventail & l'on fait chaque carreau de la largeur du ventail, en obſervant de proportionner à l'ordinaire ſa hauteur à ſa largeur : à raiſon de la grandeur des carreaux, on donne juſqu'à 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur & de largeur aux traverſes qui s'aſſemblent dans les montans des chaſſis à verre à tenon, & que l'on orne de différens profils : il faut ſur-tout recommander aux Ouvriers de faire des feuillures

profondes pour loger les carreaux ; car il pêchent ſouvent par-là.

Les aſſemblages des portes-croiſées ne ſont pas différents de ceux des croiſées : on obſerve ſeulement de les fermer, pour faciliter de les ouvrir en dehors, à doucine ou à feuillure, fig. XVII, & de mettre dans le bas un panneau, dont la hauteur s'accorde, ſoit avec celle des banquettes des autres croiſées, ſoit avec celle des lambris d'appui.

Les volets ou guichets que l'on met derriere les croiſées, ſont compoſés de battans, de traverſes, de panneaux & de friſes, diſpoſés par compartiments : ils ſont aſſez ſouvent briſés en deux, & quelquefois en trois parties, pour ſe loger dans les embraſements. Leur hauteur eſt déterminée par celle des chaſſis d'une croiſée, plus un recouvrement de 5 ou 6 lignes ſur le dormant. Les bâtis doivent avoir au moins 1 pouce d'épaiſſeur, & les cadres des panneaux être ravallés. On donne depuis 2 pouces juſqu'à 3 pouces de champ, ſoit aux traverſes entre les moulures, ſoit aux montans des rives des volets ; & pour ce qui eſt des montans de briſure, & il eſt d'uſage de donner aux deux enſemble 1 pouce de plus. On a vu l'application de tout ce que nous venons de dire dans les développements que nous avons donné des profils des portes de menuiſerie, dans le *Traité de la Décoration intérieure*, Chapitre I, ainſi on peut y avoir recours, comme à un Supplément néceſſaire, qui nous diſpenſera d'entrer maintenant dans un plus grand détail.

L'on fait volontiers des doubles croiſées dans les appartements expoſés au nord, qui meritent une attention toute particuliere, pour ne point

ôter du jour quand elles ſont fermées, & afin que la croiſée intérieure avec ſes volets ne puiſſe nuire aucunement à l'autre, quand on veut l'ouvrir. Nous avons exprimé, Pl. CXXXII, fig. XIII, l'arrangement de leurs chaſſis. On voit d'un côté la moitié des doubles chaſſis dans la ſituation où ils ſe trouvent étant fermés; & de l'autre côté les mêmes chaſſis ouverts, ainſi que le volet plié & caché derriere le chambranle: *a*, *a*, dormant du chaſſis intérieur; *b*, *b* chaſſis à verre, dont la traverſe du bas n'a pas beſoin de rejet d'eau dans ce cas; *d* meneau ouvrant à gueule de loup; *e* dormant du chaſſis extérieur ſcellé dans une feuillure; *f* chaſſis à verre avec au contraire un jet d'eau à la traverſe du bas; *g* meneau ouvrant à feuillure ou à doucine. Le tout dépend, pour opérer avec ſuccès ces doubles croiſées, de faire les meneaux & les montans des deux chaſſis, ainſi que les traverſes des petits bois d'égale largeur & hauteur, de façon qu'étant fermés, ils ſe trouvent vis-à-vis les uns des autres; & ſur-tout de faire le montant du chaſſis à verre intérieur d'une largeur ſuffiſante pour anticiper de ſon épaiſſeur ſur ſon dormant; d'où il s'enſuivra qu'étant ouvert, il n'excedéra pas le tableau de la croiſée, & que le chaſſis extérieur le joindra préciſement, & ne diminuera que de ſon épaiſſeur la largeur de la baye.

Les petites croiſées ne différent des grandes que par la force des bois, leur hauteur, largeur, & le nombre de leurs carreaux. Leurs ouvertures s'opérent de trois manieres.

1° A noix, & pour lors on arrondit l'arrête du battant meneau, & on fait ſur ce même battant une rainure dont on arrondit l'arrête, afin de répéter le jeu que l'on a été contraint de donner à l'ou-

verture; 2° à chanfrin ou doucine, alors on fait une baguette méplate de 7 à 8 lignes, qui ſert à corrompre le joint, & à empêcher d'appercevoir que l'ouverture ne ſe fait pas tout-à-fait dans le milieu; 3° à feuillure à moitié bois avec des baguettes, ce qui rend les deux meneaux d'une largeur égale.

Dans les maiſons où l'on veut faire peu de dépenſe, on fait les croiſées à couliſſes, qui n'ont beſoin d'aucune ferrure. Elles ſont compoſées d'un dormant avec un montant au milieu, d'un impoſte & de 4 chaſſis, dont les deux ſupérieurs ſont immobiles dans le dormant, & les deux inférieurs ſe meuvent dans des couliſſes. On donne à ces dormans près de 2 pouces $\frac{1}{2}$ à 3 pouces de largeur ſur environ 2 pouces d'épaiſſeur, quand on ne veut pas de volets; car ſi l'on en admet, il faut leur donner 3 pouces, afin que déſafleurant le chaſſis, ils forment une petite ſaillie pour porter les volets: on donne aux chaſſis à verre 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur ſur 15 lignes d'épaiſſeur, & on fait leurs petits bois à plinthe élégie, ou bien on les aſſemble à pointe de diamant dans leurs batis.

Les croiſées en jalouſies, dites *Perſiennes*, ſont à deux venteaux; leurs battans ſe font d'un pouce & demi ou de deux pouces, quand elles ont environ 4 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur: elles s'ouvrent avec pomelles ſans dormant, ou avec un dormant de 2 pouces d'épaiſſeur ſur 2 à 3 pouces de largeur. On fait ces jalouſies avec impoſte, lorſqu'elles ſurpaſſent 12 pieds de haut, ou qu'elles ſont ceintrées dans leur partie ſupérieure.

Quand il s'agit de poſer une croiſée, il y a quelque conſidération à avoir; ſi le mur eſt en moilon, le Maçon eſt obligé de faire des entailles dans le

tableau pour ſceller la piéce d'appui & les impoſtes s'il y en a : mais ſi le mur eſt en pierre de taille, il eſt d'uſage de couper la ſaillie des impoſtes & des piéces d'appui à l'arraſement des tableaux. Après cette opération, le dormant de la croiſée eſt en état d'être placé dans les feuillures, en obſervant de mettre la piece d'appui bien de niveau & de la bien encaſtrer dans le revers d'eau, afin qu'elle porte exactement ſur la pierre d'appui de la croiſée, tant en dedans qu'en déhors. On arrête ce dormant avec des pattes à plâtre que l'on ſcelle dans les embraſemens, & que l'on attache avec des clouds ſur les dormans. Cela étant fait, on poſe les chaſſis à verre qui doivent avoir été ferrés, ainſi que les guichets, d'avance : enfin on finit par ſceller le dormant dans les feuillures où il eſt encaſtré, & par remplir les petits intervalles, qui peuvent ſe trouver entre, avec du plâtre dans lequel on mêle de la pouſſiere pour amortir ſon action. Les chambranles des croiſées s'arrêtent avec des pattes coudées à pointe s'ils affleurent le nud des embraſemens de maçonnerie, ou bien avec des pattes à plâtre par les côtés, & ſur le devant avec des vis qui prennent dans les embraſemens.

CHAPITRE II.

De la Menuiserie dormante.

ARTICLE PREMIER.

Des Lambris.

ON distingue deux sortes de lambris ; sçavoir, les lambris d'appui *o*, & les lambris de hauteur *p*, figure I. Pl. CXXX. Le premier s'emploie au pourtour des appartements où l'on admet des tapisseries ; sa hauteur varie à raison de l'élévation de la piece : il est composé de bâtis d'un pouce d'épaisseur, de panneaux, de frises, de cadres & de pilastres. On le couronne par une cymaise *q*, composée de quelques moulures, & on le termine sur le parquet par un socle ou une plinthe *r*. Les figures XX & XXI. Pl. CXXXII, donnent l'idée des détails d'un lambri d'appui ; *a* cimaise ; *b* plinthe ; *c* bâtis dont les panneaux peuvent être à grands cadres comme *d*, fig. XXI, ou à petits cadres comme *e*.

Le lambris de hauteur *p* occupe toute l'étendue des murs d'un appartement, & s'éleve depuis le parquet jusqu'au dessous de la corniche : il est composé dans le bas d'un espece de lambris d'appui separé par une cymaise, de celui de hauteur. On le distribue par compartiments de panneaux à grands & petits cadres qui ont de hauteur au moins deux fois leur largeur, & qui sont separés par des pi-

laſtres s qui ont de haut 8 ou 9 fois leur largeur. On fait tous les champs égaux, entre les panneaux, & l'on donne aux bâtis un pouce ou un pouce & demi d'épaiſſeur ſuivant leur étendue, en obſervant de laiſſer les boſſages néceſſaires pour la ſculpture des ornements.

On peut faire les lambris, tant d'appui que de hauteur entiérement en chêne, ou même tout en ſapin : mais ſouvent on ſe borne à faire les bâtis en chêne de 15 lignes d'épaiſſeur, & à les remplir de panneaux de ſapin de 9 lignes, avec des plinthe & cymaiſe de chêne.

Quand on admet des ornements dans une décoration de menuiſerie au milieu des panneaux, on a le choix, ou de prendre les ornements dans la maſſe du bois, & de laiſſer en conſéquence des boſſages ſuffiſans, ou bien de finir l'ouvrage comme s'il n'y en avoit pas, pour y rapporter enſuite les ornements, les trophées, les guirlandes que l'on fait à part, en obſervant de les faire profiler ſur les moulures où ils paſſent. On arrête ces ornements avec de petites pointes, ou bien avec des vis, quand ils ſont conſidérables ; & on les colle ſur la menuiſerie. Le premier procedé vaut beaucoup mieux que le ſecond, en ce que les ornements ſont plus ſolides étant faits à même la maſſe du bois.

Il faut prendre garde de poſer des lambris de menuſerie ſur des murs trop nouvellement faits, & dont les plâtres ſoient encore humides. Si l'on ne peut s'en diſpenſer, il eſt néceſſaire de laiſſer un petit intervalle entre le lambris & le mur au moins d'un demi-pouce : le plus ſur, au ſurplus, eſt d'imprimer, en ce cas, le derriere des lambris de deux ou trois fortes couches de couleur à

l'huile ; ce qui facilitera l'évaporation de l'humidité, ou du moins l'empêchera de faire travailler le lambris en s'y attachant.

Les lambris, ſoit d'appui, ſoit de hauteur, doivent être poſés bien d'à plomb & de niveau le long des murs : les languettes doivent être emboîtées bien juſtes dans les rainures, & toutes les ſaillies être bien jointives. Il faut caller par derriere les endroits des murs, qui ſe trouvent former des creux, afin de bien dreſſer les boiſeries dans tous les ſens, & de les faire porter bien également ſur la face des murs. On poſe le lambris d'appui, en arrêtant la cymaiſe par deſſus avec des pattes à pointe ſi c'eſt dans des cloiſons, & des pattes à ſcellement ſi c'eſt dans des murs, & en fixant les bâtis, ſoit tout ſimplement avec des broches, ſoit au contraire avec des vis qui exigent que l'on ſcelle, dans les murs en correſpondance pour les recevoir, des tampons de bois taillés à queue d'hyronde. A l'égard des plinthes des lambris d'appui, elles s'attachent avec des clouds d'épingle. Quant aux lambris de hauteur, ils s'arrêtent ſur les murs de la même maniere que ceux d'appui.

ARTICLE II.

Des Parquets.

ON fait deux ſortes de parquets, l'un compoſé de pluſieurs piéces de bois aſſemblées quarrément ou en loſanges, que l'on nomme ſimplement *parquet*, & l'autre de planches jointes enſemble à rainures & languettes, refendues de la largeur d'environ 4 pouces, que l'on appelle *parquet de friſe*.

On donne depuis un pouce juſqu'à deux pouces d'épaiſſeur au parquet : celui de deux pouces ne s'employe gueres que dans les rez-de-chauſſée, & dans les lieux où l'on craint l'humidité ; c'eſt celui d'un pouce $\frac{1}{2}$ dont on fait uſage le plus communement dans les appartements.

Le parquet d'aſſemblage eſt compoſé de feuilles depuis 3 pieds juſqu'à 3 pieds $\frac{1}{2}$ en quarré, diſtribuées par panneaux arraſés qui forment des compartiments de 16 ou 20 carreaux placés diagonalement, & ſeparés par des bâtis d'environ 3 pouces de large, où ils ſont aſſemblés à tenons. Il ſe poſe, comme l'on ſçait, ſur des lambourdes de 3 pouces de gros, eſpacées d'environ un pied de milieu en milieu, & placées en travers ſur les ſolives du plancher ; leſquelles lambourdes doivent être miſes d'un parfait niveau par deſſus, & ſcellées ſur le lattis du plancher avec du plâtre en augets, ainſi qu'il a été expliqué dans la *Maçonnerie*.

On attache le parquet ſur les lambourdes avec des clouds ſans tête de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de long, que l'on arraſe : ci devant on enfonçoit les clouds, de maniere que l'on bouchoit enſuite le trou qui reſtoit par deſſus avec des chevilles de bois, mais cela ne ſe fait plus. Il n'y a aucune autre obſervation pour la poſe du parquet, ſi ce n'eſt de le mettre d'un parfait niveau, d'alligner les joints de ſes feuilles, de façon que leurs angles ſe rencontrent dans la même prolongation, & d'attendre ſur-tout à le mettre en place, que le plâtre des augets des lambourdes ſoit bien ſec, de crainte que l'humidité ne le faſſe travailler.

Quelquefois on poſe les parquets ſans lambourdes, directement ſur les ſolives d'un plancher, ſoit quand on eſt obligé de ſe raccorder avec d'au-

tres pieces, ſoit avec une marche-palier qui ſe trouve un peu trop baſſe, ſoit pour diminuer l'épaiſſeur d'un plancher ; en ce cas, il faut hacher les parties les plus hautes du deſſus des ſolives, mettre des fourures ſur celles qui ſe trouvent trop baſſes, afin que le deſſus du plancher forme un plan bien de niveau dans toute ſon étendue.

Il ſe fait des planchers, ſoit de planches de ſapin de la forte qualité de 15 lignes d'épaiſſeur, ſoit de planches de chêne d'un pouce $\frac{1}{2}$, & même de 2 pouces d'épaiſſeur, dont les planches ſont jointes à rainures & languettes, blanchies par un parement, & poſées auſſi ſur des lambourdes, dont il ne faut que 4 toiſes courantes par chaque toiſe ſuperficielle.

Pour ce qui eſt des parquets, que l'on met derriere les glaces, ſur les cheminées ou ailleurs, ils ſont compoſés de traverſes, de montans & de panneaux, d'environ 1 pied de large. On enfonce les panneaux dans les bâtis, de crainte qu'en les affleurant la chaleur du feu, en les faiſant bomber, ne les mit dans le cas de caſſer la glace. On donne aux bâtis 3 pouces de large, ſur 1 pouce d'épaiſſeur : on les aſſemble à tenons & mortoiſes dans leur rencontre avec les traverſes. Les parquets s'attachent aux languettes de cheminées avec des vis à écroux, que l'on place dans les traverſes, où l'on entaille leur tête, de façon à ne former aucune faillie derriere la glace. L'eſſentiel eſt de faire attention dans ces ſortes d'ouvrages, à les poſer d'un parfait niveau dans tous les ſens, pour que les glaces qui y ſeront placées, répétent les objets bien d'à plomb.

ARTICLE III.

Des Eſcaliers de Menuiſerie.

LES Menuiſiers font des eſcaliers de dégagement de différentes formes, ſoit droit, ſoit quarré, ſoit circulaire par leurs plans. Les marches ſont aſſemblées d'un bout dans une forte planche de bois, qui lui ſert de limon, & ſont ſcellées de l'autre dans le mur. Souvent du côté du mur, on met un faux limon pour recevoir le bout des marches, que l'on fixe au mur par le moyen d'une ou de pluſieurs pattes coudées; on aſſemble d'ordinaire chaque contre-marche à rainure dans le deſſus de la marche inférieure, & dans le deſſous de la marche ſupérieure.

Outre tous les ouvrages détaillés juſques-ici, les Menuiſiers font des cloiſons de planches de bois de chêne brute, à claire voie, tant plein que vuide, pour être recouvertes de plâtre, & aſſemblées haut & bas, dans des couliſſes: ils en font encore, ſoit en bois de chêne, ſoit en bois de ſapin, avec des planches apparentes, jointes à rainures & languettes, de 12 & 15 lignes d'épaiſſeur, blanchies des deux côtés, & aſſemblées auſſi dans des couliſſes haut & bas: enfin ce ſont eux qui font les alcoves, les niches, les armoires avec leurs tablettes, les contrevents, les crémailleres de bibliotheque, les tables, les porte-manteaux, les caiſſes d'orangers, les bancs des jardins, &c. &c.

ARTICLE IV.

De la maniere d'eſtimer les Ouvrages de Menuiſerie.

POUR parvenir à apprécier les différents travaux de menuiſerie, il s'agit de ſe rendre compte d'abord de leurs développements, c'eſt-à-dire, des longueurs, largeurs & épaiſſeurs des bois qu'exige chacune de leurs parties, les battans, les traverſes, les chaſſis, les panneaux, les chambranles, &c. Après cela, en connoiſſance du prix des bois chez les Marchands, & de quelle maniere s'opere leur toiſé dans l'achat qu'on en fait, on déterminera la quantité de toiſes ou de pieds de bois qu'il faut invariablement pour exécuter chaque partie d'une porte, d'une croiſée, d'un lambris, d'un parquet, &c. tellement qu'en les réſumant, on viendra à bout de découvrir les déboursés du bois qu'il a fallu pour tel ou tel ouvrage : après cela il ne s'agira plus que d'apprécier la main-d'œuvre, & d'aſſigner un bénéfice convenable à l'Entrepreneur. Offrons pour exemples l'eſtimation d'une porte à placard, & enſuite celle d'une croiſée.

Premier Exemple.

SOIT une porte à placard à deux venteaux, dans un mur de 18 pouces d'épaiſſeur, ayant 10 pieds de haut, ſur 5 pieds de large dans-œuvre, aſſemblée à cadres embreuvés, avec double chambranles, embraſements, plafond aſſemblé à bouement, & des deſſus de porte de 4 pieds de haut.

Il faudra, pour faire les quatre montans des chambranles, deux planches de 12 pieds de long, ſur 1 pied de large, & de 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, leſquelles produiſent 8 toiſes de long, qui, à 150 liv. le cent de toiſes ſuivant cette groſſeur, valent . . . . . 12 l. 0 ſ. 0 d.

Il faudra pour l'exécution des deux traverſes deſdits chambranles, qui font enſemble 12 pieds de long, ſur 6 pouces de large, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, de même que pour les quatre plinthes, qui font enſemble 2 pieds $\frac{1}{2}$ de long, ſur 6 pouces de large, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, 2 toiſes, 2 pieds de bois, qui, à 150 liv. le cent, valent . . 3 10

Pour les quatre battans & les quatre traverſes des deſſus de porte, qui contiennent enſemble 40 pieds de long, ſur 4 pouces de largeur, & 15 lignes d'épaiſſeur, il ſera beſoin de 2 toiſes, 3 pieds, 4 pouces de bois, qui à 150 liv., valent . . . 3 16 8

Il faudra pour les cadres des deſſus de porte en bois de Voſges, qui ont enſemble 35 pieds de long, 2 pouces de large, & 2 pouces d'épaiſſeur, 2 toiſes un pied, 4 pouces de bois, qui, à 170 liv. le cent, valent 3 15 6

Pour les panneaux deſd. deſſus de porte, il faudra huit planches

de bois de Hollande, chacune de 5 pieds 1 pouce de long, ſur 9 lignes d'épaiſſeur, leſquelles ſeront coupées dans du 6 pieds, & produiſent 8 toiſes qui, à 131 liv. 5 ſols le cent, valent . . . . . 10 l. 10 ſ. 0 d.

Pour l'exécution des montans & traverſes des embraſements, qui ſont enſemble 72 pieds de long, ſur 4 pouces de large, & 1 pouce d'épaiſſeur, il entrera 4 toiſes, 4 pieds de longueur de planches, qui, à 125 liv. le cent, valent . . 5 16

Pour les quatre battans & les traverſes des deux venteaux de la porte, qui ſont enſemble 60 pieds de long, ſur 4 pouces de large, & 15 lignes d'épaiſſeur, il faudra 4 toiſes de bois, qui, à 150 liv., valent . . 6

Pour les cadres deſdits venteaux en bois de chêne de Voſges, contenant enſemble 63 pieds de long, ſur 2 pouces de large, & 2 pouces ½ d'épaiſſeur, il faudra 4 toiſes, 3 pieds, 7 pouces, qui, à 170 liv. le cent, valent 7 16 3

Pour les panneaux deſdits venteaux en bois de Hollande d'un pouce d'épaiſſeur, leſquels ſont enſemble 41 pieds de long, ſur 9 pouces de large, il faudra 6

toiſes, 9 pouces de planches, qui à 175 liv. le cent, valent. 10 14 4

VALEUR du bois néceſſaire pour opérer la porte en queſtion. . . . . 69 l. 17 ſ. 2 d.

Après s'être rendu compte de la quantité de bois qui a du entrer dans l'exécution de ladite porte, & de ce qu'il a dû couter au Menuiſier, ſuivant les prix actuels, pour continuer à apprécier la valeur de cette porte, il faudra paſſer à l'ordinaire à l'Entrepreneur, un 10^e^ des 69 liv. 17 ſols 2 deniers trouvés, pour le déchet des bois, c'eſt-à-dire 6 16 8

Enſuite on appréciera la main-d'œuvre des différentes parties de cette porte, ſuivant le prix actuel que l'Entrepreneur la paye aux ouvriers, quand il leur donne l'ouvrage à la tâche: ſçavoir;

La main-d'œuvre des 9 toiſes de chambranles, qui ont 6 pouces de profil, à 1 liv. 9 ſols la toiſe, vaut 13 1 0

La main-d'œuvre de la porte, qui produit 1 toiſe 14 pieds de ſuperficie, à 15 liv. la toiſe, compris la poſe, vaut, . . 20 16 8

La main-d'œuvre des deux deſſus de porte, qui contien-

nent enſemble 1 toiſe 14 pieds de ſuperficie, à 12 liv., compris la poſe, vaut 16 13 4

La main-d'œuvre des embraſements, qui produiſent 1 toiſe 1 pied, 6 pouces de ſuperficie, à 9 liv., compris la poſe, vaut. 9 7 6

TOTAL . . . . 136 l. 12 ſ. 4 d.

Enfin, en paſſant le 5^e^ des 136 liv. 12 ſols 4 deniers de débourſé à l'Entrepreneur pour ſon bénéfice, ſes faux frais, ſes tranſports, &c. . . . 27 6 4

On trouvera que la porte dont il s'agit, avec ſes deſſus, peut être eſtimée, tout compris, à . . . . . 163 l. 18 ſ. 8 d.

Deuxiéme Exemple.

SOIT une croiſée de bois de chêne, de 10 pieds de haut, ſur 4 pieds 6 pouces de large hors-dœuvre du chaſſis dormant, garnie de volets briſés en quatre ſur la largeur, & ayant quatre chaſſis à verre avec impoſte dans le haut.

Les deux battans du dormant de 4 pouces de large, exigeront une planche de 12 pieds de long, ſur 12 pouces de large, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur; ſur quoi il eſt à obſerver que les 2 pieds de plus de longueur doivent être conſidérés comme de nulle valeur, attendu que ces ſortes de gros bois ſont fendus par les bouts; & qu'en outre les 4 pouces qui reſteront de la largeur, ne ſont propres qu'à faire une lambourde : on compte ces planches ſur le port, à 150 liv. le cent; ainſi

lesdits battans valent . . .	6 l.	0 f.	0 d.
La traverse cintrée du haut dudit dormant, a 4 pieds 6 pouces de long, sur 9 pouces de large, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, & exige 1 toise, 1 pied, 9 pouces de bois, qui, à 150 liv. le cent, vaut	1	18	9
Pour la traverse d'impoſte, il faut un morceau de 4 pieds, 6 pouces de long, sur 4 & 5 pouces de gros, que l'on ne peut prendre que dans un battant de porte cochere, lequel produit 1 toise & 1 pied, qui, à 150 liv. le cent, vaut . .	1	15	0
Pour la traverse d'appui, un morceau de bois, *idem*. . .	1	15	0
Quant aux chassis à verre, pour faire les deux battans-meneaux du bas & les deux du haut, il faut quatre morceaux de bois d'élite sans aucun nœud, ayant ensemble 20 pieds de long, sur 4 pouces $\frac{1}{2}$ de large, & 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaisseur, lesquels produisent 3 toises, à 165 liv., (vu que ce sont des bois d'élite), qui valent . .	5	5	0
Pour faire les deux battans de noix du bas & les deux du haut, il est besoin de quatre morceaux de bois d'élite, ensemble de 20 pieds de long, sur 3 pouces $\frac{1}{2}$ de large, & 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaisseur,			

De plus, pour les quatre traverſes du haut, il faut quatre morceaux de chacun 3 pouces $\frac{1}{2}$ de large, ſur enſemble 9 pieds de long, & 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur.

Et enfin pour les quatre traverſes des jets d'eau, qui contiennent enſemble 9 pieds de long, ſur 3 pouces $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, & 4 pouces de large; & pour les petits bois qui contiennent auſſi enſemble 45 pieds de long, ſur 1 pouce $\frac{1}{2}$ de gros: le tout étant à 1 pouce $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur, & de 10 pouces de largeur, il faudra pour la totalité de ces trois articles, 3 toiſes 1 pied, 3 pouces de bois, qui, à 160 liv. le cent à cauſe de l'épaiſſeur, valent . . . . 5 l. 2 ſ. 8 d.

Pour faire les volets ou guichets, il eſt beſoin de huit battans, qui ſeront coupés dans des bois de 12 pieds, attendu qu'ils ont 9 pieds 6 pouces, & que les 9 pieds ſeroient trop courts: comme les quatre battans de rive ont 4 pouces de large, & que ceux de briſure ont 3 pouces de large, on obſervera qu'on ne pourra prendre dans une planche qu'un battant étroit & un large, & que par conſéquent

il faudra pour cela quatre planches de 12 pieds & de 15 lignes d'épaiſſeur : quant aux quatre traverſes ſur la hauteur deſdits guichets, elles exigeront des bois de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de large, ſur enſemble 16 pieds de long ; ainſi la totalité des battans & des traverſes, produira 9 toiſes 1 pied de planches, qui, à 160 liv. le cent, valent . . . . . 14 l. 13 ſ. 4 d.

Pour les panneaux deſdits volets, il faut 32 pieds courans de planches de 8 pouces de large, ſur 9 lignes d'épaiſſeur, ce qui fait 5 toiſes $\frac{1}{3}$. Il eſt bon d'obſerver que les panneaux des guichets s'opérent avec des bois de Hollande, reduits à 1 pouce d'épaiſſeur, qui ſe payent 175 liv. le cent, dont, en retranchant le quart, il reſtera 131 liv. 5 ſols le cent pour le prix deſdits panneaux : par conſéquent les 5 toiſes $\frac{1}{3}$ de planches néceſſaires pour opérer ces panneaux, valent . 7 0 0

TOTAL du prix du bois . 43 l. 9 ſ. 9 d.

Le déchet des bois eſtimé, comme ci-devant, un dixieme de 43 liv. 9 ſols, 9 deniers . 4 18

La main-d'œuvre des ouvriers, eſtimée à 1 liv. 16 ſols le pied de hauteur de croiſée. . 18

TOTAL . . . . 66 l. 7 ſ. 9 d.

Et en appréciant encore, comme ci-devant, le bénéfice de l'Entrepreneur, & ſes faux-frais, au 5^e de ſes déboursés, ou du prix du bois, & de la main-d'œuvre qu'il a payé aux tâcherons, c'eſt-à-dire, à . . . 13 5 6

Il reſulte que l'eſtimation totale de ladite croiſée ſera . . 79 l. 13 l. 3 d.

Et que par conſéquent le pied de hauteur de la croiſée, qui à 10 pieds de haut, peut valoir 8 liv. avec ſon volet.

On peut, en prenant modele ſur ces détails, établir la valeur des autres ouvrages de menuiſerie; car pour les lambris, par exemple, ce doit être les mêmes prix que les deſſus de porte, qui peuvent être regardés comme lambris, en obſervant ſeulement d'établir la poſe à 3 liv. par toiſe ſuperficielle, prix ordinaire que l'Entrepreneur paye maintenant aux tâcherons.

Il a paru, il y a environ trente ans, un Ouvrage ſur cette matiere, intitulé *Détails des Ouvrages de Menuiſerie* par M. Potain, dans lequel on développe ce qu'il entre de bois pour opérer chaque ſorte d'ouvrages: comme cette quantité de bois eſt invariable, on peut toujours le conſulter là deſſus; mais pour ce qui regarde les prix des bois & de la main-d'œuvre, cela a bien augmenté, & même les bois ſe débitent maintenant, pour la vente chez les Marchands, différement qu'on ne faiſoit alors, ainſi qu'on en peut juger par les détails que nous avons donné au commencement de la *Menuiſerie*: c'eſt pourquoi il ſeroit intéreſſant de faire une réimpreſſion de ce Livre, avec tous ces changements.

ARTICLE V.

Des Devis de Menuiſerie.

ON doit expliquer dans ces Devis, la qualité des bois, leur épaiſſeur pour chaque ſorte d'ouvrages, la grandeur des portes, des croiſées, qu'elle doit être la décoration des pieces, quelles pieces ſeront parquetées & lambriſſées, ſoit d'un lambris d'appui, ſoit d'un lambris de hauteur, ainſi on dira :

Tous les bois ſeront de chêne ſains, ſecs, ſans aubier, ſans nœuds vicieux, ſans gerſures, ſans roulures, ſans tampons, dreſſés & corroyés, de maniere qu'il n'y reſte aucun trait de ſciage; leſdits ouvrages ſeront aſſemblés à tenons & mortoiſes, à rainures & languettes, & enfin ſuivant l'Art, tellement qu'il réſulte de leur liaiſon la plus grande ſolidité; le tout rélativement aux deſſins & profils qui ſeront fournis dans le tems par l'Architecte.

Dans les caves ſeront faites *tant* de portes avec bois de chêne de bateaux, à joints quarrés, & avec deux barres à chacune de bois de chêne, attachées avec des clouds : leſdites portes auront *tant* de hauteur ſur *tant* de largeur, & auront *tant* d'épaiſſeur; & au haut de la deſcente ſera faite une porte pleine, de bois de chêne de 15 lignes d'épaiſſeur, aſſemblée à rainures & languettes, & emboîtée haut & bas.

Sera faite la porte cochere, de *tant* de largeur ſur *tant* de hauteur, aſſemblée à cadres, avec parquet au bas du parement en dehors, & à

panneaux, recouvert en dedans au droit dudit parquet, le ſurplus arraſé ; ladite porte ſera à deux venteaux, dans un deſquels ſera un guichet auſſi aſſemblé à cadres & parquets, comme ci-deſſus : les battans meneaux auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; ceux des rives auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les traverſes du haut & du bas auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les bâtis auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les cadres *tant* ; les panneaux *tant* ; & les parquets *tant*.

Sera faite la quantité de *tant* de portes à placard à deux venteaux, aſſemblés à grands cadres ou à cadres embreuvés, à double parements, à double chambranles avec embraſements, de *tant* de hauteur ſur *tant* de largeur, ſuivant les deſſins qui en ſeront fournis ; les battans & les traverſes auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les panneaux auront *tant* d'épaiſſeur ; les grands cadres auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; & les petits ſeront élégis dans les battans à l'ordinaire ; les chambranles auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les bâtis des embraſements & plafonds auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; & les moulures des compartiments ſeront élégies dans leurs bâtis ; enfin les panneaux des embraſements auront *tant* d'épaiſſeur.

Sera faite la quantité de *tant* de portes à placard à un ventail, à deux parements, à double chambranles avec embraſements : leſdites portes auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les battans & traverſes auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les moulures ſeront à petits cadres, & élégies dans les battans ; les chambranles auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur ; les embra-

ſements & plafonds ſeront ravallés, ou d'aſſemblage, ſuivant la place, & auront *tant* d'épaiſſeur.

Sera faite la quantité de *tant* de portes unies de chêne, de *tant* de largeur ſur *tant* de hauteur, dont les planches auront *tant* d'épaiſſeur, & ſeront jointes à rainures & languettes, emboîtées par le haut & par le bas dans des traverſes de 6 pouces de hauteur, & corroyées par les deux côtés.

Sera faite la quantité de *tant* de portes de remiſe en ſapin, de forte qualité, avec une planche de chêne de 15 lignes ſur les rives, jointes à languettes & rainures, blanchies par un parement, barrées par derriere en écharpes, avec battemens de chêne dans le milieu.

Sera faite la quantité de *tant* de croiſées, de *tant* de largeur ſur *tant* de hauteur en bois de chêne, ouvrant à noix à deux venteaux avec chaſſis dormans, & leur piece d'appui portant jets-d'eau, garnies de volets briſés en quatre ſur la largeur, & ayant quatre chaſſis à verre, avec impoſte dans le haut. Les dormans auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, & les traverſes d'en bas portant jet d'eau, auront *tant* de largeur & épaiſſeur en quarré. Les chaſſis à verre auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur; & la traverſe d'en bas portant ſon reverſeau, aura *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur. Les battans deſdits chaſſis à verre auront *tant* d'épaiſſeur ſur *tant* de largeur. Les petits bois des chaſſis auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, en obſervant les feuillures pour recevoir le verre. Les bâtis des volets auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur; & les panneaux deſdits volets *tant* d'épaiſſeur; le tout à tenons & mortoiſes.

Sera faite *tant* de croiſées à la manſarde, à couliſſes, ou ouvrantes à noix, ayant *tant* de large, dont les dormans auront *tant* d'épaiſſeur ſur *tant* de largeur; & les chaſſis à verre *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, & dont les petits bois ſeront arondis à plinthe élegie, ou aſſemblés à pointe de diamant dans leurs bâtis.

Sera fait le lambris d'appui de telle piece, dont les bâtis auront *tant* d'épaiſſeur ſur *tant* de largeur; ſi les panneaux ſont à grands cadres, ceux-ci auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur, & les panneaux *tant* d'épaiſſeur; la cimaiſe aura *tant* de hauteur ſur *tant* de largeur; le ſocle avec ſa moulure aura *tant* d'épaiſſeur.

Sera fait un lambris de hauteur dans *telle* piece, dont les bâtis auront *tant* de largeur ſur *tant* de hauteur; les cadres auront *tant* de largeur ſur *tant* d'épaiſſeur; les panneaux auront *tant* d'épaiſſeur.

Sera mis du parquet dans *telle* piece avec des lambourdes de *tant* de groſſeur, dont les bâtis auront *tant* d'épaiſſeur, & les panneaux *tant* d'épaiſſeur; leſquels parquets ſeront arraſés, chevillés, poſés en loſange, aſſemblés, cloués & rabotés ſuivant l'Art.

Les parquets pour le derriere des glaces ſeront faits avec bâtis de chêne de *tant* d'épaiſſeur ſur *tant* de largeur, & remplis de panneaux de chêne de *tant* d'épaiſſeur.

Seront faites des cloiſons de chêne ou de ſapin dans *telle* piece avec des planches de *tant* d'épaiſſeur, aſſemblées à rainures & languettes, & dans des couliſſes haut & bas.

Seront faites *tant* de cloiſons de planches de bateaux, d'un pouce d'épaiſſeur, à claire voie,

pour être maçonnées, garnies de couliſſes & rainures haut & bas, avec des entre-toiſes de pareilles planches en travers, clouées deſſus à une face à mi-étage, avec des poteaux d'huiſſerie feuillés pour la latte & pour le battement des portes.

Sera fait dans *telle* piece un plancher de planches de ſapin de la forte qualité, ou de chêne, de *tant* d'épaiſſeur, jointes à rainures & languettes, blanchiés par un parement poſées & attachées en place, ſur des lambourdes de *tant* de groſſeur.

Pour l'exécution deſquels ouvrages ſpécifiés ci-deſſus, l'Entrepreneur fournira tous les bois, équipages, peines d'ouvriers, clouds pour les attacher, à l'exception des broches & des pattes qui lui ſeront fournis, enfin tout ce qui lui ſera néceſſaire pour l'entiere perfection d'iceux, moyennant le prix ci-deſſous, ſavoir . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de portes à placard de telle grandeur . . . . . .

Pour chaque toiſe courante de chambranle de telle largeur & épaiſſeur . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de lambris d'appui & de hauteur . . . . . .

Pour chaque pied de hauteur de croiſée de telle ou telle largeur. . . . . .

Pour chaque toiſe de cloiſon en ſapin ou en chêne . . . . . .

Pour chaque toiſe de parquet de telle ou telle épaiſſeur, &c. . . . . .

*

EXPLICATION DES PLANCHES CXXIX, CXXX, CXXXI ET CXXXII, concernant la Menuiſerie.

LA Pl. CXXIX, offre les principaux aſſemblages des bois de Menuiſerie.

A, aſſemblage à rainures & languettes.

B, aſſemblage à tenons & mortoiſes.

C, aſſemblage à onglet.

D, aſſemblage à queue d'hyronde d'un battant dans une traverſe.

E, autre aſſemblage à queue d'hyronde de deux battans bout-à-bout.

F, aſſemblage à clef.

G, aſſemblage à fauſſe-coupe.

H, aſſemblage quarré.

I, deux différens aſſemblages à trait de jupiter pour allonger les bois.

La Pl. CXXX, offre les détails d'une porte à placard, à un & à deux venteaux.

La fig. I, eſt l'élévation d'une porte à placard à double venteaux & double parements.

La fig. II, eſt le profil de ſon embraſement.

La fig. III, eſt ſon plan.

Et la fig. IV, repréſente les développements particuliers de ſes profils, pour faire ſentir leurs aſſemblages.

a, double chambranle avec ſa traverſe *b*; *c*, *k*, *i*, panneaux; *d*, *d*, battans; *e*, *f*, *g*, *h*, traverſes; *l*, cadres ornés de moulures; *m*, fig. II, panneaux de l'embraſement; *n*, plafond de l'embraſement; *o*, fig. I, lambris d'appui; *p*, lambris de hauteur; *q*, cimaiſe; *r*, ſocle ou plinthe; *ſ*, pilaſtre.

Les fig. V, VI, VII, & VII, font voir l'élévation, le profil, le plan & les détails de l'assemblage d'une porte à placard à un ventail, & à double parements.

a a, double chambranles ; *b*, *b*, montans ou battans ; *c*, *c*, traverses ; *d*, *d*, panneaux ; *e*, fig. VI, embrasement.

Les Pl. CXXXI & CXXXII, représentent les détails d'une croisée.

Les fig. X, XI & XII, font voir l'élévation, le profil & le plan d'une croisée.

a, dormant avec sa traverse supérieure *b* ; *c*, traverse du bas du dormant ou piece d'appui ; *d*, battans meneaux ; *e*, battans des chassis ; *f f*, traverses du haut des chassis ; *h*, traverse du bas des chassis avec un rejet d'eau ; *i*, petit bois ; *k*, imposte ; *l*, chassis à grands carreaux.

La fig. XIII, représente une double croisée garnie de ses volets ; une moitié de cette double croisée est supposée ouverte, & l'autre moitié est supposée fermée.

a, dormant du chassis intérieur ; *b*, *b*, chassis à verre, dont le battant meneau *d*, ouvre à noix ; *c*, volet brisé en deux parties, & dont la brisure est cachée par la saillie du chambranle de la croisée ; *e*, dormant du chassis extérieur ; *f*, chassis à verre ; *g*, battant meneaux ouvrant à doucine.

La fig. XIV, est le profil du dormant d'une croisée, pour faire voir sa liaison avec le chassis & les volets.

a, dormant ; *b*, feuillure que l'on ne pratique que quand il doit y avoir des volets ; *c*, fiches ; *d*, battants à noix du chassis ; *e*, volet brisé ; *f*, revêtissement de l'embrasement.

La fig. XV, est le profil du bas d'une croisée ;

a,

a, appui de pierre avec revers d'eau en dehors; *b*, piece d'appui; *c*, feuillure pratiquée ſous la piece d'appui pour loger le haut du revers d'eau; *d*, traverſe du bas du chaſſis à verre; *e*, jet-d'eau; *f*, larmier; *g*, canal; *h*, conduit de décharge du canal; *i*, volet avec une feuillure ſur le bord, pour recouvrir la piece d'appui, lorſqu'il eſt fermé.

La fig. XVI, eſt un battant-meneau ouvrant à gueule-de-loup *a*.

La fig. XVII, eſt un battant-meneau ouvrant à doucine.

La fig. XVIII, eſt un petit bois à pointe de diamant; *a*, feuillure du carreau de verre.

La fig. XIX, eſt le profil de l'impoſte d'une croiſée.

a, impoſte; *b*, traverſe du chaſſis ſupérieur, avec un jet-d'eau *c* & un larmier *e*; *d*, traverſe du haut du chaſſis inférieur.

La fig. XX, eſt le profil d'un lambri d'appui; *a*, cimaiſe; *b*, plinthe; *c*, panneau.

La fig. XXI, repréſente deux profils de lambris; *a*, eſt un profil à grand cadre; *b*, eſt un profil à petit cadre.

DE LA SERRURERIE.

ARTICLE PREMIER.

Des différentes qualités du Fer.

ON reconnoit la bonne qualité du fer à la couleur qu'il a en dedans après l'avoir caſſé. Le meilleur en général, eſt celui qui eſt noir, doux à la lime, ou qui a le grain fin, mêlé d'un peu de blanc, de gris & de noir. On tire le fer de différentes Provinces du Royaume. Le plus eſtimé eſt celui qui vient du Berry; il paſſe pour le plus doux, le moins aigre, le moins caſſant, le plus facile à travailler, & en un mot pour le plus capable de prendre toutes ſortes de formes ſous le marteau: auſſi enjoint-on d'ordinaire dans les Devis, de l'employer de préférence pour l'exécution des bâtiments.

Le fer d'une qualité inférieure ſe nomme *fer commun* ou *fer de roche*; il s'employe aux ouvrages groſſiers, & qui n'ont pas beſoin de tant de ſoupleſſe de la part du fer. Quand un fer eſt caſſant à chaud, n'eſt pas pliant ſous le marteau, ou bien quand on y remarque des coupures, des gerſures ou des pailles, on l'appelle *rouverain*.

On débite, dans les groſſes forges, le fer en barres, qui ſont de deux eſpeces; les unes ſont battues ſimplement, & les autres ſont battues &

étirées. Les barres étirées, ſont celles qui ont été forgées dans le même ſens, en les allongeant, pour les faire plus ou moins minces : elles ſont dans l'emploi d'une qualité ſupérieure, & plus nerveuſes que celles qui n'ont été ſimplement que battues ; auſſi n'y voit-on preſque point de grain.

On trouve, dans les Magaſins des Marchands, des barres de fer des qualités, groſſeurs & échantillons dont on peut avoir beſoin pour toutes ſortes d'ouvrages.

Il y a des fers *plats*, qui ont depuis 9 juſqu'à 15 pieds de longueur, ſur 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, & depuis 4 lignes juſqu'à 8 lignes d'épaiſſeur.

Il y a des fers *quarrés* de diverſes longueurs, qui ont 1 ou 2 pouces de gros, & que l'on déſigne par leur groſſeur ou leur forme particuliere.

On appelle *quarré bâtard*, celui qui a 16 à 18 lignes de groſſeur.

Fer cornette, celui qui a 5 à 7 pouces de largeur, 6 à 8 lignes d'épaiſſeur, & 4 à 6 pieds de longueur : on en revêt les bornes & les encognures des murs expoſés au choc des voitures.

Fer rond, celui dont on ſe ſert pour les tringles, qui a depuis 5 lignes juſqu'à 10 lignes de diametre.

Fer courçon, celui qui eſt par gros morceaux de 2, 3 & 4 pieds de long, ſur une groſſeur quelconque.

Fer de quarillon, celui qui a depuis 5 lignes juſqu'à 8 & 9 lignes de groſſeur.

Coſte de vache, tous les fers qui ne ſont point

à vive arrête : il y en a depuis 3 lignes en quarré juſqu'à 12.

On vend auſſi du fer *en tôle*, pour garnir les portes cocheres, dont les feuilles, qui ſont de 5 à 6 pieds de long, ont juſqu'à 1 ligne $\frac{1}{2}$ d'épais, & depuis 9 juſqu'à 13 pouces de large.

On diſtingue dans la Serrurerie les gros fers que le Serrurier fournit au poids, de ceux qu'on paye à la piece, ſuivant la façon & difficulté de la main-d'œuvre. Les premiers s'employent dans les bâtiments pour la ſolidité, & les ſeconds pour la ſûreté des fermetures de la Menuiſerie: donnons une énumération des uns & des autres, & expliquons en même-tems leur fonction & leurs proportions les plus ordinaires.

ARTICLE II.

Des gros Fers.

LES gros fers que l'on employe dans la maçonnerie, ſont les ancres, les tirans, les chaînes, les harpons, les plate-bandes, les étriers, les linteaux, les bandes de tremie, les barres de languettes, les manteaux de cheminée, les barres de contre-cœurs, les corbeaux, les boulons, les crampons, &c. De ces fers, les uns ſont quarrés, & les autres ſont plats : les quarrés ſont d'ordinaire employés à porter, & les plats ſont employés à tirer.

Les chaînes A, B, C, D, Pl. CXXXIII, ſe placent dans l'épaiſſeur des murs, pour contenir leur écartement ; elles ſont, ſoit de fer plat A

& B, de 2 pouces ou 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur; ſoit de fer quarré C & D, de 14 ou 15 lignes de gros, & quelquefois plus quand le cas le requiert : on fait les barres des chaînes les plus longues que l'on peut, & on les lie enſemble bout-à-bout, quand elles ſont de fer plat, à trait de jupiter A, avec des embraſſures de fer, ou en maniere de charniere B; & quand elles ſont de fer quarré, on les réunit avec des mouſles à clavettes C, ou bien en formant un crochet à leurs extrêmités, que l'on contient par une embraſſure de fer, & que l'on reſſerre à l'aide de deux gros coins de fer.

Les *plate-bandes* E, ont 5 à 6 pieds de longueur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur, & 2 pouces ou 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur; elles ſont deſtinées à être placées au bout des poutres, pour contenir auſſi l'écartement des murs, & les conſerver dans leur à plomb. L'un des bouts d'une plate-bande, forme un crochet ou talon *a*, d'environ 1 pouce de long pour entrer dans la poutre; & en outre, il y a dans le long de la plate-bande pluſieurs troux *b*, deſtinés à l'attacher ſur la poutre avec des clouds dentés; l'autre bout *c*, eſt plié de maniere à former un eſpece d'anneau ou d'œil, pour recevoir une *ancre* F, qui eſt une barre de fer quarré d'environ 15 lignes de gros, ſur à-peu-près 3 pieds de long. La ſolidité des chaînes & des plate-bandes dépend eſſentiellement de la maniere dont les mouſles & les œils ont été ſoudés : ſouvent les fers ſont brûlés en ces endroits en les forgeant; c'eſt pourquoi il faut y prendre garde, car c'eſt toujours par là que les chaînes viennent à manquer.

On laiſſait autrefois les ancres F apparentes

au dehors des murs, & on leur donnoit même ſouvent la forme d'un S ou d'un Y ; mais maintenant il eſt d'uſage de les faire droits, & de les encaſtrer, comme nous l'avons déjà dit, de quelques pouces dans une tranchée, que l'on pratique dans la face extérieure des murs, ce qui, quoique moins ſolide, fait un effet plus agréable à la vue. Le ſeul cas où on conſerve les ancres apparentes, c'eſt dans l'exécution du haut des tuyaux de cheminée qui ſont iſolés ; alors on fait ces ancres double en S ou en Y, pour contenir de part & d'autre les tuyaux contre l'effort des vents, & pour embraſſer une plus grande étendue ; ces ancres double ſont liées avec un tirant, dont le bout oppoſé aux œils va s'accrocher & ſe clouer ſur quelque maîtreſſe piece de charpente.

Les *linteaux*, ſont des barres de fer quarrées plus ou moins longues, qui ſervent à ſoutenir la maçonnerie du haut des portes & des croiſées ; on leur donne d'ordinaire 15 lignes de gros.

Les *bandes de trémie* G, dont la fonction eſt de porter la maçonnerie des atres de cheminée, ſont des fers plats d'environ 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 7 lignes d'épaiſſeur, dont les bouts ſont recourbés pour les arrêter ſur les ſolives d'enchevêtrure.

Les *barres* dont on garnit les contre-cœurs des cheminées de cuiſines, ont environ 18 lignes de groſſeur.

Les *manteaux de cheminée* H, ſont des barres de fer quarrées, d'environ 13 ou 14 lignes de gros, dont les bouts ſont coudés, & les extrémités faites en queue de carpe, pour ſe ſceller dans les murs adoſſés aux chéminées, ſous la traverſe qui ſoutient leur tablette.

Les *barres de languette*, que l'on met ſous les languettes des cheminées en briques, & dont les extrêmités ſe poſent ſur leurs jambages, ſont des barres de fer droites de 13 & 14 lignes de gros.

Les *crampons* I, ſont des fers quarrés, dont les bouts ſont faits en crochets; ils ſervent à lier les pierres où on les ſcelle, ſoit en mortier, ſoit en plomb.

Les *étriers* K, ont 6 lignes d'épaiſſeur, ſur 2 & 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur : ce ſont des fers plats, coudés, que l'on met, ſoit au bout des chevêtres de bois ou des linçoirs pour fortifier leurs tenons, quand on juge qu'ils auroient une trop grande charge; ſoit pour ſoutenir les lambourdes que l'on applique le long des poutres; ſoit pour ſoulager le milieu d'un entrait d'une ferme de charpente, en les attachant au poinçon : on fait encore d'autres étriers L, à l'uſage des plate-bandes, & que l'on inſere entre les joints de leurs clavaux.

Les *corbeaux* M, ſont des morceaux de fer quarrés, d'un pouce $\frac{1}{2}$ de gros environ, formant une queue de carpe par le bout, qui doit être ſcellé dans le mur, & dont l'objet eſt de ſoutenir par-deſſous, ſoit des ſablieres, ſoit des lambourdes, ſoit des linçoirs.

Les *harpons*, ſont des morceaux de fer plats, droits ou coudés, que l'on employe, ſoit dans la maçonnerie, ſoit dans la charpente : on leur donne 2 & 3 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 4 à 6 lignes d'épaiſſeur.

Les *gougeons*, ſont des fers quarrés, ſervant à contenir les tambours d'une colonne, ou bien des vaſes & des baluſtres; on les proportionne au beſoin que l'on a.

Les *barres de potager* & des hottes de cheminée, quand on en met, ſont des fers plats de 2 pouces de largeur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur.

Les *boulons* N, ſervent à contenir les limons des eſcaliers, & à les lier avec les murs : ce ſont des fers ronds, de 9 à 10 lignes de diametre à tête plate & quarrée par un bout, & dont l'autre bout eſt percé pour recevoir une clavette, ou bien eſt rélévé en queue de carpe, pour être ſcellé dans le mur.

Les *crochets à chêneau* O, ſont des fers plats, coudés par un bout, & à patte ; leſquels ont 18 lignes de largeur, ſur une ligne & demi d'épaiſſeur ; ils ſe placent ſur les corniches pour contenir les chêneaux : on fait auſſi de fer de pareil échantillon, les colliers P, ſervant à contenir les tuyaux de conduite des chêneaux dans les murs.

Les *fantons* ſont des fers de 4 ou 5 lignes de gros, avec des crochets à leurs extrêmités, pour former des chaînes, dont on entoure les tuyaux de cheminée faits en plâtre ; & que l'on place au milieu des languettes à environ 2 pieds de diſtance ſur la hauteur.

Tous ces fers ſe payent au quintal ou au cent peſant, ſuivant un certain prix ; dans lequel prix eſt compris la façon, les voitures, les peines d'ouvriers, & tout ce qui eſt néceſſaire pour l'entiere perfection de ces ſortes d'ouvrages. L'uſage, pour fixer ce que valent la plupart des gros fers, tout employés dans le bâtiment, eſt d'ajouter à la ſomme que coûte le fer en barres pris chez le Marchand, le 12^{e} de celle que coûte le charbon de terre. (1).

(1) On vend le charbon de terre, ſur le Port, au muid, qui

Les vieux fers que l'on tire des démolitions ſe donnent au poids au Serrurier, en diminuant 4 livres par quintal ; & dans le cas de remploi, on diminue la quantité qu'on lui a donné en compte de la totalité des fers neufs fournis, leſquels ne lui ſont payés que pour façon du cent, que l'on eſtime volontiers le $\frac{1}{4}$ du prix des gros fers neufs.

Ce ſont quelquefois les Serruriers qui ſe chargent de fournir les ouvrages de fonte, les plaques, les tuyaux de deſcente, les tuyaux de fonte, & les bornes que l'on fait depuis quelque tems de ce métal ; leſquels ouvrages ſe vendent auſſi au quintal, & ont différens prix.

Il y a des menus fers que les Serruriers fourniſſent encore pendant l'exécution d'un bâtiment ; tels ſont les pattes à contre-cœur, les chevilles de fer, les rappointiſſages, les clouds de charrette & de bateau, dont ſe ſervent les Maçons pour larder dans les bois qu'ils doivent recouvrir de plâtre ; tous les fers dont les Menuiſiers ont beſoin pour arrêter les portes, les croiſées, les lambris, les parquets ; ſavoir, de petites broches de fer, des pattes en bois qui ſont pointues, des pattes en plâtre qui ſont coudées, des vis à écroux pour attacher les parquets de glace aux tuyaux de cheminée : tous ces objets ſe donnent en compte ſucceſſivement, ſoit au Menuiſier, ſoit au Maçon, & ſe payent à *tant* la douzaine, excepté les clouds & les rapointiſſages, qui ſe livrent au poids.

---

contient 90 boiſſeaux ou 15 minots de 6 boiſſeaux chacun : le meilleur eſt celui que l'on tire d'Angleterre.

ARTICLE III.

De la Ferrure des Portes Cocheres, Pl. CXXXIV.

ON ferre les vantaux des portes cocheres de différentes manieres, ſuivant la dépenſe que l'on veut faire. La ferrure la plus ordinaire, eſt avec ſix groſſes fiches à gonds & à repos, de 5 à 6 pouces de haut, ſur 2 pouces de gros, & ſix gros gonds de fer bâtard, d'un pouce $\frac{1}{2}$ de gros; ou bien encore mieux, avec deux pivots par en bas A, qui entrent chacun dans une crapaudine B, & deux tourillons en haut D, qui entrent chacun dans une bourdonniere *d*; & ſi la porte a une grande hauteur, on met en outre deux fiches à gonds C, compoſées chacune de deux gonds liés par une broche. On fait les pivots d'en bas A, pour plus de ſolidité, avec des branches en équerre dont la branche horiſontale de l'équerre paſſe ſous la traverſe du bâti, & la branche perpendiculaire ſur l'épaiſſeur du montant; leſquelles branches ſont fortement retenues par des clavettes *x*, traverſées par des goupilles.

On fortifie les aſſemblages de la Menuiſerie par douze équerres, dont il y en a huit pour les grandes portes, & quatre pour le guichet. Ces équerres E ſont ſouvent double, & embraſſent toute la longueur de la traverſe, en remontant ſur les montans, & alors il n'en faut plus que ſix. Les branches de ces équerres ſe terminent

volontiers par des fleurons avec des crampons, pour fixer leurs extrêmités.

Le guichet doit avoir trois groſſes fiches à nœuds, ou deux fiches à chapelet E, & porter deux ſerrures ; ſavoir, une groſſe d'environ 1 pied de long, à deux tours avec ſa gâche encloiſonée, attachée avec des vis à tête quarrée, garnie de ſon entrée, & une petite ſerrure au-deſſous de la grande, d'environ 6 pouces de long, à un tour & demi, attachée auſſi avec des vis, avec ſa gâche & ſon entrée.

On contient le haut des deux grands venteaux par un fleau G, ou gros barreau de fer quarré de 2 à 3 pouces de gros, garnis de ſon boulon I, & de deux crampons H, qui doivent être rivés des deux côtés de la porte, lequel fleau ſe maintient à l'aide d'un moraillon, qui eſt reçu dans une petite ſerrure ovale L ; & pour ce qui eſt du bas de la porte, on le contient par un gros verrou à crampons M.

Quelquefois l'on ferme une porte cochere comme la porte croiſée d'un appartement, avec une forte eſpagnolette Q, fig. II, de 15 lignes de diametre, attachée derriere l'un des battans, & un verrou à douille X par le bas ; laquelle eſpagnolette eſt de toute la hauteur de la porte : mais, par économie, on ſe contente ſouvent d'une demi-eſpagnolette très-forte, qui deſcend depuis le haut du dormant de la porte juſques ſeulement à la hauteur de la main-tournante R que l'on contient, lorſqu'elle eſt fermée, par un moraillon qui entre dans une petite ſerrure ovale S, & dans ce cas on arrête le bas des battans par un verrou à crampon M, comme ci-devant. Pour ouvrir une porte ainſi ferrée en dedans de la

maiſon, il faut commencer par ouvrir la petite ſerrure S au-deſſous de la demi-eſpagnolette pour dégager le moraillon, puis tourner la main R de la demi-eſpagnolette, & enfin lever le verrou à crampons du bas de la porte.

Quant au guichet, on le ferme par une petite ſerrure *h*, & un verrou N *n* à l'ordinaire; & l'on finit par mettre en dehors, ſur le battant du guichet, un heurtoir P, ou un gros anneau avec une grande roſette, & une petite en dedans *p*.

On garnit le devant des portes cocheres à la hauteur du moyeu des roues, de forte tôle, de 12 pouces de large, dont les bords haut & bas ſont ſouvent eſtampés de moulures; laquelle tôle on contient avec des vis à écroux par derriere.

Pour ce qui eſt de la ferrure des portes bâtardes, elle eſt à-peu-près la même que celle des guichets des portes cocheres.

ARTICLE IV.

De la Ferrure des Portes ordinaires & à placard, Pl. CXXXV.

ON ferre les portes les plus ſimples, telles que celles des caves & des magaſins, &c. avec des *pantures* A, qui ne ſont que des bandes de fer plat, roulées par une de leurs extrêmités, en maniere d'anneau pour s'aſſembler dans des gonds. Il y a des *gonds ſimples* B, & des *gonds à repos* C & D: de ces gonds, les uns C ſont à ſcellement & à patte, & les autres D ſont à pointe, ſuivant qu'il

s'agit de les attacher, ſoit dans de la maçonnerie, ſoit dans de la menuiſerie, ſoit dans de la charpente.

On ferre les portes légeres des chambres avec des *pomeles* E, qui, au lieu d'être allongées comme les pantures, s'élargiſſent en forme de platine, ou bien s'évaſent comme une pâte, ou enfin imitent la figure d'une S.

Un autre moyen de ſuſpendre les portes, c'eſt avec des fiches F, qui, au lieu de s'attacher ſur le bois comme les pomeles & les pantures, s'attachent dans le bois, à-peu-près comme un tenon qui entre de part & d'autre dans une mortoiſe, que l'on fait, tant dans le chambranle ou dormant, que dans le vantail de la porte. Cette partie *f* de la fiche qui entre dans le bois, ſe nomme *l'aileron*.

On diſtingue différentes ſortes de fiches qui ſont rélatives à leurs uſages. Les *fiches à vaſes* F, ſont des eſpeces de charnieres compoſées de deux charnons, terminés haut & bas par des eſpeces de petits vaſes, dont l'un des charnons forme un petit gond & l'autre une panture : ce ſont ces ſortes de fiches dont on ſe ſert pour les portes, les chaſſis à verre des croiſées, les portes d'armoire.

Les *fiches à nœud*, ou de *briſure* ou à *broche* G, ne portent point de gond : ce ſont des charnieres entrelaſſées les unes dans les autres, & contenues par une broche qui les enfile, & dont un bout eſt terminé par un bouton ; elles ſervent pour les volets briſés que l'on met derriere les croiſées, ainſi que pour les guichets des portes cocheres.

On ſuſpend encore les portes par des *couplets* H, qui s'aſſemblent à charnieres comme les fiches à nœud ; mais au lieu de ſe mettre dans l'épaiſſeur

du bois, ils s'attachent ſur le bois comme les pomeles ; & même on les emploie à des volets briſés de peu de conſéquence.

On ſe ſert, pour la fermeture des portes, de verroux & de ſerrures. Les verroux ſe placent derriere les portes, & ne peuvent s'ouvrir qu'en dedans d'une chambre : on les diſtingue ſuivant leur forme. Les uns s'appellent ſimplement verroux I ; les autres s'appellent, *verroux à targette* ou *à platine* K, d'autres *verroux à reſſort* L. Quand deux verroux ſont liés enſemble par un montant de fer plat, on les nomme *crémone ;* le verrou du haut eſt fait à crochet, de ſorte, qu'en hauſſant le bouton, placé à la hauteur de la main, on ouvre les deux verroux, & en baiſſant le même bouton, on les ferme en même tems. C'étoit ainſi que l'on fermoit les portes & les croiſées, avant l'invention des eſpagnolettes ; & l'on en fait encore uſage dans la plupart des Provinces.

Une *ſerrure* M ſert à la fois, tant pour la ſûreté intérieure qu'extérieure d'une chambre. Elle eſt compoſée d'une boîte nommée *palaſtre ;* d'un ou de pluſieurs pênes ; & en dedans, de reſſorts, de gardes, de gachettes & de garnitures, qui ſont diſpoſés ſuivans les entailles de la clef, de ſorte que par leur rapport intime, il ne peut y avoir que la clef qui ſoit capable de l'ouvrir.

Une ſerrure s'attache toujours avec des vis en dedans de la chambre, ou de l'armoire, ou enfin du lieu qu'elle doit mettre en ſûreté ; &, à l'oppoſite du pêne, on place, ſoit une boîte N, appellée *gâche*, ſoit un crampon pour le recevoir.

Il y a bien des ſortes de ſerrure ; on nomme ſerrure *à broche*, celle dont la clef eſt forée ; ſerrure *benarde* celle à un pêne, dont la clef n'eſt point forée, & peut ouvrir, ſoit en dedans, ſoit en déhors

de la chambre ; ſerrure *à pêne dormant*, celle dont le pêne ne ſort ou rentre de la ſerrure qu'à l'aide de la clef ; *à demi-tour*, celle que la clef ouvre en un demi-tour ; *à un tour*, celle dont la clef ne fait qu'un tout ; *à deux tours*, celle dont la clef ouvre en faiſant deux tours ; *ſerrure de ſûreté*, celle à pluſieurs pênes, dont l'un ſe ferme en dedans ſans la clef, & ſort de la ſerrure, & dont les autres ſont en dedans de la ſerrure, & ne ſe ferment qu'avec la clef.

On employe auſſi des ſerrures *à baſſecule*, à pêne dormant, leſquelles font mouvoir des verroux qui ſe ferment haut & bas. Les verroux hauſſent & baiſſent, ſoit par le moyen d'un levier caché dans la ſerrure, & qu'on appelle proprement *baſſecule*, ſoit par le mouvement d'une roue à pignon qui engraine dans des dents en forme de cramaillere, taillées dans la partie des verroux compriſe dans la ſerrure. On ferme de cette maniere, non-ſeulement des armoires de ſûreté, mais encore des portes à un ou deux vantaux. Il arrive cependant ſouvent que dans les portes à deux venteaux, la baſſecule n'eſt pas liée avec la ſerrure, mais qu'elle eſt renfermée ſeulement dans ſa gâche. Tout le jeu de ces ſortes de fermeture conſiſte à lever ou à baiſſer la main attachée à la baſſecule, pour faire ouvrir ou fermer les verroux.

On ferme les portes des garde-robes & des cabinets avec des *becs-de-canes*, qui ſont des eſpeces de petites ſerrures ſans clef, & qui s'ouvrent avec un bouton, dont le pêne eſt à demi-tour, & taillé en chamfrain, pour que la porte puiſſe ſe fermer en la pouſſant.

Les boutons à *olive* ferment encore une porte ou un armoire à bien moins de frais ; ils conſi-

ſtent en une petite tige de fer attachée à un bouton, que l'on fait entrer dans une gâche à volonté.

Enfin les moindres fermetures ſont les *loquets* à l'uſage des portes des cabinets d'aiſance, & les loquetaux à reſſort, ſervant à ouvrir ou fermer les guichets des croiſées, où la main ne ſauroit atteindre, par le moyen d'un cordon attaché à ſa queue.

Après avoir expoſé en général qu'elles ſont les ferrures qui ſervent à la fermeture des portes; faiſons paſſer en revue maintenant, qu'elle doit être leur réunion & leur aſſemblage pour fermer les différentes ſortes de porte.

Il faut pour la ferrure des portes les plus communes, deux pantures avec deux gonds ſimples ou à repos, deux verroux ou targettes avec leurs crampons, & une gâche pour chaque verrou, une ſerrure, ſoit bénarde à tour & demi, ſoit à penne dormant, avec ſa clef, ſon entrée, ſa gâche, & quelques vis pour attacher la ſerrure, & même la gâche ſi elle eſt encloiſonnée; le tout de fer blanchi. Les portes de cave ſe ferrent à peu-près de même, ſi ce n'eſt qu'on n'y met point de verroux, & qu'on y met quelquefois des ſerrures à boſſe.

Les portes à placard à un vantail, ferrées ſur un chambranle ou ſur un chaſſis de bois, doivent avoir deux pomeles en S, ou pour le mieux trois fiches à vaſe de 8 pouces de haut, deux targettes montées ſur platine de 7 pouces de haut, une ſerrure à reſſort d'un tour & demi, garnie de ſes vis, entrée, ſa gâche, un bouton à roſette, ou un anneau pour tirer la porte; le tout de fer blanchi ou de fer poli.

Les portes à placard R, Pl. CXXXV, à deux vantaux

vanteaux se ferrent avec plus ou moins de dépense. La ferrure la plus ordinaire est trois fiches à vase *a*, d'environ 8 pouces entre les vases à chaque ventail, ferrées avec des pointes à tête ronde : on attache sur l'un des battans deux grands verroux *b* à ressort, montés sur platine & à panache avec leurs conduits & gâches, l'un dans le haut de 3 pieds de long, l'autre dans le bas de 18 pouces : enfin on ferme chaque porte par une serrure à tour & demi *c*, garnie de ses vis à tête perdue, de son entrée avec une gâche encloisonnée *d*, un bouton à rosette *c*, & l'on ajoûte quelquefois en dedans de l'appartement, du côté où est attachée la serrure, un petit verou à panache *f*. Lesdites ferrures doivent être polies ou du moins blanchies proprement.

Dans les appartemens où l'on ferre les portes avec une certaine dépense, on met volontiers à la place des fiches à vase, trois pivots à chaque ventail, à tête de compas à deux branches coudées en équerre Q, lesquels sont posés & entaillés en place avec chacun 6 vis à tête perdue de 14 lignes. « Sur un des vanteaux, on attache une serrure à » l'Angloise faite exprès à quatre fermetures, ayant » en dedans trois pênes; sçavoir, un fourchu ou » double, fermant à deux tours, un autre à demi- » tour, ouvrant avec un double bouton à rosette » & un petit verrouil renfermé dans la serrure » avec un bouton par-dessous. Cette serrure est » renfermée dans un palastre de cuivre orné avec » goût, ciselé & appliqué contre le bois avec des » étoquiaux cachés & des vis perdues. Elle fait » agir deux verroux, l'un par haut & l'autre par » bas en forme de bascule montée sur une platine » évidée, les branches estampées à pans de toute » la hauteur de la porte, garnies de leurs conduits.

» A l'autre vanteau eſt une baſcule de même hau-
» teur & renfermée dans un palaſtre de cuivre égal
» à l'autre, ayant deux verroux haut & bas : cette
» baſcule eſt eſtampée à pans, & en tout ſembla-
» ble à celle de l'autre côté. Au haut de la porte eſt
» une double gache encloiſonnée pour recevoir les
» verroux, & par bas dans le parquet, un autre
» double gâche à double ſoupape à reſſort, pour
» empêcher la pouſſiere d'entrer dedans lorſque les
» portes ſont ouvertes » (1).

L'eſſentiel eſt de prendre garde que les portes ſoient ferrées avec préciſion, & que le Ferreur n'enleve trop de bois, ne le faſſe éclatter, ou n'altere les dormans ; une autre attention à avoir, c'eſt que le Serrurier obſerve en mettant une porte en place, de la faire relever un peu à l'oppoſite des gonds, pour empêcher, comme l'on dit, la porte de baiſſer le nez, ainſi qu'il arrive lorſqu'il n'y prend pas garde. Car le poid d'une porte, ſemblable à celui d'un levier dont les gonds ſeroient le point d'appui, fait effort pour faire ſortir le gond ſupérieur, & pour enfoncer d'avantage le gond inférieur ; ainſi le gond ſupérieur fatiguant le plus, & étant dans le cas de ceder un peu, il convient donc de donner toujours au gond inférieur un peu plus de ſaillie qu'au ſupérieur, afin d'empêcher la porte de trainer par la ſuite.

---

(5) *Architecture-Pratique*, pag. 419.

ARTICLE V.

De la Ferrure des Croiſées, Pl. CXXXVI.

IL faut pour la ferrure d'une petite croiſée d'environ 3 pieds $\frac{1}{2}$ de large ſur 5 à 6 pieds de haut, & ouvrante à deux vanteaux, 4 fiches à bouton de 4 pouces $\frac{1}{2}$ de hauteur : huit petites équerres de 6 pouces de branches chacune, entaillées dans le bois & attachées avec des vis, deux verroux à reſſort à platine, l'un de 9 pouces de long & l'autre de 15 pouces, avec chacun leur gâche, & 4 pattes en plâtre pour arrêter, dans la feuillure, le chaſſis dormant : & pour les volets, s'il y en a, il faudra 4 fiches à vaſe, 4 fiches de briſure & deux targettes attachées ſur les volets, avec chacune leur gâche pour les fermer.

Quant à la ferrure d'une grande croiſée que l'on fait ouvrir, ſoit en deux parties dans toute leur hauteur, ſoit en quatre parties avec une impoſte, on met, à la place des targettes, des verroux à reſſort, & des baſcules qu'on employoit ci-devant, & qui ne fermoient qu'imparfaitement les croiſées; on met, dis-je, des eſpagnolettes. Une *Eſpagnolette a* eſt une groſſe tringle de fer ronde d'environ 10 lignes de diamétre, que l'on attache ſur l'un des battans d'une croiſée, par le moyen de lacets ou d'anneaux de fer *b*, eſpacés à différentes diſtances, & qui lui laiſſent la liberté de tourner. Il y a un crochet *c* à chaque extrêmité d'une eſpagnolette, lequel eſt reçu dans une gâche pratiquée dans la traverſe haut & bas du bâti du dormant, d'où on le fait entrer ou ſortir à volonté, à l'aide

d'une main tournante *d*, ſoit que l'on veuille ouvrir ou fermer la croiſée ; laquelle main tournante eſt contenue, quand la croiſée eſt fermée, par un portant *e*. La fonction de l'eſpagnolette ne ſe borne pas ſeulement à fermer la croiſée, elle réuſſit encore à fermer en même tems ſon volet *f*, par le moyen de panetons *g*, diſtribués le long de l'eſpagnolette, & d'agraphes attachées ſur les volets en correſpondance avec les panetons, & enfin d'un ſecond portant, pour recevoir la main tournante quand le volet eſt fermé : nous avons repréſenté, Pl. XVII, *Du Traité de la décoration intérieure*, tous les développemens d'une eſpagnolette, ainſi on peut y avoir recours.

Si la croiſée eſt à impoſte & s'ouvre en quatre parties, l'eſpagnolette n'ouvre & ne ferme que les chaſſis & volets inférieurs qui ſont au-deſſous de l'impoſte, & les volets ſupérieurs ſont volontiers dormans, ou ſe ferment avec des targettes, & leurs volets ſe ferment avec chacun un locqueteau *h*, Pl. CXXXVI. On met auſſi des équerres doubles *n*, ou ſimples *m* eſt en-déhors, entaillées dans le bois, & attachées avec des vis pour fortifier l'aſſemblage des chaſſis à verre, & quand il y a de grands carreaux de verre blanc, on met ſouvent des équerres à deux branches *o*, aux traverſes des petits bois.

Il faut pour parfaire la ferrure de la croiſée en queſtion & de ſes volets, dix fiches à broche à bouton, attachées ſur le dormant & ſur les chaſſis à verre, & de plus dix fiches à vaſe *i*, attachées ſur les volets & ſur le dormant, & enfin dix fiches de briſure *k* pour les volets, ſans compter huit pattes coudées *l*, pour arrêter le dormant du chaſſis dans ſa feuillure.

Mais en ſuppoſant que les croiſées & leurs vo-

lets, ouvrent de toute leur hauteur en deux parties ſans impoſte avec des grands carreaux de verre blanc : voici l'énumération des pieces de ferrures néceſſaires ſuivant ce qui ſe pratique aujourd'hui.

« On ferre une grande croiſée avec ſix ou huit » fiches de 6 pouces entre vaſes, attachées ſur les » guichets & ſur les dormans, ſix ou huit fiches » de briſure de 3 pouces pour faire briſer les » guichets ; ſix ou huit fiches à broche ou à bou- » ton de 4 pouces, attachées ſur les dormans » & chaſſis à verre ; huit équerres poſées & en- » taillées au huit angles des deux chaſſis à verre ; » une eſpagnolette polie de la hauteur du dor- » mant, de 8 à 9 lignes de diamêtre, ornée de » moulures, & attachée ſur un des battans des » chaſſis à verre, avec quatre lacets & une poi- » gnée tournante & évuidée ; deux ſupports, l'un » à patte attaché ſur le guichet, l'autre à char- » niere attaché ſur le battant de l'autre chaſſis » à verre ; deux gâches haut & bas, attachées » & entaillées dans les traverſes du dormant, » qui reçoivent les crochets haut & bas de l'eſ- » pagnolette ; quatre panetons ſur l'eſpagno- » lette ; quatre contre-panetons évidés, attachés » ſur le guichet d'autre côté, & quatre agraphes » ſur le guichet du côté de l'eſpagnolette, dans » leſquels paſſent les panetons. Les dormans » doivent être attachés & retenus avec ſix fortes » pattes entaillés dans l'épaiſſeur des bois.

» Toutes ces ferrures doivent être propres, po- » lies, & attachées avec clouds à vis à tête fraiſée, » afin qu'elles ſoient ſuſceptibles de dorure, de » bronze ou de couleur » (1).

(1) *Architecture-Pratique*, page 417.

Quand les croiſées ſervent de portes & ouvrent du haut en bas ſans appui ni banquette, alors, comme il n'y a pas de traverſe apparente dans le bas pour recevoir le crochet de l'eſpagnolette, on ajoute au bas d'un des battans un verrou à douille monté ſur l'eſpagnolette avec une gâche correſpondante dans le parquet; lequel verrou peut baiſſer, après avoir tourné l'eſpagnolette, ſi l'on veut fermer la croiſée, ou hauſſer, au contraire, ſi l'on veut l'ouvrir.

ARTICLE VI.

Des Portes de fer, Grilles, Rampes, Balcons, &c.

Les portes de fer ſont compoſées de chaſſis dormans & de chaſſis mobiles, auxquels on donne une groſſeur proportionnée à la grandeur; car il y en a qui ont juſqu'à 2 pouces de gros. Ces portes s'ouvrent à tourillon & à bourdonniere par le haut & à pivot, avec une crapaudine par le bas. Les barreaux de rempliſſage ont environ 1 pouce de gros, & s'aſſemblent dans les chaſſis & traverſes à tenons & mortoiſes. Leur diſtance peut être depuis 4 juſqu'à 6 pouces de milieu en milieu. Quand ces portes ſont ſimples & ſans ornemens, on les paye au poids, ſuivant un prix dont on convient.

Les grilles que l'on met au devant des croiſées ſe font auſſi de fer quarré, & leurs barreaux ſe ſcellent haut & bas dans la pierre, ou bien s'aſſemblent à tenons & mortoiſes, dans des ſommiers de fer, ſcellés de part & d'autre dans les

tableaux des croiſées. Si elles ont une certaine hauteur, on y met des traverſes pour les affermir, auxquelles on donne 2 lignes de plus que les barreaux : ſi les barreaux ont 1 pouce de gros, qui eſt leur proportion ordinaire, on leur donne 14 lignes. On les vend auſſi au quintal, ſuivant un prix particulier.

Les balcons, les rampes d'eſcalier, les grilles des jardins, ſont auſſi compoſés de panneaux, de chaſſis, & ſouvent de pilaſtres : on met les fers les plus forts aux chaſſis, & on fait les panneaux avec du fer en lame, que l'on trouve chez les Marchands, comme nous l'avons dit. Le travail des Serruriers ne conſiſte qu'à les étirer ou allonger encore davantage, qu'à les contourner ſuivant les deſſins, qu'à les ajuſter dans des chaſſis ou pilaſtres plus forts ; & enfin, qu'à limer, polir, & blanchir le tout. Quant aux ornemens qu'on ajoute ſur la ferrurerie, ils ſe font, ſoit de tôle, ſoit de cuivre, ſuivant la dépenſe que l'on veut faire, & le deſſin qu'en a donné l'Architecte.

La derniere opération des rampes & des balcons, conſiſte à les terminer par-deſſus par des plate-bandes eſtampées & ornées de moulures, qui s'impriment comme un cachet, à l'aide d'un morceau d'acier fait en creu, ſur des fers plats rougis au feu. On paye ces ouvrages, ſoit au poids, ſoit à la piece, ſuivant des prix convenus d'avance, à proportion de leurs difficultés, & des ornements dont ils peuvent être chargés.

A l'exception des gros fers & des ouvrages dont nous venons de parler, tous les autres ouvrages de ferrurerie s'eſtiment à la piece, ſuivant leurs façons, ſuivant la ſujetion qu'à exigé leur main-

d'œuvre. Les ouvrages les plus communs ſe noirciſſent ſimplement à la corne, ou ſe blanchiſſent à la lime groſſierement; & les ouvrages de quelque conſéquence ſe poliſſent avec des limes fines, & ſe frottent enſuite avec de l'émeril, qui eſt un eſpece de pierre métalique, qui ſe trouve dans la plupart des mines.

Rarement les Serruriers prennent-ils la peine de faire eux-mêmes les pieces qui compoſent les différentes ferrures des appartements; ils les achettent d'ordinaire toutes faites, des dimenſions dont ils ont beſoin, dans les Magaſins des Marchands de fer, où l'on trouve des ferrures, des baſcules, des eſpagnolettes, des fiches, des gâches, des ſerrures de toutes les ſortes, & autres ouvrages tout prêts à être poſés en place. Ils ne font que les vérifier, aſſurer leur ſolidité, & refaire les parties qui ne leur paroiſſent pas convenables, enfin, les limer, les polir, les poſer. Auſſi, pour bien regler les ouvrages ordinaires de ſerrurerie, ne s'agit-il volontiers que d'être inſtruit de ce que coûtent tous ces objets dans les Magaſins, ce qui eſt très-facile à ſavoir; & d'ajouter environ un quart de l'achat de la piece en queſtion, priſe chez le Marchand, pour la main-d'œuvre du Serrurier, ſa poſe, & ſon bénéfice. Si, par exemple, une eſpagnolette avec panetons, ſes gâches, ſes agraphes, vis & ſupports, vaut 30 ſols le pied dans les Magaſins, on la compte en place au Serrurier, environ 38 ſols le pied. Si un verrou à reſſort monté ſur platine avec ſes crampons & vis, vaut 15 ſols le pied, on l'eſtime, dans le réglement des mémoires, 20 ſols. Si une fiche à vaſe coûte 7 ſols, on la paye 10 ſols en place, &c.

Nous avons oublié de dire que, quand on n'a pas pesé les gros fers d'avance, il est néanmoins aisé de parvenir à connoître leurs poids après coup, en les comparant avec le poids qu'un barreau d'un pied de long, sur 1 pouce de gros, qui est connu pour peser 3 livres 14 onces. Ainsi un barreau d'un pied de long & de 6 lignes de gros, pesera 4 fois moins que ce barreau de comparaison & un barreau de 2 pouces de gros 4 fois plus. Le poids des fers plats est également aisé à estimer par comparaison. On a imprimé à cet effet un Tarif, où l'on expose les différents poids du fer, suivant ses différentes largeurs & épaisseurs, à raison d'un pied de long, depuis 1 ligne de gros jusqu'à 4 pouces, auquel on peut avoir recours au besoin.

ARTICLE VII.

Des Devis de Serrurerie.

Il convient d'énoncer dans ces Devis, non-seulement la quantité de gros fers dont on aura besoin pour chaque sorte d'ouvrage, mais encore de déterminer leur grosseur; ensuite il faut y fixer le nombre de portes & de croisées à ferrer, la maniere dont elles seront ferrées, si leurs ferrures seront polies ou étamées; &, s'il y a des ferrures qui soient recherchées, il sera à propos de convenir d'avance d'un modele; & enfin on mettra un prix à chaque sorte d'ouvrage. Après cet exposé, voici à-peu-près la maniere dont on peut s'exprimer.

Tous les fers seront de bonne qualité, & fa-

çonnés des longueurs, groſſeurs & formes qui ſeront ordonnés.

Les tirans & les chaînes ſeront de fer quarré d'un pouce de gros.

Les ancres auront 14 lignes.

Les manteaux de cheminée & les barres de languettes, auront 1 pouce de gros, juſqu'à 4 pieds de longueur, & au-delà auront 15 lignes.

Les manteaux des hottes des cheminées de cuiſine, auront 19 lignes de gros.

Les linteaux des portes & des croiſées, 14 lignes de gros.

Les chevêtres de fer, auſſi 14 lignes de gros.

Les barres de contre-cœur des cheminées de cuiſine, 18 lignes de gros.

Les barres de tremie, 2 pouces $\frac{1}{2}$ de largeur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur.

Les plate-bandes & harpons à l'uſage de la Charpenterie, 2 pouces de largeur, ſur 5 lignes d'épaiſſeur.

Les étriers pour les chevêtres & linçoirs des planchers, 2 pouces ou 2 pouces $\frac{1}{2}$, ſur 6 lignes d'épaiſſeur.

Les boulons pour les eſcaliers ſeront des groſſeurs & longueurs demandées par le Charpentier.

Les plate-bandes à l'uſage des aſſemblages des courbes d'eſcaliers, ſeront de 4 lignes d'épaiſſeur ſur 20 lignes, & plus ou moins longues, ſuivant les places, & ſeront en outre entaillées de leur épaiſſeur dans le bois, & attachées avec des vis en bois.

Les barres de potager auront 2 pouces de largeur, ſur 6 lignes d'épaiſſeur.

Les barreaux pour les croiſées, ſeront de 12 lignes de gros, & les traverſes auront 14 lignes.

Tous leſquels fers ſeront livrés par le Serrurier, & peſés en préſence de l'Architecte, ou de quelqu'un prépoſé par lui, pour être payés au cent peſant.

Seront de même fournis *tant* de balcons de ferrurie avec des panneaux ornés, & des plate-bandes eſtampées pour les croiſées, ſuivant *tels* deſſins fournis par l'Architecte.

Sera faite & fournie de même la rampe de fer du grand eſcalier, laquelle ſera à barreaux, à arcades, liens & plate-bandes par bas, & quaderonnée par le haut.

Seront ferrées *tant* de portes de cave, avec chacune deux pantures de 2 pieds $\frac{1}{2}$ de long, deux gonds à repos, une ſerrure à boſſe, garnie de verrou, moraillon, pitons & clef; ou, ſi l'on aime mieux, avec une ſerrure à pêne dormant, avec ſon entrée, ſa gâche, ſa clef.

Plus ſera ferrée la porte en haut de la deſcente de cave avec deux pantures, deux gonds à repos, une ſerrure à pêne dormant, à double tour, garnie d'entrée, gâche, clef, & une boucle à roſette.

Sera ferrée la porte cochere à deux vanteaux, de deux pivots à double branches, formant équerre par dedans, & par dehors entaillés de leur épaiſſeur dans le bois, & quatre forts gonds à fiches, entaillés auſſi de leur épaiſſeur dans le bois, un fort verrou à reſſort par bas avec ſa gâche, un fleau garni de ſes crampons, moraillon, & une ſerrure plate, garnie de ſa clef. Sera ferrée la porte du guichet de deux fortes vis à cha-

pelet, d'une forte ſerrure, garnie de ſa groſſe clef, d'une ſerrure à paſſe par-tout, & d'une couliſſe avec fil d'archal, paſſant dans des tuyaux de tôle, répondant dans la chambre du Suiſſe. En dehors ſera mis un heurtoir ou gros anneau avec une grande roſette & une petite en dedans: enfin on garnira les deux vanteaux, en dehors à la hauteur du moyeu des roues de tables de tôle de 12 pouces de largeur, dont les bords haut & bas ſeront eſtampés de moulures, & attachés avec des vis à écroux.

Seront ferrées *tant* de portes à placard à deux vanteaux, chacune de ſix fiches à vaſe de 8 pouces, deux verroux à reſſort, un crampon par haut, & une gâche à baſcule par bas, une ſerrure benarde à tour & demi, garnie de ſon entrée, d'une gâche encloiſonnée, de ſa clef, & d'un bouton à roſette, le tout poli.

Pour ce qui eſt des portes à placard du principal appartement, chaque ventail ſera ferré de trois pivots à tête de compas à deux branches, de ſix pouces de longueur, & ſur l'un des battans ſera attachée une ſerrure à quatre pênes, dont un ſera à deux tours, & ouvrira avec un double bouton à roſette; ladite ſerrure ſera enfermée dans un palaſtre de cuivre orné ſuivant le deſſin convenu, & qui ſera fourni par le Fondeur; & fera en outre mouvoir deux verroux haut & bas, par le moyen d'une baſcule; les branches deſdits verroux ſeront eſtampées & garnies de leurs conduites; ſur l'autre ventail ſera un palaſtre ſemblable au précédent, & renfermant auſſi une baſcule avec deux verroux, comme ci-devant: enfin il y aura au haut de la porte une double gâche encloiſonnée, & au bas

dans le parquet une double gâche à reſſort, pour recevoir leſdits verroux.

Seront ferrées *tant* de portes pleines à un ventail, avec chacune deux pantures, deux gonds à repos, une ſerrure benarde à tour & demi, garnie d'entrée, gâche & clef, avec une boucle à roſette, & deux targettes.

Seront ferrées *tant* de croiſées à deux vanteaux, & leurs volets, de 8 fiches à broche à nœud de 4 pouces de long, de 8 fiches à vaſes de 6 pouces entre les vaſes, de huit fiches de briſure de 3 pouces, & d'une eſpagnolette à douille de 9 lignes de diamettre, avec quatre panetons, quatre lacets, quatre contre-panetons, quatre agraphes ſur les volets, une poignée tournante, deux ſupports, deux gâches haut & bas, & huit équerres ſimples, ou quatre équerres doubles en dehors aux angles des chaſſis.

Sera fournie à *tant* de cheminée des appartements, une garniture de fonte, de grandeur convenable, pour occuper tout le pourtour juſqu'au chambranle, compoſée de cinq plaques, dont deux ſeront en tour creuſe, & formeront pilaſtre dans les angles, en obſervant de tenir les plaques des côtés les plus minces poſſibles, vu qu'elles ne ſouffrent aucunement du feu.

Pour leſquels ouvrages, l'Entrepreneur fournira tous les fers de bonne qualité, les charbons, les voitures, les peines d'ouvriers, & tout ce qui ſera néceſſaire pour leur entiere perfection, moyennant les prix ci-deſſous.

Pour chaque cent peſant de gros fer commun plat ou quarré . . . . . .

Pour chaque cent peſant de gros fer plat & quarré de Berry . . . . . .

Pour chaque cent pesant de fantons . . .

Pour chaque cent pesant de grilles simples avec barreaux droits . . . . . .

Pour chaque cent pesant de vieux fers de démolition, sera payé pour façon . . . . . .

Pour chaque cent pesant de vieux clouds de charrette, & de rapointissage . . . . . .

Pour chaque cent pesant de clouds neufs . .

Pour chaque cent de crochets à chêneau de 16 à 18 pouces de long . . . . . .

Pour chaque cent de broches de fer pour les Menuisiers, de toute grandeur . . . . . .

Pour chaque cent de pattes, tant en bois qu'en plâtre, pour arrêter les lambris, les chambranles, les contre-cœurs . . . . . .

Pour chaque cent d'agraphes pour les chambranles de marbre ou de pierre . . . . . .

Pour chaque fiche à vase de *telle* ou *telle* longueur . . . . . .

Pour chaque fiche à nœud & de brisure avec broche & bouton, de *telle* ou *telle* longueur . .

Pour chaque pivot à tête de compas à deux branches coudées en équerre, de *telle* longueur.

Pour chaque fiche à chapelets pour les guichets de portes cocheres de *telle* longueur, & suivant qu'elle sera polie ou blanchie . . . .

Pour chaque targette à panache de *telle* ou *telle* longueur . . . . . .

Pour chaque verrou à ressort de *telle* ou *telle* longueur, y compris leurs crampons, leur conduits, & les vis pour les attacher . . . .

Et pour chaque verrouil aussi à ressort de *telle* ou *telle* longueur, à panache, poli, avec bouton, à filet, crampon, & conduits à pattes fleuronnés.

Pour chaque ſerrure à boſſe avec ſon verrou . . . . . .

Pour chaque ſerrure commune de *telle* grandeur à tour & demi, ou à pêne dormant, forée ou benardée avec ſa gâche & entrée . . . . .

Pour chaque ſerrure polie à pêne fourchu de *tant* de longueur avec demi-tour, forée en dehors, avec une gâche à patte ou encloiſonnée .

Pour chaque ſerrure avec verroux à pignon, ou verroux haut & bas, ouvrant à baſcule dans ſa gâche encloiſonnée, y compris ſes conduits, crampons à pattes, ſon entrée . .

Pour chaque ſerrure à deux entrées, à tour & demi, de *telle* longueur, avec paſſe-par-tout, clef particuliere, & entrée . . . . . .

Pour chaque ſerrure d'armoire à pignon, de 3 ou 4 pouces, avec verroux haut & bas, ouvrant à baſcule, & avec ſon entrée . . . . . .

Pour chaque loquet poli à bouton . . .

Pour chaque loquet à boucle . . . . .

Pour chaque panture de *telle* longueur . . .

Pour chaque couplet de *telle* longueur . . .

Pour chaque clef de paſſe-par-tout particuliérement . . . . . .

Pour une clef forée ou benardée pour une ſerrure ordinaire . . . . . .

Pour une clef de ſerrure d'appartement . . .

Pour une gâche encloiſonnée & polie . . .

Pour une gâche en plâtre . . . . . .

Pour une entrée de ſerrure . . . . . .

Pour dépoſer & repoſer une ſerrure, & la regarnir . . . . . .

Pour chaque roſette avec ſon bouton à filet . . . . . .

Pour chaque équerre ſimple ou double pour

fortifier les aſſemblages des chaſſis à verre de *telle* ou *telle* longueur de branche . . . . . .

Quant aux grandes équerres doubles ou ſimples des battans de portes cocheres, elles ſeront payées au cent peſant, plus ou moins, ſelon qu'elles ſeront ſimples ou fleuronnées . . . .

Pour chaque verrou commun avec une plaque ovale . . . . . .

Pour chaque pied courant d'eſpagnolette de *tel* diametre, polie ou blanchie, avec ſes panetons, agraphes, ſupports, poignée, gâches & lacets . . . . . .

Pour chaque pied courant d'eſpagnolette ſans panetons ni agraphes, & le reſte comme ci-devant . . . . . .

Pour chaque pied de tringle de croiſée de *tel* diametre, polie . . . . . .

Pour chaque toiſe courante de rampes à arcades, avec enroulement haut & bas, ou ſuivant les deſſins convenus, il ſera payé . . . . .

Pour chaque balcon orné ſuivant le modele arrêté, il ſera payé . . . . . .

Les pivots, les crapaudines, les fleaux des portes cocheres avec leur main, ſeront payés le cent peſant . . . . . .

Pour chaque pied quarré de tôle . . . .

Pour chaque cent d'anneaux de mangeoires à l'uſage des écuries . . . . . .

Pour chaque cent peſant de plaques de fonte unies, pour les cuiſines, offices . . . . . .

Pour chaque cent peſant de plaques avec armes . . . . . .

Pour chaque cent peſant de rechauds de fonte . . . . . .

Pour

Pour chaque cent pesant de tuyaux de fonte, pour le bas des descentes de plomb . . . .
&c. &c. &c. . . . . .

Explication des Planches concernant la Serrurerie.

La Planche CXXXIII, représente une partie des gros fers d'un bâtiment.

A, chaîne de fer plat, réunie à trait de jupiter ; *a* embrassures ; *b*, coin.

B, autre chaîne de fer plat, réunie à charniere.

C, chaîne de fer quarré à mouffles & à clavettes *a* ; *b*, exprime séparément les œils de la chaîne.

D, chaîne de fer quarré, dont les bouts sont en crochets, & contenus par une embrassure de fer *a*, & de gros coins de fer *b*.

E, plate-bande ou tiran de fer plat ; *a*, talon ; *b*, troux pour les clouds dentés ; *c*, œil.

F, ancre passée dans l'œil du tiran E.

G, tremie dont les extrêmités *a* sont coudées.

H, manteau de cheminée, dont les extrêmités *a* sont en queue de carpe.

I, crampon.

K, K, étriers à l'usage de la charpenterie.

L, étrier vu de face & de profil, que l'on met entre les joints des claveaux d'une plate-bande.

M, corbeau, dont le bout destiné a être scellé, est rélévé en queue de carpe.

N, boulon pour contenir les rampes des escaliers de charpente.

O, crochets pour contenir les chêneaux.

P, brides de fer pour contenir les tuyaux de descente.

Q, T, renverſé, & Z, que l'on met entre les claveaux pour ſoulager leur coupe.

LA PLANCHE CXXXIV, offre les détails de la ferrure d'une porte cochere ordinaire.

A, pivot à équerre. B, crapaudine. C, fiche à gond, compoſée de deux gonds liés enſemble. D, tourillon, & *d*, bourdonniere, deſtinés à contenir la porte cochere dans le haut. E, équerre double. F, fiches à chapellet. G, fleau. H, H, crampons. I, boulon. L, petite ferrure plate. M, verrou à crampon. N verrou à platine. O, main. P, heurtoir.

Pour faire voir la ſituation de ces différentes ferrures, nous avons repréſenté, fig. I, le derriere d'une porte cochere, où nous avons mis de petites lettres correſpondantes aux grandes.

La fig. II, eſt le détail d'une eſpagnolette à l'uſage d'une porte cochere. Q, tringle de l'eſpagnolette. R, main-tournante. S, petite ferrure avec un moraillon attaché à la main-tournante. T, lacets. V, crampon. X, verrou à douille.

LA PLANCHE CXXXV, offre les détails de la ferrure des portes.

A, panture. B, gond ordinaire. C, gond à repos, à ſcellement. D, gond à repos, à pointe. E, pomelle. F, fiche à vaſe, & ſes aîlerons *f*. G, fiche à nœud ou à broche. H, couplet. I, verrou à crampon. K, targette. L, verrou à reſſort. M, ferrure à pluſieurs pênes. N, gâche encloiſonnée. O, entrée. P, roſette avec ſon bouton. Q, pivot à tête de compas, à deux branches coudées en équerre.

R, porte à placard à deux vanteaux, avec la

position de ſes ferrures ; *a*, fiches à vaſe ; *b*, verroux à reſſort ; *c*, ſerrure ; *d*, gâche encloiſonnée ; *e*, bouton à roſette ; *f*, petit verrou ou targette.

LA PL. CXXXVI, repréſente la diſpoſition de toutes les parties de la ferrure d'une croiſée : *a*, eſpagnolette ; *b*, lacets ; *c*, gâche ; *d*, main-tournante ; *e*, ſupport ; *f*, volet ; *g*, panetons & agraphes ; *h*, étoquiaux repréſentés à part en H, ſur la droite de la planche : *i*, fiches à vaſe ; *k*, fiches de briſure ; *l*, pattes en plâtre ; *m*, équerre ſimple ; *n* & *o* équerres double.

DE LA PEINTURE D'IMPRESSION.

LA Peinture d'impreſſion conſiſte à appliquer une ou pluſieurs couches de couleur à plat, ſur un mur, ſur du bois, ſur du fer, ſur de la toile, ou ſur une autre ſurface quelconque. Il y a deux eſpeces de peinture, l'une que l'on nomme en *détrempe*, l'autre que l'on nomme *à l'huile*. Pour faire concevoir ce qui conſtitue la perfection de ces ouvrages, il eſt néceſſaire de donner une idée de leurs procédés.

ARTICLE PREMIER.

De la Peinture en détrempe.

IL y a trois ſortes de détrempe; la détrempe commune, la détrempe dite blanc de Roi, & la détrempe vernie.

La baſe de la liaiſon de la peinture en détrempe eſt la colle, ſoit de rognures de parchemin, ſoit de rognures de gands & de peaux de moutons. Pour la faire, il faut, après avoir bien laiſſé tremper quelque tems les rognures en queſtion, & les avoir bien lavées, mettre dans un chaudron une livre des rognures ci-deſſus, contre ſix pintes d'eau, & les faire bouillir à grand feu pendant environ trois heures, tellement qu'elles ſoient converties en bouillie liquide, & que l'eau ſoit à-peu près réduite aux deux tiers : après

quoi on la laiſſe répoſer, & on la paſſe dans un gros linge, ou dans un tamis, pendant qu'elle eſt encore un peu chaude. Si la colle a été bien faite, après qu'elle eſt tout-à-fait refroidie, elle doit avoir la conſiſtance d'une gelée traſparente très-ferme: elle ſe garde environ huit jours en hiver, & ſeulement quatre ou cinq jours pendant l'été; & l'on ne ſauroit la conſerver plus long-tems, à moins de la mettre à l'abri, dans une cave ou un lieu frais. Pour entreprendre enſuite une détrempe, il ne s'agit que de prendre ſucceſſivement la quantité de colle dont on a beſoin, & de l'affoiblir plus ou moins avec de l'eau en la chauffant, & en y incorporant de la couleur.

Les ouvrages communs de blanc en détrempe, ſe font en détrempant dans un demi-ſceau d'eau bien claire du blanc d'Eſpagne, de façon à en former un eſpece de pâte; puis l'on prend du charbon noir pilé & paſſé au tamis, que l'on détrempe auſſi à part avec de l'eau, mais de maniere à former une bouillie très-liquide: on mêlangera enſuite un peu de cette bouillie noire avec de la pâte blanche, & l'on fera chauffer ce mêlange dans de la colle convenablement préparée, c'eſt-à-dire, d'une force ſuffiſante: nous diſons d'une force ſuffiſante, parce que ſi on n'en met pas aſſez, la détrempe blanchit les habits; & ſi on en met trop, elle s'écaille. Quant à la raiſon pour laquelle on met un peu de noir parmi le blanc, c'eſt que ſans cette précaution il ſe rouſſiroit par la ſuite à l'air.

On peint les plafonds, en donnant deux couches tiédes de blanc d'Eſpagne mêlées d'un peu de noir, comme ci-devant, avec l'attention ſeulement de

mettre peu de colle dans l'eau où l'on broye le blanc, tant pour ne point faire écailler cette détrempe, que parce que, dans cette position, il n'y a pas à craindre que la couleur puisse blanchir les habits.

Quelque couleur que l'on veuille appliquer sur un lambris, on met toujours, regle générale, la premiere couche, ou les deux premieres couches en blanc, & ce n'est qu'après avoir poli ce blanc, qu'on donne ensuite les couches de couleur, en petit gris, en bleu, en couleur d'eau, en verd, en jonquille, en lillas, en gris de perle, en bleu de prusse, &c. &c. suivant la teinte que l'on juge à propos.

Toutes les couches de détrempe que l'on employe doivent être chaudes, sans cependant être bouillantes, & l'on doit observer de n'en jamais mettre une nouvelle que la précédente ne soit bien seche.

Quand on veut faire une peinture en détrempe en blanc de Roi ordinaire, on étend d'abord sur le bois deux couches d'encollage de parchemin toutes chaudes, & on met ensuite trois couches de blanc pulverisé à l'ordinaire, excepté qu'au lieu de noir de charbon, on y mêle un peu de bleu de prusse broyé à l'eau. La premiere couche se met en tapant, pour bien incorporer la couleur dans le bois, & les autres couches s'étendent avec la brosse, en observant d'adoucir la deuxieme couche, & d'en ôter les petits grumeleaux avec de la peau de chien de mer & de petites pierres ponces d'un grain très-fin. Mais, quand on veut faire du blanc-de-Roi recherché, au lieu de trois couches, on en met six ou sept, comme ci-devant; & après les avoir poncé avec soin, & bouché tous les petits

troux ou cavités qui paroiſſoient dans le bois, on dégage les moulures & les ornements qui pourroient avoir été engorgés ou altérés par la détrempe, avec de petits crochets de fer de différentes formes, & enfin l'on finit par mettre une derniere couche ſur laquelle on paſſe un linge, lorſqu'elle eſt ſeche.

La plus belle de toutes les Peintures d'impreſſion & celle qui a le plus d'éclat eſt la détrempe, connue ſous le nom de *Chipolin*. Elle conſiſte, après avoir mis ſept ou huit couches de blanc-d'apprêt, comme pour le blanc de Roi recherché, & après avoir dégagé les moulures & les ornements, & les avoir même liſſés avec de petits bâtons de bois blancs, elle conſiſte, dis-je, à donner deux couches de la couleur que l'on déſire ſur le blanc, puis à étendre ſur le tout une ou deux couches de colle pure très-légere & délayée à froid, & enfin à mettre ſur le tout pour derniere opération deux couches de vernis à l'eſprit-de-vin.

On ſe contente quelquefois de vernir ſeulement le bois ſans y mettre de couleur; mais alors il faut y étendre deux ou trois couches de colle un peu forte broyée à froid, en faiſant enſorte de les mettre d'une égale épaiſſeur partout, & ce n'eſt que quand le tout eſt ſec qu'on y paſſe un vernis (1).

A la place d'une couleur uniforme & du même ton ſur les lambris, on rehauſſe ſouvent les moulures & les ornemens par une nuance de couleur, ſoit plus pâle, ſoit plus foncée que le fond, c'eſt ce qu'on appelle *rechampir*: ce procedé fait reſ-

(1) Le vernis eſt compoſé d'eſprit-de-vin, de gome copale, de ſandarac & d'autres ingrédiens connus; il doit être blanc ſans couleur ni épaiſſeur.

ſortir les ornements & les moulures, donne du jeu à la décoration des lambris & la rend plus brillante.

ARTICLE II.

De la Peinture à l'huile.

LA Peinture à l'huile contribue à conſerver les matieres ſur leſquelles on l'employe, telles que le bois, le fer, &c. & à les préſerver des injures de l'air ; auſſi a-t-on ſoin de peindre de cette maniere tous les ouvrages extérieurs d'un bâtiment qui y ſont expoſés, tels que les portes, les croiſées, les balcons, les rampes, les grilles : elle n'exige pas autant de préparations que la peinture en détrempe, & elle s'exécute toujours à froid.

On ſe ſert d'huiles de lin, de noix & d'œillet qui ſont des huiles ſiccatives ; & même on hâte encore leur diſſication, en mettant environ un gros de vitriol ou de couperoſe, qui eſt un ſel minéral, ou bien un peu de litarge, ou bien enfin un peu d'eſſence de térébenthine. Les premieres couches s'employent preſque claires, pour nourir & bien imbiber le bois: après quoi, pour peindre, ſoit une porte, ſoit une croiſée, il faut appliquer ſur le bois une couche de blanc de céruſe broyé à l'huile, & détrempé avec $\frac{3}{4}$ d'huile contre un quart d'eſſence ; & quand celle-ci eſt ſeche, on met enſuite deux autres couches de la couleur que l'on déſire, broyée auſſi à l'huile & détrempée à l'eſſence pure pour les dedans, & à l'huile pour les déhors ; en obſervant de mettre plus ou moins de couleur ſuivant la nuance que l'on veut : on eſt

libre de mettre à la fin une couche de vernis ſur la peinture à l'huile, comme ſur celle en détrempe.

Les rampes de fer, les balcons & les grilles ſe peignent avec du noir de fumée délayé dans de l'huile de noix, avec un peu de litarge ou de couperoſe.

Quoique la peinture à l'huile s'exécute toujours à froid, cependant quand il s'agit de peindre ſur une muraille, il eſt volontiers d'uſage de donner une ou deux couches d'huile de lin toute bouillante, afin que l'huile s'empregne dans le mur, & que l'enduit reſte luiſant, après quoi on y étend deux ou trois couches de blanc de céruſe broyé à l'huile & détrempé dans l'eſſence ſeule.

Quand le bois de menuiſerie eſt neuf ou nouvellement travaillé, il n'y a pas de difficulté pour y appliquer la peinture; mais ſi le bois eſt ſale ou gras, ou bien s'il s'agit d'enlever une ancienne peinture à l'huile ou en détrempe, il faut leſciver le lambris avec de l'eau ſeconde (1): la doſe eſt environ un demi-ſeptier d'eau ſeconde contre une pinte d'eau claire: après avoir ainſi imbibé le lambris d'eau ſeconde à pluſieurs fois, on le lave avec de l'eau, & enfin on gratte avec des fers les moulures & les ſculptures qui n'ont pas été bien dégagées de couleur, tellement que par-là le bois revient comme s'il n'y avoit jamais eu de peinture.

Pour les plafonds, les murs d'écuries & de cuiſines, qui ſont noirs, il ſuffit de commencer par les échauder, ce qui ſe fait en mettant une livre de chaux vive contre une pinte d'eau, & en ob-

(1) L'eau ſeconde ſe fait avec de la potaſſe & des cendres gravelées.

ſervant d'ajouter, quand elle bout, ſuffiſamment d'eau pour qu'elle forme ſeulement un eſpece de lait : on applique ſur leſdits murs & plafonds pluſieurs couches de ce lait de chaux, juſqu'à ce que le noir ou le roux qu'elles doivent cacher ne paroiſſent plus, après qu'elles ſont ſeches.

ARTICLE III.

Du choix des Couleurs & de leur aſſortiment.

LES principales matieres qu'on employe pour les couleurs de la peinture ſont terreſtres ; telles ſont le blanc d'Eſpagne, qui n'eſt qu'une eſpece de craye, l'ocre jeaune, l'ocre rouge, le rouge de Pruſſe, le carmin, le ſaffran, la *terra merita*, la graine d'Avignon, le ſtil de grain, le verd-de-gris, le verd de veſſie, le verd de montagne, la cendre-bleu, l'indigo, la terre d'ombre, le noir de charbon, le noir de fumée, l'orpin ; c'eſt la maniere d'employer & de mêlanger ces différentes couleurs, qui fait le talent du Peintre d'impreſſion.

Dans la Peinture en détrempe, c'eſt le blanc-d'Eſpagne qui fait la baſe de toutes les couleurs, & dans la peinture à l'huile, c'eſt le blanc de céruſe : on y mêle ſeulement plus ou moins de couleur d'une ou d'autre ſorte, ſuivant la teinte ou la nuance que l'on déſire. Mais, que les couleurs s'employent en détrempe ou à l'huile, telle eſt à peu près la maniere de les compoſer.

Le *Blanc de céruſe*, ſe compoſe avec du blanc-d'Eſpagne & du blanc de plomb.

La couleur en *gris de lin*, à l'huile ou en détrempe, ſe compoſe, en broyant ſéparement de

la laque, un peu de bleu de Pruſſe & de céruſe.

Le *Gris de perle* ſe fait avec du blanc de céruſe, du noir de vigne & une pointe de bleu de Pruſſe.

Le *Verd de treillage* eſt compoſé d'une partie de verd de gris ſimple ſur deux parties égales de céruſe; le tout broyé à l'huile de noix & détrempé enſuite avec de l'huile de noix, préparée avec un peu de litarge.

Le *Verd d'eau* ſe fait avec du verd de montagne, où l'on met du blanc de céruſe pour le rendre plus ou moins clair, il faut broyer l'un & l'autre à l'eau, & le détremper à la colle. On le peut compoſer encore avec des cendres bleues, du ſtil de grain de Troye & de la céruſe.

Le *Verd* d'uſage pour les appartements, ſe compoſe en mettant, contre une livre de blanc de céruſe, environ deux onces de ſtil de grain de Troyes, & une demi-once de bleu de Pruſſe. Ces couleurs doivent ſe broyer à l'eau avec de la colle de parchemin pour les peintures en détrempe ou en chipolin, mais pour les peintures à l'huile, elles doivent être broyées à l'huile & détrempées à l'eſſence.

Le *Lillas* ſe fait, en mêlant une partie de cendres bleues avec deux de laque couleur de roſe, & une partie de blanc pur.

Le *Bleu* ſe compoſe avec de la céruſe & du bleu de Pruſſe.

La couleur d'*Ardoiſe* ſe prépare avec du noir de charbon ou d'Allemagne, broyé avec du blanc, ſoit d'Eſpagne, ſoit de céruſe, ſuivant que l'on veut peindre en détrempe ou à l'huile.

Le *Jeaune* ſe fait avec de la céruſe & de l'ocre de Berry.

Le *Jonquille* ſe compoſe avec de la céruſe & du ſtil de grain de Troyes.

Le *Citron* ſe fait avec de l'orpin rouge & de l'orpin jeaune : on employe encore pour le compoſer, au lieu d'orpin, du ſtil de grain de Troyes & du jeaune de Naples.

Le *Violet* ſe fait avec de la laque, de la céruſe & un peu de carmin.

La couleur de bois de chêne s'opere, en mêlangeant trois-quart de blanc de céruſe, un quart d'ocre de rue, de terre dombre & de jeaune de Berry.

La *Couleur d'or* ſe compoſe avec du jeaune de Naples, du blanc de céruſe & d'ocre de Berry, & même un peu d'orpin rouge.

La *Bronze*, dont on ſe ſert pour peindre les ferrures, ſe fait avec du cuivre calciné & reduit en poudre ; elle eſt plus ou moins foncée en couleur : on la diſtingue en bronze dorée, bronze antique, bronze couleur d'eau : elle s'applique ſur les ouvrages de ferrurerie à l'aide d'un mordant.

Le *Cramoiſi* ſe compoſe avec du blanc de céruſe, de la lacque carminée & du carmin.

Le *Couleur de roſe* ſe fait avec un peu de carmin, une pointe de vermillon & du blanc de plomb.

Le *Badigeon* dont on peint le déhors des maiſons, ſe fait avec de la poudre de pierre de S. Leu, & de la chaux éteinte que l'on détrempe dans un ſceau d'eau.

La *Couleur de briques* pour les cheminées & les murs de face que l'on peint ainſi, ſe fait avec de l'ocre rouge & de l'huile, bien broyés & incorporés enſemble, & les joints ſe font enſuite avec du blanc auſſi à l'huile.

La *Mine de plomb*, dont on peint les plaques de cheminée, ſe fait en mettant de la mine de plomb

en poudre dans un pot avec du vinaigre. La plaque étant ainſi noircie, on prend de la mine en poudre ſeche avec une broſſe dont ou frotte fortement la plaque, ce qui la rend brillante, comme s'il y avoit un vernis par-deſſus.

Le *Noir* pour les balcons, les grilles, &c. ſe fait avec du noir de fumée délayé dans de l'huile, & de la litarge ou un autre ſiccatif.

ARTICLE IV.

De la Dorure.

OUTRE les couleurs dont nous venons de parler, les Peintres d'impreſſion appliquent encore de la dorure ſur des moulures & des ornemens. On diſtingue deux ſortes d'or, l'or mat & l'or uni.

Il faut avant de dorer mettre 7 ou 8 couches de blanc d'apprêt ſur le bois, en obſervant de ne point trop charger les ornemens de ſculpture deſtinés à être dorés; & après avoir adouci les moulures & les ornemens, comme pour la détrempe vernie, à la ponce, à la peau de chien de mer, & avec des petits bâtons de bois-blanc, de maniere à les liſſer ſans néantmoins les trop uſer, on repare les moulures & les ornemens avec des fers à crochets pour les dégager, & ôter le blanc des endroits où il ſeroit trop épais: cela étant ainſi préparé, on met une couche d'ocre jeaune détrempée dans de la colle de parchemin, laquelle ſert comme de mordant à l'or, & à remplir les fonds où l'or ne pourroit pas s'introduire. Après quoi, on applique ſur le tout, ce qu'on nomme l'aſſiette, qui eſt un compoſé de bol

d'Armenie, d'un peu de ſanguine, de mine de plomb avec quelques gouttes d'huile, broyés d'abord chacun ſéparement avec un peu d'eau, & enſuite rebroyés tous enſemble avec de l'eau pour les rafiner, & les incorporer. On détrempe ce mêlange dans de la colle de parchemin un peu chaude ſans y mettre d'eau; & on en donne trois couches ſur les parties qu'on veut dorer : cela étant fait, on poſe la feuille d'or, après avoir mouillé avec le pinceau la place où l'on veut la coucher. L'or étant bien ſec, on le polit dans les endroits qui doivent être brunis avec la pierre à brunir, & l'on paſſe ſur les endroits qui doivent reſter mats deux couches de colle légere toute chaude : enfin, pour derniere opération, on vermillone tous les refends des ornemens, les quarrés & les petites épaiſſeurs avec du ſaffran, de la gome gûte & du vermillon détrempé, avec de l'eau de gome d'Arabie, ce qui donne du relief à l'ouvrage.

ARTICLE V.

De la perfection des Peintures d'impreſſion.

LA Peinture en détrempe exige bien des précautions pour être operée convenablement; ſi on n'y met pas aſſez de colle, elle blanchit les habits ou elle ſe déteint; & ſi on en met trop, elle s'écaille. On ne doit voir ni trous ni gerſures dans le bois, & ceux qui y étoient doivent avoir été bouchés d'avance avec du maſtic; on n'y doit point non plus appercevoir de grumelaux de couleur, qui n'ayent été enlevés ou adoucis : il eſt eſſentiel qu'il n'y ait pas plus de couleur à un endroit qu'à

l'autre ; & que les teintes ſoient parfaitement égales. Il faut prendre garde, quand ce ſont des ouvrages recherchés, que les moulures & les ornemens ne ſoient point engorgés de couleur, & avoir attention qu'ils ſoient reparés avec ſoin aux fers pour en rappeller toutes les fineſſes. Le devoir d'un Architecte pendant l'exécution de ces ſortes d'ouvrages, eſt de veiller également à ce que les Ouvriers ne négligent aucune des précautions néceſſaires pour leur perfection, ſuivent leur devis pour le nombre de couches convenues, & ſur-tout y employent de bonne marchandiſes ; car ſi l'huile n'eſt pas d'une bonne qualité, elle infectera les endroits qui ſont peints, & ſi le vernis ne vaut rien, il entêtera pendant long-tems, & ſera capable de cauſer des maladies à ceux qui occuperont les appartemens.

ARTICLE VI.

Des Devis de Peintures d'impreſſion.

IL ſuffit dans ces ſortes de Devis de ſpécifier la quantité de portes, de croiſées, de contrevents, & les différens lambris des appartemens qu'il s'agit de peindre, ſoit à l'huile, ſoit en détrempe, & d'expliquer auſſi le nombre de couches de couleur qu'il faudra mettre, de quelle couleur ou nuance de couleur on veut que leſdits objets ſoient peints ; & même, afin qu'il n'y ait point d'équivoque, on fait faire ſouvent d'avance des échantillons que l'on conſerve, afin que le Peintre ſoit tenu de s'y conformer exactement : on convient enſuite des prix de chaque toiſe d'ouvrage, que l'on expoſe ainſi.

Impreſſions en Détrempe.

POUR chaque toiſe ſuperficielle de détrempe en blanc, gris, jeaune, rouge & noir à une couche, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de pareille détrempe à deux couches, la ſomme de . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de pareille détrempe à trois couches, la ſomme de . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de couleur de bois en détrempe à deux couches, la ſomme de .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de vernis à trois couches, dont une de colle & deux de vernis à l'eſprit-de-vin, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle du même vernis à une couche, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de pareil vernis, à deux couches, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de noir au vernis à deux couches, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de panneaux en couleur de bois-veiné avec cadres, moulures & vernis par-deſſus, la ſomme de . . . . . .

Et ſans être vernis, la ſomme de . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de couleur de bois vernie, la ſomme de . . . . . .

Impreſſions à l'Huile.

POUR chaque toiſe ſuperficielle de blanc de céruſe & couleur de bois, à une couche, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de couleur de bois, à deux couches, la ſomme de . . . .

Pour

Pour chaque toiſe ſuperficielle de gris, de jeaune, de rouge & de noir, à une couche, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe de pareille couleur, à deux couches, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de verd-plein à une couche, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe de pareille couleur, à deux couches, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe de pareille couleur, à trois couches, dont la premiere ſera de blanc de céruſe, la ſomme de . . . . . .

Chaque toiſe de verd ſur les treillages ſera payée, & ſuivant le nombre de couches, & à raiſon de la grandeur des mailles.

Pour chaque toiſe ſuperficielle de rouge ou de jeaune pour le parquet ou le carreau, la ſomme de.

Pour chaque toiſe de briques à deux couches de rouge, & leurs joints tirés avec du blanc, la ſomme de.

Impreſſions tant en détrempe qu'en huile.

POUR chaque toiſe ſuperficielle de peinture en marbre, à l'huile ou en détrempe, & vernie par-deſſus, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de peinture en marbre, à l'huile ou en détrempe, ſans être vernie, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe de couleur de bois-vené, à l'huile & verni, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de couleur de bois-vené avec des paneaux feints, le tout peint à huile & verni, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de griſaille en détrempe à deux couches, avec des paneaux feints, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle d'échaudage de mur & de plafond, la ſomme de . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de leſcivage de lambris à l'eau ſeconde, la ſomme de . . .

Impreſſions pour le Blanc de dorure & le Chipolin.

POUR chaque toiſe ſuperficielle de blanc de dorure à une couche, la ſomme de . . . .

Pour chaque toiſe des autres couches ſuivantes, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de blanc rechampi à deux couches, la ſomme de . . .

Par chaque toiſe ſuperficielle de chipolin en détrempe de différentes couleurs & verni, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque toiſe ſuperficielle de chipolin dont les moulures, & les ornemens ſeront rechampis d'une autre couleur que le fonds, la ſomme de .

Pour chaque toiſe de réparure ſur blanc d'apprêt, tant ſur bois que ſur plâtre, la ſomme de .

Pour chaque pied d'eſpagnolette en couleur de bronze, la ſomme de . . . . . .

Pour bronzer les ferrures des portes, des croiſées, des armoires l'une dans l'autre, à tant la piece . .

Dorure.

POUR chaque pied ſuperficiel d'or mat, ſur un fond uni & à couvert, la ſomme de . . .

Pour chaque pied ſuperficiel d'or mat uni & à découvert, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque pied ſuperficiel d'or repaſſé, la ſomme de . . . . . .

Pour chaque pied ſuperficiel d'or bruni ſur de la ſculpture, la ſomme de . . . . . .

DE LA VITRERIE.

On diſtingue deux ſortes de verre, le verre blanc & le verre commun. Chaque carreau ordinaire s'attache avec quatre pointes, & ſe colle en dehors, tout au pourtour avec une bande de papier, ou bien avec du maſtic. Le maſtic n'eſt autre choſe que du blanc d'Eſpagne écraſé, mêlé avec du blanc de céruſe, & de la litarge; le tout broyé avec de l'huile de lin, de noix, ou de navette.

Le verre ordinaire ſe tire de Normandie, & contient vingt-quatre plats, qui ont chacun 38 à 44 pouces de diametre, avec une boudine au milieu: on peut tirer de chaque plat 4 pieds de verre ſans la boudine; ſa perfection eſt d'être blanc, clair, net, ſans bouillon.

Le verre ordinaire ſe compte au pied quarré, & ſe paye mis en œuvre maintenant 12 ſols; & on compte enſuite le maſtic ſur le pied d'un ſol 6 deniers, ou de 2 ſols au plus par carreau.

Le lavage de chaque carreau, y compris le collage en papier par dehors, ſe paye 6 deniers.

On donne en compte le verre au Vitrier pour moitié de ſa valeur; mais quand il eſt queſtion de le remployer, on lui donne en compte par meſure, & on ne lui paye que la façon.

On ſe ſervoit ci-devant de verre blanc que l'on tiroit de Bohême, pour vitrer les croiſées des appartements; mais maintenant on n'employe plus que

du verre de la Verrerie Royale de Saint-Quirin, ſituée dans les montagnes de Voſges, dont la qualité eſt ſupérieure à tous égards au précédent ; il eſt très-dur, & point ſujet à ſe calciner, quoique expoſé au ſoleil & à l'humidité, & d'ailleurs du double plus épais ; il ſe vend 18 liv. le paquet, ſuivant les meſures ci-après-détaillées.

TARIF des Verres en table des Verreries Royales de Saint-Quirin, à 18 liv. *le paquet.*

SÇAVOIR:

36 sur 30
38 . . 28 } 1 feuille pour 2 paquets.
35 . . 31

37 . . 25
36 . . 26
34 . . 28 } 2 pour 3 paquets.
32 . . 30

37 . . 22
36 . . 24
32 . . 27 } 1 pour 1 paquet.
35 . . 25

35 . . 20
34 . . 21
33 . . 22 } 3 pour 2 paquets.
31 . . 24
30 . . 25

32 . . 20
31 . . 21
30 . . 22 } 2 au paquet.
29 . . 23
28 . . 24

30 . . 19
29 . . 20
28 . . 21 } 3 au paquet.
27 . . 22
26 . . 23

27 . . 18
26 . . 19
25 . . 20 } 4 au paquet.
24 . . 21
23 . . 22

26 . . 16
25 . . 17
24 . . 18 } 5 au paquet.
23 . . 19
22 . . 20

24 sur 16
23 . . 17
22 . . 18 } 6 au paquet.
21 . . 19
20 . . 20

24 . . 14
23 . . 15
22 . . 16 } 7 au paquet.
21 . . 17
20 . . 18

20 . . 16
24 . . 12
21 . . 15 } 15 pour 2 paquets.
22 . . 14
19 . . 17

20 . . 14
21 . . 13
18 . . 16 } 8 au paquet.
19 . . 15
17 . . 17

20 . . 12
19 . . 13
18 . . 14 } 9 au paquet.
17 . . 15
16 . . 16

18 . . 12
17 . . 13 } 10 au paquet.
16 . . 14

16 . . 13 11 au paquet.

15 . . 13 } 12 au paquet.
16 . . 12

16 . . 10
14 . . 12 } 14 au paquet.

14 . . 10 16 au paquet.

Outre ces grandeurs, dans l'Entrepôt général, rue des Déchargeurs à Paris, on ſe charge, en prévenant ſix ſemaines d'avance, de faire exécuter toutes ſortes de meſures en verre en table, juſqu'à 45 pouces de haut.

On trouve encore, dans le même Entrepôt, du verre d'Alſace d'une grandeur bien plus commode que le verre de Normandie, pour faire de grands carreaux, & qui ne coûtent pas plus cher. Il eſt bien éloigné de la perfection du verre de Saint-Quirin, quoiqu'il puiſſe faire à-peu-près le même ſervice par économie, dans les appartements peu importans; car il n'eſt ni auſſi blanc, ni auſſi fort, ni auſſi exempt de bouillon, & il s'en faut bien que les pieces de verre ſoient auſſi grandes. On ne vend pas ces verres au paquet, mais à *tant* la piece.

La plus grande piece de verre, eſt 24 pouces, ſur 18 pouces, & vaut au Magaſin 1 liv. 10 ſols.

Celle de 23 pouces ſur 17, valent 1 l. 6 ſ.
Celle de 22 pouces ſur 16, valent 1
Celle de 21 pouces ſur 15, valent 17

Les autres meſures, ſuivant leſquelles on vend chaque piece dans l'Entrepôt, ſont :

18	ſur	16	18	ſur	10
20		14	17		11
20		12	16		12
19		13	15		13
18		14	16		10
17		15	14		12
20		10	15		11
19		11	14		10
18		12	13		11
16		14			

En général les Vitriers peuvent fournir ces ſortes de verre mis en place, à 12 ſols le pied quarré, comme ceux de Normadie.

Dans les Devis de Vitrerie, il faut marquer la quantité de croiſées à vitrer, la qualité du verre qui ſera employé, & ſi les carreaux ſeront collés de papier ou maſtiqués, & enfin mettre des prix aux différens ouvrages.

DU PAVÉ.

LE pavé doit être de grais. Celui que l'on employe pour les rues a environ 8 pouces en tous ſens; il ſe poſe à ſec ſur une forme de ſable de rivierre, & on le dreſſe à la demoiſelle; quand il s'agit de paver un grand chemin ou une route, on ajoute des deux côtés de la chauſſée des bordures de pierre dure, poſées de champ, & que l'on fait entrer dans la terre pour la fortifier vers ces endroits. Le pavé d'uſage pour les cours & les cuiſines, eſt de deux échantillons; le plus grand eſt compoſé des gros pavés des rues, fendus en deux, & s'employe à chaux & ciment dans les cours; le plus petit ſert pour les cuiſines, & s'employe auſſi à chaux & à ciment. En général, il faut pour l'écoulement des eaux donner au pavé des cours 1 pouce de pente par toiſe, ſuivant la longueur du ruiſſeau, & faire en outre par les côtés, des revers ſuffiſans vers ledit ruiſſeau. Le pavé ſe paye à la toiſe ſuperficielle.

Les Devis de ces ouvrages n'ont rien de particuliers, ſinon que l'on y ſpécifie la qualité du pavé; qu'il ſera fait à chaux, à ciment; & que l'Entrepreneur fournira tous les matériaux & peines d'ouvriers, moyennant *tel* prix . . . .

Il ſeroit ſuperflu de parler particuliérement de la *Marbrerie*, vu que nous avons amplement traité, dans le Volume précédent, des eſpeces de marbre, de leur différentes qualités & façons, &c.

CATALOGUE

De la plupart des Architectes dont il eſt fait mention dans ce Cours, avec l'énumération de leurs pricipaux Ouvrages.

ACADÉMIE ROYALE D'ARCHITECTURE.

AVANT l'établiſſement de cette Compagnie, M. Colbert avoit déjà formé un Conſeil des bâtiments, à l'occaſion de la conſtruction de la Colonnade du Louvre, afin d'y examiner & d'applanir toutes les difficultés qui pouvoient ſurvenir dans ſon exécution. Ce conſeil étoit compoſé de Claude Perrault, qui avoit donné le deſſin de cette Façade, de le Vau, premier Architecte du Roi, qui étoit un très-grand praticien, de Lebrun, premier Peintre du Roi, qui n'ignoroit aucun des beaux Arts, & de Charles Perrault, frere de Claude, premier Commis des bâtiments, qui en étoit comme le Secrétaire. Ce fut l'utilité dont parut à ce Miniſtre cette petite Aſſemblée, qui lui fit naître l'idée de former une Académie, où ſe raſſembleroient les plus habiles Architectes à des jours marqués, pour conférer ſur les beautés de l'Architecture, ſe communiquer réciproquement leurs lumieres, & contribuer par leurs conſeils mutuels à la perfection de ce premier des Arts libéraux.

Cette Académie fut compoſée dans ſon origine des principaux Architectes de la Nation, & fut ouverte publiquement le dernier Décembre 1671, en préſence de M. Colbert, par un très-beau diſcours ſur les avantages de l'Architecture, prononcé par François Blondel, Architecte de la ſublime Porte Saint-Denis, qui en fut nommé à la fois Directeur & Profeſſeur.

Elle a eu, depuis ſon établiſſement, pour Protecteurs, tous les ſur-Intendants des bâtimens du Roi. D'abord M. Colbert, & en ſurvivance M. le Marquis de Blainville ſon Fils. Après la démiſſion de ce dernier en 1684, elle eut M. de Louvois; & à la mort de ce Miniſtre en 1691, M Colbert de Seignelay; & enfin en 1699, M. Jules-Hardouin Manſard, fut nommé à cette place, & avec lui s'éteignit en 1708, la charge de ſur-Intendant des bâtiments, qui fut ſupprimée par Edit du Roi. Néanmoins M. le Duc d'Antin, qui lui ſucceda, en qualité de Directeur des bâtiments du Roi, obtint depuis, par grace ſpéciale, que les honneurs & prérogatives attachés à cette charge, lui ſeroient continués, ſans tirer à conſéquence pour l'avenir.

Louis XV confirma cette Académie en 1717, par des Lettres-Patentes, qui la mettent directement ſous la protection du Roi, dont elle reçoit les ordres par le Directeur général des bâtiments. Ces Lettres-Patentes limitent le nombre de ſes membres, à vingt-quatre Académiciens; ſçavoir, douze pour la premiere claſſe, & douze pour la ſeconde: elles fixent ſes jours d'aſſemblée au Lundi de chaque ſemaine, excepté le tems des vacances; le nombre des leçons des Profeſſeurs; qu'elles doivent être les objets des occupations

de cette Compagnie ; & enfin, elles accordent un louis d'onze francs, de droit de préſence par aſſemblée, à chacun des membres de la premiere claſſe.

Nonobſtant ces Lettres-Patentes, il en parut de nouvelles en 1728, pour augmenter le nombre des membres de la ſeconde claſſe, fixés à douze précédemment, de huit nouveaux Académiciens ; afin, portent-elles, d'augmenter l'émulation, & de donner, à pluſieurs bons Architectes, une marque de diſtinction que meritoient leur expérience & leur talent.

Cette augmentation n'eût cependant pas lieu pour lors, & l'Académie demeura ſur le pied de vingt-quatre Architectes ſeulement, comme ci-devant, juſqu'en 1756, que Louis XV donna encore d'autres Lettres-Patentes, qui fixent de nouveau le nombre des membres, dont les deux claſſes de l'Académie ſeront compoſées. Par ce Réglement, on égale en nombre d'Académiciens, les membres de la premiere claſſe, à ceux de la ſeconde, en réduiſant cette derniere, fixée à vingt par la Déclaration de 1728, à ſeize Académiciens ſeulement, & en augmentant la premiere claſſe du nombre de quatre, qui ſeront tirés de la ſeconde. Les leçons, tant de Geométrie que d'Architecture, furent encore fixées alors, chacune à deux par ſemaine, au lieu d'une qu'elles étoient ci-devant ; & il fut en outre accordé un jeton d'argent par aſſemblée, à chaque membre de la ſeconde claſſe qui s'y trouveroit.

L'Académie d'Architecture diſtribue annuellement, vers la Saint-Louis, depuis 1723, trois médailles, une d'or & deux d'argent, à ceux de ſes Eleves, qui réuſſiſſent le mieux à compoſer

un projet qui leur eſt propoſé en concours, & qu'ils doivent deſſiner ſous les yeux des Profeſſeurs. Celui qui a merité la premiere médaille, eſt ordinairement envoyé à Rome, ſous la protection & aux dépens de Sa Majeſté, aux Ecoles Françoiſes, où, pendant trois à quatre ans, on lui donne comme aux autres Eleves de l'Académie de Peinture & de Sculpture, toutes les facilités pour ſe perfectionner dans ſon Art.

Il y a quelques années que cette Compagnie a encore admis des correſpondans étrangers, ainſi que des honoraires aſſociés libres, & qu'il a été établi en même temps des prix d'émulation chaque mois, conſiſtant en une medaille d'argent, pour l'encouragement des Eleves.

L'objet des conférences de cette Académie, qui s'aſſemble réguliérement une fois par ſemaine, eſt de travailler; 1° A reſoudre la plus grande partie des difficultés qui ſe préſentent dans la conſtruction des bâtiments; 2° A déterminer rélativement au bon goût les proportions générales & particulieres de l'Architecture, proportions ſur leſquelles on eſt ſi peu d'accord depuis ſon origine; 3° A interprêter les us & coutumes des bâtiments, & à déterminer invariablement la maniere de toiſer les différents ouvrages qui les concernent, matieres de la plus grande importance, & qui ſont ſans ceſſe la ſource d'un infinité de procès; 4° A conſtater les découvertes utiles on intéreſſantes, qui ſe font journellement dans cet Art, ainſi que la ſomme de connoiſſances déjà acquiſes juſqu'ici, & enfin tout ce qui eſt capable de concourir à ſes progrès. Cette Académie n'a encore rien publié depuis ſon établiſſement; mais il faut croire que, quand

ſes méditations auront été ſuffiſamment approfondies ſur ces différentes matieres, elle s'empreſſera à faire jouir le public du fruit de ſes travaux, à l'exemple des autres Académies.

ADORAM ou ADONIRAM, eut la conduite du fameux Temple de Jéruſalem que Salomon fit élever, & dont Dieu, ſuivant l'Ecriture, avoit remis le plan à David, qu'il avoit en quelque ſorte tracé de ſa main divine, pour ſervir de modele aux ouvriers qui devoient y être employés.

ALBERTI (*Leon Baptiſte*) vivoit dans le XV^e^ ſiécle : il fut ſurnommé l'Archimede & le Vitruve de ſon tems, à cauſe des études profondes qu'il avoit fait dans la Géométrie & l'Architecture. Nicolas V, l'employa conjointement avec *Roſſelino*, pour tous les grands bâtiments qu'il fit faire ſous ſon Pontificat. Ses principaux ouvrages, ſont l'Egliſe de Saint-François à Rimini, le Portail de Sainte-Marie la neuve à Florence, deux Palais pour Jean Rucellai, dans la même ville, l'Egliſe de Saint André à Mantoue. Entre autres ouvrages, il a écrit en Latin *X Livres ſur l'Architecture*. F. Blondel, dit, au ſujet de cet Auteur, qu'il eſt eſtimé le meilleur après Vitruve, pour ce qui regarde le bâtiment en gros, la ſolidité, & le particulier des Edifices, mais que c'eſt dommage que ſes deſſins ſoient ſi ſecs, ſi groſſiers, ſi gothiques, & qu'il ait ſi mal réuſſi aux meſures de quelques-uns de ſes ordres d'Architecture.

ALOISIUS, Architecte du VI^e^ ſiécle, eut la principale confiance de Théodoric, Prince des Oſtrogoths,

& Roi d'Italie, pour tous les bâtiments qu'il fit faire, & pour le rétabliſſement des anciens Edifices qui avoient échappé à la fureur des barbares. C'eſt une choſe mémorable, combien l'on eſt redevable à ce Prince, de la conſervation de la plupart des Monumens antiques qui ſubſiſtent encore. Caſſiodore rapporte qu'il prit un ſoin extraordinaire, pour empêcher qu'on ne les ruinât davantage, & pour faire rétablir ceux qui étoient endommagés. Sa prévoyance fut ſi grande à cet égard, qu'il commanda de raſſembler tous les reſtes des Edifices qu'on ne pouvoit réparer, & de les tranſporter en divers lieux, où il fit conſtruire de leurs débris divers bâtimens. A Ravenne, entr'autres, on éleva par ſon ordre une magnifique Baſilique, nommée la *Baſilique d'Hercule*, qui fut ornée de fragmens antiques, de colonnes, de ſtatues, & de bas reliefs, qu'on y apporta de toutes parts. Il y a apparence qu'*Aloiſius* eut la conduite d'une partie de ces Edifices, avec un nommé *Daniel*, autre Architecte qui vivoit de ſon tems, & qui fut auſſi très-occupé par Théodoric.

ANDROUET, DUCERCEAU (*Jacques*) fut Architecte d'Henri III & d'Henri IV. C'eſt de lui le deſſin du Pont-Neuf à Paris, qui eſt un des plus beaux ponts, & des mieux décorés qui ſoient en Europe. Il le commença en 1578, mais il ne fit que la partie du côté de la rue Dauphine; les troubles qui ſurvinrent ayant fait ſuſpendre ce grand ouvrage juſqu'en 1604, il fut continué alors par Guillaume le Marchand. *Ducerceau* a bâti l'Hôtel de Carnavalet, qui a été reſtauré depuis par F. Manſard, l'Hôtel de Bretonvilliers,

l'Hôtel de Sully, l'Hôtel de Mayenne, & une partie de celui des Fermes : il eſt Auteur de pluſieurs ouvrages aujourd'hui peu connus, parce qu'ils ont en quelque ſorte ceſſé d'être utiles depuis qu'il en a paru de meilleurs ſur les mêmes matieres : tels ſont, les *Edifices antiques Romains*; les *plus excellens Bâtimens de France*; les *Plans & Deſſins de cinquante Bâtiments tous différens*; *diverſes Ordonnances de Plans & d'Elévations de Bâtiments*.

ANTHÉMIUS, natif de la ville de Tralles, Architecte du Dôme de Sainte-Sophie, qu'il bâtit ſous Juſtinien, conjointement avec *Iſydore* de Milet. Ce fut lui qui eut la hardieſſe d'entreprendre d'élever, au centre de la croix d'une Egliſe, un Dôme circulaire ſur un plan quarré, & ſoutenu dans les angles par des panaches ou pendentifs; invention que l'on a beaucoup perfectionnée depuis, & qui merite de faire époque, en ce qu'elle eſt l'origine du couronnement de la plupart des Egliſes d'importance, érigées depuis la renaiſſance des Arts & des Sciences.

ANTIMACHIDES, ANTISTATES, CALLESCHROS & PÉRINOS, Architectes Grecs, employés par Piſiſtrate, à bâtir à Athenes le fameux Temple de Jupiter-Olympien, qui néanmoins reſta imparfait, à cauſe des diviſions qui ſurvinrent dans la République, & ne fut continué que plus de deux-cens ans après, ſous le regne d'Anthiocus, Roi de Syrie, par Coſſutius.

APOLLODORE de Damas, un des plus célébres Architectes de l'antiquité, fut chargé par Trajan

de la plupart des Edifices importans, qui s'exécuterent ſous ſon regne. Il ſe ſignala ſur-tout par la compoſition de la Place Trajane, dont la forme étoit quarrée, à l'imitation des Places Grecques; on y voyoit un grand nombre de ſtatues, la fameuſe Bibliotheque de Trajan, ainſi qu'une Baſilique très-ſpacieuſe, où ſe rendoit la Juſtice, & où s'aſſembloient les Négocians : il y avoit au milieu de cette Place la Colonne coloſſale, qui ſubſiſte encore aujourd'hui, & qui portoit la Statue en bronze de cet Empereur, que lui avoit érigé le peuple Romain, en reconnoiſſance des ſervices qu'il avoit rendu à ſa Patrie (1). On croit qu'*Apollodore* fut auſſi l'Architecte des Thermes, appellés *Thermæ Trajanæ*, de même que de nombre de Temples, d'Acqueducs & de grands Chemins, qui furent exécutés alors. Mais l'ouvrage qui a contribué le plus à l'immortaliſer, eſt le fameux Pont que Trajan fit jetter ſur le Danube, que l'on croyoit un entrepriſe inſurmontable à l'induſtrie humaine, à cauſe de la profondeur & de la rapidité de ce fleuve, à l'endroit où il s'agiſſoit de le fonder & qui empêchoient d'y faire des batardeaux pour aſſeoir des piles. Cet Architecte en vint à bout en jettant dans le lit du fleuve, aux endroits où devoient être placées les piles, une quantité prodidieuſe de divers matériaux, & par ce moyen il parvint à former des eſpeces d'empattemens, ſur leſquels il éleva enſuite les arches à l'ordinaire. On prétend qu'*Apollodore* mourut vers l'an 130 de l'ére chrétienne, victime d'une raillerie qu'il

(1) A la place de la ſtatue de cet Empereur, qui avoit 19 pieds de hauteur; Sixte-Quint fit mettre la ſtatue de S. Pierre, qui n'en a que 13.

avoit

avoit faite à Adrien, avant qu'il fut Empereur, & dont il se vengea, sous un faux prétexte, lorsqu'il parvint à l'Empire.

ARGENVILLE (D'), Maître des Comptes, Auteur d'un excellent Livre, intitulé *la Théorie & la Pratique du Jardinage*, où il traite à fond de la composition & distribution des jardins de plaisance, dont le Blond a composé en partie les dessins. On ne peut trop recommander l'étude de cet Ouvrage à ceux qui veulent se perfectionner dans ce genre d'Architecture, dont le Nautre a été en quelque sorte le créateur.

BARBARO, (*Daniel*) Vénitien, Patriarche d'Aquilée, vivoit dans le XVI^e^ siécle. Il a donné, entre autres ouvrages, des *Commentaires sur Vitruve*, où il a compilé en grande partie ceux que Philander avoit fait sur le même Auteur. Au surplus, tous ces Commentaires sont devenus presque inutiles depuis ceux de Perrault, & du Marquis de Galliani.

BÉLIDOR, Colonel d'Infanterie, & ancien Professeur Royal de Mathématiques aux Ecoles d'Artillerie, outre différens Ouvrages sur les Mathématiques, a publié un excellent Traité d'*Architecture Hydraulique*, qui contient la description de la plupart des machines Hydrauliques, ainsi que de tout ce qui est propre à l'usage des eaux, & qui a pour objet leur dépense, leur vîtesse, leur poids, leur nivellement, leur conduite, leurs réservoirs. Il est encore Auteur d'un autre Ouvrage intitulé *la Science des Ingénieurs*, où il traite des élemens de la pouſſée des

voûtes, de la maniere de fonder ſur toutes ſortes de terrains, de la pouſſée des terres & de la réſiſtance des bois.

BERNIN, (*Jean-Laurent*) ſurnommé le Cavalier, Peintre, Sculpteur & Architecte de génie, né à Naples en 1598. Rome lui eſt redevable de pluſieurs de ſes plus beaux Monuments. Entre les principaux Ouvrages d'Architecture qu'il a fait, on admire principalement la Colonnade circulaire qui environne la Place de Saint-Pierre, la Fontaine de la Place Navonne, les Egliſes de Saint-André & du Noviciat des Jéſuites à *Monte-Cavallo*. Louis XIV le fit venir à Paris pour travailler au deſſin du Louvre; mais ſon projet ne répondit pas à l'attente qu'avoit fait concevoir ſa réputation, & celui de Perrault lui fut préféré: le Cavalier Bernin retourna à Rome, comblé des bienfaits du Roi, où il mourut en 1680.

BIBIENNE, (*Ferdinand Galli*) né à Bologne en 1657, fut attaché au Duc de Parme, & enſuite à l'Empereur en qualité d'Architecte; il a donné comme tel les deſſins de pluſieurs Edifices, mais ſon talent particulier étoit pour les décorations de Théâtre, & c'eſt en ce genre qu'il s'eſt fait de la réputation. Il a compoſé deux Livres d'Architecture, & l'on a gravé d'après lui un Recueil de perſpectives & de décorations théâtrales: il eſt mort à Bologne, à plus de 80 ans, & a laiſſé deux fils; dont l'un a été Décorateur à Vienne, d'après les productions duquel on a gravé auſſi un Livre de Décorations; & dont l'autre a été premier Architecte de l'Electeur Palatin. L'Egliſe des Jéſuites de Manheim, qui

eſt d'une Architecture très-médiocre, eſt de ce dernier, ainſi que le grand Théâtre de cette même ville, qui eſt de la plus grande magnificence, mais d'une compoſition lourde & matérielle.

BLOND, (*Jean-Baptiſte-Alexandre le*) a bâti l'Hôtel de Clermont, rue de Vareſne, & une partie de l'ancien Hôtel de Chaulnes, rue d'Enfer. Il a eu part, comme nous l'avons dit, au Livre de la *Théorie du Jardinage*. Pierre le Grand l'attira en Ruſſie, pour être ſon premier Architecte, & pour préſider aux grands Ouvrages dont il avoit formé les projets; mais le *Blond* mourut peu de tems après ſon arrivée à Saint-Pétersbourg, âgé de 40 ans, en 1719.

BLONDEL, (*François*) très-habile Architecte, & Géometre, eut l'honneur de montrer les Mathématiques au Grand Dauphin, fils de Louis XIV; il fut employé dans quelques négociations, & parvint aux grades de Maréchal de Camp & de Conſeiller d'Etat. Il fut choiſi pour directeur & Profeſſeur de l'Académie Royale d'Architecture, lors de ſa création. C'eſt de lui le deſſin de la Porte Saint-Denis, qui eſt le morceau le plus achevé en ce genre, qu'on ait jamais fait. « Rien » de plus majeſtueux, a dit avec raiſon l'Abbé » Laugier, que l'étonante largeur, & la belle » élévation de ſon arc en plein cintre; rien de » plus judicieux que les ornements qui l'accom- » pagnent; rien de plus mâle & de plus nerveux » que la ſculpture des figures & des bas reliefs; » rien de mieux deſſiné, & de plus fiérement » tranché que l'entablement qui le termine ». *Blondel* fut chargé en 1660, de donner des

deſſins pour les embéliſſemens de Paris. Il s'aſſujettit, dans la reſtauration de la Porte Saint-Antoine, ancien ouvrage de Métézeau, à conſerver un Fleuve & une Nayade de Jean Gougeon, qui ſont d'une ſculpture admirable, & ſe contenta d'ajouter une porte de chaque côté, où fut exécutée pour la premiere fois une piece de trait d'une nouvelle compoſition, qui a retenu le nom *d'arriere vouſſure de Saint-Antoine.*

La Porte Saint-Bernard a auſſi été bâtie ſur ſes deſſins, mais ſa compoſition eſt bien inférieure à celle de Saint-Denis. Les autres ouvrages de cet Architecte, ſont la Corderie de Rochefort, ſituée dans un marais, & dont les fondations éprouverent les plus grandes difficultés; le Pont de Xaintes ſur la Charente, qu'il bâtit ſur un radier, &c.

Nous avons de ce grand Architecte pluſieurs bons Ouvrages; le premier eſt intitulé; *Réſolution des quatre principaux problêmes d'Architecture;* le ſecond eſt un *Cours d'Architecture;* & le troiſieme renferme des notes ſur *l'Architecture de Jean Savot.* Il mourut à Paris en 1686, âgé de 68 ans.

BLONDEL, (*François*) d'une autre famille que le précédent, & bien inférieur en merite, naquit à Rouen en 1683. La décoration du Chœur & de la Chapelle de la Communion de l'Egliſe Paroiſſiale de Saint-Jean en greve, eſt de ſa compoſition, de même que le Baldaquin & la Chapelle de la Vierge de l'Egliſe Paroiſſiale de Saint-Sauveur; il a fait bâtir l'Hôtel des Gardes du Corps de Sa Majeſté à Verſailles; enfin il fut chargé par la Ville de Paris, de donner les deſſins

des Fêtes des deux Mariages de feû Monſeigneur le Dauphin, pere du Roi; leſquelles ont été gravées en deux Volumes *in-folio*, & ne donnent pas une grande idée de ſon génie pour ces ſortes de compoſitions. Il mourut en 1756.

BOFFRAND, (*Germain*) naquit à Nantes en Bretagne en 1667, de Germain Boffrand, Sculpteur, & d'une ſœur du célebre Quinault. Il avoit à peine 14 ans, lorſque ſon oncle le fit venir à Paris pour apprendre le deſſin. Il entra de bonne heure dans les bâtiments du Roi, où il a exercé divers emplois avec diſtinction. Ce fut lui qui fit exécuter en 1699, ſur les deſſins de J. Hardouin Manſard, dont il avoit été éleve, la premiere Place de Louis le Grand, qui étoit d'un tiers plus grande que celle que l'on voit aujourd'hui, & qui fut démolie après avoir été élevée juſqu'au premier étage. Reçu membre de l'Académie Royale d'Architecture en 1709, il fut en même tems Architecte de pluſieurs Souverains d'Allemagne, de l'Evêque de Wurtzbourg, Prince de Franconie, de Maximilien Emanuel, Electeur de Baviere, & de Léopold I, Duc de Lorraine, pour leſquels il fit conſtruire ou commencer pluſieurs Edifices conſidérables. A la mort de M. Gabriel, en 1742, il fut nommé premier Ingénieur des Ponts & Chauſſées du Royaume, & fit exécuter en cette qualité nombre de Canaux, d'Ecluſes, de Ponts de pierre & de bois, ainſi que divers Ouvrages de Méchaniques. On remarque beaucoup d'imagination dans ſes compoſitions: ſon Architecture étoit ſimple & noble, & il paroiſſoit s'être propoſé pour modele la maniere de Palladio.

Il eſt Auteur de deux Ouvrages très-eſtimés. Le premier, eſt un *Livre d'Architecture*, contenant les principes généraux de cet Art, auquel il a joint les plans, profils & élévations des principaux bâtiments Civils, Hydrauliques & Méchaniques, qu'il a eu occaſion de faire exécuter, tant en France que dans les pays Etrangers; tels ſont le Château de Bouchefort dans les Pays-bas, les Palais de Nancy, de Luneville & de la Malgrange en Lorraine, de Wurtzbourg en Franconie, les Châteaux de Cramayel & d'Haroué en Brie, les Hôtels de Craon, de Montmorency, d'Argenſon, les décorations intérieures des appartements de l'Hôtel de Soubiſe à Paris, les Portes du petit Luxembourg & de l'Hôtel de Villards, le Portail de la Mercy, le Puits de Bicêtre, les Ponts de Sens & de Montreau. Si l'on ajoute à ces bâtiments les Hôtels de Seinelay, de Torcy, le Château de Boſſette proche Melun, la Maiſon du Prince de Rohan à Saint-Ouen, le Pont de Corbeil, la Porte du Cloître Notre-Dame, les nouveaux Bâtiments pour les maladies vénériennes du Château de Bicêtre, ceux qu'il fit conſtruire à l'Hôpital-Général, à la Salpêtriere, à Cipion, & enfin le grand Bâtiment & la Chapelle des Enfans-Trouvés, rue Neuve Notre-Dame, on ſera aiſément convaincu qu'il y a peu d'Architectes qui ayent eu autant d'occaſions de développer leurs talens.

Le ſecond a pour titre, *Deſcription de ce qui a été pratiqué pour fondre d'un ſeul jet la Figure Equeſtre de Louis XIV, élevée par la Ville de Paris* en 1699; ouvrage qui fut regardé alors comme unique ſur cette matiere, & qui n'a ceſſé de l'être que depuis celui de MM. l'Empereur & Mariette ſur le même ſujet.

Lorſque feû M. le Normand de Turnehem invita en 1747, de la part du Roi, les Architectes de l'Académie de faire des projets en concours pour placer la Figure Equeſtre de Sa Majeſté, *Boffrand* en compoſa cinq extrêmement détaillés, & qui furent univerſellement admirés, ſoit pour l'heureux choix des emplacemens, ſoit pour l'Ordonnance de l'Architecture (1). Louis XV fut ſur-tout très-ſatisfait de ſon projet pour le Pont-Tournant, & il eſt à croire que, s'il eût vecu, il auroit eu la préférence ſur tous les autres pour l'exécution.

Comme j'ai eu l'avantage d'être éleve de cet Homme célebre, j'ajouterai qu'il avoit une maniere de penſer également grande & déſintéreſſée, qu'il étoit agréable dans la converſation, d'un caractere doux & facile, d'un commerce aimable, d'un enjouement qu'il a conſervé juſqu'à une extrême vieilleſſe, & que malgré le grand nombre de bâtiments qu'il a fait exécuter, il ne s'eſt point enrichi. Il mourut à Paris, en 1754, d'une attaque d'apoplexie.

BOROMINI, (*François*) Architecte & Sculpteur, natif de Biſſone dans l'Etat de Milan, fit reſtaurer l'Egliſe de Saint-Jean de Latran à Rome, ſous le Pontificat d'Inocent X. Il a fait bâtir l'Egliſe de Saint-Charles, au quatre Fontaines à Rome, l'Egliſe Sainte-Agnès de la Place Navone, qui eſt le meilleur de ſes ouvrages, & qui avoit été commencée par Reinaldy. Cet Architecte a été

(1) Nous avons donné trois de ces projets dans notre Ouvrage des *Monumens à la gloire de Louis XV*.

l'Auteur de toutes ces Productions ſingulieres, qui ont inondé l'Italie depuis près d'un ſiécle, & qui ont fait décheoir l'Architecture, ſur-tout à Rome ; telles ſont les cartouches de travers, les frontons briſés, les colonnes nichées, & autres nouveautés extravagantes, ſi contraires aux regles précieuſes de la belle ſimplicité. On prétend que *Boromini* choiſit ce goût biſarre pour contre-carrer celui du Cavalier Bernin, & ſe mettre à la mode, à la faveur de cette nouveauté : il n'a malheureuſement eu que trop d'imitateurs.

BOSSE, (*Abraham*) natif de Tours, étoit un Graveur qui entendoit fort bien l'Architecture. Entre ſes divers Ouvrages, il en a donné deux ſur cette matiere, dont on fait quelque cas ; l'un eſt un *Livre d'Architecture*, où l'on trouve, entr'autres, les détails de la Méthode de Dézargues, pour ôter les reſſauts dans les rampes des eſcaliers, & des Regles de perſpective utiles pour arrêter ſur le papier les deſſins des bâtiments, afin qu'ils puiſſent faire en exécution l'effet que l'on deſire ; l'autre eſt un *Livre du Trait à preuve*, pour la coupe des pierres, auquel on a reproché d'être inintelligible aux ouvriers par l'affectation des termes ſcientifiques dont il s'eſt ſervi.

BRAMANTE, célebre Architecte, né en 1444, à Caſtel-Durante, au Territoire d'Urbin. Son premier Ouvrage fut le Cloître du Monaſtere de la Paix à Trivento. Il bâtit à Rome, pour le Cardinal Saint-George, neveu de Sixte IV, le Palais de la chancellerie, avec des pierres qui furent tirées en partie du Coliſée & de l'Arc Gordien ; il ne laiſſa à faire que la porte & les

décorations intérieures, qui furent par la ſuite terminés par Vignole & Fontana. Peu d'Architectes ont eu autant d'occaſions importantes de faire briller leur talent que *Bramante*. Jules II, ayant été élu Pape en 1503, lui donna l'Intendance Générale de ſes Bâtimens. C'eſt de lui les Bâtimens des loges du Vatican, ainſi que le Palais du Belvédere, dont il ne fit pourtant exécuter qu'une partie, & que l'on fut obligé de réprendre par ſous-œuvre après ſa mort. Il fit exécuter encore un Palais à Saint-Blaiſe près du Tybre, & il donna les deſſins de l'Egliſe de Notre-Dame de Lorette, qui fut continuée après lui par Sanſovin. Enfin Jules II, ayant réſolu de reconſtruire l'ancienne Baſilique du Vatican, qui avoit été bâtie ſous Conſtantin, & qui menaçoit ruine alors, chargea les principaux Architectes de Rome de faire des projets en concours, afin que l'on pût s'arrêter à celui qui réuniroit le plus de ſuffrages. Julien Sangallo, Antoine ſon frere, Baltazard Peruzzi, Fr. Jean Joconde, Raphaël d'Urbin, alors fort jeune, dont les beaux fonds d'Architecture des tableaux annonçoient ſon grand goût pour cet Art, & *Bramante*, compoſerent à l'envi différens projets. Ce fut celui de *Bramante* qui eut la gloire d'obtenir la préférence ſur tous ſes rivaux. Vaſari prétend qu'il en fut redevable en partie à ſes intrigues; néanmoins on ne peut nier que ſa compoſition ne fut vaſte & belle, & même ſupérieure à tous les projets qui furent preſentés en concours. La premiere pierre de ce ſuperbe Edifice fut poſée le 18 Avril 1506, & *Bramante* fit tant de diligence, qu'en moins de 6 ans de tems, il éleva les quatre gros piliers de la Coupole, cintra les arcades des bras de

la croix, qui les lient l'un à l'autre, & avança conſidérablement la branche occidentale de l'Egliſe, tellement que malgré les changemens que l'on fut obligé d'y faire par la ſuite, à cauſe ſur-tout de la grande diſproportion des piliers, eu égard à l'étendue de la Coupole, ſon projet ſervit néanmoins toujours de fond aux deſſins des Architectes qui lui ſuccéderent. *Bramante* étoit vraiment un Architecte de génie, mais d'une imagination trop vive, qui ne lui donnoit pas toujours le tems de perfectionner ſes idées; il paroiſſoit s'embarraſer peu de la durée de ſes ouvrages, & pourvu qu'ils fuſſent opérés promptement, cela lui ſuffiſoit. Il mourut en 1514, âgé de 70 ans.

BRUANT, (*Liberal*) donna en 1671 les deſſins de la premiere Egliſe, & des bâtiments qui compoſent le grand Hôtel Royal des Invalides. On appelle la premiere Egliſe des Invalides, celle qui eſt deſtinée pour les Soldats, parce que l'autre où eſt le Dôme, & que l'on nomme la nouvelle Egliſe, ne fut élevée que du tems après, ſur les deſſins du Jules Hardouin Manſard. *Bruant* a auſſi donné le deſſin de l'Hôpital-Général dit *la Salpêtriere*; enfin il a continué l'Egliſe des Petits Peres, près la Place des Victoires, commencée par Lemuet, & qui a depuis été achevée par Cartaud. Le ſtile de ſon Architecture étoit noble & ſimple. Il a laiſſé un fils qui a bâti en 1721, l'Hôtel de Beliſle, rue de Bourbon, dont le deſſin, les profils & le goût des ornemens ſont ſinguliérement eſtimés; lequel fut Profeſſeur de l'Académie Royale d'Architecture.

Il y a encore eu un autre *Bruant*, frere aîné du

précédent, qui fut l'Architecte de la Porte du Bureau des Marchands Drapiers, rue des Déchargeurs, laquelle eſt décorée de colonnes doriques accouplées, dont les métopes ſont cependant quarrés, ſans que néanmoins les baſes & les chapiteaux ſe confondent : le moyen qu'il a employé, a été de donner aux pilaſtres la même diminution que les colonnes.

BRUNELLESCHI, (*Philippe*) Architecte Italien, du XIV^e^ ſiécle, fit bâtir à Florence les Egliſes du Saint-Eſprit & de Saint-Laurent, & il ſe ſignala par la conſtruction du Dome de Sainte-Marie *Delfiore*, qu'Arnolpho-Lapo avoit commencée en 1298. C'eſt un des premiers Architectes qui ſe ſoit diſtingué, lorſque les Arts ſortirent des ténebres, où la barbarie gothique les tenoit depuis ſi longtems enſevelis.

BULLAN, (*Jean*) étoit Architecte de la Reine Catherine de Médicis. On prétend qu'il travailla à jetter les fondemens du Château des Tuileries, conjointement avec Philibert Delorme : il avoit bâti pour cette Princeſſe l'Hôtel de Soiſſons, ſur le terrain qu'occupe aujourd'hui la Halle au bled, dont il ne ſubſiſte plus qu'une colonne coloſſale, terminée par une ſphere armillaire, qui ſervoit à Catherine de Médicis, pour faire des obſervations Aſtrologiques, auxquelles elle croyoit beaucoup. Cette colonne participe des ordres dorique & toſcan ; ſes ornemens conſiſtent en dix-huit cannelures, où ſe voyent des couronnes, des fleurs-de lys, des cornes d'abondance, des miroirs caſſés, des las d'amour déchirés, des C & des H entrelaſſés ; le tout faiſant alluſion à

la vuidité de cette Princeſſe. *Bullan* a publié un Ouvrage ſur l'Architecture, dont F. Blondel & Chambray paroiſſent faire cas, & qui eſt confondu dans la foule des Livres de même genre, parce que depuis on a mieux fait & mieux vu.

BULLET, (*Pierre*) a donné le deſſin de la Porte du bâtiment de la pompe ſur le Pont Notre-Dame, & celui de la Porte Saint-Martin, qui, quoique inférieure à la Porte Saint-Denis pour l'élégance des proportions, merite néanmoins de faire honneur à cet Artiſte. Les deux Chapelles de l'Egliſe de l'Abbaye Saint-Germain des Prés, à côté du Chœur, ſont de ſa compoſition, de même que l'Hôtel de Tallard, l'Hôtel le Pelletier des Forts, & la Fontaine de la Porte S. Michel. C'eſt lui qui fit conſtruire le Quai Pelletier, dont le trotoir ne porte que ſur une vouſſure, ouvrage qui lui acquit beaucoup de réputation par ſa hardieſſe, & par la maniere induſtrieuſe avec laquelle il l'opéra. Le Palais Archi-Epiſcopal de Bourges, & le Château d'Iſſy, ont été bâtis ſur ſes deſſins. *Bullet* a eu très-grande part à l'exécution de la Place de Louis le Grand, telle qu'elle eſt aujourd'hui; & pluſieurs des Hôtels qui l'environnent, ont été exécutés ſur ſes deſſins. En général ſon Architecture a de la grace, de l'élégance, de la correction, mais elle eſt froide & monotone. Son *Traité du toiſé des principaux ouvrages des bâtiments*, eſt le meilleur Livre qui ait été fait ſur cette matiere. On y a joint depuis des commentaires, & on s'eſt aviſé de l'intituler, en le réimprimant, *Architecture Pratique*: jamais ce ne fut l'intention de *Bullet*, il ſavoit trop bien que les notices ſuperficielles dont il a fait

précéder ſes toiſés, étoient bien éloignées de former un Traité de conſtruction.

CALLIMAQUE, Architecte, Peintre & Sculpteur, de Corinthe, floriſſoit 540 avant l'Ere Chrétienne. Il eut la gloire d'inventer le chapiteau corinthien : invention qu'il ne dut cependant qu'au haſard. Ayant vu, en paſſant près d'un tombeau, un panier que l'on avoit mis ſur une plante d'acanthe, il fut frappé de l'arrangement fortuit & du bel effet que produiſoient les feuilles naiſſantes de cet acanthe, qui environnoient le panier ; & quoique ce panier avec l'acanthe n'eût aucun rapport naturel avec le chapiteau d'une colonne, il adopta cet arrangement pour terminer les colonnes qu'il ſculptoit, ce qui lui valut un rang diſtingué parmi les Architectes de l'antiquité.

CATANÉO n'eſt connu que par un Livre Italien, qu'il a écrit ſur l'Architecture. F. Blondel dit qu'il y a beaucoup à apprendre dans cet Ouvrage, particuliérement pour ce qui regarde la ſolidité, & par pluſieurs belles remarques qu'il a faites concernant la diſpoſition des bâtiments ; mais que les regles qu'il donne pour ſes ordres d'Architecture, ne doivent pas être ſuivies n'étant pas de bon goût.

CARTAUD a bâti la Maiſon de M. Crozat le jeune à Paris, & ſa Maiſon de plaiſance à Montmorency ; la Maiſon de M. de Janvry, rue de Varennes, dont l'ordonnance extérieure & la diſtribution ſont très-eſtimées ; la partie des bâtiments du Palais-Royal, du côté de la rue des

Bons-Enfans ; le Portail des Petits Peres, près la Place des Victoires ; celui de l'Egliſe des Barnabites, proche le Palais, qui eſt un de ſes premiers ouvrages ; & enfin le château de Bourneville : ſon Architecture a en général de la nobleſſe, & les profils en ſont d'une grande maniere. Il merite de tenir un rang diſtingué parmi nos bons Architectes François.

CHAMBRAY, (*Rolland-François de*) Auteur de l'excellent Livre du *Paralelle de l'Architecture ancienne avec la moderne*, où il compare les ordonnances d'Architecture des principaux Auteurs qui ont écrit ſur cet Art, & dont il fait différentes claſſes. Cet Ouvrage a le mérite de faire beaucoup penſer celui qui l'étudie. *Chambray* a rendu ſurtout un grand ſervice aux Architectes, en réduiſant toutes les diverſes manieres de meſurer des Auteurs à la ſeule diviſion du module en trente parties, de ſorte qu'il a mis par-là en état de les apprecier & de juger de la préférence que l'on doit donner aux différentes proportions qu'ils ont adopté.

CHELLES, (*Jean de*) Architecte du XIII ſiécle, a bâti à Notre-Dame de Paris, le Portique qui eſt à l'un des bouts de la croiſée du côté de l'Archevêché, comme le témoigne une inſcription latine qu'on y voit gravée en vieux caracteres.

CLERC, (*Sebaſtien le*) né à Metz en 1637, outre qu'il fut un très-habile Graveur & Deſſinateur, entendoit très-bien à compoſer l'Architecture ; on a de lui un Ouvrage ſur cet Art, dont les profils ſont aſſez eſtimés ; il mourut en 1714.

CORMONT, (*Thomas de*) a continué la Cathédrale d'Amiens, un des plus grands Edifices gothiques, qui avoit été commencé l'an 1220, par Robert de Luſarche; & qui fut achevé par Renault fils de *Cormont*, ainſi qu'on l'apprend par de vieux vers François gravés ſur le pavé de cette Egliſe, au milieu d'un compartiment de marbre fait en forme de labyrinthe; où l'on voi auſſi des figures repréſentant, non-ſeulement les trois Architectes qui ont conduit cet Edifice, mais auſſi l'Evêque Evrard qui l'a ordonné.

COURTONNE, Profeſſeur de l'Académie Royale d'Architecture, & Auteur d'un *Traité de Perſpective* dont on fait peu de cas; il a fait bâtir l'Hôtel de Matignon rue de Vareſne, & celui de Noirmoutier, rue de Grenelle fauxbourg S. Germain, qui ſont d'une Architecture médiocre.

COSSUTIUS, citoyen Romain, fut un des premiers qui bâtit en Italie à la maniere des Grecs: il s'acquit, ſuivant Vitruve, tant de réputation, qu'Antiochus le Grand, Roi de Syrie, 196 ans avant l'Ere Chrétienne, le fit venir pour terminer le Temple de Jupiter Olympien à Athénes, qui avoit été commencé du tems de Piſiſtrate, & interrompu par les troubles qui ſurvinrent dans la République. Il n'eut pas cependant l'avantage de le finir entiérement; car on continua d'y travailler ſous Auguſte, & même il reſta quelques ouvrages qui ne furent achevés que ſous l'Empereur Adrien.

COTTE, (*Robert de*) né à Paris en 1657, ſucceda à J. Hardouin Manſard, en qualité de premier Architecte du Roi. Ses ouvrages l'ont rendu célébre;

il a fait exécuter le magnifique Château de Trianon ; la décoration du Chœur de la Cathédrale de Paris ; le Château-d'eau en face du Palais-Royal ; le bâtiment de la Samaritaine ſur le Pont-Neuf ; l'Hôtel d'Etrées, rue de Grenelle fauxbourg S. Germain ; l'Hôtel du Ludes ; l'Hôtel du Maine rue de Bourbon ; l'Egliſe Parroiſſiale de S. Roch ; & la Gallerie de l'Hôtel de Toulouſe. C'eſt ſur ſes deſſins qu'ont auſſi été exécutés les nouveaux bâtimens de l'Abbaye de S. Denis ; la Place de Belle-Cour à Lyon ; le Palais Epiſcopal de Verdun ; le Château de Freſcati, maiſon de plaiſance de l'Evêque de Metz ; le Palais Epiſcopal de Straſbourg ; il fit encore nombre d'ouvrages pour les Electeurs de Cologne, de Baviere & l'Evêque de Wurtzbourg. Il mourut en 1735, & a laiſſé un fils, qui exécuta après lui ſur ſes deſſins le Portail de S. Roch. Son ſtyle d'Architecture étoit correct ; il avoit une imagination brillante : après les Manſards & les Perrault, auxquels il ne faut comparer perſonne, il peut être regardé comme un des meilleurs Architectes François.

CTÉSIPHON, Architecte Grec, auteur du deſſin du fameux Temple de Diane à Epheſe, qui fut exécuté en partie ſous ſa conduite, en partie ſous celle de ſon fils Metagenes, & ſucceſſivement par d'autres Architectes qui y travaillerent pendant près de 220 ans.

DAVILER (*Auguſtin Charles*) naquit à Paris en 1653. En allant en Italie par mer pour y étudier l'Architecture, il fut pris avec Degodets par des Corſaires, & demeura ſeize mois en captivité à Alger ; delà il vint à Rome continuer ſes études.

De

De retour à Paris il s'attacha à J. Hardouin Manſard, qu'il ne quitta que pour aller conduire à Montpellier une Porte Triomphale, élevée à la gloire de Louis XIV, dont Dorbay avoit donné les deſſins : il a fait nombre de bâtimens particuliers à Béziers, à Carcaſſone, à Nîmes, & ſur-tout à Toulouſe le Palais Archiépiſcopal : ſes travaux engagerent les Etats de Languedoc à créer en ſa faveur un titre d'Architecte de la Province ; ce qui le fixa en conſéquence à Montpellier, où il mourut en 1700. Il a publié deux Ouvrages ſur l'Architecture ; le premier eſt une traduction Italienne du *VI Livre d'Architecture de Scamozzi*, qui contient ſes ordres ; comme ce Livre n'eſt que l'extrait d'un autre plus conſidérable, & que d'ailleurs la méthode de Scamozzi n'eſt pas fort utile, il n'a pas eu de ſuccès : mais en revanche ſon ſecond Ouvrage en a eu beaucoup ; il eſt intitulé, *Cours d'Architecture qui comprend les ordres de Vignole*, avec des commentaires, les figures & les deſcriptions de ſes plus beaux bâtimens & de ceux de Michel-Ange, &c. Daviler y avoit joint un *Dictionaire des termes d'Architecture*, qui n'a pas été également accueilli, & que M. Saverien a refondu & augmenté du double depuis quelques années : ſon goût d'Architecture étoit froid, ſec & ſans génie.

DEBROSSES, (*Jacques*) ; on ignore ſon origine & de qui il fut éleve : Il fut chargé par Marie de Médicis, veuve de Henri IV, de donner les deſſins du Palais du Luxembourg, où il lui fut recommandé, à ce qu'on prétend, d'imiter la diſtribution & décoration du Palais Pitti à Florence, où le Grand-Duc fait ſa réſidence : mais aux boſ-

ſages près, dont il a décoré le déhors de ce Palais, il n'y a aucune reſſemblance. Cet Architecte fut pareillement chargé de bâtir le Portail de S. Gervais qui eſt ſi admirable par les beautés mâles de ſes ordres d'Architecture, & de rétablir la grande ſalle du Palais, qui fut conſumée par le feu en 1618. Le magnifique Temple de Charenton, qui étoit comme la Métropole des Calviniſtes, & qui fut raſé en 1685, lors de la révocation de l'Edit de Nantes, étoit de ſa compoſition. Enfin ce fut à lui que Marie de Médicis confia l'exécution de l'Acqueduc d'Arcueil près Paris, ouvrage qui égale en beauté, ſi même il ne ſurpaſſe, tout ce qui nous reſte des Romains dans ce genre. *Debroſſes* mérite de tenir un rang très-diſtingué parmi les Architectes qui font honneur à la France: toutes ſes productions reſpirent le genie; ſes ordonnances d'Architecture ſont de la plus grande maniere, ainſi que ſes profils.

DESGODETS, (*Antoine*) naquit en 1653: il ne paroit pas qu'il ait fait exécuter aucun bâtiment remarquable; il doit ſa principale réputation à ſon Ouvrage, *Des Edifices antiques de Rome, deſſinés & meſurés ſur les lieux très-exactement*; lequel eſt devenu extrêmement rare, & dont il ſeroit à ſouhaiter que l'on donnât une réimpreſſion. Il fut Architecte & Contrôleur des Bâtimens du Roi à Chambort, & fut nommé en 1719 Profeſſeur de l'Académie-Royale d'Architecture, place qu'il a rempli avec diſtinction, & qu'il a conſervé juſqu'à ſa mort, arrivée ſubitement en 1728. On a imprimé depuis une partie des Leçons qu'il dictoit aux Eleves de l'Académie; l'un de ces Ouvrages eſt un *Traité du toiſé des différens travaux des bâti-*

mens, & l'autre a pour titre, les *Loix des Bâtimens*, ſuivant la coutume de Paris, dont l'interprétation eſt très-eſtimée, même des Juriſconſultes, ſur-tout avec les notes qui y ont été ajoutées par Goupy.

DESGODS, (*François*) Architecte de Jardins, étoit neveu du celébre le Nautre, & c'eſt ſur ſes deſſins qu'a été planté le Jardin du Palais-Royal.

DÉMÉTRIUS & PÉONIUS, Architectes Grecs qui acheverent de bâtir vers la 100^e^ olympiade le fameux Temple de Diane à Epheſe.

DÉRAND, (*le Pere*) Jéſuite, donna les deſſins du Portail de l'Egliſe de la Maiſon Profeſſe des Jéſuites de la rue S. Antoine, dont le Cardinal de Richelieu fit la dépenſe; Ouvrage peu correct, trop chargé d'ornemens, & dont la comparaiſon avec le Portail de S. Gervais eſt la meilleure critique. On n'étudie plus ſon *Traité de la Coupe des pierres*, depuis les ouvrages de Frézier & de la Rue ſur la même matiere; d'autant que ſes pratiques ſont fauſſes dans la rigueur géométrique, & obligeoient les ouvriers qui les ſuivoient à beaucoup de ragréemens.

DINOCRATE étoit de Macédoine, & Architecte d'Alexandre-le-Grand. On raconte que, pour ſe faire connoître de ce Prince, il lui propoſa le projet de tailler le Mont-Athos, qui eſt un rocher, en forme d'un homme qui lui reſſembleroit, & qui, portant ſa tête juſqu'aux nues, tiendroit dans l'une de ſes mains une coupe, qui recevroit les eaux de tous les fleuves qui découlent de cette montagne, pour les verſer dans la mer, & dans l'autre,

une Ville assez grande pour 10000 habitans. On prétend qu'Alexandre goûta beaucoup cette idée giganteſque, & qu'il auroit ordonné ſon exécution, ſans la difficulté de faire ſubſiſter la Ville en queſtion, à cauſe de la ſtérilité du voiſinage. Quoi qu'il en ſoit, ce projet fit concevoir à ce Prince la plus grande eſtime des talents de l'Architecte, tellement qu'il lui donna la préférence, pour bâtir une Ville en Egypte, qui fût de ſon nom appellée *Alexandrie*. Au rapport de Strabon, l'art de l'Architecte & la magnificence du Prince concoururent à l'envi pour l'embellir, & pour la rendre une des plus ſuperbes Villes du monde. Il y avoit un port, des acqueducs, des fontaines, des canaux d'une grande beauté, un nombre preſque infini de maiſons pour les habitans, des places & des bâtimens magnifiques, des lieux publics pour les jeux & les ſpectacles, enfin des Temples & des Palais en ſi grand nombre qu'ils occupoient près d'un tiers de la Ville. *Dinocrate* fit encore beaucoup d'Edifices en pluſieurs lieux, non-ſeulement pendant le regne de ce Prince, mais encore ſous les Rois qui partagerent ſon Empire après ſa mort. Pline prétend qu'il fut chargé, entr'autres par Ptolemée-Philadelphe, de bâtir un Temple en l'honneur d'Arſinoé ſa femme, dont la voûte devoit être conſtruite de pierre d'aimant, pour ſoutenir en l'air le tombeau de la Princeſſe; lequel, pour cet effet, devoit être exécuté tout en fer; mais que la mort du Roi & de l'Architecte empêcha l'exécution de ce projet. Si cela eſt vrai, il s'enſuit que cet Architecte mourut extrêmement âgé; car la mort de Ptolemée-Philadelphe arriva 77 ans après celle d'Alexandre.

DORBAY, (*François*) mort en 1697 ; il étoit éleve de le Vau, & conduisit, d'après les dessins de son maître, entiérement le College & l'Eglise des Quatre-Nations. Les principaux ouvrages qu'il a bâti, sont l'Eglise des Prémontrés à la Croix-Rouge, l'ancienne salle de la Comédie Françoise fauxbourg S. Germain, & il donna, comme nous l'avons dit ci-devant, les dessins de la Porte triomphale que les Etats de Languedoc firent élever à Montpellier à la Gloire de Louis XIV. C'étoit un des grands ennemis du mérite de Perrault ; ce fut lui qui prétendit, après sa mort, que la composition du Péristile du Louvre étoit de le Vau, tandis que toute la France avoit été temoin du contraire, & avoit vu en son tems les deux projets exposés publiquement en concurrence.

DUC, (*Gabriel le*) acheva l'Eglise Paroissiale S. Louis dans l'Isle ; commencée par le Vau, ainsi que le Dôme du Val-de-Grace, commencé par François Mansard & par le Mercier. *Le Duc* passe pour avoir donné particuliérement les dessins du Maître-Autel & du Baldaquin de la derniere Eglise, qui sont d'un assez bon style d'architecture.

DULIN a donné le dessin de la maison de M. Dunoyers, fauxbourg S. Antoine ; de l'hôtel Lambert rue de l'Université & de l'hôtel d'Etampes : c'étoit une fort mediocre Architecte, mais qui entendoit assez bien la distribution.

FÉLIBIEN, (*André*) né en 1619, & mort en 1695, fut Historiographe des Bâtiments du Roi. Il

a compoſé, des *Entretiens ſur la vie des plus excellens Peintres, anciens & modernes*; & un autre Livre qui a pour titre, *Les Principes de l'Architecture, Peinture & Sculpture, avec un Dictionnaire des mots propres à ces Arts :* autant le premier Ouvrage eſt prolixe, autant le ſecond eſt trop concis pour être de quelque utilité. Il eut un fils *Jean-François*, qui lui ſucceda dans la place d'Hiſtoriographe des bâtiments, & qui a auſſi publié pluſieurs Livres; ſçavoir, un *Recueil hiſtorique de la vie & des Ouvrages des plus célebres Architectes juſqu'au XIV^e^ ſiécle; les Plans & Deſcriptions des deux belles Maiſons de campagne de Pline le jeune, le Laurentin & la Maiſon de Toſcane; la Deſcription de la nouvelle Egliſe de l'Hôtel-Royal des Invalides;* enfin, *une Deſcription ſommaire de Verſailles, avec une Explication des Tableaux, Statues & autres.* Il mourut à Paris en 1733.

FOIX, (*Louis de*) né à Paris à la fin du XVI^e^ ſiécle, fut appellé en Eſpagne par Philippe II, pour conſtruire le Palais de l'Eſcurial, & le Monaſtere de Saint-Laurent. Il fit auſſi connoître en France ſes talens par l'exécution de la Tour de Cordouan, qui ſert de phanal à l'embouchure de la Garonne, ainſi que par ſon entrepriſe de boucher l'ancien Canal de l'Adour, près de Bayonne, & d'en pratiquer un nouveau pour le Port de cette Ville.

FONTANA, (*Dominique*) natif de Mili en Lombardie, fut Architecte de Sixte-Quint, & s'eſt fait un nom par la compoſition des machines induſtrieuſes qui ſervirent à tranſporter, à redreſſer & à élever les Aiguilles ou Obéliſques Egyptiennes que l'on

voit à Rome au milieu des Places de Saint-Pierre, de Saint-Jean de Latran, & de Sainte-Marie *del Popolo*. Il a bâti à Naples le magnifique Palais du Viceroi, & à Rome la Porte du Palais de la Chancellerie; & enfin, il eut la gloire de terminer la voute de la Coupole de Saint-Pierre de Rome.

FONTANA, (*Charles*) : tout ce qu'on ſçait de cet Architecte, c'eſt qu'il a publié deux Ouvrages Italiens, eſtimés, l'un intitulé l'*Amphithéâtre Flavien*, connu ſous le nom du *Colliſée*, lequel contient, outre la deſcription de ce Monument, nombre de traits hiſtoriques & d'éclairciſſemens curieux, par rapport aux différentes parties qui compoſoient les Théâtres & Amphithéâtres antiques; l'autre, eſt un gros Volume *in-folio*, qui eſt recherché, & qui a pour titre, *Deſcription de l'Egliſe de Saint-Pierre de Rome*.

FRÉZIER, (*Amedée François*) né à Chambery en 1682, & mort à Breſt en 1773, Directeur des Fortifications de la Bretagne. Outre les nombreux Ouvrages Militaires, dans la conduite deſquels *Frézier* s'eſt beaucoup diſtingué, il a fait faire dans l'Egliſe Saint-Louis de Breſt, un Baldaquin d'Autel, ſoutenu ſur quatre colonnes de marbre, d'ordre Corinthien, apportées d'Athenes. Il eſt Auteur de l'excellent Livre de la *Théorie & la Pratique de la coupe des pierres & des bois*, en trois Volumes *in*-4° : Ouvrage qui lui a fait beaucoup d'honneur, & où il a, en quelque ſorte, anobli l'Art du Trait, en faiſant voir qu'il ne conſiſte pas dans de ſimples pratiques, & que ſes principes dérivent eſſentiellement de la Géometrie & du développement des corps. Ce Livre ſeroit en-

cre plus utile, s'il avoit été poſſible de le mettre davantage à la portée des Conſtructeurs ; car preſque tous ſont malheureuſement hors d'état de l'entendre, & par conſéquent d'en profiter.

GABRIEL, (*Jacques*) né à Paris en 1667, étoit parent & éleve de Jules Hardouin Manſard. Il devint premier Architecte du Roi, & premier Ingénieur des Ponts & Chauſſées. On lui eſt redevable des projets d'embelliſſement des Villes de Nantes & de Bourdeaux. Il a auſſi donné les deſſins de l'Hôtel-de-Ville, & de la Place de Louis XIV à Rennes, de la Maiſon-de-Ville de Dijon, de la Salle & de la Chapelle des Etats de cette même Ville, ainſi que de la Cathédrale de la Rochelle. Le principal ouvrage qu'il ait fait à Paris, eſt le grand Egout. Il mourut en 1742, & a laiſſé un fils qui l'a remplacé avantageuſement en qualité de premier Architecte du Roi, & qui eſt aujourd'hui Directeur de l'Académie Royale d'Architecture.

GAUTIER, Ingénieur des Ponts & Chauſſées du Languedoc, vivoit au commencement de ce ſiécle. Son *Traité des Ponts* eſt le ſeul que nous ayons ſur cette matiere : il annonce un Praticien conſommé dans ce genre de conſtruction, qui s'eſt beaucoup perfectionné de nos jours, & ſurtout depuis qu'on a porté dans ces travaux le flambeau de la théorie ; ce qu'il y a de meilleur dans ce Livre, eſt ce qui regarde les grands chemins.

GERMAIN, (*Thomas*) né à Paris en 1673, & mort en 1748 ; c'eſt à l'Orfévrerie & à la multitude d'ouvrages qu'il a fait en ce genre, qu'il

doit ſa réputation ; néanmoins il fut chargé de la conduite de l'Egliſe Saint-Louis du Louvre ; on prétend qu'il a donné auſſi le deſſin d'une Egliſe qui a été bâtie à Livourne.

GIARDINI, Architecte Italien, ſur les deſſins duquel a été bâti le Palais Bourbon, qui a été commencé en 1722, & continué depuis par Laſſurance & Gabriel. C'eſt le premier Edifice où l'on ait imaginé ce genre de commodité & de diſtribution, qui fait tant d'honneur à notre Architecture Françoiſe ; mais ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que ce ſoit un Italien qui nous en ait fourni le premier modele.

GITTARD (*Daniel*). Toute l'Architecture & le Portail de l'Egliſe de Saint-Jacques du Haut-Pas ſont du deſſin de cet Architecte. On le chargea, après la mort de le Vau, de continuer l'Egliſe de Saint-Sulpice, dont il a fait bâtir le Chœur, les bas-côtés, la plus grande partie de la croiſée à gauche, de même que le Portail qui la termine. Les Hôtels de Coſſé & de la Force paſſent auſſi, pour avoir été bâtis par cet Architecte.

GUARINI, (*Camille*) Théatin, a fait bâtir à Turin les Egliſes de Saint-Laurent & du Saint-Suaire, qui ſont d'une Architecture extravagante ; il y avoit fait auſſi conſtruire l'Egliſe de Saint-Philippe de Nery, qui tomba peu après ſon exécution : c'eſt de lui le deſſin de l'Egliſe des Théatins à Paris, qui a été continuée par Lievain en 1714, & dont le Portail a été terminé en 1747 par M. Deſmaiſons. Ses

ouvrages ſont dans le goût de ceux du Boromini, qu'il s'étoit propoſé pour modele. On en a publié un Recueil, apparemment pour en faire voir le ridicule; car il n'eſt pas à préſumer qu'on ait prétendu les propoſer pour exemples, tant ils ſont éloignés des principes de la bonne Architecture; ce qui a fait dire de lui, avec raiſon, par un Prélat Italien, qui a donné depuis peu la vie des Architectes, *chi ſéguita il Guarini, ſtia frà Pazzarélli.*

GOUGEON, (*Jean*) célebre Sculpteur ſous les regnes de François I & Henri II, fit exécuter entiérement ſur ſes deſſins la Fontaine Saint-Inocent; les bas-reliefs en ſont admirables, mais l'Architecture en eſt ſeche & maigre; on dit qu'il fut encore employé en qualité d'Architecte au Louvre: il perit malheureuſement dans les deſordres de la Saint-Barthelemy. On prétend qu'il avoit entrepris avec *Jean Martin*, Secrétaire du Cardinal de Lénoncour, la traduction des Livres de Vitruve; mais le peu de ſuccès de leur travail a fait connoître, comme le remarque Perrault dans ſes Commentaires ſur ſur cet Auteur, que pour bien exécuter cette entrepriſe, il faut que la connoiſſance de l'Architecture & des Lettres ſoit réunie dans une même perſonne en un degré au-deſſus du commun.

Nous obſerverons que c'eſt le même *Jean Martin*, qui a traduit d'Italien en François, *les Songes de Polyphile*, avec des figures en bois très-bien gravées. Cet Ouvrage eſt un eſpece de Roman d'Architecture, compoſé lors de la renaiſſance des Arts en Italie, pour faire ouvrir les yeux aux Architectes Goths, & faire ſentir l'abſurdité

de leur maniere de bâtir, par comparaiſon avec celle des Edifices antiques. On y fait voir que les véritables regles de cet Art ne permettent jamais d'y rien produire, dont on ne puiſſe rendre raiſon, & qu'il ne ſuffit pas qu'un Edifice ſoit conſtruit ſolidement, mais qu'il faut encore que ſa ſolidité frappe la vue, & ne donne aucune inquiétude à ceux qui y entrent : enfin, on y démontre que la vraie beauté ne conſiſte pas à ſurcharger l'Architecture d'ornemens, & qu'ils ne doivent s'y montrer que comme amenés par la néceſſité, ſuivant le caractere, la dignité, & l'uſage du bâtiment que l'on érige. A entendre *Polyphile*, l'Architecture doit être enviſagée comme la ſeule ſcience qui régit tous les Arts, & comme celle qui exige les connoiſſances les plus ſublimes ; &, à deſſein d'en faire revivre tout l'eſprit, il décrit un nombre de projets qui, quoique giganteſques, ſont néanmoins capables d'élever le génie des Architectes, & de leur faire concevoir les plus nobles idées de leur Art. On rapporte que le nom de l'Auteur de ce Roman eſt exprimé par les lettres initiales des Chapitres qui le compoſent, en ces termes : *Polliam Franciſcus Columna peramavit ;* c'eſt-à-dire, François Colonne a bien aimé Pollia.

JOCONDE, (*Jean*) de Véronne, Religieux Dominicain, vivoit au commencement du XVI^e^ ſiécle. Il étoit à la fois Philoſophe, Théologien, Antiquaire, Peintre & Architecte. Après la mort de Bramante, on le jugea capable, conjointement avec Antoine Sangallo & Raphael d'Urbin, d'étendre ſes deſſins, & de prendre la conduite de la ſuperbe Egliſe de Saint-Pierre de Rome. On garde

encore à Veniſe des projets qu'il avoit fait pour embellir la Place de Rialto. Ce fut lui qui trouva le moyen de détourner les eaux d'une partie de la Brinta, qui rempliſſoient auparavant de ſables les lagunes de cette ville, & en auroient fait inſenſiblement un marais. Il fit jetter à Vérone un Pont ſur un endroit de l'Adige, que l'on n'avoit oſé tenter juſques-là, à cauſe de la difficulté de l'entrepriſe. La grande réputation dont il jouiſſoit en Italie le fit appeller en France par Louis XII, pour conſtruire pluſieurs bâtiments; les plus conſidérables qu'il ait fait, ſont le Petit-Pont, & le Pont Notre-Dame à Paris, à l'occaſion deſquels Sannazar compoſa ce diſtique;

Jucundus geminum poſuit tibi ſequana pontem,
Hunc tu jure potes dicere Pontificem.

Nous n'avons prétendu parler ici de *Joconde*, que comme Architecte, & pour ce qui eſt des autres ouvrages de ce Savant, on peut conſulter le *Dictionnaire de Moreri.*

LASSURANCE, Eleve de J. Hardouin Manſard, continua le Palais Bourbon, commencé par *Giardini :* il fit bâtir à Paris l'Hôtel de Rotelin vis-à-vis les Carmélites, l'Hôtel des Marets rue Saint-Marc, ainſi que les Hôtels de Béthune, de Monthaſon, de Roquelaure, de Maiſons, d'Auvergne & de Noailles : c'étoit de lui les deſſins du Château de Petit-Bourg, qui a été démoli. Il eſt mort Contrôleur des Bâtiments du Roi, & a laiſſé un fils, qui lui a ſuccédé dans cette place, & qui a bâti le Château de Belle-Vue.

LABACO, (*Antoine*) n'eſt connu que par un Livre d'Architecture, lequel renferme quelques deſſins des plus beaux Bâtiments de l'antiquité aſſez corrects, & capables de donner une grande idée de cet Art.

LESCOT, (*Pierre*) Abbé de Clagny, floriſſoit ſous les regnes de François I & de Henri II. Les deſſins qu'il compoſa pour le Louvre, furent préférés à ceux de Serlio, qu'on avoit fait venir exprès d'Italie à cette occaſion. Il a fait exécuter une partie de la Gallerie & de la Cour du Vieux-Louvre, qui renferment des détails de portes, de croiſées, de profils, & d'ornemens d'un goût exquis. Il mourut en 1578, âgé de 60 ans.

LIBERGIER, (*Hugues*) Architecte du XIII^e^ ſiécle, commença à rebâtir l'Egliſe de Saint-Nicaiſe de Reims, dont il ne fit que les portiques & la nef juſqu'à la croiſée. Il mourut en 1263.

LÔRME, (*Philibert de*) naquit à Lyon au commencement du XVI^e^ ſiécle : c'eſt un des Architectes qui a le plus contribué à bannir de France le goût Gothique. Il fit conſtruire ſous le regne de Henri II, & de ſes fils, le fer à cheval du Château de Fontainebleau, les Châteaux d'Anet, de Meudon & de Saint-Maur : ſon plus bel ouvrage eſt le Palais des Tuileries à Paris : il rétablit & orna pluſieurs Maiſons Royales, comme Villers-Coterets, Saint-Germain en Laye, le Louvre, la Chapelle des Orfevres. Ses talents furent magnifiquement recompenſés ; il fut nommé Aumonier & Conſeiller du Roi, & on lui donna deux Abbayes conſidérables. Il a publié un *Livre*

d'Architecture, dont F. Blondel & Chambray parlent avec éloge, & qui prouve qu'il étoit excellent Praticien. Il y a, en effet, bien du bon dans ce qu'il dit dans ſa maniere de bâtir à peu de frais : il eſt le premier qui ait écrit méthodiquement ſur la coupe des pierres, & qui ait preſcrit des regles pour cet Art ; & quoiqu'on ait publié depuis des Ouvrages ſur cette matiere, qui ont fait oublier le ſien, on doit lui ſçavoir gré de l'avoir tiré du cahos. Quant à la compoſition de ſes ordres d'Architecture, on fait en général peu de cas de leurs profils, qui ſe reſſentent un peu du Gothique. Il mourut en 1617.

MADERNE, (*Charles*) natif de Coſme en Lombardie, ne meritoit gueres, par ſes talents, l'honneur de ſuccéder aux Bramante & aux Michel-Ange ; néanmoins des intrigues, qui ſont ſouvent plus ſûres que le talent, pour ſe produire dans les occaſions même où il ſemble qu'on ne devroit avoir égard qu'au mérite, lui firent donner la préférence ſur tous les Archirectes de ſon tems, pour terminer l'Egliſe Saint-Pierre de Rome. Il changea ſon plan de croix greque en croix latine, en alongeant le bras du côté du Portail, & fut l'Architecte de cette augmentation, que Paul V permit, autant pour augmenter la grandeur de ce Temple, qu'afin qu'on ne ſe trouvât pas d'abord ſous la Coupole en y entrant. *Maderne* a donné le deſſin du Portail, qui n'eſt compoſé, comme l'on ſçait, que de huit colonnes engagées, & ſurmontées d'un attique, tandis que la Place, qui l'accompagne, eſt ornée de quatre rangs de colonnes iſolées au nombre de 280 ; ce qui n'a aucun rapport : le paſſage d'un homme médiocre,

dans une place importante, a ſouvent occaſionné bien des regrets.

MAIRE, (*de la*) a bâti en 1706, l'Hôtel de Soubiſe, qui eſt un des plus réguliers & des plus ſomptueux de Paris : la cour qui précéde ce bâtiment, eſt environnée d'une colonnade d'ordre compoſite d'un très-bel effet, & qui donne à l'entrée de cet Hôtel un air de grandeur & de magnificence peu ordinaire. Il a auſſi donné les deſſins de l'Hôtel de Rohan, de Duras & de Pompadour : il s'étoit conſacré au Cabinet les dernieres années de ſa vie, pour écrire ſur l'Architecture : il avoit commencé un plan général d'embelliſſement pour la ville de Paris, mais la mort le ſurprit avant que ſes productions fuſſent rendues publiques.

MANSARD, (*François*) né à Paris en 1598, eſt un des Architectes dont les productions ſont le plus d'honneur au regne de Louis XIV. Rien n'eſt plus connu que les Edifices dont il a embelli cette Capitale. Les principaux ſont, le Portail de l'Egliſe des Feuillants rue Saint-Honoré, l'Egliſe des Filles Sainte-Marie rue Saint-Antoine, le Portail des Minimes de la Place Royale, une partie de l'ancien Hôtel de Conty, ſur le terrein duquel a été bâti depuis peu l'Hôtel de la Monoye, l'Hôtel de Toulouſe, l'Hôtel de Jars, & l'Hôtel de Carnavalet, dont il a refait la façade, en conſervant avec beaucoup d'art l'ancienne porte, & quelques bas reliefs exquis de Jean Gougeon, qui ſe raccordent auſſi parfaitement avec les nouveaux ouvrages, que s'ils avoient été faits exprès. Il ſoutint ſa

réputation par les deſſins du Château de Maiſons, qui paſſe pour ſon chef-d'œuvre ; de même que par les Châteaux de Gêvres en Brie, de Berny près Paris, de Baleroy en Normandie, & de Blérancour : il a encore rétabli & fait beaucoup de changemens aux Châteaux de Richelieu & de Blois. Le plus mémorable Edifice que cet Architecte ait entrepris, eſt le Dôme du Val-de-Grâce, dont il fut chargé par la Reine Anne d'Autriche, mere de Louis XIV, & dont la premiere pierre fut poſée en 1645. Il ne fit cependant exécuter cette Egliſe que juſqu'à la hauteur de 9 pieds au-deſſus du ſol : des intrigues lui en firent ôter la direction ; ce fut Jacques le Mercier qui lui ſuccéda, & qui continua ſa bâtiſſe ſur les deſſins de *Manſard*, juſqu'à la hauteur du premier entablement : après quoi elle fut interrompue pendant quelques années ; & enfin en 1654, la Reine nomma P. le Muet, conjointement avec Gabriel le Duc, pour terminer ce Monument tel qu'il eſt aujourd'hui. Quelque beau qu'il ſoit, il eſt à croire néanmoins qu'il auroit été encore plus parfait ſi *Manſard* l'avoit entiérement achevé ; on en peut juger par la Chapelle du Château de Frêne, qu'il fit quelque tems après pour M. de Guénégaud, Secrétaire d'Etat, où il exécuta en petit le magnifique Deſſin qu'il avoit compoſé pour la décoration intérieure de cet Edifice. Il y a peu d'ouvrages en général auſſi précieux & auſſi correct pour les profils & les proportions, que ceux de cet Architecte : on en a tant fait d'éloge, qu'il ſeroit ſuperflu de nous étendre ici ſur ce ſujet ; & il nous ſuffira de dire, qu'on ne ſauroit trop en recommander l'étude à ceux qui veulent ſe perfectionner dans cet Art.

MANSARD

MANSARD, (*Jules-Hardouin*) naquit à Paris en 1645 ; il étoit fils d'une ſœur de F. Manſard, c'eſt la raiſon pour laquelle il ajouta ce nom célébre auſſien. Il a donné les deſſins de la plupart des grands Edifices érigés ſous Louis XIV, & a eu les occaſions les plus brillantes de ſignaler ſes talens. Un de ſes principaux ouvrages, & un des meilleurs qu'il ait fait, eſt le Château de Clagny près Verſailles, lequel a été démoli il y a une douzaine d'années. C'eſt ſur ſes deſſins que le Pont-Royal a été commencé en 1685. Il fut l'Architecte de la grande Gallerie du Palais-Royal ; de la Place de Louis-le-Grand ; de la Place des Victoires ; de la nouvelle Egliſe des Invalides, ſituée au bout de celle élevée pour les Soldats, monument de la capacité de cet habile Artiſte, & qui fera dans tous les tems le plus grand honneur à ſa mémoire. C'eſt de lui les embelliſſements du Château de Verſailles, ſa façade du côté du Parc, la Chapelle, l'Orangerie, la grande & la petite Ecurie ; la maiſon de S. Cyr ; les bâtimens de la Ménagerie ; & la Paroiſſe de Verſailles. Le Château de Marly & ſes Jardins, où il a en quelque ſorte égalé le Nôtre, ſont encore de ſa compoſition ; de même qu'une partie du Château de S. Cloud & ſa caſcade. François Manſard étoit plus pur dans ſes profils, plus correct dans les proportions & les détails de ſes ordonnances d'Architecture que ſon neveu ; mais celui-ci avoit beaucoup plus de génie, plus d'invention, & une imagination plus brillante. Cet homme célébre, fut non-ſeulement premier Architecte de Louis XIV ; mais il devint auſſi Sur-Intendant & Ordonnateur général des Bâtimens du Roi en 1699. Il mourut ſubitement à Marly en 1708, & fut inhumé dans l'Egliſe

S. Paul à Paris, où on lui a élevé un monument de marbre de la main de Coiſevox.

MAROT, (*Jean*) peut être regardé comme Architecte, du moins pour la théorie, quoique ſon principal talent fut la gravure. On croit qu'il a donné le deſſin de l'Egliſe des Religieuſes Feuillantines dans le fauxbourg S. Jacques, dont l'architecture eſt aſſez correcte. On lui eſt redevable d'avoir fait un Recueil de la plupart des anciens Bâtimens de France, dont il a publié deux volumes, connus ſous le nom de *Grand & de petit Marot.*

MARTEL-ANGE, (*Frere*) Jéſuite, a donné les deſſins du Noviciat des Jéſuites, rue Pot-de-fer, dont le portail eſt ſur-tout fort eſtimé, & doit faire regretter que ſon projet n'ait pas eu la préférence ſur celui du Pere Déran, pour l'exécution de l'Egliſe de la Maiſon-Profeſſe rue S. Antoine.

MERCIER, (*Jacques le*) a bâti le Palais-Royal, le gros Pavillon du Vieux-Louvre, l'Egliſe des Peres de l'Oratoire rue S. Honoré, excepté le Portail; mais le meilleur de ſes ouvrages, & celui qui lui aſſure un rang diſtingué parmi les Architectes François, eſt le Dôme de la Sorbonne.

MESSONIER, (*Juſte-Aurelle*) né à Turin en 1695, & mort à Paris en 1750, étoit Deſſinateur, Peintre, Sculpteur & Orfévre. Il fut premier Deſſinateur du Cabinet du Roi, & en cette qualité il donna les deſſins du Feu d'Artifice, exécuté à Verſailles à la naiſſance de feû Mgr le Dauphin pere du Roi. Nous avons vu de lui des projets pour la

reconſtruction du grand Portail de S. Sulpice, pour une Egliſe & une Salle deſtinée aux Aſſemblées des Chevaliers de l'Ordre du S. Eſprit, & pour la décoration du Chœur de S. Germain-Lauxerrois : il y avoit beaucoup de génie & d'imagination dans ſes projets, mais en général il tourmentoit trop ſon Architecture, & affectoit de s'éloigner de la noble ſimplicité qui doit faire ſon caractere eſſentiel.

MÉTÉZEAU, (*Clement*), naquit à Dreux, ſous le regne de Louis XIII. Il a fait la partie de la Gallerie du Louvre vers le premier guichet, qui eſt ornée de petits pilaſtres chargés de ſculpture & de boſſages vermiculés. Il fut encore l'Architecte de l'Hôtel de Longueville, & de la Porte S. Antoine, que François Blondel augmenta depuis d'une petite porte de chaque côté. L'ouvrage auquel il a dû ſa principale réputation, eſt la fameuſe digue de la Rochelle de 747 toiſes de longueur, qui occaſionna la reddition de cette importante Place ; ouvrage que l'on regarda alors comme téméraire, & qui éprouva dans ſon exécution les plus grandes difficultés : on grava à cette occaſion au bas de ſon portrait ces deux vers.

Dicitur Archimedes terram potuiſſe movere ;
Æquora qui potuit ſiſtere, non minor eſt.

MICHEL-ANGE BUONAROTTI, Peintre, Sculpteur & Architecte, naquit en 1474, à Arezzo en Toſcane. Les ouvrages les plus conſidérables qu'il fit en Architecture ſont, à Florence la Bibliotheque & la Sacriſtie de S. Laurent, & à Rome le Capitole moderne, ainſi que le Palais Farnèſe, qui étoit déjà commencé, & dont il fit les trois ordres de la cour, le veſtibule & l'entablement,

qui couronne ſi heureuſement cet Edifice. Après la mort d'Antoine Sangallo, il fut nommé Architecte de la Fabrique de l'Egliſe S. Pierre, dont Bramante avoit donné le deſſin ; il aſſura immuablement le plan de cet Edifice qui avoit varié juſqu'alors & fixa les dimenſions des gros piliers du Dôme que Bramante avoit fait trop foibles, & enfin avança ce monument au point qu'on n'y pût plus rien changer après ſa mort. C'eſt mal-à-propos qu'on lui a attribué l'invention des coupoles portées ſur pendentif ; car il en avoit été fait long-tems avant lui dans le Temple de Sainte-Sophie à Conſtantinople, dans celui de Saint-Marc à Veniſe, & il en exiſtoit un exemple même à Rome dans l'Egliſe des Auguſtins, qui avoit été bâtie au moins 20 ans avant qu'il fut queſtion d'ériger S. Pierre de Rome. Ajoutez à cela, que la plupart des projets qui furent propoſés en concours pour l'exécution de cette Egliſe, & même celui de Bramante qui obtint la préférence, avoient adopté cette diſpoſition de Dôme. *Michel-Ange* mourut en 1564, âgé de 88 ans, laiſſant Rome & Florence décorées de chef-d'œuvres de Peinture, d'Architecture & de Sculpture, & une réputation que n'a eu & n'aura peut-être jamais aucun Artiſte.

MONTEREAU, (*Pierre de*) Architecte du XIII^e^ ſiécle, qui a bâti la Sainte-Chapelle de Vincennes & celle de Paris, &, dans l'Abbaye S. Germain-des-Prés, le Refectoire, le Dortoir, le Chapitre & la Chapelle de Notre-Dame. Il mourut en 1266.

MONTREUIL, (*Eudes de*) accompagna S. Louis dans le voyage de la Terre Sainte, où ce Prince l'employa à fortifier le Port & la Ville de Jafa.

A ſon retour, il eut la conduite de pluſieurs Egliſes que ce Roi fit bâtir à Paris, de Sainte-Catherine du Val-des-Ecoliers, de l'Hôtel-Dieu, de Sainte-Croix de la Bretonnerie, des Blancs-Manteaux, des Quinze-Vingts, des Mathurins, des Chartreux & des Cordeliers. Il mourut en 1289.

MUET, (*Pierre le*) né à Dijon en 1592, fut chargé de terminer le Dôme du Val-de-Grâce: il a donné les deſſins du grand-hôtel de Luynes, & ceux des hôtels de l'Aigle & de Beauvilliers. Il eſt en outre Auteur de quelques ouvrages d'Architecture, l'un eſt un *Traité des proportions des cinq Ordres de Vignole*; l'autre eſt une traduction des *cinq Ordres de Palladio*, augmentée de nouvelles inventions pour l'art de bâtir; & le troiſiéme comprend la *Maniere de bien bâtir pour toutes ſortes de perſonnes*, avec les plans & élevations des plus beaux Edifices de France. Tous ces ouvrages furent recherchés alors, & ont ceſſé de l'être, depuis ſur-tout qu'il en a paru d'autres beaucoup mieux traités ſur les mêmes matieres. Il mourut à Paris en 1669.

NÔTRE, (*André le*) Contrôleur des Bâtiments du Roi, naquit à Paris en 1613. Il fut le créateur de l'Art des Jardins en France, qui n'étoient avant lui que des eſpeces de vergers: toutes ſes productions en ce genre ſont autant de modeles. On vit naître ſous ſon crayon des compoſitions admirables, où toutes les beautés de la nature, diſpoſées dans un ordre nouveau, & avec une harmonie intéreſſante, offroient à la vue les ſpectacles les plus délicieux, & remplis de tous ces rians objets, qui n'avoient exiſté juſques-là que dans l'imagination des Poëtes. Il

faiſoit conſiſter, principalement le merveilleux de ſon Art, à donner une vaſte étendue aux plus petits eſpaces, & à faire paroître grands les terrains les plus reſſerrés. Ce fut dans la compoſition des Jardins de Vaux-le-Vicomte, appartenant à M. Fouquet, qu'il déploya ſes premiers talents. Louis XIV, lui ayant confié la direction de tous ſes Parcs & Jardins, il embellit par ſon Art le Parc du Château de Verſailles, les Jardins de Trianon, les Parcs de Meudon & de S. Cloud, le Boſquet du Tybre à Fontainebleau, la belle Terraſſe de Saint-Germain en Laye; c'eſt à lui qu'on doit auſſi la diſtribution admirable du Parc de Chantilly, où l'Art eſt ſi bien caché ſous l'air de la nature, & celle du Jardin des Tuileries, qu'on peut appeller ſon chef-dœuvre, à cauſe de l'induſtrie avec laquelle il eſt venu à bout de ſauver les irrégularités du terrain, de varier ſes promenades, de diſpoſer ſes perrons & ſur-tout le magnifique fer-à-cheval qui le termine. Cet Artiſte mourut en 1700, âgé de 87 ans, & fut enterré dans l'Egliſe Saint-Roch à Paris, où l'on voit ſur ſon tombeau ſon Buſte ſculpté par Coiſevox.

OPPENORT, (*Gilles-Marie*) Architecte de M. le Duc d'Orléans Regent, a donné les deſſins de la décoration de la Gallerie d'Enée au Palais Royal; c'eſt encore de lui le Portail de Saint-Sulpice, du côté du midi, ainſi que le Maître-Autel à la Romaine que l'on voit au milieu de cette Egliſe: il étoit un médiocre Architecte quoiqu'un très-habile Deſſinateur; ce qui eſt très-compatible, comme l'expérience l'a ſouvent prouvé. Il a été publié un Recueil de ſes *Etudes d'Architecture*, où l'on remarque combien il

mettoit quelquefois peu de goût & de discernement dans les choix qui en faisoient l'objet.

OYA, (*Sebastien d'*) Architecte de Philippe II, Roi d'Espagne, n'est connu que par les Plans & Elévations des Thermes de Diocletien, qu'il publia en 1558, & qui sont devenus extrêmement rares.

PALLADIO, (*André*) le plus célebre des Architectes Italiens, né en 1508, à Vicence, Ville de l'Etat de Venise, a laissé un grand nom & de grands modeles à imiter. Tous ses Ouvrages se ressentent des études profondes qu'il avoit fait des bâtiments antiques : son goût est noble & simple ; ses proportions sont toujours élégantes, & ses profils de la plus grande maniere. Il a embelli Vicence de nombre d'Edifices considérables, tels sont les Hôtels des Comtes Chéricati, Porto, de Thiene & de Valmara ; la Basilique de cette ville ; & sur-tout le Théâtre Olympique, qui passe pour son chef-d'œuvre, & qu'on diroit un Monument érigé pendant les beaux jours d'Athenes & de Rome : il a bâti les Châteaux du Marquis de Capra, près de Vicence, du Comte de Sarégo à Sainte Sophie, des Seigneurs Pisani à Bagnuolo, de Mocénigo à la Fratta, de Zéno à Malcontenta, de Bassadona à Maser, & nombre d'autres Maisons de plaisance. La Ville de Venise lui est redevable de plusieurs de ses plus beaux Monuments ; tels sont les Eglises du Rédempteur, de Saint-George, de Sainte-Luce, le Monastere de Saint-Jean de Latran, & le Palais Trévisano, qui offrent la preuve la plus complette de l'excellence de ses talens. Il a publié un *Traité d'Architecture*

diviſé en quatre Livres, qui eſt admirable en toutes ſes parties. On y trouve, non-ſeulement les deſſins des principaux Monumens antiques de Rome qu'il avoit levés & deſſinés, avec leurs principales meſures, mais encore les plans & élévations de la plupart des Edifices qu'il a fait conſtruire, joint aux détails de ſes Ordonnances d'Architecture, dont les profils ſont d'un goût exquis. Il mourut en 1580.

PAUTRE, (*Antoine le*) vivoit au commencement du ſiécle dernier; ce ſont ſur ſes deſſins & ſous ſa conduite qu'ont été bâtis l'Egliſe des Religieuſes de Port-Royal dans le Fauxbourg Saint-Jacques, la Maiſon de plaiſance du Duc de Gêvres à Saint-Ouen, l'Hôtel de Beauvais rue Saint-Antoine, l'Hôtel d'Aumont rue de Jouy, & pluſieurs autres Edifices. Il a publié un *Recueil* de pluſieurs bâtiments de ſa compoſition, & de quelques-uns de ceux qu'il a fait bâtir : ſon ſtile d'Architecture étoit en général lourd & peu correct.

PERRAULT, (*Claude*) de l'Académie Royale des Sciences, & Médecin de la Faculté de Paris, fut un des plus grands Architectes du ſiécle de Louis XIV. Il naquit à Paris en 1613, & devint ſans aucun maître, ſans avoir vu l'Italie, & par la ſeule force de ſon génie, habile dans tous les Arts qui ont du rapport au deſſin. Dans le nombre de connoiſſances qu'il poſſedoit à un haut degré, telles que la Médecine, les Mathématiques, l'Anatomie, il fit ſon capital de l'Architecture, & y excella ſupérieurement. Nous avons de lui differens Monumens, qui ſont regardés

comme autant de modeles ; ſçavoir, le Péri-ſtile du Louvre, l'Obſervatoire, le magnifique Arc-de-Triomphe du Trône, la Chapelle du Château de Sceaux, le Boſquet des Bains d'Apollon dans le Parc de Verſailles, l'Allée d'eau & la plus grande partie des deſſins des vaſes, ſoit en marbre, ſoit en bronze, qui ornent ces Jardins. Outre ces ouvrages qui peuvent être mis en parallele avec ce que les Anciens nous ont laiſſé de plus parfait pour le grand goût de l'Architecture, *Perrault* a publié une *Traduction de Vitruve*, avec des Commentaires remplis d'obſervations très-curieuſes & très-utiles à ceux qui veulent s'inſtruire à fond de l'Architecture ancienne. Nous avons encore de lui un Ouvrage intitulé : *Ordonnances des cinq eſpeces de Colonnes, ſuivant la méthode des Anciens*, qui contient une méthode beaucoup plus aiſée que toutes les autres, pour l'uſage des ordres. Indépendamment de ces Ouvrages ſur l'Architecture, *Perrault* ſe diſtingua par pluſieurs autres, tels ſont ſes *Eſſais de Phyſique*, *ſes Mémoires pour ſervir à l'Hiſtoire Naturelle des animaux* ; enfin, par *un Recueil de diverſes machines de ſon invention*. Il mourut à Paris en 1688.

PHILANDER, (*Guillaume*) Savant du XVI^e^ ſiécle, un des meilleurs Commentateurs de Vitruve, & le premier qui ait facilité l'intelligence de cet Auteur ancien, qui ne paroît vraiſemblablement auſſi obſcur, que parce que les deſſins qui accompagnoient ſon Ouvrage, & qui ſervoient eſſentiellement à ſon interprétation, ont été perdus, & ne ſont pas parvenus juſqu'à nous. Il mourut en 1665.

PIRRO-LIGORIO, Peintre & Architecte ; ſes deſſins des batiments antiques ſont peu exacts : il fut nommé conjointement avec Vignole, Architecte de la Fabrique de Saint-Pierre, après la mort de Michel-Ange, avec ordre de ſe conformer en tout aux deſſins qu'il avoit laiſſé de ce monument ; mais *Ligorio* s'étant aviſé d'y vouloir faire des changemens, on lui ôta cette direction, & Vignole demeura ſeul chargé de la conduite de cet Edifice.

RAPHAEL-SANZIO, né à Urbin en 1483, & mort en 1520, outre qu'il fut le premier des Peintres Modernes, paſſoit encore pour exceller dans l'Architecture. On le choiſit, après la mort de Bramante, pour être un des Architectes de la Fabrique de Saint-Pierre. C'eſt à lui qu'on eſt redevable d'avoir fait revivre l'uſage des ornemens antiques, nommés groteſques, où il entre, dans la compoſition, des fleurs, des oiſeaux, des animaux, & une infinité de choſes de caprice, alliées avec beaucoup de goût, & qui produiſent des effets agréables.

RÉGEMORTE, premier Ingénieur de Turcies & Levées, mort depuis quelques années, eſt connu particuliérement par la conſtruction du Pont de Moulins ſur l'Allier, qui rencontra les plus grandes difficultés dans l'exécution, & qu'il ſurmonta par ſon induſtrie. Il a publié tous les détails de ſes opérations, leſquels donnent une grande idée de ſa capacité pour ces ſortes d'ouvrages.

RIQUET s'eſt immortaliſé par le projet & l'exécution du Canal de Languedoc, pour faciliter la

jonction de l'Océan & de la Méditerranée. Mille obſtacles paroiſſoient s'oppoſer à ce grand deſſein. L'éloignement des deux Mers, le grand nombre de montagnes à percer, l'immenſité des terres mouvantes à tranſporter, la diſette d'eau dans un pays où il y en avoit à peine aſſez pour arroſer les jardins, & pluſieurs autres difficultés conſidérables ne furent pas capables d'arrêter *Riquet*, & il parvint par ſon génie à les ſurmonter. S'il eût la gloire de terminer cet immenſe Ouvrage, il n'eût pas néanmoins le plaiſir d'en jouir. Il mourut en 1680, & le premier eſſai ne s'en fit qu'au commencement de 1681 ; c'eſt ce qui a fait dire dans ſon Epitaphe ;

Ci-gît qui vint à bout de ce hardi deſſein,
De joindre des deux Mers les liquides campagnes ;
Et, de la terre ouvrant le ſein,
Applanit même les montagnes.
Pour faire couler l'eau ſuivant l'ordre du Roi,
Il ne manque jamais de foi,
Comme fit autrefois Moyſe :
Cependant de tous deux le deſtin fut égal ;
L'un mourut prêt d'entrer dans la Terre promiſe,
L'autre eſt mort ſur le point d'entrer dans ſon Canal.

ROMAIN, (*François*) dit le Frere Romain, de l'Ordre de Saint-Dominique, naquit à Gand en 1646. Il fut un des plus habiles Ingénieurs & Architectes de ſon tems pour les travaux Hidrauliques. La conſtruction du Pont de Maſtricht, qu'il fit pour les Etats Généraux de Hollande, lui acquit beaucoup de réputation, à cauſe des difficultés qu'il eut à vaincre Le dégel de 1684 ayant emporté le Pont de bois qui étoit vis-à-vis le Pavillon du Château des Tuileries, &

Louis XIV ayant ordonné de bâtir un Pont de pierre à la place, qui eſt aujourd'hui le Pont-Royal; comme on trouva les plus grandes difficultés pour étancher les eaux qui ſourcilloient ſans ceſſe, on fit venir le Frere Romain, qui vint à bout de les captiver, & de lever les obſtacles qui s'oppoſoient à la ſolidité des fondemens de ce Pont. Il mourut à Paris en 1735.

SANGALLO, (*Julien & Antoine*) freres & Architectes Florentins. Entre les ouvrages qu'ils ont fait, tant dans l'Etat Eccléſiaſtique qu'à Florence, on diſtingue le deſſin du palais Sachetti dans la *Strada-Julia* à Rome d'*Antoine Sangallo* : il eut auſſi la conduite de la fabrique de S. Pierre après la mort de Bramante. *Julien* mourut à 74 ans en 1617, & *Antoine* en 1534.

SANSOVIN, (*Jacques*) Architecte & Sculpteur, fit conſtruire à Rome l'Egliſe de S. Jean des Florentins. ayant été appellé en France par François I, qui vouloit ſe l'attacher, en paſſant par Veniſe pour s'y rendre, le Doge Gritti l'engagea à retablir le Dôme de S. Marc qui menaçoit ruine, & en effet, il trouva par ſon induſtrie le moyen de mettre ce grand ouvrage à l'abri du peril où il étoit : la direction des Bâtimens de la République étant venue à vacquer ſur ces entrefaites, elle lui fut donnée, & il fut chargé en cette qualité de conſtruire l'Hôtel de la Monoie, la Place S. Marc & le Palais des Procuraties. On lit, dans ſa vie, qu'il perdit par la ſuite cette direction, & qu'il fut même condamné à une amende conſidérable, ainſi qu'à une priſon perpetuelle, (dont il ſortit néanmoins quelque tems après par la protection du Comte de Mendoce,

Ambaſſadeur de Charles-Quint), pour s'être fié uniquement à des liens de fer dans la conſtruction des voûtes des portiques de la Place S. Marc. Elle étoit à peine terminée, que les liens de fer vinrent à rompre ou à lâcher priſe, de ſorte qu'il fallut rebâtir en partie les portiques, renoncer à des voûtes, & les couvrir en charpente, comme on les voit aujourd'hui. Quiconque, en effet, au mépris des regles de la ſolidité, hazarde la conſtruction d'un Edifice & compromet la ſûreté publique, eſt néceſſairement puniſſable. *Sanſovin* mourut à Veniſe, âgé de 78 ans, vers 1570.

SAVOT, (*Louis*) mourut en 1640, & n'eſt connu que par ſon Livre de l'*Architecture Françoiſe*, qu'il compoſa, dit F. Blondel, par eſprit de charité, pour dévoiler les tromperies des ouvriers en bâtiment, & pour empêcher ceux qui font bâtir d'être auſſi facilement leurs dupes. Il entre en conſéquence dans tous les détails des bâtiments; il parle du choix des matériaux, de la maniere de les fonder, & par-tout il fait remarquer les fautes que l'on commet, ſoit par ignorance, ſoit par tromperie. Mais comme ce qu'il a dit là-deſſus avoit déjà beaucoup changé du tems de F. Blondel, celu-ci a jugé à propos de donner une nouvelle édition de cet Ouvrage, qu'il a augmenté d'excellentes remarques.

SCAMOZZI, (*Vincent*) Architecte de la République de Veniſe, eſt très-connu par les bâtiments qu'il a élevés. Le Palais Cornaro à Veniſe, le Palais Strozzi à Florence, celui du Comte Triſſino à Vicence, qu'il a continué ſur les deſſins de Palladio, ſont

honneur à ſes talens. C'eſt de lui la compoſition de la petite Ville Greque qui décore la ſcéne du Théâtre olympique de Vicence. *Scamozzi* a publié un Ouvrage ſur l'Architecture, & il eſt un de ces Auteurs qui, en voyant les contradictions que l'on remarque entre les proportions de tous les exemples anciens & modernes, ſe ſont cru permis de propoſer leurs opinions pour regles : Palladio, Vignole, Serlio, Catanéo, Viola, Perrault & autres, en ont uſé ainſi, ſans ſe ſoucier, ni de ſuivre ponctuellement les Anciens, ni de s'accommoder avec les Modernes. Daviler a traduit ce qu'il a dit ſur les cinq Ordres, & Samuel du Ry, Ingénieur Hollandois, le reſte de ſes ouvrages. On a ſur-tout l'obligation à *Scamozzi* d'avoir perfectionné le Chapiteau ionique antique, en faiſant quatre faces ſemblables toutes à volute, pour faire diſparoître l'inconvenient des couſſinets. Chambrai dans ſes paralleles prétend qu'il étoit plus grand parleur qu'ouvrier, & que, quoiqu'il ſoit aſſez régulier dans les proportions des Ordres, ſes profils ſont néanmoins ſecs & ſes ornemens de mauvais goût : cette critique eſt trop ſevere ; *Scamozzi*, comme bien d'autres, a ſes beautés & ſes défauts.

SERLIO, (*Sébaſtien*) Architecte Italien, naquit à Boulogne. François I. le fit venir d'Italie ſur ſa réputation, & lui donna la conduite des bâtimens du château de Fontainebleau. Il avoit fait une grande étude de l'Architecture ancienne & moderne, ainſi qu'on en peut juger par ſes Œuvres d'Architecture : c'étoit un des grands Sectateurs de Vitruve ; on peut dire même qu'il a imité dans cet ouvrage juſqu'à ſes défauts, dans la perſuaſion ſans doute où il étoit, qu'on ne pouvoit

s'égarer, en ſuivant un Architecte qui avoit écrit dans un ſiécle auſſi éclairé que celui d'Auguſte. Lorſqu'il fut queſtion de continuer, ſous Henri II, le Louvre, il donna des deſſins en concurrence avec les autres Architectes, mais ceux de Jean Leſcot furent préférés aux ſiens, ainſi que nous l'avons dit.

SERVANDONI, (*Jean*) Architecte, Peintre & Décorateur, né à Florence en 1695. Peu d'Artiſtes ſe ſont acquis autant de celébrité par leurs travaux : il étoit éleve de Jean Paul Panini pour la Peinture, & de Jean-Joſeph Roſſi pour l'Architecture : les bâtimens qu'il a fait exécuter ſont l'Egliſe Paroiſſiale de Coulange en Bourgogne ; le Grand-Autel de la Métropolitaine de Sens ; celui des Chartreux de Lyon ; le grand Eſcalier de l'hôtel d'Auvergne à Paris ; enfin le grand Portail de l'Egliſe Paroiſſiale de S. Sulpice, & le commencement de ſa Place. A l'égard de ſes autres Ouvrages, il a donné les deſſins des décorations de l'Opéra pendant pluſieurs années, avec un applaudiſſement unanime, & des ſpectacles à machines ſur différens ſujets auſſi intéreſſans qu'ingénieux ſur le Théâtre de la Salle des machines du Palais des Tuileries. Il avoit un talent tout particulier pour compoſer les Fêtes publiques ; c'étoit en cela qu'il excelloit principalement. On ſe rappelle encore avec plaiſir, celles qu'il a fait exécuter à Paris, pour le mariage de Madame Premiere en 1739, à Bordeaux pour le paſſage de Madame la Dauphine, à Londres lors de la derniere paix, & enfin à Lisbonne. Il avoit propoſé un projet pour placer la ſtatue de Louis XV. ſur l'eſplanade du pont-tournant, qui fut beaucoup admiré dans le tems, & dont nous avons donné

la deſcription dans les *Monumens à la gloire de Louis XV*. Enfin nous avons de lui des Tableaux de ruines d'architecture, très-eſtimés des connoiſſeurs : ſon ſtyle d'Architecture étoit noble, ſes productions étoient marquées au coin du génie, & c'eſt un de ces Artiſtes dont on conſervera long-tems le ſouvenir.

SLOTZ, (*Pierre, Paul & Michel-Ange*) freres, furent ſucceſſivement Architectes & Décorateurs des menus plaiſirs du Roi, & donnerent en cette qualité les deſſins des Fêtes qui furent faites à Verſailles à l'occaſion des mariages de Monſeigneur le Dauphin, de la naiſſance de M. le Duc de Bourgogne, ainſi que de nombre de Catafalques dans l'Egliſe de Notre-Dame de Paris. Ils ſe diſtinguerent par un modele de Place, pour la ſtatue du Roi ſur le Quai des Théatins, qui fut expoſé publiquement, & dont on trouve le deſſin dans nos *Monumens à Louis XV*. Michel-Ange étoit en outre un excellent Sculpteur, & avoit un talent bien ſupérieur à celui de ſes freres.

SOSTRATE celébre Architecte de l'antiquité, natif de Gnide, fut employé par Ptolemée-Philadelphe, pour exécuter la Tour du Phare dans l'Iſle de Pharos, ouvrage que l'on a mis au rang des ſept merveilles du monde, & qui pouvoit être comparé pour la grandeur aux Piramydes d'Egypte. Cette Tour ſervoit de Phanal, & étoit bâtie ſur un rocher baigné des eaux de la mer. Son plan étoit un quarré, dont chaque côté avoit environ 600 pieds ; & elle étoit tellement élevée, qu'on pouvoit l'appercevoir en mer au moins de trente lieues.

VASARI

VASARI, (*George*) d'Arezzo, Peintre & Architecte, a publié les Vies des Peintres, Sculpteurs & Architectes de ſon tems. Il a travaillé à la Vigne de Jules II, au Fauxbourg du Peuple à Rome, & a donné le Deſſin du principal corps de bâtiment de cette Maiſon de plaiſance que Vignole acheva par la ſuite. Il mourut à Florence en 1578, âgé de 64 ans.

VAU, (*Louis le*) né en 1612, remplit avec diſtinction la place de premier Architecte du Roi, & eut la direxion des bâtiments du Louvre, depuis 1653 juſqu'en 1670 qu'il mourut. Il avoit fait exécuter une façade au vieux Louvre, du côté de la riviere, qui a été maſquée depuis par celle de Perrault: les deux grands corps de bâtiment du Château de Vincennes du côté du Parc, ſont de ſa compoſition: il a donné les deſſins du Château de Vaux-le-Vicomte, de celui de Bercy, des Hôtels Colbert, de Lionne & Lambert à Paris, ainſi que de la Maiſon de M. Heſſelin, & ſur-tout du College des Quatre-Nations, qui eſt ſon meilleur ouvrage, mais qui ne fut exécuté qu'après ſa mort par Dorbay ſon éleve; il a encore commencé l'Egliſe de S. Louis dans l'Iſle, qui a été continuée par le Duc; enfin, il a jetté les fondements de l'Egliſe de S. Sulpice. On ſçait qu'après la mort de Perrault, les ennemis de ſa gloire prétendirent que le deſſin du Périſtile du Louvre étoit de *le Vau*, mais il faut ſe connoître bien peu au génie & aux talens des Artiſtes, pour ne pas s'appercevoir de l'énorme différence qu'il y a entre le goût de ces deux Architectes: nous l'avons déja fait remarquer dans nos *Mémoires*, & nous croyons devoir ici le répéter; Si c'eſt *le Vau* qui a fait le deſſin de la Colonnade du Louvre, il faut

ſans difficulté lui attribuer tous les autres ouvrages de Perrault, car ils ſont tous compoſés dans le même eſprit ; en comparant le ſtyle de l'Architecture de Perrault & celui de le Vau, on s'apperçoit aiſément qu'autant l'un eſt pur, noble, précieux & élégant dans ſes proportions, autant l'autre eſt lourd, peſant & froid.

VIGARANI, (*Gaſpard*) Architecte Modenois, eſt Auteur du deſſin de la Salle des Machines dans le Château des Tuileries, dont la Salle de la Comédie d'aujourd'hui n'occupe que la partie du théatre, ce qui peut donner une idée de ſon immenſité. Il paroît cependant que *Vigarani* a eu plus de part à la conſtruction & à la méchanique de cette Salle qu'à ſa décoration ; car l'on prétend que c'eſt Lebrun qui a donné le deſſin de la décoration des loges & du plafond, qui ſont d'une très-grande richeſſe.

VIGNOLE, (*Jacques-Barozzio de*) Architecte Italien, né en 1507, à Vignole dans le territoire de Bologne, vint en France ſous le regne de François I. où l'on dit, qu'il donna les plans de pluſieurs bâtiments. De retour dans ſa patrie, il fit à Minerbio près de Bologne, un Château pour le Comte Almano Iſolani ; & dans Bologne la maiſon d'Achille *Bocchi*, le Portique du Change, & le Canal de Navilio qui a plus d'une lieue de longueur, pour y amener de l'eau. Les Egliſes de Mazzano, de S. Oreſte, & de Notre-Dame des Anges à Aſſiſe, ſont auſſi de ſa compoſition. Jules II. le fit ſon Architecte ; & l'employa à bâtir à Rome une Vigne hors de la Porte du Peuple, qu'il exécuta en partie : il fut chargé encore d'achever

le Palais Farnêſe, qui avoit été commencé par Bramante, & de donner les deſſins de l'Egliſe du Jeſus, qu'il n'éleva cependant que juſqu'à la corniche : ce fut Jacques de la Porte, un de ſes Eleves qui la continua, & qui fit même le Portail ſur un deſſin de ſon invention; lequel eſt d'une compoſition très-médiocre, & fait beaucoup regretter qu'il n'ait pas ſuivi celui de ſon Maître. Un des Ouvrages qui a fait le plus d'honneur à cet Architecte, eſt la compoſition du Château de Caprarole, à dix lieues de Rome, dont la diſpoſition amphithéatrale eſt très-heureuſe. Lorſque Philippe II. voulut rebâtir le Château de l'Eſcurial, & demanda des projets aux principaux Artiſtes d'alors, on prétend que ceux de Vignole furent les plus applaudis, & auroient eu lieu, s'il avoit pu ſe reſoudre à paſſer en Eſpagne; mais ayant été chargé vers le même tems de la continuation de la Fabrique de l'Egliſe S. Pierre, après la mort de Michel-Ange, il préfera de reſter dans ſa patrie, & de ſucceder à ce grand-homme : c'eſt de lui les petits dômes qui accompagnent le grand. *Vignole* a laiſſé un *Traité des Ordres d'Architecture*, dont les profils & les proportions, quoiqu'un peu giganteſques, ſont néantmoins d'une grande maniere, & ont été en général préferés en France à ceux des autres Architectes qui ont auſſi écrit ſur cette matiere. Il mourut en 1573.

VITRUVE, (*M. Vitruvius Pollio*) Architecte, né, ſoit à Formia, petite ville de Campanie, ſoit à Fondi, ſoit à Vérone (car on n'eſt pas bien certain du lieu de ſa naiſſance) vivoit, à ce que l'on croit, ſous l'Empereur Auguſte. Quoi qu'il en ſoit, il paroît avoir eu peu de part aux grands

Edifices érigés de ſon tems, & avoir plutôt brillé comme Ingénieur que comme Architecte. Les hommes ſe peignent d'eux-mêmes dans leurs ouvrages (1); il ne faut que les lire pour juger de ſes mœurs & de la trempe de ſon eſprit: en voyant ſes bons ſentimens, & les grandes qualités qu'il déſire dans un Architecte, on peut ſe perſuader qu'il étoit capable d'être lui-même cet Architecte dont il fait le portrait; ſur-tout quand il dit, en pluſieurs endroits, qu'un Architecte doit avoir l'ame grande, le cœur généreux, qu'il doit être doux, équitable, fidele, ſans avarice, ſans cupidité & ſans intérêt; qu'il doit ſoûtenir ſon rang avec gravité & honneur, ne point ſolliciter pour ſe faire donner de l'emploi, mais qu'il doit travailler à acquérir un mérite qui le diſtingue, & attendre qu'on le prie de prendre le ſoin & la conduite d'un Ouvrage. Après les mœurs qu'il exige principalement dans un Architecte, que de connoiſſances ne demande-t-il pas pour exceller dans cet Art? Il veut que celui qui s'y deſtine ait beaucoup de génie, une grande docilité à recevoir des conſeils dans l'occaſion, qu'il ſoit verſé dans les Belles-Lettres, qu'il ſoit inſtruit de la Géométrie, de l'Optique, de l'Arithmétique, qu'il ne ſoit point ignorant dans l'Hiſtoire, dans la Philoſophie, dans la Muſique, qu'il ait une teinture de la Médecine, de la Juriſprudence, de l'Aſtrologie, & qu'il ait par-deſſus tout l'intelligence & la pratique du Deſſin (2).

Vitruve, ainſi qu'on en peut juger par l'Ouvrage qu'il nous a laiſſé, avoit, en effet, une notion de toutes ces Sciences. Son Livre d'Architecture eſt

(1) *Vie des Architectes par Felibien*, pag. 70.
(2) *Vitruve*, Livre I & VI.

le ſeul qui nous ſoit reſté de l'Antiquité ſur cette matiere : il eſt ſi connu qu'un extrait deviendroit ici ſuperflu. Il étoit accompagné d'un grand nombre de deſſins qui ne ſont point parvenus juſqu'à nous ; ce qui vraiſemblablement, comme nous l'avons déja remarqué, eſt cauſe de l'obſcurité qu'on lui a reproché, & a donné lieu à une multitude de verſions, de commentaires & d'interprétations pour y ſuppléer. Ses principaux Traducteurs, Commentateurs, ou Interprêtes ſont *Caporali*, *Meibomius*, *Jean-Martin*, *Baldus*, *Laet*, *Philander*, *Barbaro*, *Joconde*, *Ciſaranus*, *Rivius*, *Perrault*, &, depuis peu, le *Marquis de Galliani* : les Commentaires des deux derniers ſont très-eſtimés ; ils ont mis à profit les obſervations de leurs prédéceſſeurs, & les ont fait en quelque ſorte oublier.

WRÉEN, (*Chriſtophe*) né en Angleterre en 1632, fut à la fois un Géométre de réputation, un Architecte de génie, & ſur-tout le premier des Conſtructeurs modernes. Après le grand incendie de Londres en 1666, qui réduiſit en cendres preſque toute cette Capitale, il propoſa un plan général de reconſtruction, qui, s'il avoit eu lieu, auroit rendu cette Ville la plus belle du monde, par ſa diſtribution, par l'avantage de ſes percés, & par l'heureuſe diſpoſition de ſes Edifices publics. En vain ce projet fut-il approuvé par le Roi & le Parlement, comme la propriété eſt un droit impreſcriptible en Angleterre, on ne put faire entendre raiſon au peuple à cet égard, & chacun voulut reconſtruire ſa maiſon ſur ſon même emplacement. Au reſte, ſi *Wréen* n'eut pas l'avantage de faire exécuter ſon projet, il fut du moins chargé de la reconſtruction de la plupart des Monuments de cette Capitale, & de ceux qui furent élé-

vés de ſon tems dans ſes environs. Ses principaux Ouvrages ſont, le Temple de S. Etienne-Valbrock, & celui de Sainte-Marie *ab Arcu ;* le Monument, qui eſt une très-groſſe colonne Dorique de 14 pieds de diamétre, laquelle a été élevée dans le lieu où a commencé l'incendie ; l'Hôpital de Grenwik, qui eſt bien ſupérieur par l'ordonnance de ſa compoſition à celui des Invalides à Paris ; l'Hôpital de Chelſea ; le Théâtre d'Oxford, &c. Mais de tous les Edifices qu'il a élevé, c'eſt le Temple de S. Paul de Londres qui lui a fait le plus d'honneur par ſa compoſition, & par les talens ſupérieurs qu'il a déployé dans ſa conſtruction. Cet Edifice, le plus vaſte en ce genre après S. Pierre de Rome, eſt un chef-d'œuvre d'intelligence & de combinaiſons des pouvoirs mécaniques, que les Connoiſſeurs ne peuvent ſe laſſer d'admirer, &, où tout, quoique de la plus grande legéreté, eſt néanmoins reparti de la façon la plus propre à en aſſurer la durée. Cet homme célébre mérita, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, pour récompenſe de la haute eſtime qu'il avoit inſpiré à ſa Nation, d'être inhumé excluſivement dans le Temple de S. Paul, où on lit ſur ſa tombe cette Inſcription ſublime ;

Subtùs conditur
Hujus Eccleſiæ & urbis conditor,
Chriſtophorus Wréen
Qui vixit annos ultrà nonaginta,
Non ſibi, ſed bono publico :
Lector, ſi Monumentum requiris
CIRCUMSPICE.
Obiit XXV. *Feb. anno* 1723.

Son ſtyle d'Architecture eſt quelquefois peu correct : à l'exemple des hommes de génie, il négligeoit volontiers les détails, & ne cherchoit qu'à plaire, par le bel effet de la maſſe totale de ſes Edifices ; mais, de même que l'on va en Italie & en Grece, pour étudier les belles proportions & les ordonnances d'Architecture des Monuments antiques, il faudroit aller en Angleterre pour étudier la conſtruction des Edifices de *Wréen*, pour apprendre à raiſonner cette partie, & à ne point opérer au hazard, comme l'on fait communement.

FIN.

APPROBATION

DU CENSEUR ROYAL.

J'AI LU, par l'ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, le V^e^ & VI^e^ Tomes du *Cours d'Architecture* de feû M. Blondel. Cet Ouvrage, dont on attendoit la continuation avec une ſorte d'impatience, a été heureuſement terminé par une main très-habile dans cette matière, & n'a pu qu'y gagner quant à la préciſion du ſtyle : Donné, à Paris, le 14 de Mars 1777.

PHILIPPE DE PRÉTOT,
des Académies d'Angers & de Rouen.

Le Privilége eſt à la fin du Tome Second.

De l'Imprimerie d'AUG.-MART. LOTTIN, l'aîné, Imprimeur-Libraire du Roi, rue S Jacques, au Coq.
M. DCC. LXXVII.

AVERTISSEMENT.

Nous eussions bien désiré donner une Table générale des Matieres & une explication des termes qui sont entrés dans la composition de cet Ouvrage, M. Blondel l'avoit promis ; mais nous ne concevons pas, comment il l'auroit pu exécuter, à moins d'augmenter le nombre des Volumes qu'il avoit annoncé. Car ce Cours embrassant la théorie & la pratique de l'Architecture, ainsi que de tous les Arts qui y ont rapport, il résulte qu'une pareille Table ne sauroit être que très-considérable, ou plutôt, qu'elle comprendroit un Dictionnaire complet d'Architecture, capable d'occuper seul un bon volume. Au surplus, nous croyons qu'on pourra aisément s'en passer, non-seulement, par l'attention que l'on a eu de mettre, toujours à la tête de chaque Tome une Table particuliere des matieres pour annoncer ce qu'il contient, & en outre, au commencement du Tome suivant, un précis du précédent ; mais encore, parce qu'on n'a laissé passer aucun terme tecnique, sans expliquer sa signification, ou du moins sans désigner sa représentation, dans les figures, par des lettres de renvoi.