

## CHAPITRE III

### LES MURS (*suite*)

---

#### ÉTUDE ET ÉPAISSEUR DES MURS

**SOMMAIRE.** — Épaisseur des murs déterminée par les exigences de la construction, du climat; l'obtention d'un effet ou d'un aspect désiré; les conséquences d'une décoration architecturale. — Les actions de la construction sur les murs. — Cas d'équilibre. — Murs extérieurs et intérieurs. — Murs avec cheminées. — Stabilité des murs isolés. — Éperons. — Aspect des murs. — Puissance monumentale des grandes épaisseurs. — Épaisseur résultant d'empâtements successifs. — Les porte-à-faux.

Dans un même édifice, les épaisseurs des murs seront généralement différentes. La détermination des épaisseurs résulte d'éléments très variés, qui peuvent se ramener à trois causes générales :

- 1° Les exigences de la construction ;
- 2° Les exigences du climat;
- 3° L'obtention d'un *effet* ou d'un aspect désiré;
- 4° Les conséquences d'une décoration architecturale.

*Construction.* — Les murs doivent résister aux actions qui tendraient soit à les écraser, soit à les renverser; les premières sont le plus souvent verticales et agissent par pression; les secondes,



latérales, agissant par poussées ou par flexion. Des efforts latéraux peuvent se neutraliser, par exemple, si un mur reçoit de part et d'autre des poussées de voûtes identiques; dans ce cas, il y a équilibre, et le mur ne supporte plus que les actions verticales (fig. 114).

L'étude scientifique de la construction vous permettra plus tard d'évaluer ces actions; dans la plupart des cas, les calculs à faire sont fort simples, mais dites-vous bien qu'ils sont néces-

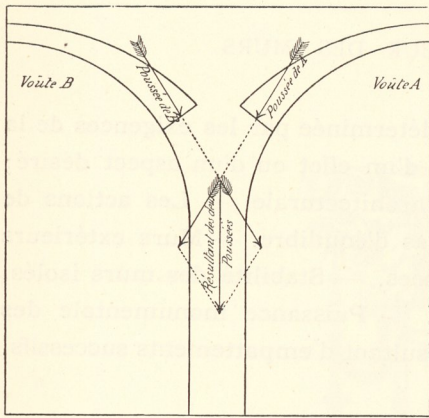


Fig. 114.

saires; rien n'est plus dangereux que de s'en fier à la routine ou de déterminer des épaisseurs *au jugé*; suivant qu'on est hardi ou craintif, on pêche fatalement par insuffisance ou par excès d'épaisseur; danger dans le premier cas, dépense inutile dans le second. C'est peut-être à propos des épaisseurs de murs que l'architecte a le plus à se

pénétrer du devoir d'économie, obligation d'honnête homme en même temps que de praticien.

Mais quant à présent, sans que nous entrons dans le détail du calcul des actions subies par les murs, il vous suffira d'en déduire des principes généraux de proportions.

Or, généralement, un mur intérieur est en équilibre au moins pratique; un mur extérieur d'un édifice n'est jamais en équilibre absolu, il subit sur ses deux faces des actions latérales qui ne peuvent être les mêmes, les actions verticales elles-mêmes ne sont pas symétriques. Donc, en principe, les murs extérieurs doivent être plus résistants, et, à égalité de matière, plus épais.



Il y a à cela encore une autre raison, c'est qu'ils sont l'abri de

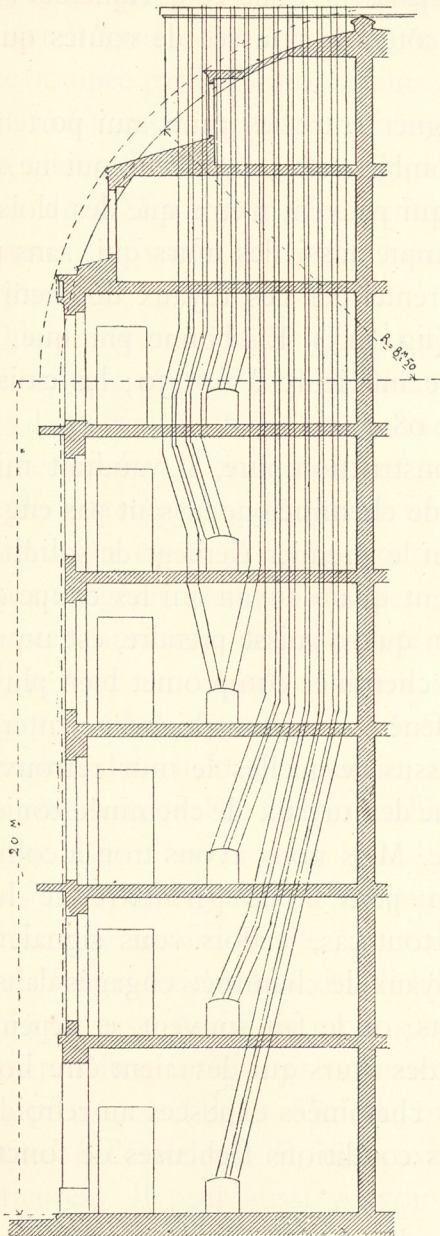
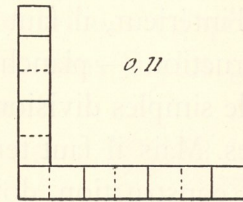
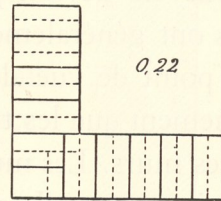


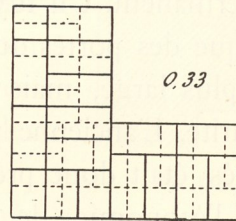
Fig. 115.



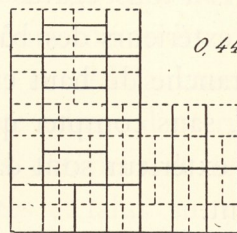
0,11



0,22



0,33



0,44

Fig. 116.



l'édifice contre le froid, la chaleur, etc. Cependant, un mur intérieur pourra exiger une épaisseur égale et quelquefois supérieure, s'il doit résister d'un côté à la poussée de voûtes qui ne soient pas contrebutées.

A l'intérieur, il faut distinguer entre les murs qui portent la construction — planchers, combles, etc., — et ceux qui ne sont que de simples divisions et qui peuvent n'être que des cloisons légères. Mais il faut tenir compte aussi des murs qui, sans porter la construction, doivent renfermer des tuyaux de cheminée ou des conduits de chaleur (fig. 115). En bonne pratique, leur épaisseur ne devrait pas être inférieure à 0<sup>m</sup> 50; les cloisons légères ont généralement 0<sup>m</sup> 08.

Au point de vue de la construction pure, il vaudrait mieux certainement que les tuyaux de cheminée ne fussent pas engagés dans les murs. Les murs sont le premier élément de solidité de nos bâtiments, et il est évident qu'un tuyau qui les coupe de la base au sommet, quelque soin qu'on puisse prendre, est un danger permanent. Un tuyau de cheminée compromet bien plus un mur que des portes ou des fenêtres qui font bien une interruption plus large, mais au-dessus desquelles le mur retrouve sa solidarité. L'ancienne pratique des tuyaux de cheminée toujours adossés était donc préférable. Mais nous avons trop à compter avec l'économie de terrain pour nous permettre ce luxe, surtout dans les villes. En tout cas, je dois vous signaler les dangers à tous égards des tuyaux de cheminée engagés dans les murs extérieurs des bâtiments; on le fait souvent, et cependant cela tranche du haut en bas des murs qui devraient être homogènes, sans compter que ces cheminées exposées au refroidissement extérieur sont dans des conditions fâcheuses de fonctionnement.

Les murs de briques ont des épaisseurs déterminées par le



nombre de briques que comporte la section transversale, depuis  $0^m 11$ , épaisseur de ce mur lorsqu'il n'y a qu'un seul rang; on trouverait ensuite  $0^m 22$ ,  $0^m 33$ ,  $0^m 44$ , etc. Mais, à cause de la place occupée par les joints, il faut compter  $0^m 24$ ,  $0^m 36$ ,  $0^m 48$  (fig. 116) entre les deux parements de briques (d'après les dimensions des briques en usage à Paris et dans la plus grande partie de la France, et, bien entendu, sauf variantes, suivant les usages locaux de la fabrication).

Quant aux murs isolés, il faut penser que l'exécution parfaite d'un long mur est difficile; il arrivera aisément que le mur se *voilera*, se *gauchira*, c'est-à-dire que sa face, au lieu de rester plane, deviendra une surface gauche. On est donc obligé souvent, pour ne pas exagérer partout l'épaisseur, de combiner ces murs avec des *contreforts* ou *éperons* qui en font de véritables murs assemblés (fig. 117). (A-A, éperons). Ces éperons sont en réalité des chaînes en saillie; nous verrons plus loin quelles formes architecturales on leur a données.

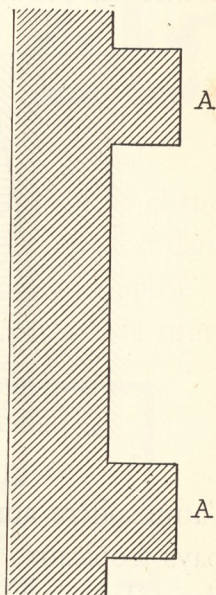


Fig. 117.

Les murs de terrasse ou de soutènement, les murs de bassins ou de réservoirs sont exposés, d'un côté, à de très fortes actions latérales. Il leur faut de très grandes épaisseurs à la base. Aussi ces murs sont toujours construits avec de fortes retraites, intérieures ou extérieures, et ordinairement des talus prononcés (fig. 118). (A, mur avec talus à l'intérieur et retraites à l'extérieur; B, mur avec talus extérieur et retraites intérieures). Il peut aussi y avoir retraites et talus sur chaque face; enfin, les murs de soutènement sont souvent éperonnés



par des contreforts. Leur aspect pyramidal doit donner sécurité ; nous verrons plus loin comment on peut y pratiquer utilement des évidements.

*Climat.* A première vue, il ne semblerait pas que la considération du climat dût influencer sur les épaisseurs des murs. L'une des fonctions de l'architecture est pourtant de protéger l'homme contre les actions dangereuses ou simplement incommodes de

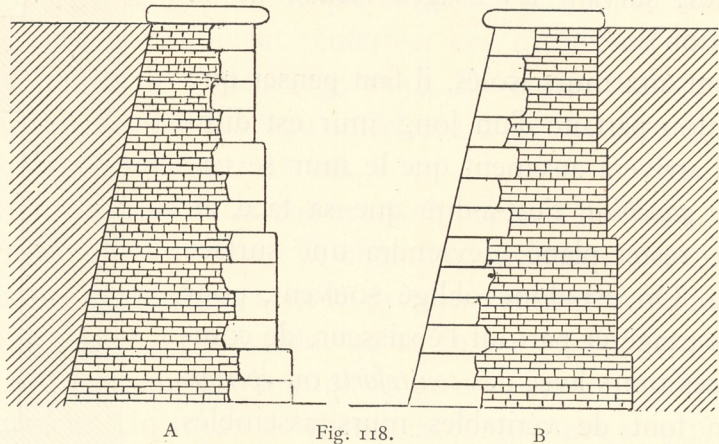


Fig. 118.

l'atmosphère ambiante et des phénomènes extérieurs. Dans les pays tropicaux, c'est de la chaleur qu'on doit se préserver ; près des pôles, c'est du froid ; or, qu'il s'agisse de combattre le chaud ou le froid, le moyen est toujours le même, s'abriter par une construction assez épaisse pour supprimer, s'il est possible, les surfaces de réchauffement ou de refroidissement. Seuls les pays tempérés seraient astreints à moins de défense contre la température extérieure, et à ce point de vue particulier, les constructions tropicales et les constructions polaires devraient se ressembler fort.

Mais en fait, il n'en peut être ainsi. D'abord l'extérieur ne nous envoie pas seulement le chaud ou le froid, il nous donne aussi la lumière ; lumière abondante, aveuglante même dans les



pays méridionaux, rare et grise dans les hautes latitudes. Il faut donc dans le nord — ou dans l'extrême sud, sa réciproque — des fenêtres bien plus grandes, par conséquent des surfaces de refroidissement bien plus importantes; cela seul suffit à rompre

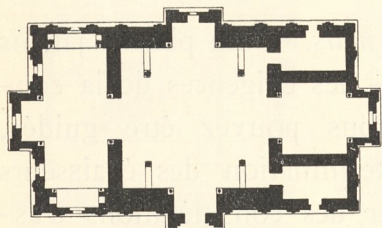


Fig. 119. — La Ziza.

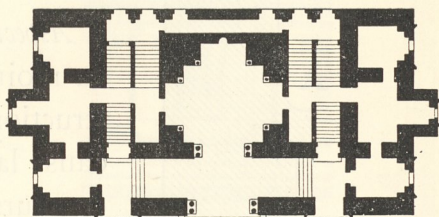
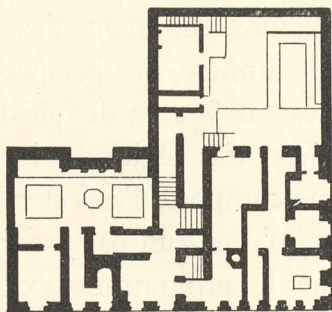


Fig. 120. — La Cuba.

l'équilibre. Puis, on se défend du froid par le vêtement, le chauffage; l'abri seul défend du chaud. Toujours est-il que c'est dans les pays chauds surtout qu'on a de tout temps opposé à l'ennemi — c'est-à-dire au soleil torride — le rempart de murs



Rez-de-chaussée.

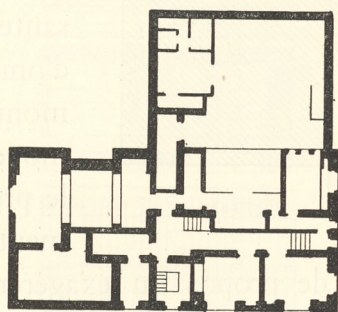
1<sup>er</sup> Étage.

Fig. 121. — Maison du Caire.

épais, peu percés, et d'une disposition qui rejetait sur des cours ombragées l'aération et l'éclairage de la maison. Les plans orientaux témoignent toujours de cette préoccupation; je vous citerai comme exemples les constructions arabes voisines de Palerme, la *Ziza* (fig. 119) et la *Cuba* (fig. 120) ou une maison du Caire (fig. 121). Dans ces édifices, les murs sont souvent



d'une construction sommaire, les matériaux défectueux; briques crues séchées au soleil, mortier de terre délayée; mais l'épaisseur est toujours cherchée, c'est dans ces pays la première condition de l'habitation.

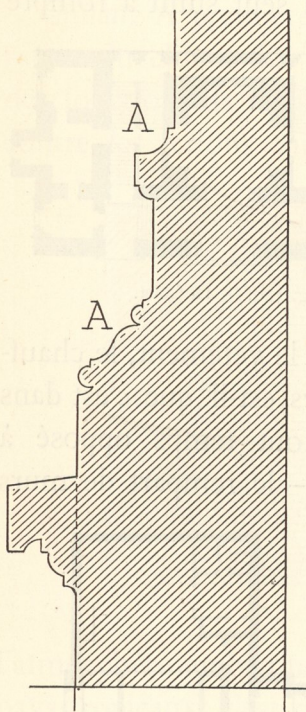


Fig. 122.

*Aspect des murs.* — En plus — jamais en moins — des exigences de la construction, vous pouvez être guidés, dans la détermination des épaisseurs de murs, par des considérations d'aspect ou de *caractère*. Un mur épais, avec de profondes ouvertures de portes ou de fenêtres, éveille l'idée de richesse et d'effet monumental. Il n'est personne qui n'ait été frappé de la beauté de ces murs épais qui caractérisent la puissante architecture, donnant des jeux d'ombre et de lumière, des perspectives monumentales. Il y a là de puissants moyens d'effets, très légitimes lorsque le programme comporte l'aspect monumental, mais qu'il ne faut pas prodiguer

hors de propos ou exagérer lorsque le programme exige la modestie; c'est au tact et au sentiment de l'artiste à juger ces délicates questions, et à assurer l'harmonie qui doit exister entre les effets d'épaisseur et la décoration des murs.

*Conséquences d'une décoration architecturale.* — Souvent un mur, dans l'architecture monumentale, est sensiblement plus épais que ne le demanderaient soit la construction, soit la décoration ou l'aspect, par exemple certains murs de rez-de-chaussée à Ver-



sailles, au Louvre, etc. C'est là un fait dont vous constatez l'existence au rez-de-chaussée ou au bas de l'édifice ; pour en avoir l'explication, regardez le haut.

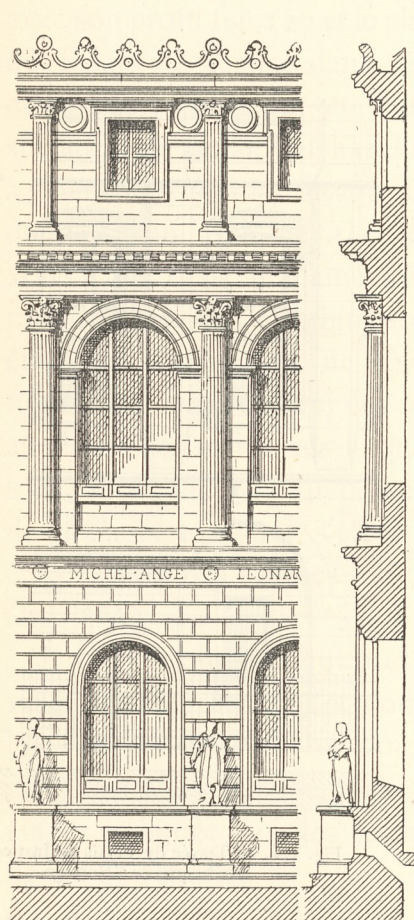


Fig. 123. — Travée de l'École des Beaux-Arts.

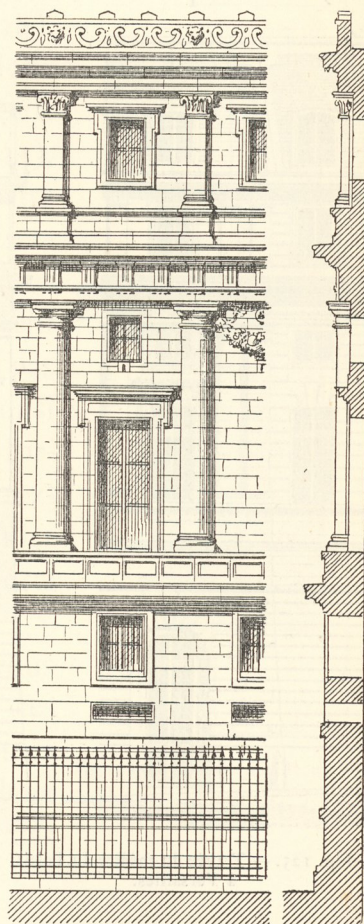


Fig. 124. — Travée du Palais de Justice (rue de la Sainte-Chapelle).

J'ai déjà appelé votre attention sur le caractère de stabilité qui doit être et paraître dans tout édifice. Il faut donc que les saillies de socles ou d'empattements qui peuvent exister à un étage supérieur soient reçues par l'étage inférieur, sinon, il y aurait *porte-à-faux*, ce qui doit toujours être évité.



Supposons donc au premier étage, par exemple, un parti pris de saillies comme dans la figure 122. Le mur du rez-de-chaussée, dont l'aplomb intérieur sera constant, aura, par rapport à

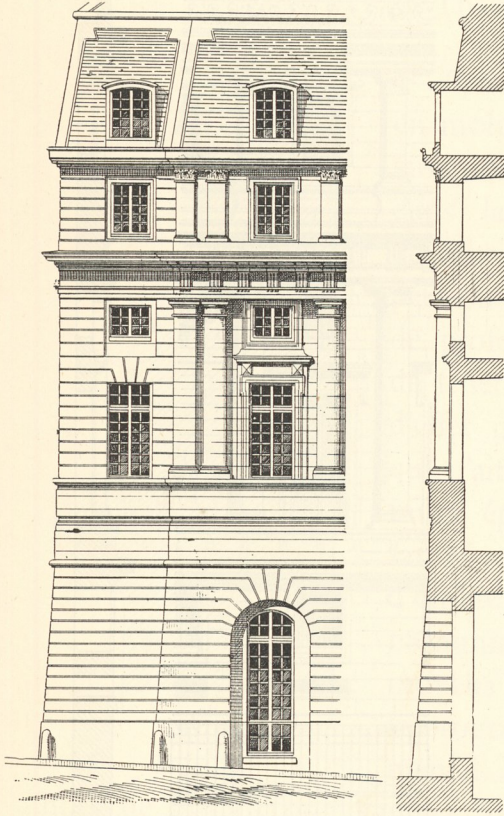


Fig. 125. — Travée du théâtre du Palais, à Versailles.

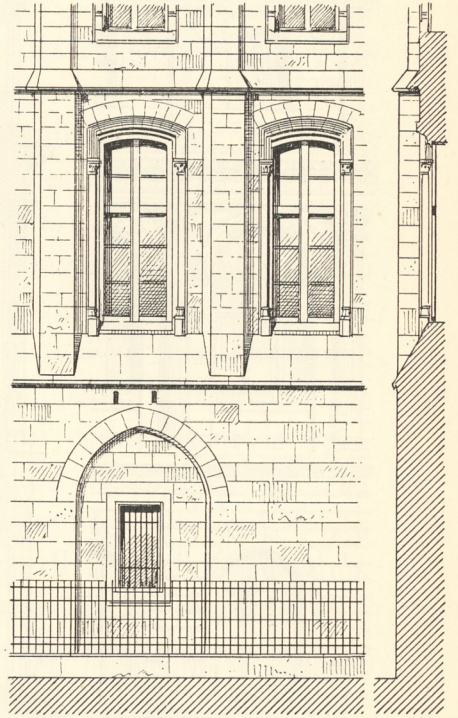


Fig. 126. — Travée du Palais de Justice, sur le quai de l'Horloge.

celui du premier étage, une surépaisseur déterminée par toute la saillie des profils d'empattements A-A, saillie exagérée ici pour la démonstration, mais qui peut cependant être souvent très prononcée.

Or si, au-dessus d'un rez-de-chaussée tout uni, vous disposez un premier étage avec des colonnes engagées par exemple, la surépaisseur comprendra toute la saillie de ces colonnes enga-



gées, plus leur profil de base, empattements ou socles; tel est le cas, à Paris, de l'École des Beaux-Arts (fig. 123, avec son profil fig. 127 et le plan fig. 128), du Palais de Justice dans les pavillons de la cour d'honneur et dans la façade sur la rue de la Sainte-Chapelle (fig. 124), à Versailles de la façade du Théâtre du Château sur la rue des Réservoirs (fig. 125), et d'une foule d'autres monuments. Ces combinaisons peuvent être très diverses et ne supposent pas nécessairement l'emploi des ordres; ainsi au Palais de Justice, sur le quai de l'Horloge, la façade où, au-dessus d'un rez-de-chaussée tout uni, s'élève un premier étage avec des saillies de contreforts (fig. 126).

D'après les figures qui précèdent, vous vous rendrez facilement compte de ces lois de construction si vous établissez dans des plans la superposition des deux étages indiquée par des hachures et des lignes de retraite.

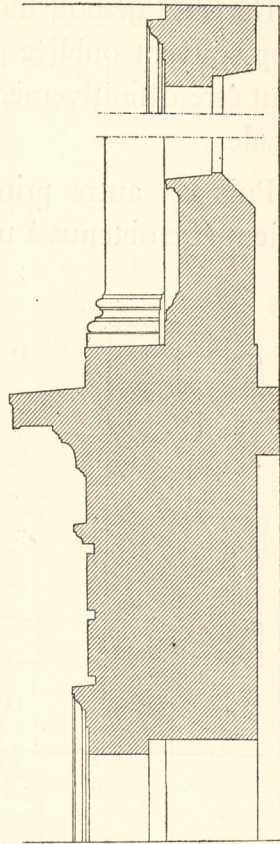


Fig. 127. — École des Beaux-Arts.  
Détail du profil du mur de face.

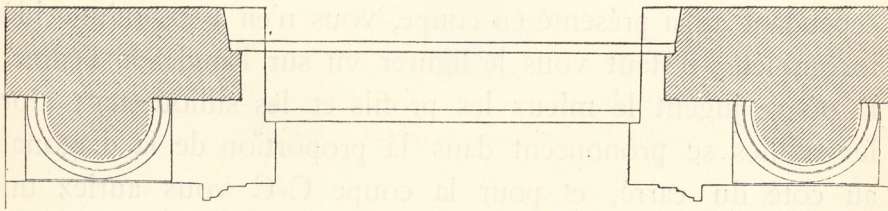


Fig. 128. — Plan de superposition des profils de la fig. 123.



De cette démonstration il faut retenir une règle essentielle, trop souvent oubliée par les commençants : c'est qu'un plan ne peut être définitivement arrêté qu'après étude de la coupe et de la façade.

Puis cet autre principe que, si des effets de saillie ne pouvaient être obtenus à un étage supérieur qu'au moyen de porte-à-

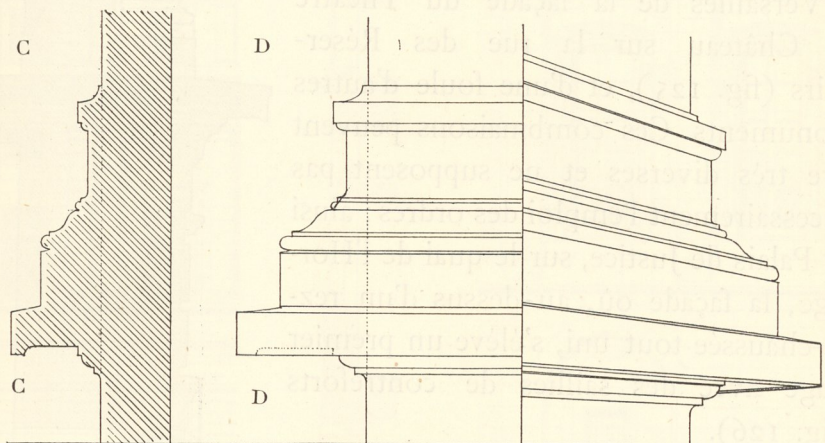


Fig. 129.

faux, il vaudrait beaucoup mieux y renoncer ; outre qu'un porte-à-faux est toujours de la mauvaise construction, l'aspect en est un contresens. Supposez le profil déjà montré plus haut, établi comme dans la figure 129, vous le trouverez choquant ; et cependant ainsi présenté en coupe, vous n'en avez qu'une idée incomplète ; il faut vous le figurer vu sur l'angle de l'édifice, là où se jugent le mieux les profils et les silhouettes ; alors les saillies se prononcent dans la proportion de la diagonale au côté du carré, et pour la coupe C-C vous auriez une façade d'angle D-D. Cela suffira, je pense, à vous préserver du



porte-à-faux, qui est un vice, et qui ne doit pas d'ailleurs être confondu avec les *encorbellements* (fig. 130), parti franchement voulu, et dès lors susceptible d'une étude parfaitement légitime.

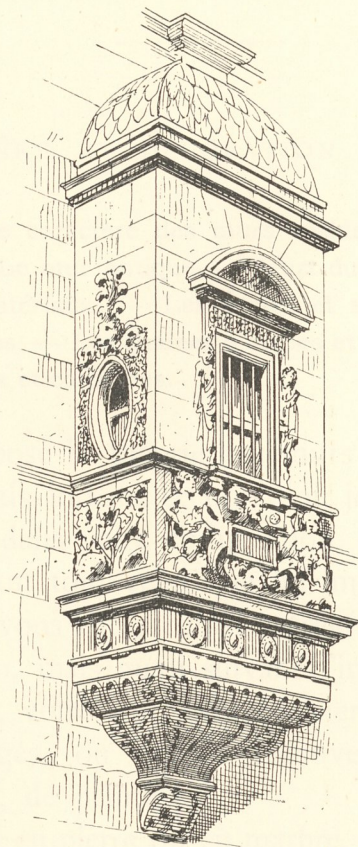


Fig. 130. — Cabinet en encorbellement, à Dijon.