



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Entretiens sur l'architecture

Viollet-le-Duc, Eugène-Emmanuel

Paris, 1872

XIe Entretien. Sur la construction des bâtiments. - Maçonnerie

[urn:nbn:de:hbz:466:1-66733](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-66733)

ONZIÈME ENTRETIEN

SUR LA CONSTRUCTION DES BATIMENTS

Maçonnerie.

Dans les temps antiques, comme pendant le moyen âge, aucune œuvre due à l'intelligence humaine n'a mieux marqué peut-être l'état social d'un peuple et démontré ses aptitudes, que la manière de bâtir. Il a fallu la confusion des temps modernes, une longue suite de fausses doctrines, pour nous amener à l'état d'anarchie, de contradictions que nous observons aujourd'hui dans nos constructions. Encore est-il certain que de cet état transitoire il sortira des méthodes qui appartiendront à notre siècle et à notre état social. C'est à faire cesser ce chaos que doivent tendre les gens de bonne foi et qui n'ont pas de parti pris.

Si nous voulons considérer les œuvres du passé comme appartenant au passé, comme des échelons qu'il faut signaler et gravir pour arriver à la connaissance de ce qui convient à notre état social; si nous procédons par l'analyse et non par imitation irréfléchie; si nous cherchons à travers tant de débris des temps éloignés de nous les procédés applicables, et si nous savons dire en quoi ils sont applicables; si, laissant de côté un enseignement suranné, nous nous appuyons chacun sur nos propres observations, nous aurons ouvert la voie et nous-mêmes pourrons la parcourir.

Soumis à la domination romaine et devenus presque Romains, au moins sur une partie notable du territoire de la France actuelle, nous avons adopté les méthodes de bâtir des Romains. Rendus à nous-mêmes et envahis par des populations douées d'un tout autre génie que celui des

Romains, nous avons, pendant plusieurs siècles, flotté indécis entre des méthodes de bâtir très-différentes. A la fin du xi^e siècle et au commencement du xii^e, nous allons chercher des modèles en Orient, et nous parvenons à faire une sorte de renaissance romano-grecque, qui n'est pas sans valeur, mais qui, comme toute renaissance en fait d'art, ne pouvait fournir une longue carrière. A la fin du xii^e siècle, il se manifeste un mouvement d'art bien tranché qui part de notre propre fonds et qui développe en très-peu de temps un germe fécond. Il a manqué à cette époque tout ce que nous possédons aujourd'hui, des ressources considérables, des matériaux très-variés, le fer, et toutes les richesses de l'industrie. Ce mouvement si prononcé, appuyé sur un sentiment vrai des besoins de la société moderne, s'est fourvoyé ; produit six cents ans trop tôt, il s'épuise en vains efforts devant la matière rebelle ou insuffisante ; si bien que, grâce à la mobilité de notre esprit, nous le considérons comme une erreur, et que nous allons chercher un art de seconde main, mélange de traditions diverses, pour en faire ce que nous appelons l'architecture de la renaissance. Alors c'est la forme qui domine ; les principes disparaissent, la structure n'existe pas. Puis vient cette période pâle qui commence au xvii^e siècle pour finir dans le chaos.

C'est là, en quelques lignes, l'histoire de l'architecture chez nous, considérée au seul point de vue de la structure, c'est-à-dire du judicieux emploi de la matière. Or, toute architecture qui ne tient pas compte de la matière pour imposer une méthode de bâtir, et par suite une forme, n'est pas une architecture, et l'on ne pourra citer dans l'antiquité grecque ou romaine un seul édifice qui soit élevé en dehors de ce principe.

Quelles sont donc les matières dont l'architecte a disposé de tout temps et dispose aujourd'hui ? La terre accumulée et moulée, le pisé, la brique crue, par suite la brique cuite ; puis à la place des pisés primitifs, les bétons ou agglomérations de cailloux à l'aide du mortier ; la pierre, granit, marbre, basalte, calcaire, etc. ; le bois et les métaux. Tout d'abord rien ne paraît plus simple que de mettre en œuvre ces matériaux ; mais quand il s'agit de faire autre chose qu'une hutte de terre ou qu'une cabane de branchages, quand il s'agit d'employer simultanément ces matériaux, de leur donner à chacun la forme et la place convenables, de ne pas les prodiguer inutilement ou de n'en être pas avare, de connaître exactement leurs propriétés et leur durée, de les poser dans les conditions les plus favorables à leur conservation et à l'utilité qu'on en veut tirer, les difficultés surgissent de tous côtés.

En effet, telle matière bonne dans telle condition est mauvaise dans telle autre ; celle-ci détruit celle-là ; cette autre, par ses qualités mêmes,

s'oppose à telle fonction. Le bois enveloppé, privé d'air, se pourrit; le fer scellé dans la maçonnerie s'oxyde, se décompose, et fait éclater la pierre; certaines chaux produisent des sels en abondance qui détruisent les pierres qu'elles sont destinées à souder. L'expérience peu à peu conduit le constructeur à la connaissance d'une innombrable quantité de phénomènes qui se produisent dans toute structure, et il est clair que plus la structure est compliquée, c'est-à-dire plus elle se compose de matériaux variés, plus ces phénomènes se répètent. Si les Égyptiens, élevant un temple en blocs calcaires juxtaposés, n'avaient qu'un petit nombre d'observations à faire sur les effets de leur structure, l'architecte qui bâtit une maison à Paris, où la pierre, la brique, le mortier, le bois, le fer, le plomb, la fonte, le zinc, l'ardoise, le plâtre, s'emploient simultanément, doit nécessairement réunir un nombre considérable d'observations pratiques. Ce qui est singulier, c'est de vouloir imiter avec cette quantité notable de matériaux des édifices bâtis à l'aide d'une seule matière. Il y a là un défaut de raisonnement sur lequel je n'ai pas besoin d'insister; ce qui est plus étrange encore peut-être, c'est de mettre en œuvre des matériaux médiocres avec l'intention d'imiter des constructions obtenues à l'aide de moyens d'une grande puissance: d'élever, par exemple, des colonnes composées d'un empilage d'assises basses et de les surmonter de plates-bandes appareillées, voulant simuler des monolithes; ou faisant l'opération contraire, de construire en pleines assises de pierre des bâtisses dont l'apparence indiquerait des massifs de blocages revêtus de parements.

Nous consacrons ce premier entretien à l'examen des questions de construction qui concernent seulement l'appareil et la maçonnerie. Il n'y a que trois principes généraux applicables à la structure en pierre d'appareil et de maçonnerie: 1° Le principe de stabilité simple par superposition de matériaux se résolvant en des pressions verticales. 2° Le principe d'agglomération produisant des masses conerètes et dérivant de l'hypogée. 3° Le principe d'équilibre obtenu par des forces agissant en sens opposés. Les Égyptiens et les Grecs n'ont guère employé que la structure d'appareil réduite au premier principe; les Romains ont adopté le second, et les Occidentaux, du xii^e au xvi^e siècle, le troisième. S'il y a eu parfois application de deux de ces principes simultanément, la soudure est toujours apparente, et forme un produit bâtard qui n'a jamais, au point de vue de l'art, la franchise que l'on aime à trouver dans toute œuvre d'architecture.

En effet, toute architecture procède de la structure, et la première condition qu'elle doit remplir, c'est de mettre sa forme apparente d'accord

avec cette structure. Si donc elle est fidèle aux principes ci-dessus énoncés et qu'elle adopte à la fois deux de ces principes, elle trahira ses origines différentes et manquera à la première loi, qui est l'unité. Si, en adoptant simultanément deux ou même trois principes de structure, elle cherche l'unité de forme, elle mentira au moins à deux de ces principes, peut-être à tous les trois. Il faut reconnaître que c'est l'art de mentir à ces principes que depuis longtemps on nous enseigne, quand on nous enseigne quelque chose.

Les peuples de l'Asie ont adopté à la fois le système de la maçonnerie concrète et celui de la stabilité obtenue par superposition. Devant des massifs en brique crue ou cuite ou même en terre, ils ont posé des revêtements de pierre, comme pour enfermer ces blocages, peu consistants, dans des caisses. Ils ont adopté, dans l'Inde par exemple, la Chine et le royaume de Siam, la maçonnerie de moellon ou de brique agglutinée par des mortiers et revêtue de stucs. Nous retrouvons ce même principe de structure dans le Mexique, et les pyramides d'Égypte elles-mêmes sont un amas de pierres énormes réunies par un mortier, devant lequel on a posé des assises régulières revêtues encore, dans l'origine, d'un stuc peint couvrant leurs angles saillants. Il semblerait donc que dans l'antiquité la plus reculée, l'art de la maçonnerie employait le mortier comme un agent nécessaire. Mais comment l'Orient, d'où tous les arts dérivent, avait-il, dès une très-haute antiquité, procédé, en fait de maçonnerie, par voie d'agglomération, plutôt que d'adopter le principe qui semble le plus naturel et le plus simple, celui de superposition?

La grande race blanche aryane, qui dès les premiers temps s'est répandue des plateaux septentrionaux de l'Inde sur les terres basses et plus chaudes, ne paraît avoir eu d'autre genre de structure que la charpente, puisque partout où l'on retrouve ses origines, le principe de structure de charpenterie domine. Se précipitant au milieu des races touraniennes qui occupaient le continent indien, et qui paraissent s'être établies de toute antiquité au fond de l'Orient et jusqu'au delà de la mer Caspienne en Occident, ces races blanches ont été bientôt entraînées à adopter les méthodes de bâtir admises par les races conquises : or, les races jaunes ont une disposition particulière pour les travaux terriers, et par suite pour les ouvrages de maçonnerie procédant par agglomération. Il faut bien reconnaître, en présence des faits, que les races diverses qui constituent le genre humain sont douées d'aptitudes diverses. Les unes, nées sur des plateaux élevés, couverts de forêts, prennent les bois comme matériaux propres à élever leurs maisons et leurs temples. Les autres, établies au milieu d'immenses plaines marécageuses, bâtissent avec la boue

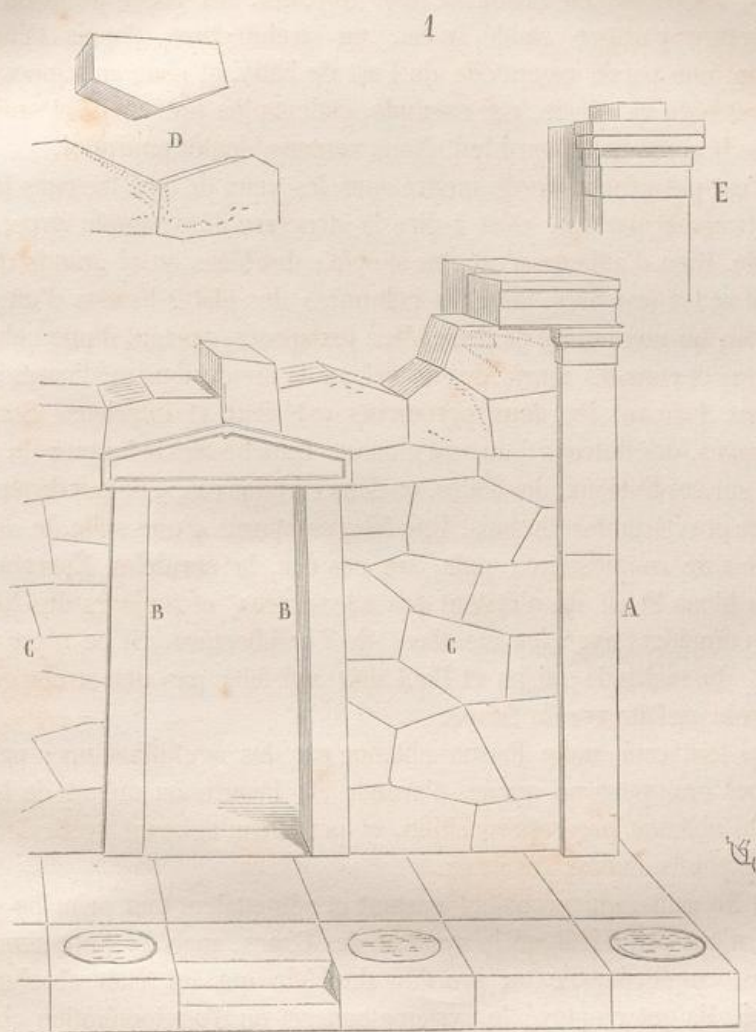
et les roseaux. D'autres enfin, comme les races noires qui occupaient la haute Égypte et qui sont aujourd'hui refoulées dans le Sennaar, creusaient leurs habitations sur les pentes de collines calcaires. Des premières invasions blanches au milieu de races jaunes, il a dû déjà résulter, en fait de bâtisses, un mélange souvent étrange des traditions importées par les conquérants avec les habitudes enracinées chez les peuples conquis. Ceci explique la singularité des monuments les plus anciens de l'Inde, où l'on voit des formes empruntées à la charpenterie traduites au moyen de maçonneries de blocage recouvertes de stucs, ou même taillées dans le tuf ou dans le roc. Ceci explique comment, en Égypte, des monuments reproduisent en grandes pierres superposées une structure dont l'origine est due certainement à des bâtisses de boue et de roseau. Sans nous étendre davantage sur ces origines, nous remarquerons seulement qu'il n'y a pas dans le vieil Orient un principe de bâtir en maçonnerie, mais bien des mélanges de méthodes très-diverses. Pour nous Occidentaux, qui croyons devoir chercher la raison de toute chose, il n'y a pas dans ces monuments un principe applicable, suivi avec méthode, fertile en déductions. Les premiers, les Grecs, ont su débrouiller ce chaos : laissant de côté les méthodes de bâtir des Assyriens ou des Mèdes, abandonnant l'imitation en pierre de la charpenterie qui était habituelle à certains peuples de l'Asie Mineure, ils ont franchement, et sans concession aucune, admis le premier des principes que nous avons émis ci-dessus, celui de la stabilité simple par superposition de matériaux appareillés. Découvrir un principe très-simple à travers la confusion des principes, et avoir le courage de l'appliquer sans déviation, c'est la preuve d'un génie tout particulier et qui ne se rencontre que bien rarement dans l'histoire de l'humanité. En cela les Grecs ont montré de quelles aptitudes exceptionnelles ils étaient doués ; ils ont rendu un immense service à l'Occident, ils lui ont appris à faire intervenir le raisonnement dans les choses d'art. En un mot, l'architecture est devenue un art sous leurs mains, tandis qu'elle n'était, dans tout l'Orient, qu'un métier plus ou moins habilement exercé. Nous appuyant sur cet exemple, nous ne cesserons de répéter qu'il n'y a pas d'art sans intervention du raisonnement. Les premiers, les Grecs ont établi et appliqué cette loi ; si nous l'oublions, nous nous abaissons, et d'artistes que les Grecs nous ont faits, nous retombons à l'état d'esclaves travaillant pour des maîtres fantasques.

On conçoit fort bien comment et pourquoi les Grecs ne pouvaient admettre le principe de maçonnerie élevée à l'aide de mortiers, de matières agglutinantes. Pour faire une maçonnerie de pisé ou même de blocage, il ne faut que des manœuvres. Les Grecs avaient placé trop

haut l'art de l'architecture pour en développer les splendeurs à l'aide de moyens aussi vils, et nous voyons que bien tard encore, dans ces contrées gréco-romaines de Syrie, près d'Antioche et d'Alep, les plus humbles constructions sont élevées à l'aide de cet appareil qui exclut les blocages et ces brigades de manœuvres organisées partout par les Romains. D'ailleurs, s'il est possible de mentir au moyen de constructions faites par le système d'agglomération, cela est difficile lorsque l'on n'emploie que le mode d'appareil sans mortier ; les lois de la statique ne le permettent pas. Il faut, dans ce dernier cas, que chaque pierre ait une fonction déterminée. Les Grecs avaient-ils à élever une *cella* précédée d'un portique, ils formaient comme une *huisserie* de pierre, par exemple, qu'ils remplissaient de blocs taillés seulement sur les deux parements exposés, au moyen d'une fausse équerre, afin d'éviter autant que faire se pouvait les déchets de pierre. Certains calcaires et des marbres se brisent plutôt en rhombes qu'en parallépipèdes ; on pouvait ainsi utiliser bien des matériaux qu'il eût fallu rebuter si l'on eût voulu obtenir un appareil composé de lits horizontaux.

La figure 1 fera comprendre ce que nous disons ici. Le plan de la *cella* ayant été tracé et ses fondations faites, on élevait les antes d'angle A, puis les jambages B de la porte, en ayant le soin de rapprocher ceux-ci au sommet, de façon à diminuer d'autant la portée du linteau et de faire tendre les pesanteurs vers le milieu du mur. Alors on remplissait les intervalles C à l'aide de blocs que l'on prenait sur le chantier en ne se donnant pas la peine de les équarrir. En effet, cet appareil (dit cyclopéen) ne présente presque toujours à la pose qu'un angle à contenter ; prenant cet angle avec une sauterelle ou fausse équerre, on allait sur le chantier chercher une pierre donnant un angle saillant correspondant à l'angle rentrant mesuré avec la sauterelle, ainsi que l'indique le détail D. Cet appareil irrégulier était maintenu par les antes et les jambages de la porte, d'autant que les pierres d'appareil de ces antes et jambages portaient souvent des tenons qui s'embrevaient dans des mortaises creusées dans les morceaux supérieurs, ainsi que l'indique le détail E. Il y avait certes entre cette construction et celle des édifices de Ninive, par exemple, un progrès ou plutôt l'intervention d'un raisonnement qui fait défaut dans les monuments assyriens : car ceux-ci ne présentent que des blocages de brique crue revêtus de dalles de gypse ou de calcaire, comme d'un lambris décoratif. Dans l'architecture grecque primitive, la maçonnerie prend une fonction, elle vit, pour ainsi dire, et cesse d'être un amas. Mais dans leurs édifices d'une époque reculée, les Grecs font bien voir quelle est leur origine, ils élèvent en

Pierre, à l'aide du raisonnement, des constructions dérivées de la charpenterie ; leur mérite, c'est cependant de n'avoir pas imité à l'aide de matériaux calcaires des formes empruntées à la charpenterie, ainsi que le faisaient les Lyciens et la plupart des populations qui habitaient les côtes de l'Asie Mineure. Quand les procédés d'extraction se perfectionnent, les Grecs cessent d'employer la méthode dite cyclopéenne dans



leurs maçonneries ; ils bâtissent par assises, mais leur génie ne les conduit jamais à devenir des maçons. Ce sont des appareilleurs, c'est-à-dire des assembleurs et des empileurs de pierres. L'idée de la concrétion, de l'agglomération des matières leur répugne évidemment, puisque nous voyons que bien tard, aux iv^e et v^e siècles de notre ère, ils ne peuvent se

résoudre à adopter ce mode de bâtir, et que même, à cette époque avancée, ils semblent donner à la plate-bande la préférence sur l'art appareillé.

Il faut bien reconnaître d'ailleurs qu'il y a dans l'appareil le plus simple, le plus naturel, un charme puissant auquel les races occidentales sont sensibles comme par instinct. Employer de grands matériaux à propos, les couper en raison de leur fonction, les poser de façon que la structure paraisse stable, c'est, en architecture, depuis l'époque grecque, une partie essentielle de l'art de bâtir, et sous ce rapport les architectes du XII^e siècle, par exemple, étaient plus près de l'art vrai que nous ne le sommes aujourd'hui. Nous verrons bientôt pourquoi.

Il n'est pas nécessaire de mettre sous les yeux de nos lecteurs ici ce qu'ils trouvent partout, c'est-à-dire la structure d'un temple grec, par exemple. Rien d'ailleurs n'est plus simple : des blocs aussi grands qu'on pouvait se les procurer, pour les colonnes ; des plates-bandes d'un seul morceau, ou composées de deux blocs juxtaposés, portant d'une colonne à l'autre ; et pour les murs, des matériaux de dimensions médiocres ; des carreaux formant les deux parements extérieur et intérieur. Sur les architraves, des linteaux d'un seul morceau franchissant la largeur du portique ; sur ces linteaux, des dalles, ou dans certains cas, à défaut de pierres longues et résistantes, du bois. Une frise composée d'une suite de dez et de dalles de remplissage ; puis, sur ces dez, la corniche. Épargne de grands blocs là où ils n'étaient pas nécessaires, et toujours des lits et joints coïncidant avec les membres de l'architecture. Si ce n'est très-savant, du moins la raison et l'œil sont satisfaits par une structure en harmonie parfaite avec la forme.

Dans tout ceci, nulle liaison obtenue par des agglutinations ; parfois quelques crampons ou queues d'aronde de bronze ou même de bois ; stabilité obtenue par superposition, et pesanteur agissant verticalement sur des points d'appui verticaux.

Les Romains, qui prenaient partout et admettaient tout principe pratique, n'ont pas dédaigné le système des Grecs, mais ils l'ont simultanément employé avec un procédé de bâtir qui lui était absolument opposé. Ils ont employé le système coneret ou d'agglomération obtenu par les mortiers. Formant des masses épaisses composées de cailloux, de moellons, de briques, de blocages, réunis par la chaux et le sable, ils ont parfois revêtu ces noyaux de parements de pierres appareillées posées à joints vifs, sans mortier, suivant le système admis par les Grecs ; ou bien, devant des murs ou massifs conerets, ils ont dressé des colonnes avec leurs entablements, suivant le principe grec ; mais jamais

les Romains n'ont posé de la pierre d'appareil sur mortier : ils semblaient, en admettant les deux systèmes très-différents, les respecter tous deux et ne pas permettre qu'ils fussent confondus. Ce fait est remarquable, et contribue à donner à leur maçonnerie un aspect tout particulier. Ils les confondaient si peu, ces deux principes, que nous les voyons même suivre, dans leur structure d'appareil, la méthode grecque la plus pure : comme, par exemple, de ne pas faire passer des lits de parements dans des jambages, de former ceux-ci de blocs monolithes ; de faire des antes et colonnes d'un seul morceau ; de ne pas liasonner les pierres d'un arc très-épais, mais de le composer de plusieurs arcs juxtaposés ¹ ; d'extradosser leurs claveaux. En un mot, la structure d'appareil des Romains est franchement grecque, conforme à la méthode grecque, ce qui ne les empêche pas d'adopter simultanément une méthode absolument différente, celle de la structure concrète. C'est en cela que nous devrions imiter les Romains, et c'est ce que nous ne faisons pas plus dans nos constructions privées que dans nos constructions publiques.

Les Romains, avec leur grand sens pratique, avaient bien compris que les deux systèmes de bâtir qu'ils adoptaient pouvaient s'aider réciproquement, mais à la condition de ne pas les mélanger. Ils avaient compris qu'une colonne de granit ne peut subir aucun tassement ni aucune dépression ; qu'un support pareil posé devant un massif de blocage devait nécessairement roidir ce massif du côté où il était posé, car le massif, subissant nécessairement un retrait par suite de la dessiccation des mortiers, devait s'affaisser quelque peu, tandis que la colonne conservait toute sa hauteur. C'était, dans bien des cas, une ressource pour le constructeur. Faisant autour du Colisée une croûte en pierre d'appareil, le constructeur romain sentait que cette énorme masse intérieure de maçonnerie de brique et de blocage était étayée dans son pourtour par une ceinture absolument rigide, inébranlable, ne pouvant ni subir de tassement, ni se rompre, ni se lézarder. C'était un épaulement. Si les Grecs n'élevaient que de petits monuments, les Romains en construisaient d'immenses, et leur méthode mixte était parfaitement appropriée à leur programme, en ce que, plaçant toujours à l'extérieur, ou sous les arcs, à l'intérieur, des constructions d'appareil sans mortier, ils faisaient ainsi que leurs maçonneries s'étaient d'elles-mêmes, toutes les résistances rigides tendant à rejeter les pesanteurs sur les milieux : et ce qui était conforme à la bonne structure était en même temps une parure.

¹ Au pont du Gard et aux arènes d'Arles, par exemple.

On ne saurait trop insister sur l'économie apportée par les Romains dans leurs constructions. On constate toujours la perfection dans l'exécution, jamais excès de force. Se fiant avec raison à la bonté de leurs mortiers, ils ne donnent à leurs murs ou à leurs massifs que la section nécessaire, et arasent avec soin leurs blocages à différents niveaux, afin d'éviter les tassements inégaux et de permettre aux mortiers de durcir également. C'est un préjugé de croire que les Romains ont élevé des murs d'une forte épaisseur lorsqu'ils n'avaient qu'à soutenir des charges médiocres agissant verticalement ; dans ce cas, au contraire, on peut s'étonner souvent de la faible épaisseur donnée aux murs, eu égard à leur hauteur¹. Dans leurs grands monuments voûtés, comme le Panthéon de Rome, les salles de thermes, la section des piles est plutôt faible que forte relativement aux pesanteurs. Il est vrai que ces piles étaient étançonnées généralement par des monolithes de marbre ou de granit, et que, grâce à la méthode employée par les constructeurs, elles ne formaient qu'un seul bloc parfaitement homogène. D'ailleurs, considérant toujours les parements comme une enveloppe, une croûte, qu'ils fussent élevés en pierre, en brique ou en moellon smillé, ils avaient le soin de relier de distance en distance cette croûte avec le massif intérieur en blocage, soit par des arases de brique, des lits de pierres ou de larges plaquettes.

La maçonnerie romaine était ainsi toujours composée d'une succession de cases renfermant un blocage parfaitement plein et homogène. Élevaient-ils une pile (fig. 2), les constructeurs formaient des parements, soit de brique, soit de moellons smillés (les assises A étant des arases couvrant toute la surface). Entre ces parements et ces arases, ils coulaient un blocage de gros béton, laissant au-dessus de chaque arase, de distance en distance, des trous de boulins B pour faciliter l'échafaudage. S'ils voulaient revêtir ces parements de moellon ou de brique d'un placage de pierre ou de marbre, ils engageaient des assises de bandeaux C dans la maçonnerie, et les placages entraient en feuillure dans les saillies horizontales de ces bandeaux.

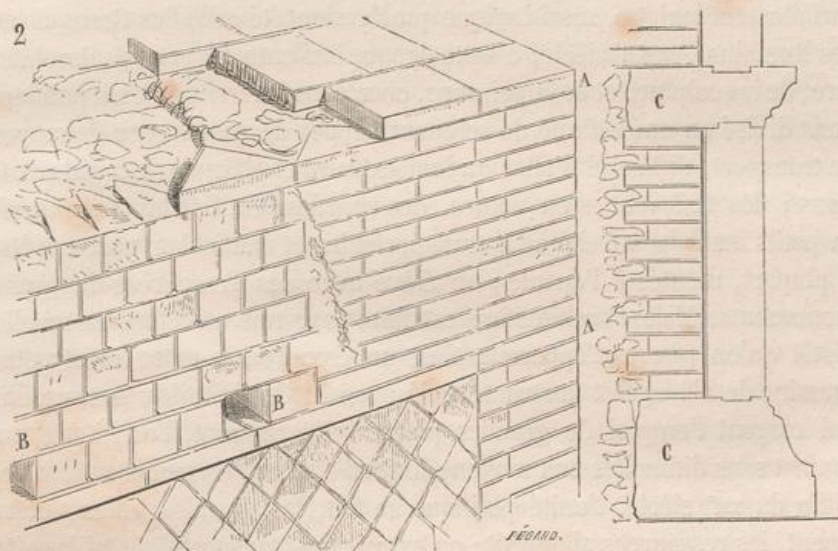
C'était bien là de la véritable maçonnerie parfaitement appropriée aux monuments qu'ils élevaient et facile à exécuter. N'oublions point que leurs mortiers sont excellents.

Ces méthodes, sur lesquelles il semble inutile de s'étendre puisqu'elles sont connues de tout le monde, peuvent-elles être appliquées de nos

¹ Dans les basiliques, par exemple, couvertes par des charpentes. Voyez, parmi les monuments gallo-romains, la tour de Vésone, l'édifice carré d'Autun planté en dehors de la ville, de l'autre côté de la rivière, et connu sous le nom de *temple de Janus*.

jours? Avons-nous quelque parti à en tirer? Je le crois; ce n'est pas toutefois en les imitant sans critique, mais en procédant comme les Romains auraient fait, s'ils avaient possédé nos matériaux et nos moyens d'exécution.

Adoptant simultanément le principe de la bâtisse en blocage et celui de la construction d'appareil, les Romains, sans jamais confondre ces deux systèmes, ainsi que je l'ai dit, les employaient conformément à leurs propriétés, plaçant toujours la structure la moins résistante à l'intérieur, la plus rigide à l'extérieur. D'ailleurs, dans la belle construction romaine, l'enveloppe de pierre ou de marbre se présente comme une superposition de membres d'architecture, mais non comme un revête-



ment banal ne faisant pas coïncider la forme avec l'appareil. Ce n'est que très-tard que les Romains n'ont plus conservé cette parfaite concordance entre la forme et l'appareil, et encore voyons-nous que dans les contrées où l'art grec conserve son influence, comme en Syrie par exemple, l'appareil et la forme sont toujours d'accord. Nous pouvons observer le même fait en Occident, pendant une bonne partie de notre moyen âge. Mais il ne faut pas perdre de vue que la construction ne peut ni ne doit ériger en lois les méthodes qui ne sont pas d'accord avec les habitudes du temps où l'on vit; c'est, au contraire, aux habitudes du temps à composer le système de structure qui leur convient.

Les Grecs étaient divisés en petits peuples qui pouvaient se permettre ces raffinements d'exécution que nous admirons dans leurs ouvrages.

Les Romains avaient le monde connu à leur disposition; ils avaient des esclaves en nombre prodigieux, ils faisaient travailler leurs troupes, et ne se faisaient pas scrupule d'employer le mode des réquisitions. Le moyen âge avait les corvées, la main-d'œuvre à bon marché dans certains cas, mais en revanche ne possédait que des moyens de transport insuffisants, des procédés d'extraction et des engins médiocres. Ces milieux ne sont plus les nôtres. Les matériaux nous arrivent de tous côtés facilement, à pied-d'œuvre; la main-d'œuvre est chère, le temps précieux. Il serait donc raisonnable de songer à construire suivant ces nouvelles données plutôt que de penser à imiter les Grecs, les Romains, les constructeurs du moyen âge ou les imitateurs du siècle de Louis XIV. Jusqu'à la renaissance il y a, dans la construction en France, une marche parfaitement logique, aussi logique que l'avaient été celle des Grecs et celle des Romains. Au ^{xii}^e siècle, à cette époque brillante des arts, de l'architecture, de la sculpture et de la peinture, chez nous le territoire était politiquement divisé en une infinité de seigneuries; peu de routes, peu de moyens de transport, difficulté d'aller au loin extraire et charger de lourds matériaux; des redevances en nature, des corvées. On fait les maçonneries en petits matériaux facilement transportables et maniables, pouvant être, la plupart, montés à l'épaule; on élève avec ces ressources de grands monuments. Mais l'architecture est faite pour une structure en moellon plutôt qu'en pierre d'appareil; c'est un compromis entre la structure romaine de blocage et la structure d'appareil. On évite les fortes saillies qui exigent l'emploi de grandes pierres. En un mot, l'architecture se soumet sans difficultés aux moyens dont on dispose. Un peu plus tard, vers la fin du ^{xii}^e siècle, l'unité politique se fait, les grandes villes s'émanent, les ressources abondent; on extrait, on transporte, on taille et l'on élève des matériaux de grande dimension. Ce ne sont plus des abbés ou des seigneurs laïques, renfermés dans leur domaine étroit, disposant d'un faible personnel d'ouvriers, qui construisent, mais des cités populeuses et riches; les engins s'améliorent, les corporations se forment, et les ouvriers sont payés à beaux deniers comptants. La main-d'œuvre se perfectionne, mais on cherche à l'épargner; les matériaux sont abondants et bien choisis, mais on sait ce qu'ils coûtent, et on ne les prodigue pas inutilement; toute pierre est épannelée sur panneau à la carrière et taillée sur le chantier. On n'emploie les matériaux de grande dimension que là où ils sont nécessaires. Partout ailleurs, c'est la structure en grands moellons qui persiste. Avec le ^{xiv}^e siècle naissent les vastes constructions civiles, bien entendues, simples, et dans lesquelles on voit apparaître un esprit méthodique poussé parfois jusqu'à l'excès. C'est

l'époque des règlements ; la structure s'en ressent, elle est régulière, suivie, surveillée : le chantier est un gouvernement dans lequel chacun a sa fonction désignée. C'est le temps des *pierres d'échantillon* ; les assises sont réglées, par conséquent commandées longtemps d'avance. L'architecture se ressent de cette régularité quasi administrative, elle tombe dans la sécheresse. Mais jamais on ne connut mieux la qualité des matériaux, les propriétés de chacun d'eux ; jamais les carrières ne furent exploitées avec plus de régularité et de méthode. D'ailleurs une économie sévère préside à l'emploi de la pierre. Le xv^e siècle bâtit bien, emploie de préférence les matériaux tendres comme plus faciles à travailler et à extraire en grands morceaux ; aussi l'architecture commence à moins tenir compte de l'appareil, mais, de fait cependant, elle ne le contrarie pas. La renaissance oublie à peu près la structure, elle n'en tient compte ; tout lui est bon : il n'y a plus de choix dans les qualités ; il n'y a plus d'entente entre l'architecte et l'appareilleur. L'architecte donne la forme, l'appareilleur la traduit sur son épure comme il peut ou comme le lui permettent les matériaux dont il dispose. Il y a cependant des exceptions, et Philibert Delorme, par exemple, tenait grand compte de la structure, mais aussi se plaignit-il de l'ignorance de ses confrères en cette matière ¹.

Aujourd'hui nous avons renchéri, s'il est possible, sur les architectes de la renaissance, et nous sommes moins excusables, car eux du moins agissaient par entraînement, sous l'empire d'une mode plus puissante que leur volonté. Nous, nous procédons sciemment, nous connaissons parfaitement les méthodes employées par les constructeurs de l'antiquité, nous ne péchons pas par ignorance. Nous amenons dans nos chantiers, sur des chariots monstres, des pierres énormes, cubant parfois trois ou quatre mètres. Allons-nous profiter de ces magnifiques matériaux, notre architecture sera-t-elle d'accord avec leur puissance ? Non ; nous allons y évider de maigres pilastres, de minces chambranles, des bandeaux étroits ; si bien que cette pierre en œuvre semblera être un composé de quatre ou cinq morceaux. Nous irons jusqu'à y tailler des assises basses ; oui, des assises basses avec des refends, pour imiter une architecture élevée avec des matériaux d'un cube plus faible. Dans ces blocs énormes nous scierons des claveaux de plates-bandes posés sur des barres de fer.

¹ Un exemple entre mille peut donner une idée du peu de compte que les architectes de la renaissance faisaient de la structure. Les colonnes des portiques décoratifs de la cour du château d'Écouen sont composées chacune de deux morceaux de pierre juxtaposés en délit, de sorte que chaque colonne est formée de deux demi-colonnes. Il y a là de quoi faire pâlir un architecte de l'antiquité ou du moyen âge.

Nous formerons un amas appareillé en dépit de la forme que prendra l'édifice; et quand tout est ainsi empilé, dans ce rocher grossier des centaines de tailleurs de pierre viendront ravalier l'*image* qu'il aura plu à l'architecte d'adopter. Des lits ou des joints passeront dans de la sculpture ou sur des moulures, peu importe; le plâtre, pendant quelques années, le plâtre teinté d'ocre, dissimulera ces bévues. C'est ainsi qu'à l'aide de connaissances étendues, qu'en ayant à notre disposition les nombreuses et puissantes ressources fournies par l'industrie et la civilisation modernes, nous en sommes venus à ne pouvoir donner à nos constructions le caractère, la physionomie que nous ne cessons d'admirer dans les œuvres de nos devanciers, moins favorisés que nous sous tous les rapports. Mais c'est que ces devanciers se servaient beaucoup de leur raisonnement, tandis que nous n'osons y recourir, dans la crainte de voir nos efforts considérés comme une tentative d'émancipation par quelques coteries qui fondent leur puissance sur l'indifférence du public éclairé, en ces matières.

Établissons donc d'abord ces points, savoir : Que nous avons à notre disposition des matériaux et des engins inconnus jadis ; que nos besoins sont plus variés et surtout plus étendus que ne l'étaient les besoins des gens de l'antiquité et même du moyen âge ; que les matériaux étant plus nombreux et les moyens de les transporter et de les travailler plus parfaits, nous devons tenir compte et de cette profusion et de ces ressources ; que nos besoins étant autres, ou plus complexes, il faut nous conformer à ces conditions nouvelles. Ajoutons à ces lois fondamentales de l'art les raisons d'économie, plus impérieuses de notre temps qu'elles ne l'étaient autrefois, et nous pourrons marcher sur un terrain solide. Nous n'en sommes plus aux temps où un monarque contraignait des populations entières à élever une pyramide comme celle de Chéops ; nous admettons même difficilement que les ressources d'un État, c'est-à-dire la fortune publique, soit employée à satisfaire le goût ou le caprice d'un souverain, sans qu'il en résulte un avantage matériel ou moral pour tout le monde, et, passant de l'ensemble aux détails, nous arrivons à une époque où dans un monument public, il ne sera plus permis d'adopter des formes qui ne seront pas l'expression exacte des besoins à satisfaire.

Or, non-seulement je ne crois pas que l'observation de ces conditions rigoureuses soit contraire à une expression d'art, mais je suis convaincu qu'elle peut seule la faire naître.

Pour que l'architecte puisse appliquer ces principes, il n'a besoin que d'une grande liberté, et cette liberté nul ne peut la lui donner, s'il ne sait la conquérir. Qu'il étudie ce qui s'est fait, et se serve de cette étude en

raisonnant l'application, en partant toujours du point connu pour entrer résolument dans la donnée imposée par les conditions nouvelles ; qu'il ne considère et n'adopte toute forme du passé que comme une expression d'un besoin existant encore ou n'existant plus, mais comme un enseignement, non comme un modèle impérieux, traditionnel, invariable ; alors, au lieu de ces étranges amas de formes empruntées de tout côté par l'effet d'une fantaisie, et qui constituent ce que l'on appelle aujourd'hui l'architecture, il pourra faire naître un art, un art dont il sera le maître, qui sera l'empreinte de notre civilisation et de nos goûts.

Toute discussion sur ces matières se réduit à ceci : Est-ce la *lettre* ou l'*esprit* que vous devez suivre lorsqu'il s'agit des arts antérieurs ? Si c'est la *lettre*, copions indifféremment les Grecs, les Romains, les œuvres de la renaissance ou du moyen âge, car dans ces formes diverses de l'art il y a des productions admirables ; mais si c'est l'*esprit*, c'est autre chose : il ne s'agit plus alors d'adopter une forme, mais de savoir si les conditions faites aujourd'hui sont telles que vous deviez adopter cette forme ; car si les conditions sont différentes, la forme qui avait une raison d'être, et par cela même qu'elle était la parfaite observation de cette condition, n'a plus de raison d'exister et doit être rejetée. Que nous raisonnions comme Aristote, c'est fort bien fait ; mais que nous adoptions toutes ses idées, c'est une autre affaire. Or, cette distinction que les temps modernes ont si bien établie entre la façon de raisonner des anciens et leurs idées, ou leurs découvertes, ou leurs hypothèses dans le domaine de la philosophie et de la science, pourquoi ne pas l'établir dans le domaine de l'art ? Et sans aller chercher si loin, tout en lisant les œuvres de Descartes, pensons-nous pouvoir considérer toutes ses théories comme vraies, infaillibles. Si nous nous servons de sa méthode, n'est-ce pas pour le combattre et le contredire dans bien des cas ? Comment donc, en fait d'art, mettrions-nous des matériaux en œuvre, comme on le pouvait faire au xvii^e siècle, et que veulent dire, pour nous, des *apparences*, des formes admises en ces temps ? que représentent-elles ? à quel besoin ou à quel goût de notre siècle répondent-elles ? Et si, par aventure, on parvenait à démontrer que ces *apparences*, même en ces temps, ne correspondaient pas aux besoins de la société, qu'elles n'étaient qu'une imitation assez mal comprise d'un art antérieur, que deviendrait aujourd'hui cette imitation de seconde main ? Si l'on veut imiter, faut-il au moins aller aux sources.

Examinons donc (car il faut entrer dans la pratique) quelles sont les méthodes de bâtir que nous fournissent nos matériaux, lorsqu'il s'agit de la maçonnerie, et quelles sont les formes imposées par ces méthodes.

Grâce aux moyens d'extraction que nous possédons aujourd'hui et aux chemins de fer, nous pouvons avoir sur les chantiers de la France des qualités très-diverses de pierres ¹, il s'agit de les employer suivant leurs qualités propres. Les pierres employées le plus habituellement pour les constructions, sont les calcaires; mais il est une quantité notable de matériaux en dehors de ceux-ci, dont on pourrait faire usage: tels sont, par exemple, les granits, les schistes, les grès et les laves.

D'ailleurs les calcaires, même les meilleurs et les plus durs, sont presque tous décomposés par le salpêtre, ou tout au moins absorbent l'humidité du sol ou de l'atmosphère, au point de détruire les boiseries ou les peintures appliquées dans les intérieurs. Il y aurait donc avantage, dans bien des cas, à employer une méthode fort usitée chez les Romains, méthode dont nous avons déjà parlé plus haut, et qui consiste à faire des massifs de blocage et brique, ou blocage seul, et à les revêtir de grands matériaux. On ne conçoit guère en effet pourquoi, par exemple, dans la construction de grands édifices, on élève des murs ou des piles de 1^m,50 à 2 mètres d'épaisseur en pleine pierre, lorsque d'ailleurs les charges ne sont pas telles qu'elles justifient ce luxe de matériaux. La méthode des revêtements aurait l'avantage de permettre l'emploi de matières relativement chères, variées de couleur, et très-durables, comme certains calcaires compactes, des marbres, des laves ou des schistes.

Si, au lieu d'appliquer à l'extérieur des édifices des colonnes ou des pilastres, comme simple ornement, on justifiait cette décoration en la faisant contribuer à la solidité, la raison et le goût n'en seraient pas offensés, et les dépenses faites produiraient au moins un résultat réel. Puisque bien rarement, dans les intérieurs de nos édifices publics ou privés, nous laissons la pierre apparente, puisque nous croyons devoir la revêtir (hormis dans quelques vestibules et escaliers) d'enduits, de boiseries et de peintures, pourquoi donc faire en pierre les parements de ces intérieurs, si nous donnons une assez forte épaisseur à ces murs pour que les matériaux ne fassent pas par paing. Que la nécessité nous oblige, dans nos façades de maisons dont les murs n'ont pas plus de 50 centimètres d'épaisseur, de former ces murs en pleine pierre, rien de plus naturel; mais que signifient des parements intérieurs de pierre là où nous donnons 1 mètre et plus à ces murs? Pourquoi ne pas suivre en cela la méthode si sage des Romains, qui consistait à ne faire que des

¹ Il n'y a pas de contrée en Europe plus abondante en matériaux propres à bâtir que la France. Les calcaires jurassiques se rencontrent sur une grande partie de son territoire. Ajoutons à ces roches généralement bonnes, les calcaires d'alluvion, les craies, puis les granits, les laves, les marbres, les schistes, les grès.

revêtements avec quelques boutisses, et une construction en maçonnerie beaucoup plus propre que la pierre à recevoir des enduits, de la peinture ou des boiseries ?

Nous servant donc des méthodes laissées par nos devanciers, en tant qu'elles sont applicables de nos jours, et profitant de l'expérience acquise, nous allons successivement rendre compte des moyens dont dispose aujourd'hui le constructeur en maçonnerie, confondant sous cette même dénomination la structure d'appareil et la structure concrète suivant l'usage admis.

FONDATIONS.

Par la nature même du sol sur lequel les Grecs ont élevé leurs édifices, ils n'ont eu que très-rarement l'occasion d'établir des fondations importantes. De préférence ils bâtissaient sur le roc, et leurs fondations ne sont, à vrai dire, que des soubassements, c'est-à-dire des amas de pierres posées jointives, sans mortier. Si, dans quelques cas particuliers, il leur a fallu chercher profondément un sol incompressible, ils accumulaient par assises des pierres sèches, quelquefois cramponnées au moyen d'agrafes de fer, et élevaient sur cet amas fait avec soin leurs assises de socles. D'ailleurs le peu de poids de leurs édifices, généralement petits, n'exigeait pas des fondations d'une grande résistance. Les Romains, au contraire, qui ont élevé quantité de monuments gigantesques, ne se prêtant, par leur structure concrète, à aucun mouvement, à aucun tassement, ont dû les fonder avec un luxe de précautions qui dépasse tout ce que l'on a fait depuis. Les Romains allaient toujours chercher le terrain solide, si profond qu'il fût ; l'ayant rencontré, ils bloquaient dans de larges fouilles un grossier béton composé de blocs de pierre, de cailloux et d'excellent mortier, et sur ce roc factice ils élevaient leurs bâtisses. Pendant le moyen âge, on a fait de très-bonnes et de très-mauvaises fondations : c'était une question de dépense. Il n'y a pas de plus belles fondations que celles des cathédrales de Paris, d'Amiens, de Reims ; il n'en est pas de plus mauvaises que celles des cathédrales de Troyes, de Séz, de Châlons-sur-Marne.

Quand les fondations du moyen âge sont bien faites, elles sont toujours revêtues d'un parement de pierre parfaitement dressé et posé, masquant un blocage grossier jeté suivant la méthode romaine.

Deux conditions essentielles se présentent pour nous, lorsque nous voulons fonder un édifice : nous devons obtenir une parfaite stabilité, parce que nos monuments sont grands, et nous soumettre à des con-

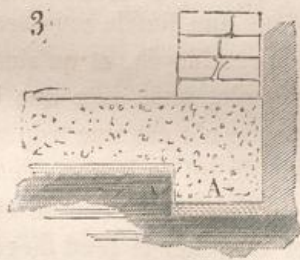
ditions d'économie. Il est donc important d'examiner les méthodes qui peuvent satisfaire à ces exigences. Nos villes ne sont plus élevées sur des plateaux et des lieux élevés ; elles s'appuient au contraire à des cours d'eau, et sortent même souvent du milieu de marécages. Alors on ne rencontre pas toujours un fond solide, mais des terrains de rapports, des vases, des alluvions récentes, des fonds compressibles. L'industrie de l'architecte doit alors suppléer à ce que la nature lui refuse.

Tous les sols vierges, c'est-à-dire présentant une stratification naturelle, sont incompressibles, sauf certains cas particuliers dont nous parlerons tout à l'heure. On fonde sur le sable, sur l'argile, sur la marne, avec autant et plus de sécurité que sur le roc ou sur le tuf : car les dépôts de sable, d'argile ou de marne sont homogènes, tassés, sans vides ; tandis qu'il arrive parfois que des roches renferment des vides ignorés, et se brisent ou glissent sous une charge puissante. Mais souvent le sol vierge se trouve à de si grandes profondeurs, qu'il en coûterait des sommes énormes pour le mettre à nu et le déblayer des terrains de rapports qui le recouvrent. Dans ce cas, pendant le moyen âge et jusqu'à nos jours, on enfonçait des pilotis dans ces terrains de rapports jusqu'au refus, sur les têtes des pilotis on arasait un radier en charpente de chêne, et sur ce radier on posait les premières assises de la maçonnerie. Ce système avait deux inconvénients : il était très-dispendieux, et si les pilotis n'étaient pas également enfoncés jusqu'à leur refus absolu, il en résultait des tassements inégaux ; par suite, des ruptures dans les constructions. Depuis le commencement du siècle, on a employé dans les fondations, comme couche inférieure, le béton ¹, c'est-à-dire un mélange de mortier de chaux hydraulique et de cailloux d'une grosseur égale. Le béton bien fait possède cette qualité de former une masse concrète, homogène, incompressible et durcissant avec le temps jusqu'à former un véritable roc que l'outil ne peut entamer. Si donc on pose sur un sol mou, compressible, une couche assez épaisse de béton, on obtient une assiette homogène qui se brise difficilement, et forme comme une sorte de radier incorruptible sur lequel on peut monter des maçonneries. Bien entendu, la couche inférieure de béton doit avoir une épaisseur proportionnée au poids qu'elle devra supporter. Mais elle possède cet avantage de répartir sur une grande surface des pesanteurs isolées, et par conséquent de diminuer les chances de tassements inégaux. Il n'est pas de si mauvais sol (à moins qu'il ne se

¹ Le béton est d'origine romaine. Les Romains ont employé le béton non-seulement pour faire des fondations, mais aussi pour faire des voûtes et des murs entiers derrière des parements de moellon smillé ou de brique.

compose que de remblais très-récents) qui ne se soit comprimé de lui-même par les infiltrations pluviales et son propre poids. Il présente donc toujours sur une large étendue une surface propre à résister à un poids donné. Toute la question est donc de répartir les poids sur une surface qui suppléera par son étendue à ce qui lui manque en densité. C'est là que l'expérience et l'observation de l'architecte doivent intervenir.

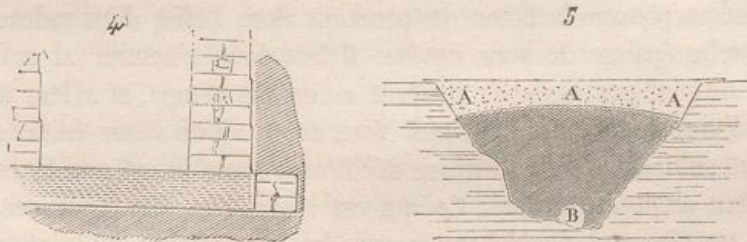
Il faut considérer que les sols humides sont beaucoup moins compressibles que les sols poudreux. Si donc sur une vase imprégnée d'humidité vous jetez un plateau de béton d'un mètre d'épaisseur, par exemple, vous pourrez sur ce plateau élever un bâtiment en pierre, composé de piles isolées et de murs, d'une hauteur de 20 mètres, sans danger. Peut-être y aura-t-il un tassement, un abaissement, mais ce phénomène se produira également et sans occasionner de ruptures dans la construction. Certaines argiles pourries, qui, séchées à l'air, sont légères et n'ont pas plus de consistance que de la tourbe, à leur place naturelle sous le sol, imprégnées d'humidité, ne se comprimeront pas sous des poids énormes, à la condition qu'entre ces pesanteurs et cette vase vous aurez interposé un plateau de béton qui produira alors l'effet d'un radeau sur une couche épaisse de boue liquide. Il faut donc s'assurer si ces sols vaseux ne sont pas asséchés pendant un certain temps, et si leur degré d'humidité reste toujours le même. Nous avons vu de vieux édifices qui n'avaient subi aucun tassement, se déchirer lorsque le sol sur lequel ils reposaient avait été drainé. Ce qui est à craindre, c'est que ces sols vaseux ne viennent à s'échapper sous la compression du plateau de béton, si, par exemple, on établit des vides autour des bâtisses, comme de vastes égouts, ou même si les alentours des constructions ne sont pas maintenus très-compacts par un système de chaussées bien entretenues,



ou par d'autres bâtisses voisines. Pour éviter cet inconvénient des échappements d'un sol vaseux sous le poids d'un plateau de béton, il est bon d'établir, en contre-bas du bord de ce plateau, un supplément de béton formant arrêt, ainsi que l'indique en coupe la figure 3; ce crochet A

empêchera la vase de glisser sous la charge. Il est une autre précaution qui dans ce cas doit toujours être prise, c'est, avant de couler le béton, de répandre sur le sol vaseux une couche de bon sable ou de gravier, de quelques centimètres d'épaisseur. Cette couche de sable donne de la consistance à la vase, et surtout empêche le béton de se décomposer par son contact avec elle avant qu'il soit parfaitement pris.

Bien que l'établissement d'un plateau de béton ne puisse coûter autant qu'un système général de pilotis, il ne laisse pas cependant d'occasionner des frais considérables. Si l'on doit se tenir dans des limites très-étroites comme dépense, il est un moyen qui réussit souvent et que nous recommandons à nos lecteurs, c'est de faire, non point sous la fondation du périmètre du bâtiment, mais en dehors de ce périmètre, au fond de la fouille, un mur de 50 centimètres d'épaisseur, autant de hauteur, en maçonnerie de chaux hydraulique, et de remplir tout le milieu, c'est-à-dire la surface que devra occuper le bâtiment, en bon sable bien pilonné et mouillé, ainsi que l'indique la coupe, figure 4. Sur ce faux sol on peut faire



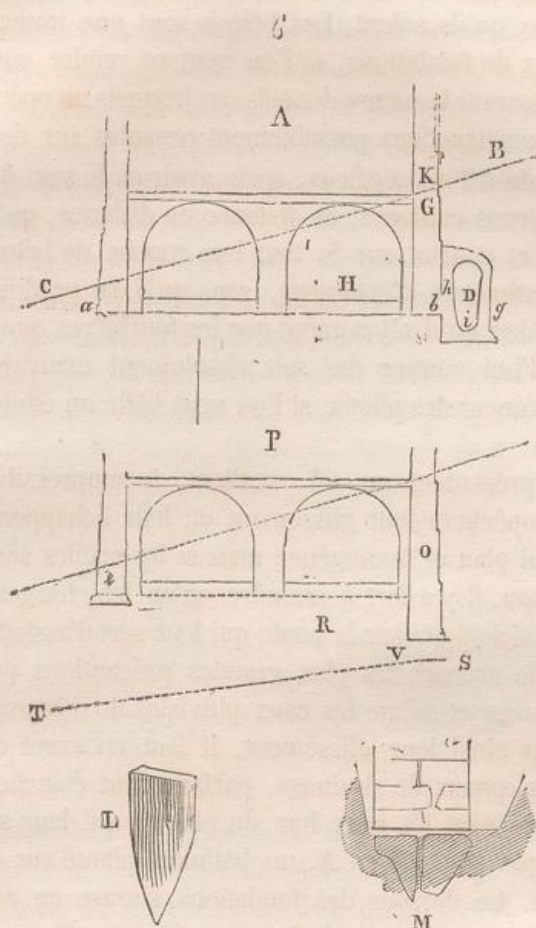
alors les maçonneries des fondations. Il y a tassement, mais tassement égal. Bien entendu, ce moyen ne saurait être employé que si les constructions à élever ne sont pas d'un trop grand poids.

Il arrive encore que dans une fouille vous trouvez le lit d'un ancien ruisseau, ou une tranchée remblayée, et qu'ainsi à côté d'un sol excellent, un sol de tuf par exemple, vous avez une lacune, un vide plus ou moins étendu. Si cette lacune n'a pas une trop grande largeur, il suffit alors de couper les parois du tuf en biseau, de faire un déblai en dos d'âne sur le remblai, et de remplir l'intervalle vidé A (fig. 5) en béton, sans vous inquiéter d'aller chercher le fond du remblai B. Vous obtenez ainsi une sorte de voûte en béton à laquelle vous donnez une épaisseur proportionnée au poids qu'elle devra porter. Il est clair que je ne prétends pas imposer ici des règles absolues, mais des indications dont l'architecte doit être juge suivant les circonstances; car autant de cas, autant de moyens divers. L'architecte, par suite du manque de premiers

éléments, est souvent trop disposé à s'en rapporter, dans ces sortes de questions, à des avis d'entrepreneurs naturellement intéressés à ne pas diminuer les dépenses, et qui, dans la crainte d'engager leur responsabilité, sont disposés à employer des moyens qu'ils considèrent comme sûrs, si onéreux qu'ils soient. Les bétons sont une immense ressource dans les travaux de fondations, si l'on veut se rendre compte de leurs propriétés et observer la nature des sols sur lesquels on opère. Nous avons vu fonder des constructions passablement pesantes sur des vases détestables, mêlées de débris végétaux, après avoir eu le soin de percer, dans ces vases, des trous coniques, de distance en distance, qu'on remplissait de bon sable, et coulant sur le tout une couche de béton de 30 centimètres à 40 centimètres d'épaisseur, sans qu'il se produisît le moindre tassement; si bien qu'il n'y a guère que les tourbières que l'on doit considérer aujourd'hui comme des sols absolument mauvais et dans lesquels il faut enfoncer des pilotis, si l'on veut bâtir un édifice de quelque importance.

Les argiles présentent un sol excellent, incompressible, à la condition qu'on empêchera leur glissement ou leur échappement. Cela est facile sur un sol plan et homogène; mais si les argiles sont sur le penchant d'un coteau, il y a fort à craindre qu'en les chargeant, on ne les fasse glisser ou échapper sur la pente qui leur sert d'assiette. Alors il est indispensable de prendre les plus grandes précautions pour empêcher les eaux de sources et même les eaux pluviales de détremper ces argiles et de provoquer ainsi leur glissement. Il faut en avant des fondations établir alors des canaux de drainage, parfaitement étanches du côté des constructions, rejetant les eaux loin du plateau qui leur sert d'assiette. Soit, par exemple (fig. 6) en A, un bâtiment planté sur une pente BC formée d'argile. Le dessous des fondations s'arase en *ab*. Il sera nécessaire d'établir devant toute la longueur du mur G un canal de drainage D percé de meurtrières sur la paroi *g*, étanche du côté *h*, et dont le radier *i* sera posé un peu au-dessous de la première assise des fondations. Ce canal aura, cela va sans dire, une pente assez rapide, et rejettera les eaux qu'il recueillera loin des constructions. C'est là, en outre, un excellent moyen d'éviter l'humidité dans les caves H du bâtiment, et par suite le salpêtrage des assises de soubassement K. Si, par une raison d'économie, on ne peut faire un canal de drainage, faut-il au moins descendre les fondations du mur d'amont plus bas que celles du mur d'aval, ainsi que l'indique la coupe P, et enduire ce mur O en ciment romain à l'extérieur jusqu'à son pied. Ainsi fera-t-on que toute la partie du sol argileux R demeurera sèche, et que les eaux, devant passer en ST,

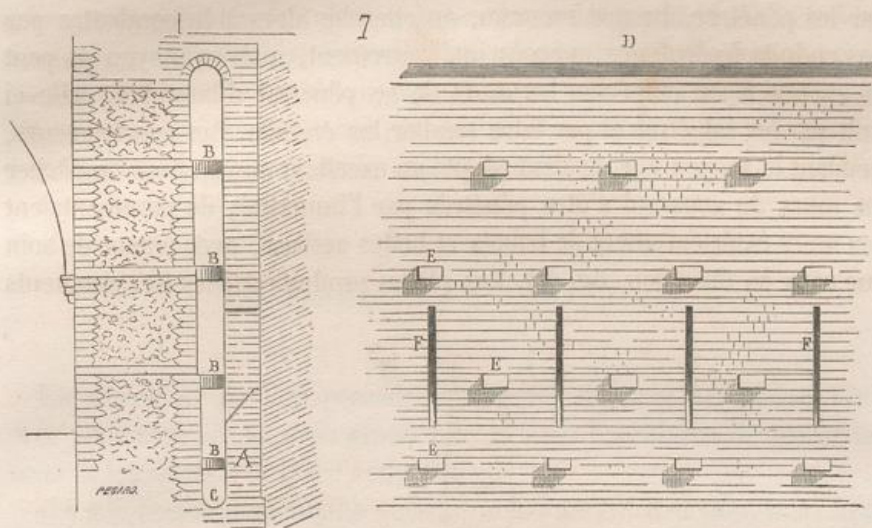
laisseront au-dessus d'elles une masse d'argile assez compacte et épaisse pour ne point s'échapper sous le poids des fondations d'aval, et pour résister au glissement du sous-sol V.



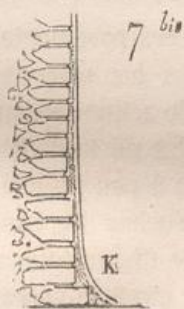
Si le sol est composé de glaise pure, c'est-à-dire d'une matière très-glissante et grasse, il sera bon d'enfoncer à coups de masse (toutes les précautions susdites étant prises), sous les murs et avant de couler le béton ou de faire la maçonnerie, des morceaux de schiste ou des plaquettes de moellon dur de champ, ainsi que l'indique le détail M, ou même de petits pilots de chêne L plats et aigus, de 40 centimètres à 50 centimètres de long. Sur ces sols argileux, il est toujours bon de donner un assez fort empatement à la partie inférieure des fondations.

Les Romains ont usé de précautions infinies pour rendre saines et parfaitement sèches les salles bâties en sous-sol. Pour obtenir ce résultat,

ils ont employé diverses méthodes. Si une salle était adossée à un terre-plein, ils bâtissaient extérieurement un contre-mur formant un isolement (A, fig. 7); ils reliaient ce contre-mur au mur principal de distance

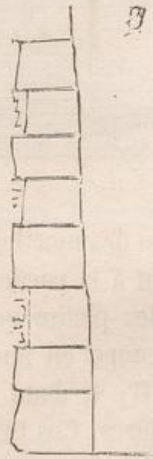


en distance, par des briques ou des moellons B, perçaient le contre-mur de meurtrières, et établissaient à la partie inférieure C un caniveau en pente pour rejeter en dehors les pleurs qui s'infiltraient par les meurtrières. Si nous faisons une coupe en long sur l'isolement, le contre-mur présente alors le tracé D; E étant les moellons ou briques de liaisonnement et F les meurtrières. Ces briques ou moellons de liaison-



nement étaient destinés à empêcher le contre-mur de céder sous la pression du terrassement. Quelquefois les Romains se contentaient (fig. 7 bis) d'enduire le mur, du côté du terrassement, d'une bonne couche de mortier avec un empiétement inférieur K. Les pleurs coulaient le long de cet

enduit hydrofuge et ne pouvaient pénétrer la maçonnerie. Dans la construction de nos murs de caves, nous négligeons presque toujours de faire un enduit extérieur. Ces murs en fondation n'étant pas parementés, mais présentant une quantité de rugosités, les eaux finissent toujours par les pénétrer. Le mal reconnu, on cherche alors à le combattre par des enduits hydrofuges apposés intérieurement, mais ce moyen ne peut en aucune façon empêcher les murs de se pénétrer d'humidité, celle-ci finit par les salpêtrer et par faire tomber les enduits. Les constructeurs, pendant le moyen âge, avaient adopté un excellent moyen pour empêcher les murs du sous-sol d'être pénétrés par l'humidité; ils parementaient ces murs extérieurement de hautes et belles assises, avec autant de soin que ceux en élévation (fig. 8). Les pleurs produits par les terrassements



n'avaient point de prise sur ces parements, glissaient le long de leur surface et ne pénétraient pas les maçonneries. Certaines natures de pierres ont cependant une telle action aspirante que, placées à l'air libre, au-dessus des fondations, elles ne tardent pas à pomper l'humidité du sol, et à la faire monter peu à peu jusqu'à une assez grande hauteur. Tels sont les grès, certaines roches des bassins de l'Aisne et de l'Oise, de la Bourgogne et de la haute Champagne. Il n'est qu'un moyen d'empêcher cet effet de capillarité, c'est de poser entre le dessus de la fondation et la première assise en élévation, une couche d'une matière imperméable, comme du bitume, des lames de schiste, ou même un carton fortement goudronné. L'ardoise en lames minces a souvent été employée, pendant le moyen âge, pour éviter cet effet de capillarité si funeste à la conservation des constructions au niveau du sol; car on observera que

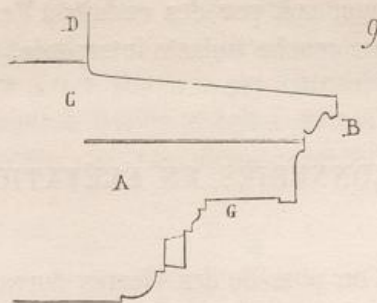
des assises de grès, par exemple, posées immédiatement sur la fondation et formant soubassement, absorbent une quantité d'eau assez considérable pour provoquer la décomposition des premières assises de pierre tendre qui les surmontent, d'autant plus rapidement que certains de ces grès contiennent des sels en abondance. Dans de grands édifices isolés, comme des châteaux par exemple, on ne saurait prendre trop de précaution pour assurer la sécheresse des murs au-dessus du sol, soit par des canaux de drainage, soit par des enduits à l'extrémité des fondations, soit enfin par une couche isolante interposée.

MAÇONNERIES EN ÉLÉVATION.

En admettant que l'on possède des pierres dures et des pierres tendres pour bâtir, il est d'un grand intérêt pour l'architecte de placer les unes et les autres à la place convenable.

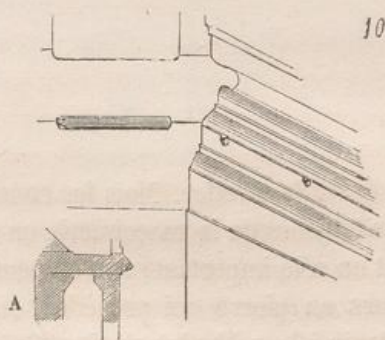
Il y a là non-seulement une question de bonne construction, mais aussi d'économie. Il va sans dire que les soubassements doivent toujours être montés en pierres dures : 1° parce que celles-ci résistent mieux à la charge et aux chocs que les pierres tendres ; 2° parce qu'elles sont moins poreuses et moins sujettes à se salpêtrer. Mais au-dessus du soubassement, il est telles natures de pierres dures qui résistent moins bien aux intempéries de l'atmosphère que les pierres tendres, ou encore il arrive que les pierres dures sont une cause de destruction pour les pierres tendres qu'elles devraient protéger. On peut se rendre compte de ce phénomène dans beaucoup de nos édifices. Des vergelés, en saillie sur une façade, formant bandeaux prononcés ou corniches, se sont conservés pendant des siècles à l'air libre ; posés sous une tablette de pierre dure, ces vergelés se sont décomposés rapidement. Les vergelés à l'air libre, recevant la pluie, s'usent à la longue, mais ne se décomposent pas ; ils perdent peu à peu de leur volume, mais ne tombent pas en écailles ou en poussière. Cela tient à ce que ces natures de pierres, étant très-poreuses, se sèchent aussi rapidement qu'elles se pénètrent d'humidité. L'eau pluviale, dans ce cas, ne demeure jamais assez longtemps dans leur contexture pour la décomposer, soit par l'action de la gelée, soit par le développement de sels. Mais si ces pierres en saillie sont recouvertes d'une dalle de pierre dure, même d'une nature très-compacte, celle-ci produit toujours l'effet d'un filtre, et fait ainsi peu à peu pénétrer l'humidité dans la pierre tendre sous-posée, qui, ne pouvant sécher, déve-

loppe des sels ou se détruit aux gelées. Voici (fig. 9) l'effet qui se produit. Soit A une corniche en vergelé, recouverte d'une tablette de pierre dure BC. L'humidité introduite par filtration lente de la pierre dure dans la pierre tendre ne peut être enlevée par l'air, elle développe des sels dans l'intérieur de l'assise, qui viennent se cristalliser à la surface inférieure en G, et l'on voit bientôt des traces de décomposition se



manifeste sous le larmier, d'abord par une efflorescence, puis par des gales, puis enfin par des exfoliations prononcées. La même corniche non recouverte de pierre dure se serait émoussée, usée par l'effet de la pluie, mais ne se serait pas décomposée. Dans ce cas, le métal vaut beaucoup mieux que la pierre dure, en ce qu'il n'est nullement conducteur de l'humidité. Le même phénomène se produit sous des chéneaux de pierre dure posés en plein sur des murs. Ces chéneaux ne subiront aucune altération si la pierre est bonne, mais les parements sous-posés présenteront bientôt des symptômes de décomposition. Il y a donc un soin particulier à apporter dans l'emploi des pierres dures comme protection de la pierre tendre. Le principe de tracé des profils est pour beaucoup dans la conservation de la maçonnerie, et l'on doit toujours adopter ceux qui tendent à se débarrasser rapidement des eaux pluviales. En cela les profils habituellement adoptés de nos jours, et que l'on considère comme imités de l'antiquité, sont très-mauvais en ce qu'ils offrent presque toujours des surfaces horizontales opposées à la pluie, par conséquent des obstacles à un écoulement rapide et un rejaillissement très-préjudiciable aux parements qui surmontent ces obstacles horizontaux : car (fig. 9) l'eau de pluie qui fouette sur la surface BC ressaute en poussière fine le long du parement CD, l'imprègne d'humidité et le décompose. En général, toute pierre tendre et poreuse doit être placée, soit à l'abri total de l'humidité, soit isolée, de manière à pouvoir être promptement séchée par l'air ; la superposition de pierres dures à des pierres tendres hâte leur décom-

position, surtout si ces pierres dures, bien que d'une excellente qualité, sont très-hygroscopiques, comme les pierres de Chérançe, les grès, les calcaires de Bourgogne connus sous le nom de pierres d'Anstrude, de la Mance, de Ravières. Chacun peut voir certaines corniches faites depuis peu en pierre de Saint-Leu, et recouvertes de dalles de Chérançe, déjà décomposées¹. S'il est possible, en ne tenant pas absolument aux profils admis comme *antiques*, d'éviter les décompositions qui se manifestent sous des surfaces horizontales, il faut bien maintenir telles les assises de chéneaux en pierre dure. Alors il est prudent, ou de porter ces chéneaux sur des corbeaux qui laissent leur lit inférieur à l'air libre, ou de pratiquer entre ce lit inférieur et le parement sous-posé de pierre tendre, un isolement avec ventilation de distance en distance, ainsi que l'indique

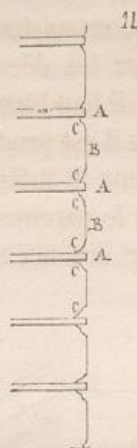


la figure 10. Les constructeurs du moyen âge, qui ont si fréquemment employé les chéneaux ou les passages extérieurs à mi-hauteur des constructions, ont eu toujours le soin d'isoler ces assises par dessous, en les portant, soit sur des corbeaux, soit sur des doubles murs, comme par exemple dans les galeries supérieures des églises (voy. en A, fig. 10).

Les Romains, en élevant toujours à joints vifs, sans mortier, leur construction d'appareil, en y la maintenant, pour ainsi dire, indépendante du blocage, assuraient ainsi la conservation des parements, surtout employant des chaux hydrauliques, car celles-ci développent des sels en abondance, et fort souvent les lits et joints fichés en mortier provoquent la décomposition des arêtes des pierres. Cette décomposition se manifeste autour de la pierre joignant le mortier, par une efflorescence, puis plus tard par une exfoliation, si bien qu'après un siècle, voici,

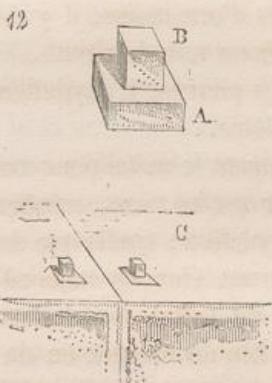
¹ Notamment au palais du Conseil d'État, à Paris.

figure 11, l'effet qui se produit. Les lits de mortier A résistent, les parements de la pierre se conservent en B, et une décomposition profonde se manifeste en C. Ce phénomène peut être observé dans beaucoup de constructions du moyen âge, élevées, comme on sait, en laissant entre



chaque assise des lits épais de mortier. Mais les constructions du moyen âge procèdent presque toujours de la maçonnerie en moellon, le mortier y joue par conséquent un rôle important; il n'en peut être ainsi pour nos constructions modernes en pierre qui procèdent de l'appareil, et qui devraient alors s'en tenir à la méthode romaine. On s'est d'ailleurs beaucoup exagéré les difficultés qui résultent d'un appareil à joints vifs. Il ne s'agit pas, comme quelques auteurs l'ont prétendu, de frotter les lits des pierres les uns contre les autres pour obtenir une jonction parfaite. D'ailleurs, en admettant que les anciens eussent employé ce procédé pour les lits, comment l'auraient-ils pu obtenir pour les joints? Or, les joints verticaux antiques sont tout aussi exactement rapprochés que les lits. Il suffit de dresser très-exactement ces lits et joints à la règle, et de poser les pierres à la louve. En examinant avec attention les lits et joints des grands appareils romains, on aperçoit parfaitement la trace d'une taille faite au moyen d'un outil semblable à la brettüre; mais si dans beaucoup d'édifices antiques romains, les parements sont grossièrement taillés, quelquefois même simplement épannelés, les lits et joints sont invariablement dressés avec une précision parfaite. Ce fait peut être observé même dans des monuments des bas temps. C'est qu'en effet toute la stabilité de la structure romaine en grand appareil consiste dans la jonction exacte des lits et joints. Non contents de l'emploi de ce procédé, les Romains croyaient encore devoir maintenir les assises entre elles au

moyen de goujons ou de queues d'aronde de métal, fer ou bronze, afin d'empêcher leur glissement. Tous les monuments de la Rome antique construits en pierre ou en marbre montrent, aux angles des lits de chacune de ces pierres, des entailles destinées à recevoir des goujons de métal. Pendant le moyen âge, beaucoup de ces goujons ont été enlevés, c'est pourquoi on voit sur les parements de ces édifices une quantité de trous faits à la masse et au poinçon afin d'en arracher le métal. Généralement ces goujons ont la forme présentée dans la figure 12; la partie A



étant engagée dans le lit supérieur de l'assise inférieure et la partie B dans le lit inférieur de l'assise supérieure (voyez le détail C). Dans les appareils en marbre, ces goujons étaient souvent de bronze; ils étaient habituellement de fer dans les appareils en pierre (travertin). Leur utilité était d'ailleurs contestable, puisque les parements dont on les a arrachés n'en restent pas moins inébranlables.

Les monuments romains étaient assez solidement assis, les blocages dont ils se composaient étaient assez compactes et homogènes, les appareils en assez grandes assises, pour qu'il ne fût pas nécessaire de les chaîner ou de les cramponner; aussi ce luxe de goujons de métal n'apparaît-il guère que dans les splendides édifices de la Rome antique, et n'est-il pas commun dans d'autres contrées. Cependant les Romains croyaient parfois devoir cramponner les pierres d'une assise entre elles au moyen de queues d'aronde de fer ou de bronze coulées en plomb. Cela était en effet nécessaire dans certains ouvrages hydrauliques, pour maintenir des frises ou des corniches au-dessus des portiques. Nous avons même quelquefois trouvé de ces queues d'aronde en bois¹. Mais

¹ Dans les substructions de l'arc de Saintes, par exemple.

des chaînages proprement dits, il ne reste pas trace. Pendant le moyen âge, c'est-à-dire à dater de la fin du XII^e siècle, on a fort employé les crampons de fer scellés au plomb pour rendre solidaires les pierres d'une assise; ces crampons formaient ainsi, à différentes hauteurs, de véritables chaînages. A ce propos il est nécessaire d'observer un fait remarquable. Lorsque le fer est en contact avec la pierre seulement, qu'il soit coulé ou non en plomb, il s'oxyde peu, ne gonfle pas par conséquent, et ne cause pas de brisures dans les assises. Mais, si à côté du fer il y a du mortier, c'est-à-dire si au-dessus de ces crampons qui réunissent entre elles les pierres d'une assise, il y a des lits épais de mortier, ces crampons, enveloppés ou non de plomb, s'oxydent très-rapidement, gonflent et font éclater les pierres. L'oxydation est encore plus rapide si les lits sont remplis de plâtre.

Les Romains, en employant le métal pour maintenir leur appareil dans certains cas, posant leur pierre sans mortier, n'avaient donc pas à craindre les effets de l'oxydation; tandis que dans nos édifices du moyen âge et dans ceux que nous élevons aujourd'hui, nous avons tout à redouter de la présence du métal dans les maçonneries, puisque nous interposons toujours des lits de mortier ou de plâtre entre les pierres. Mais nous reviendrons plus tard sur l'emploi du fer dans les maçonneries.

Ne considérant pas l'élasticité comme une des conditions de la structure, les Romains procédaient d'une manière logique en posant les assises à joints vifs ou en bloquant des masses de maçonneries concrètes dans des parements de brique ou de moellon smillé.

Admettant, au contraire, l'élasticité comme une des conditions de la structure, les gens du moyen âge ne procédaient pas avec moins de logique en posant les assises de leurs édifices sur des lits épais de mortier. Il est, en effet, raisonnable de prendre l'un de ces deux partis: si nous imitons la forme romaine, construisons comme les Romains; si nous construisons comme nos devanciers du moyen âge, c'est-à-dire en faisant intervenir le mortier dans l'appareil, ne prenons pas la forme romaine, qui ne saurait s'associer à cette structure. Si nous n'admettons pas que la structure doive posséder une certaine élasticité, construisons avec les procédés romains, qui donnent une stabilité absolue passive; mais si nous sommes forcés par nos programmes de tenir compte d'une certaine élasticité dans nos bâtisses, ne cherchons pas à imiter, grossièrement d'ailleurs, l'apparence de la structure romaine. En un mot, mettons nos méthodes de bâtir en harmonie avec les formes que nous prétendons adopter, ou, si nos méthodes de bâtir sont reconnues excel-

lentes, ne cherchons pas à reproduire des formes qui sont contraires à ces méthodes. Nous avons, en général, une idée un peu trop avantageuse de nos procédés de bâtir en ce qui touche à la maçonnerie. De fait, nous construisons assez mal, d'une façon dispendieuse et sans tenir compte des propriétés des matériaux. Dans nos édifices publics, s'il ne se manifeste pas des déchirures, des désordres, cela tient à ce que nous mettons en œuvre moitié plus de matériaux qu'il ne serait rigoureusement nécessaire, mais il est clair que cette profusion se paye. Au point de vue de l'économie et du judicieux emploi des matériaux, nos maisons sont, relativement, beaucoup mieux construites que nos édifices publics. On fait souvent un emploi intelligent du fer coulé ou forgé et des pierres ou briques dans nos constructions privées, tandis que nous voyons, à quelques pas de là, accumuler hors de toute raison des masses énormes de pierres dans des monuments, sans jamais employer le métal autrement que pour les planchers, les chaînages et les combles. Cependant il n'est pas douteux que si les Romains avaient eu à leur disposition la fonte de fer en grands morceaux, ils l'auraient employée. Les constructeurs du moyen âge eussent été bien heureux de posséder cette matière, puisqu'ils ont tout fait pour y suppléer par l'emploi de pierres très-dures, posées debout, en délit, lorsqu'il s'agissait d'élever des masses lourdes sur des points d'appui grêles. Il est étrange que nos architectes, possesseurs de matériaux si variés, si nouveaux et cependant si bien éprouvés déjà, ayant entre les mains des reproductions de toutes les architectures, depuis celles des anciens jusqu'à celles des temps les plus rapprochés, se croient obligés, au milieu d'éléments si féconds, de s'en tenir toujours, lorsqu'il s'agit de monuments publics, au système de construction adopté pendant le xvii^e siècle où l'on écrivait en très-bon style, mais où l'on construisait très-mal. Sans recourir au fer fondu comme points d'appui, n'avons-nous pas aujourd'hui des pierres dures dont la qualité est égale à celle des marbres les plus compactes? Pourquoi ne pas employer ces matériaux en leur donnant les formes grêles que leur résistance permet? Pourquoi — et je reviens sur ce point important — placer de la pierre pleine, là où des massifs en blocage suffiraient? Pourquoi les lauréats de l'Académie revenant de Rome et de Grèce n'apportent-ils jamais, lorsqu'ils viennent construire en France, aucune des excellentes méthodes de bâtir employées par les Romains, et s'en tiennent-ils encore à la routine des constructeurs du xvii^e siècle, beaucoup moins habiles que leurs devanciers? Pourquoi prôner si fort les arts de la Rome antique et envoyer périodiquement des jeunes architectes s'inspirer des monuments qu'elle nous a laissés, si l'étude de ces monuments ne doit aboutir qu'à

une contrefaçon d'une forme dont on ne cherche point la raison, et si nous ne prenons pas dans ces vastes et beaux édifices ce qui en est la partie essentielle, la structure, pour l'appliquer, en ce qu'elle a d'appliquable, à nos besoins et à notre état social? Il y a longtemps que l'on ne tente même plus d'expliquer ces contradictions; mais les pierres s'accumulent toujours sans plus de raison, les matériaux nouveaux abondent, et n'apportent dans les méthodes de bâtir aucun changement. Les engins se perfectionnent, élèvent facilement à de grandes hauteurs des blocs énormes de pierre, mais c'est pour les diviser à l'œil, en des membres d'architecture qui conviennent à des pierres du petit échantillon, comme celles que l'on montait à la chèvre. On pourrait se faire honneur de ces admirables matériaux — ce à quoi les anciens ne manquaient jamais — au contraire, on s'efforce de les faire disparaître sous une masse de détails, de moulures, qui font ressembler nos plus grands édifices à des boîtes en menuiserie ou à des constructions de moellons revêtues de stucs. Au milieu de ces amas de moulures, parmi ces retours d'équerre, ces pilastres, ces chambranles, ces maigres archivoltés, ces bandeaux, et ces sculptures prodiguées, on cherche une de ces énormes pierres que l'on a vues s'élever à toutes hauteurs, et l'on ne distingue que de petites surfaces, des formes coupées en tous sens; ces blocs prodigieux ont disparu. Alors pourquoi ne pas bâtir comme on bâtissait au xvi^e siècle, en petits matériaux?

Pour mieux préciser le défaut de logique qui semble dominer dans nos constructions monumentales, je signalerai ici un fait qui fera comprendre jusqu'où nous a conduits la non-intervention du raisonnement dans l'emploi des matériaux. Au commencement du xvii^e siècle, on bâtissait beaucoup en brique et en pierre, cette méthode avait sa raison. La pierre servait à faire les angles des bâtiments, des chaînes verticales, c'est-à-dire les parties qui devaient porter les plus lourdes charges; des chambranles de fenêtres, des bandeaux, les uns pour faciliter le scellement des croisées, les autres pour araser et relier horizontalement les murs; puis la brique n'était alors qu'un revêtement extérieur d'une construction en moellon, parce qu'on avait reconnu que dans notre climat les enduits extérieurs sur moellon n'ont pas de durée. Ce principe de construction en maçonnerie était très-bon, très-sage et économique, de plus il indiquait clairement aux yeux la méthode employée. Or, il est arrivé qu'un de ces derniers jours, on a repris goût à ce genre de bâtisses, et nous avons vu, pour simuler leur apparence, creuser des trumeaux élevés en pleine pierre, pour y incruster..... du marbre?..... du bronze?... Non, de la brique. C'est à peu près comme si l'on brodait

en coton ou en laine un habit de satin. Si nos arrière-neveux ont plus de raison dans leur façon de bâtir que nous, ils seront bien surpris un jour de trouver de la pierre de taille derrière ces revêtements de brique destinés à cacher de la limousinerie et à remplacer un enduit ; ils seront disposés à croire alors que la brique était de notre temps une matière de prix fort rare et estimée.

Nous paraissions considérer la pierre de taille comme un produit naturel dont on ne saurait être trop prodigue tant il est abondant, et cependant nous voyons des carrières s'épuiser après quelques années d'exploitation. Il n'y a plus de pierre propre à bâtir dans la plaine de Montrouge et de Bagneux, qui pendant plusieurs siècles a fourni des matériaux à la ville de Paris. Quelques-unes des meilleures carrières des bassins de l'Oise et de l'Aisne sont à bout d'exploitation. Aujourd'hui, il nous faut aller chercher les pierres dures en Bourgogne, dans le Jura, dans la Haute-Saône ; et encore sont-ce les carriers qui viennent offrir leurs matériaux aux architectes. Ces derniers ne songent pas à visiter nos départements et à recueillir eux-mêmes, dans chaque localité, des renseignements sur les pierres propres à bâtir. Pourquoi n'employons-nous pas à Paris les laves d'Auvergne, qui offrent tant de ressources ; les grès des Vosges, d'une qualité incomparable quand on les choisit bien ; les schistes de l'Anjou ou d'Autun, qui seraient si utiles en assises très-basses pour arrêter les effets de la capillarité ; les granits des Vosges et du Morvan, qui nous permettraient de faire des monolithes très-résistants et très-grêles ? Pourquoi, dans nos grands édifices, si nous croyons utile d'employer la plate-bande, nous en tenir toujours à ce procédé de clavage soutenu par du fer, et ne pas élever des monolithes que nous fourniraient les carrières de Chauvigny dans le Poitou, celles d'Anstrude en Bourgogne, et d'autres encore ? On objectera la dépense ; mais croit-on que l'on ne pourrait facilement économiser sur les massifs inutiles en pleine pierre, pour n'employer les matériaux d'appareil que là où ils sont nécessaires, et alors les choisir pour l'objet ? Les Romains ont été de grands constructeurs, mais aussi avec quel soin ils choisissaient leurs matériaux ! comme ils savaient les employer en raison de leurs qualités, sans jamais les prodiguer ! Pourquoi, nous qui possédons en France les pierres à bâtir les plus variées et les meilleures, qui mieux encore, et ce que n'avaient pas les Romains, disposons de moyens de transport prompts et faciles, leur sommes-nous inférieurs sur ce point important de l'art de la construction ? Encore une fois, qu'on ne nous objecte pas la dépense, car, je le répète, nous perdons des sommes énormes sans aucune utilité, dans nos grandes bâtisses, par cette accumulation ridicule

de pierres, comme si nous n'avions pas aussi bien que les Romains, des chaux excellentes, des cailloux, du moellon inaltérable et de la brique !

Il faut en convenir, tout est à faire dans l'art de la maçonnerie ; il faut oublier toutes les méthodes employées depuis trois siècles, et en inaugurer de nouvelles, en nous appuyant sur l'expérience acquise par les anciens, par les constructeurs du moyen âge, et en tenant compte des ressources immenses fournies par notre temps. Mais pour obtenir ce résultat, il est certaines conditions à remplir : on pourrait demander aux architectes de se préoccuper de la structure autant, pour le moins, que de la forme, et de ne pas se mettre à la remorque des routines si chères à la plupart des entrepreneurs ; d'être assez pénétrés de la bonté et de la raison des méthodes qu'ils adopteraient, pour pouvoir les imposer et les expliquer aux exécutants, car, heureusement, chez nous, toute méthode clairement exprimée est tout de suite admise par nos gens de bâtiment ; de tracer eux-mêmes leur appareil, ainsi que le faisaient ces maîtres du moyen âge, le plus souvent dénigrés par ceux-là mêmes qui seraient incapables de les imiter ; de connaître les matériaux et de s'en enquérir ; de consulter la raison plutôt que leur portefeuille, et de penser qu'une sage économie est, en architecture, une marque de savoir et de goût. Absorber inutilement des ressources qui pourraient être employées pour des objets nécessaires, n'est certes pas la marque d'un bon esprit ni d'un goût parfait.

Toute œuvre de maçonnerie doit pouvoir se décomposer de telle façon que chaque morceau pris séparément, si c'est de l'appareil, ou chaque partie, si c'est de la limousinerie, indiquent clairement leur fonction. On doit pouvoir analyser un édifice comme on décompose un *jeu de patience*, afin qu'il ne soit pas possible de se méprendre sur la place et la fonction de chacune des parties. Les anciens nous ont donné cet exemple, et lorsqu'on rencontre les ruines d'un de leurs édifices, c'est grâce à l'observation de ce principe qu'on peut le reconstituer à coup sûr. Les maîtres du moyen âge ont été plus rigoureux, sinon que les Grecs, au moins que les Romains, dans l'application de cette méthode de bâtir. Pour eux, chaque pierre d'appareil est un membre indispensable, complet en lui-même, une sorte d'organe qui, soumis à l'analyse, trouve exactement sa place et sa fonction dans l'ensemble. On conçoit l'attrait qui s'attache à des œuvres de maçonnerie ainsi conçues, non-seulement pour celui qui les compose, mais pour celui qui les exécute et celui qui les regarde. Chaque pierre ayant une fonction distincte, il y a dans la combinaison qui préside à leur assemblage un travail d'esprit qui laisse une trace indélébile sur le monument, et qui impose une forme bien nette et

caractérisée ; pour l'ouvrier, il y a la conscience d'un labeur dont il comprend l'utilité, une émulation et une satisfaction ; pour le passant qui considère l'œuvre achevée, le sentiment d'une chose conçue sous une seule inspiration, en vue de produire un certain effet ; il y a unité dans l'ensemble, parce qu'il y a corrélation exacte et nécessaire entre toutes les parties. Personne n'admettra que l'unité soit l'œuvre du hasard. L'unité est le produit combiné des parties. Tout corps organique est un, parce que ses différents organes sont combinés en vue d'une même fin ; il doit en être ainsi dans l'ensemble d'une composition architectonique. Si de l'œuvre d'un temple grec nous enlevons un membre, nous provoquons sa chute ; si d'un édifice du moyen âge nous ôtons une pierre, nous compromettons sa durée. On n'en saurait dire autant des bâtisses élevées de nos jours. Est-ce à dire qu'il faille nous en tenir aux principes de construction admis chez les Grecs ou chez les maîtres du moyen âge ? Certes non, mais nous pouvons procéder comme eux, et profiter de ce qu'ils ont su faire.

Croyant assez volontiers que le bagage de l'architecte n'est guère lourd et que l'exercice de cet art est chose aisée, certains connaisseurs ont tranché de l'architecte depuis l'époque de la renaissance, se sont mis bravement à parler des *ordres*, des *proportions*, de la *symétrie* ; ont formulé des opinions, citant un passage de Vitruve, de Palladio, allant voir les monuments comme on regarde les images d'un album et prétendant après cela diriger le goût en matière d'art. De nos jours, grâce à l'insuffisance de l'enseignement, ces connaisseurs se sont presque érigés en maîtres ; ils ont manifesté des tendances critiques sur des principes, des traditions, des moyens pratiques, et ont bientôt pris leurs fantaisies pour une expression du progrès. Celui-ci décide qu'il faut dissimuler les combles ; cet autre ne voit dans un édifice qu'un point de vue, et tient essentiellement aux dispositions symétriques ; un troisième déclare que les contre-forts usités pendant le moyen âge et sous l'époque romaine pour contre-buter les voûtes, ne sont qu'un aveu d'impuissance ; que l'industrie moderne doit suppléer à ces masses inertes en apparence, par des combinaisons nouvelles. Pressez-vous ces connaisseurs émérites sur les moyens qu'ils proposent, ils vous répondent invariablement qu'un ouvrier maçon ou quelque jardinier anglais aidant, ils se sont fait bâtir un château ou un hôtel, solide, commode, où tout est entendu à merveille, un vrai palais de fées. Six mois après vous êtes appelé, vous architecte, dans cette résidence parfaite, pour consolider des planchers, chaîner des murs qui craquent, refaire des tuyaux de cheminées, reprendre en sous-œuvre des fondations, remplacer des combles

pourris et des toitures en lambeaux. La leçon a-t-elle profité? Point...
 Quinze jours plus tard le connaisseur dont vous avez eu à réparer les bévues, homme considérable, vous fera sur un projet qui lui est soumis cent observations : là il veut une voûte où vous avez mis un plafond en charpente; ici ce sont vos murs qui sont trop épais, là des renforts qui ne lui plaisent guère; ailleurs des vides ou des pleins sont nécessaires, etc.

Nous a-t-on fourni par un enseignement sérieux, étendu et critique, les moyens de résister à ces caprices du connaisseur en architecture, qui souvent tient entre les mains notre existence d'artiste? Nullement. A ces attaques saugrenues nous n'avons d'autre arme à opposer le plus souvent que celles de la routine. Si le mal n'a fait qu'empirer, il ne date pas d'hier, puisque de son temps Philibert Delorme en signalait énergiquement l'existence, et que depuis lors quelques esprits sages se sont élevés contre le despotisme du faux en matière de construction. Il est instructif de lire ce que disait, en 1702, un homme qui avait la passion des bâtiments et qui les étudiait avec un esprit de critique impartiale fort rare à cette époque. Dans ses *Mémoires critiques d'architecture*, Frémin, trésorier de France ¹, à propos de la construction de plusieurs églises de Paris, s'exprime ainsi : « Vous verrez dans la conduite de l'église de Notre-
 » Dame et de la Sainte-Chapelle deux édifices faits selon l'objet, selon
 » le sujet et selon le lieu, et vous verrez dans la conduite de Saint-
 » Eustache et de Saint-Sulpice deux édifices où il n'y a eu ny raison, ny
 » jugement, ny prudence.

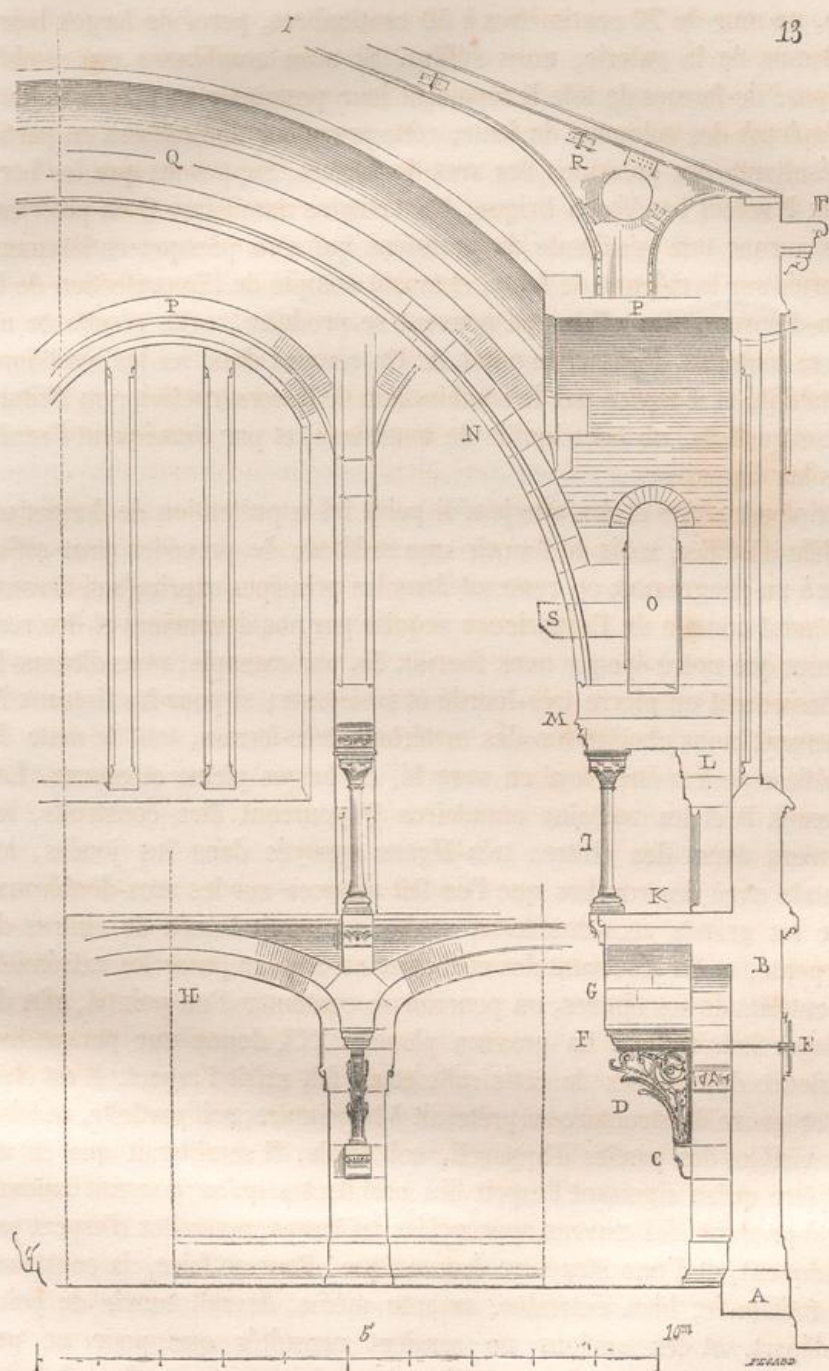
» Dans le bâtiment de Notre-Dame, l'architecte qui en imagina le
 » dessein, prit d'abord sa veuë générale, puis entrant dans chacune des
 » parties qui étoient nécessaires pour se conformer à l'objet, il fit sur
 » elles ses réflexions; il songea que cette église, qui, selon la conjonc-
 » ture du temps où il vivoit, ne devoit pas être bien spacieuse, parce que
 » Paris étoit alors fort resserré et très-petit, devoit cependant l'être un
 » jour, selon les espérances de l'avenir; qu'ainsi il falloit la faire
 » étendue : il considéra que devant être une métropole, elle devoit avoir
 » des espaces et des distributions toutes singulières, parce qu'il en est
 » autrement d'une église de cette espèce qu'il n'en est d'une paroisse. Il
 » songea que s'il réduisoit ses idées sur la simple étendue de son ter-
 » rain, il ne donneroit pas autant d'espace qu'il étoit à propos d'en
 » mettre, pour contenir un plus grand nombre d'hommes; il conçut

¹ *Mém. crit. d'archit. contenant l'idée de la vraie et de la fausse architecture.* Paris, 1702, lettre VI.

» qu'une église où il y a un chant presque continu, doit avoir une construction qui le renferme, et qui en empêche la dissipation ; il sçavoit que tout le Sacrifice n'est fait que pour être veu, qu'ainsi bien loin de le soustraire ou de l'embarrasser par des colonnes, il faut en aider le spectacle et le favoriser. Que fait cet architecte ? Par rapport à l'idée sur l'avenir, il fait un grand vaisseau, il en double le contenant par des galeries ; par rapport à l'harmonie du chant qui devient plus plein et plus mélodieux quand il est reconcentré, il abaisse les voûtes des bas côtez ; par rapport au besoin de lumière, en baissant les voûtes, il agrandit les vastes croisées, et par là il multiplie les jours ; par rapport au spectacle du Sacrifice, il réduit des piliers à une grosseur médiocre, il les fait ronds afin de ne pas arrêter la veuë par des angles comme elle s'arrête quand les piliers sont quarrez. Cet architecte sçachant que jamais une voûte qui est arbutée par des contretenants, ne porte à plomb son fardeau sur des pilliers, parce qu'il n'y a jamais une action égale dans le poids de la voûte, et dans l'action que ce poids fait quand il tire au vuide ; il fait petits ceux qui portent la double voûte des bas côtez, et un peu plus gros ceux qui portent les grandes voûtes ; il fait cependant les uns et les autres de façon qu'ils n'ont que leur grosseur convenable : voilà traiter sçavamment son objet, son sujet, et bien manier son terrain ; cela s'appelle la bonne architecture. Cet homme bâtit deux tours, il comprend que leur élévation dans la figure qu'il leur donne n'a besoin pour être soutenue que de bons angles, il fait sous elles des pilliers qui, en formant des doubles portes aux bas côtez de l'église, semblent n'avoir que leur épaisseur nécessaire ; si bien que sans s'apercevoir de leur grosseur dans la mesure de l'intervalle qui les sépare, il y met une proportion qui fait plaisir à regarder ; ainsi en tout, l'on voit de la tête et du sens... » Après avoir critiqué, non sans raison, la construction de l'église Saint-Eustache, et jugé que son architecte ne fut autre « qu'un très-mauvais maçon », Frémin passe à Saint-Sulpice : « C'est, dit-il, un autre genre de fausse architecture ; mais qui, joint au précédent, justifie que l'amas ou l'assemblage des pierres ne fait pas le bastiment ; car il est surprenant de voir jusques où va la défiance de nos architectes sur ce qu'ils sont aujourd'hui ; si comme à l'église des Petits-Pères..... ils ne ramassent des carrières entières pour porter un petit pied-d'estail, ils tremblent que leur ouvrage ne tombe en sortant de leurs mains ; ce préjugé est si grand et si général, que dès que vous proposez de faire quelque ouvrage délicat, aussi-tôt vous vous trouvez affublé d'un groupe de maçons qui crient haro sur vous. Je dis donc que Saint-

» Sulpice est un autre genre de fausse construction ; premièrement dans
» le gros du dessin ; secondement dans l'exécution de ce dessein : dans le
» gros du dessein, l'on ne sçait ce que c'est ; si l'on en avoit supprimé les
» plates-bandes que l'on a fiché contre les voûtes, il n'y auroit presque
» plus d'agrément ; les corniches qui couronnent les pilastres des basses
» voûtes sont des ouvrages dont on ne sçauroit définir la raison..... ; les
» pilastres qui sont aux corps quarrés pour porter les arcades, sont un
» hors-d'œuvre, un pillier quarré de neuf pieds de large est ridicule,
» dans une église, soit à raison de sa figure, qui par les angles empêche
» la veüe de filer, soit à raison de sa grosseur qui prend trop d'espace
» et de terrain, et qui par conséquent dérobe des places qu'il falloit mé-
» nager pour les paroissiens..... En considérant ces pilastres contre ces
» pilliers, je m'imagine voir un homme bien fort, et bien droit sur les
» jambes à qui l'on plaqueroit une potence le long du corps pour aider à
» porter son menton. Je ne me donneray pas la peine de parcourir toutes
» les impérities de cet édifice, je suis indigné toutes les fois que j'y
» entre..... » En préférant la construction de l'église de Notre-Dame à
celle de Saint-Sulpice, Frémin n'en était pas moins un amateur du progrès,
et dans toutes ses lettres il ne cesse de s'élever contre la routine, qui, de
son temps déjà, tendait à s'emparer des méthodes de bâtir. Mais il faut
serrer de plus près notre sujet et en venir aux applications. J'admets qu'il
faille dans certains cas essayer de se passer de ces piliers butants, quelle
que soit leur forme, qu'ils s'accusent naïvement ou se masquent sous des
ordres engagés. Mais si nous élevons des voûtes en maçonnerie sur une
salle, il n'en faut pas moins maintenir leur poussée, sous peine de voir les
parois verticales s'écarter et laisser tomber la voûte dans œuvre. Cher-
chons donc par quels moyens nous pourrons voûter en maçonnerie un
vaisseau de 20 mètres dans œuvre, sur des murs de 4 mètre 40 centi-
mètres d'épaisseur aux points les plus épais et sans qu'à l'extérieur on
aperçoive ces contre-forts, marque d'impuissance aux yeux de quelques
personnes. Soit (fig. 13) la coupe en travers de cette salle ; nous élè-
verons en pierre dure le soubassement AB, divisé par travées de 6 mè-
tres de largeur d'axe en axe. Il nous sera facile même de réduire entre
les points d'appui l'épaisseur des murs à 70 centimètres. Sur des con-
soles C, nous poserons des potences en fonte de fer D, bridées par des
firants et des aneres E à l'extérieur. Sur ces potences, nous poserons,
engagés dans le mur, les filets de pierre F, puis les sommiers portant les
arcs G présentés de face en H. Sur ces arcs nous établirons une galerie K.
Posant des colonnes de fonte en I, un peu en saillie sur le nu des tym-
pans des arcs G et des chapiteaux évasés, de ces colonnes à la pile L nous

poserons deux linteaux de pierre M, le second formant sommier des



grands arcs-doubleaux N. Nous pourrons éviter la jouée au-dessus de ces linteaux, ainsi qu'on le voit en O. Sur ces arcs-doubleaux nous ban-

derons les berceaux P, puis les voûtains annulaires Q. Pour fermer la salle, un mur de 70 centimètres à 50 centimètres, percé de larges baies au-dessus de la galerie, nous suffira. Si nous combinons un comble composé de fermes de tôle R reportant leur pesanteur un peu au dehors de l'aplomb des colonnes de fonte, cette pesanteur neutralisera en partie la résultante des pressions des arcs-doubleaux. Supposons que les berceaux P soient bandés en brique, les voûtains annulaires Q en poteries, nous aurons une résultante de pressions qui sera presque entièrement reportée sur la colonne de fonte, et tenant compte de l'imperfection de la main-d'œuvre, des effets qui peuvent se produire, cette résultante ne pourra toutefois dépasser le point A. On réunira donc ici les conditions de stabilité et d'espace par la combinaison de la construction ; on évitera les contre-forts, un cube inutile de matériaux, et par conséquent l'excès dans les dépenses.

On voudra bien croire que je n'ai point ici la prétention de donner un modèle d'édifice, mais de fournir une méthode de procéder pour satisfaire à un programme en rentrant dans les principes exprimés ci-dessus, en tenant compte de l'expérience acquise par nos devanciers et des ressources que notre époque nous fournit. Si, par exemple, nous élevons le soubassement en pierre très-lourde et résistante ; si pour les linteaux M seulement nous choisissons des matériaux très-fermes, tout le reste de la bâtisse pourra être élevé en vergelé, en brique pleine et creuse. Les berceaux P et les voûtains annulaires Q pourront être construits, les premiers avec des cintres très-légers appuyés dans les jouées, les seconds avec des courbes que l'on fait avancer sur les arcs-doubleaux. Pour les grands arcs-doubleaux seuls, on aurait besoin de cintres de charpente, et en réservant des corbeaux en S pour poser les extrémités des entrants de ces cintres, on pourrait se contenter d'un pointal, afin de soulager leur milieu. La gravure planche XIX donne une perspective intérieure des travées de cette salle et en fait saisir l'aspect. Il est clair que ce genre de structure se prêterait à la peinture, soit partielle, en laissant visibles des parties d'appareil, soit totale. Il semblerait que ce ne peut être qu'en aiguillant l'esprit des architectes qu'on pourrait amener l'art à produire des œuvres appropriées au temps, nouvelles d'aspect par conséquent, et d'une structure économique. Pour ce faire, la construction raisonnée, bien entendue, savante même, devrait servir de point de départ, et les anciens ne seraient consultés que pour ne pas nous tenir au-dessous de ce qu'ils ont produit et pour profiter de leurs efforts.

L'art du briquetier s'est beaucoup perfectionné depuis quelques

années : pourquoi, dans nos édifices publics, ne pas profiter des ressources qu'il fournit? pourquoi employer de la pierre, quand nous pourrions avec plus d'économie mettre en œuvre cette matière qui présente tant d'avantages : facilité de transport et de montage, légèreté, solidité, adhérence parfaite avec les enduits, les stucs, sécheresse, durée illimitée?

Pourquoi, dans nos palais, nos châteaux, nous priver de l'emploi des terres cuites émaillées, et nous en tenir toujours à l'extérieur, à ces parements de pierre d'un aspect triste et froid, surtout dans notre climat. En employant judicieusement les faïences et même les enduits peints dans des parties abritées, on pourrait faire une économie suffisante sur la pierre pour compenser la plus-value occasionnée par ces revêtements. Les architectes de la renaissance, en Italie et même en France, ne se sont pas fait faute d'employer, dans leurs maçonneries, ces moyens à la fois décoratifs et économiques, et ils respectaient assez la pierre pour ne pas la prodiguer inutilement. Je sais bien qu'il est plus aisé de composer sur le papier une façade, sans tenir compte de ces moyens variés, et de laisser le soin à un appareilleur habile de reproduire cette image au moyen de la matière qu'il a sous la main, la pierre de taille. Mais n'est-il pas dans les attributions de l'architecte de désigner lui-même l'emploi des divers matériaux, de les choisir, d'éviter la profusion, les déchets inutiles? Même en ne construisant qu'en pierre de taille, la disposition raisonnée des lits et des joints peut apporter une économie notable dans le cube de la matière employée et dans la main-d'œuvre. Tout le monde sait que les pierres de taille calcaires, celles qu'on emploie le plus dans les bâtisses, sont extraites de la carrière, portant des hauteurs d'assises variables; les unes ont jusqu'à un mètre et plus de hauteur entre lits, d'autres n'ont que 40 ou 50 centimètres et même moins. Or comment procède-t-on aujourd'hui dans l'atelier de l'architecte? On compose une forme, une apparence, avant de s'enquérir des hauteurs de bancs des pierres que l'on mettra en œuvre. Cette forme trouvée, cette image tracée, on cherche quelles sont les natures de pierres que l'on emploiera pour élever l'édifice; alors on coupe horizontalement cette image, de lits d'assises, à peu près arbitrairement, de façon à ne pas trop contrarier les formes de l'architecture adoptée (ce sont les architectes les plus scrupuleux qui procèdent ainsi). Mais lorsqu'on en vient à l'exécution, comme très-peu de pierres portent exactement les hauteurs d'assises tracées sur l'image, il faut faire des levées sur les bancs trop hauts ou rebuter les bancs trop bas. Tout cela, bien entendu, se paye. Il semblerait bien plus raisonnable de procéder ainsi que le faisaient les anciens, qu'on nous donne comme modèles, et les constructeurs du

moyen âge, dont on repousse les méthodes, avant de tracer l'image, de savoir avec quels matériaux on pourra la traduire : tout le monde y trouverait son compte et l'architecture n'y perdrait rien ; au contraire, elle y gagnerait, la variété des hauteurs et qualités des matériaux devant produire une variété d'aspect. Nous possédons aujourd'hui des pierres calcaires, comme les pierres du Jura et certains bancs de Bourgogne, par exemple, qu'on peut impunément poser en délit : pourquoi ne pas nous en servir dans cette condition ? pourquoi élever par assises sciées à grand'peine des membres d'architecture qu'on pourrait poser d'un seul morceau ?

Il serait donc utile, avant de procéder à l'érection d'un édifice, que l'architecte s'enquît des natures et hauteurs de pierre que les carrières lui fourniront, et encore ne faudrait-il pas en cela qu'il s'en rapportât aux entrepreneurs, assez enclins à suivre les méthodes routinières et à faire aujourd'hui ce qu'ils ont fait hier, mais qu'il prît la peine de visiter les carrières et de se former une idée de leurs divers gisements. Cela fait, en composant son monument sur le papier, il serait bon qu'il subordonnât les divers membres de sa composition aux hauteurs de pierre qu'on lui amènera sur son chantier. Ce sont là de ces principes élémentaires qui devront être enseignés dans une école, quand on aura en France une véritable école d'architecture.

Appuyons ces dernières observations sur un exemple, en faisant bon marché, bien entendu, de la forme que nous adopterons, car il n'est pas question ici d'une forme d'architecture, mais de procédés de structure. Nous avons, planche XX, une façade de palais à construire en maçonnerie, composée d'un sous-sol, d'un rez-de-chaussée voûté et d'un premier étage avec mansardes. Nous voulons avoir une galerie ou large balcon au premier étage. Nous montons le soubassement au moyen d'un épais revêtement de grandes pierres dures, le plein de la maçonnerie étant en moellon. Sur la partie antérieure de ce soubassement nous élevons des piliers monostyles ; la bâtisse postérieure étant, sauf la première assise, élevée en moellon et brique. Sur ces piliers, nous posons des linteaux de pierre dure soulagés du côté du massif par des corbeaux. Sur ces linteaux nous élevons des arcs en banc royal. Comme cette nature de pierre fournit de grands morceaux, nous en profitons pour avoir des sommiers très-hauts, puis des claveaux extradossés assez peu épais, puisqu'ils ne portent pas charge, mais très-larges entre-lits. Nous remplissons les tympanes entre les arcs en maçonnerie et en retraite, de manière à faciliter la pose de plaques de faïence. Sur la construction arasée au niveau de l'extrados des arcs, nous posons l'assise de cor-

niche en pierre dure, formant balcon. Le premier étage portera entièrement sur la partie inférieure élevée en limousinerie. Les trumeaux des baies se composeront d'une première assise en pierre dure pour résister au rejaillissement de l'eau de pluie sur le balcon, puis d'assises en ver-gelé ou banc royal, suivant la hauteur des bancs. Sur ces trumeaux, nous poserons des sommiers égaux, seulement au droit des tableaux, et des arcs de même ne faisant que l'épaisseur des tableaux et des feuillures. Le reste sera élevé en maçonnerie de moellon ou de brique. Des moulures en terre cuite émaillée entoureront les sommiers et les arcs extradossés, et recevront des placages en faïence masquant la limousinerie; nous araserons par une assise de même, en terre cuite émaillée, sur laquelle viendront se poser les corbeaux de pierre qui portent la corniche recevant le chéneau de plomb. Les intervalles entre les corbeaux seront garnis de maçonnerie masquée par des plaques de faïence. Puis viendra le bahut portant le comble et les lucarnes, dont l'appareil est tracé dans notre planche. Les arcades du rez-de-chaussée faisant butée nous permettront de voûter cet étage en béton ou en brique creuse. Les maçonneries posées derrière ces arcades pourront être enduites de stucs peints, puisqu'elles sont parfaitement abritées. Ainsi, à l'intérieur, nous n'aurons de pierre qu'au droit des trumeaux du premier; c'est-à-dire dans la partie qui doit être lambrissée. Tout le reste, étant en maçonnerie, permettra l'application d'enduits de stucs ou de plâtre, et facilitera la pose des peintures, qui ne tiennent jamais bien sur la pierre. Supposons cette construction entièrement élevée en pierre, nous n'y trouverions, dirai-je, d'autre avantage que de dépenser plus et de ne pouvoir nous servir de ces moyens de décoration colorée que nous venons d'indiquer. Nous aurions des intérieurs moins sains et moins propres à recevoir des peintures.

Nous avons sous la main une matière précieuse lorsqu'il s'agit de construction, et notamment de maçonnerie, le fer, soit coulé, soit forgé. Les anciens n'ont guère employé le fer dans leurs maçonneries que comme crampons ou goujons, c'est-à-dire en très-petites parties. Les maîtres du moyen âge eux-mêmes, bien qu'ils aient déjà pressenti les ressources que présente l'emploi du fer, et qu'ils l'aient mis en œuvre avec intelligence, n'avaient pas à leur disposition cette matière en grands morceaux. Ayant cependant adopté le système de maçonnerie élastique, le fer leur était d'un puissant secours dans bien des cas. Aujourd'hui il n'est plus possible de ne pas tenir compte de cet élément énergique que l'industrie nous fournit à bon marché et dans des dimensions inconnues jusqu'ici. Il est donc sage de penser à mettre nos moyens de con-

struction en harmonie avec ces nouveaux matériaux. Mais si le fer est d'un emploi excellent dans certaines circonstances, il ne faut pas oublier qu'il est aussi, dans la maçonnerie, un agent de destruction très-actif. Par l'oxydation, non-seulement le fer augmente de volume et fait éclater les matériaux les plus résistants et les plus compactes, mais aussi il perd ses qualités; de tenace qu'il était, il devient cassant, et passe de l'état métallique à l'état de minéral. Il est donc nécessaire de placer le fer dans des conditions telles que son oxydation ne dépasse pas sa surface, sous peine de voir d'ici à un siècle, et peut-être moins, ce métal détruire les maçonneries auxquelles il sert de nerf, et perdre toutes ses qualités. Ces inconvénients ne sont guère à redouter dans des constructions particulières, dans des maisons, dont la durée est, en moyenne, assez limitée; mais ils acquièrent une importance majeure dans des édifices publics élevés pour durer des siècles. Je l'ai déjà dit plus haut, le fer forgé ou laminé, placé dans l'intérieur de maçonneries où la chaux et le plâtre jouent un rôle important, arrive très-promptement à une décomposition complète, et, par son gonflement irrésistible, fait éclater les pierres les plus dures. Si ce fer est laissé isolé, s'il n'est en contact qu'avec des pierres d'une faible porosité, il prend une patine et ne s'oxyde que sur la surface. Son gonflement est alors inappréciable. On peut constater ce phénomène sur de vieilles grilles dont les scellements sont entièrement rongés par la rouille, tandis que les parties laissées à l'air ont conservé leur aspect primitif. Nous avons vu dans l'intérieur de maçonneries, à un mètre des parements, des crampons de fer entièrement détruits et réduits à l'état de carbonate de fer; tandis que dans le même monument, des goujons de colonnettes de 15 centimètres de diamètre avaient conservé leur qualité métallique. Donc, plus le fer est profondément incrusté dans les maçonneries, plus il tend à se décomposer. Quand on n'avait d'autre moyen de chaîner que de sceller des crampons sur une assise, on ne pouvait parer aux dangers signalés ici; mais lorsqu'on peut chaîner au moyen de barres de fer de 5 à 6 mètres de longueur et même plus, il est bien aisé de les loger librement dans des entailles où alors elles ne sont plus en contact immédiat avec les maçonneries. Un isolement de quelques millimètres suffit alors pour éviter les effets causés par une oxydation complète. Dans toute construction faite pour durer, le fer employé en chaînages ne devrait être considéré que comme des brides dont les extrémités seules seraient agrafées fortement. Et alors pour ces agrafes ou ancrages, la peinture ne doit être appliquée que comme un palliatif très-insuffisant: il faut avoir recours au galvanisme par le zinc ou le cuivre, avec scellements en mastics gras. Mais il est toujours pré-

féral de placer les ancras en dehors, à l'air libre, et l'on ne voit pas comment ce moyen serait repoussé, car au besoin il peut devenir un motif de décoration. Ce qu'il est difficile d'expliquer, c'est pourquoi on place aujourd'hui des chaînages longitudinaux et transversaux dans des constructions bâties d'après la donnée romaine; c'est-à-dire possédant des massifs d'une épaisseur suffisante pour prévenir toute dislocation. La propriété du fer employé comme nerf dans la maçonnerie, c'est de permettre une structure très-légère, équilibrée par des tirages: nous en avons la preuve dans nos maisons, dont les murs, qui n'ont pas plus de 50 centimètres d'épaisseur, s'élèvent jusqu'à 20 mètres de hauteur, portent des combles et des planchers, et présentent cependant une parfaite stabilité, lorsqu'ils sont bien faits. Pourquoi serions-nous moins adroits et moins ingénieux dans nos constructions publiques que dans nos constructions privées, et pourquoi, en augmentant la puissance des moyens, en prenant d'ailleurs toutes les précautions nécessaires pour assurer leur durée, ne construirions-nous pas nos édifices publics en nous servant largement et utilement des ressources de l'industrie? Toujours entraînés par le mode *majestueux* admis à la fin du xvii^e siècle, nous ne pouvons nous résoudre à faire des monuments qui répondent à ce que nous commanderaient la raison, l'économie, les ressources matérielles de notre temps, et nous sacrifions tout cela à des questions d'ordonnance qui, à vrai dire, n'ont plus cours qu'à l'Académie des Beaux-Arts, ne touchent nullement le public, qui paye et s'étonne de voir accumuler chaque jour des masses énormes de pierres pour ne produire souvent qu'un résultat insuffisant, soit au point de vue de l'observation des programmes, soit au point de vue de l'effet. En fait de construction, nous vivons à cheval sur deux civilisations, l'une qui marche en avant, l'autre qui se tient religieusement en arrière; et pendant que les particuliers s'efforcent de trouver des moyens chaque jour plus pratiques, plus économiques et plus vrais, l'art monumental semble n'en tenir compte et vouloir conserver des méthodes qui ne sont plus d'accord ni avec nos besoins, ni avec notre esprit.

Si le fer laminé est d'un grand secours dans la maçonnerie, lorsqu'on sait l'employer à propos, la fonte de fer peut rendre d'innombrables services. La fonte de fer possède des propriétés de rigidité considérables, comme chacun sait; elle a une durée illimitée, car elle se décompose moins facilement que le fer laminé; et placée à l'air libre, comme points d'appui, en évitant les assemblages compliqués et les causes de rupture, on peut la considérer comme défiant l'action du temps. Mais il est clair qu'en employant cette matière, il convient de lui donner les formes

qu'elle comporte, et qu'il serait ridicule de figurer en fonte de fer des colonnes, par exemple, d'un diamètre convenable pour des points d'appui en pierre. Nous n'avons pas vu, jusqu'à ce jour, sauf dans de très-petits édifices, poser de la maçonnerie de pierre sur des points d'appui de fonte¹. Il y aurait là cependant de beaux programmes à remplir; ce serait à la condition d'adopter la structure équilibrée admise avec succès par les architectes du moyen âge dans notre pays. Si, en effet, le fer n'a guère de rôle à remplir dans les maçonneries monumentales telles qu'on les conçoit aujourd'hui, et qui dérivent du principe de la structure stable et concrète, il trouverait sa fonction logique et utile dans des maçonneries équilibrées, soit par l'emploi de la fonte comme points d'appui rigides, soit par l'emploi du fer laminé comme tirants. On pourrait, à l'aide de ces ressources, élever des voûtes en maçonnerie sur des points d'appui très-grêles, chose qu'on ne fait guère. On façonne des voûtes en hourdages sur des carcasses de fer; mais ce moyen mixte assez barbare est dispendieux et ne paraît pas présenter une bien longue durée: car si le fer doit être employé simultanément avec la maçonnerie, ce ne peut être qu'à la condition de laisser aux deux matières leur indépendance. D'ailleurs le fer est sujet à des variations, suivant le degré de la température: s'il fait chaud, il s'allonge; s'il fait froid, il se resserre; le noyant dans des hourdis, il fait subir à ceux-ci, qui sont concrets, des mouvements continuels, et cause des déchirements. Si, au contraire, avec le fer employé à l'état libre, on adoptait un système de voûte en maçonnerie ayant un certain degré d'élasticité, on n'aurait pas à redouter les dislocations. Les voûtes portées sur des arcs extradossés, indépendants des remplissages, telles, par exemple, que celles adoptées pendant une partie du moyen âge, ont cet avantage de se prêter à des mouvements assez prononcés sans se disloquer et sans perdre rien de leur force. Ce système de voûte permet toutes les combinaisons, et peut couvrir les plus vastes espaces: pourquoi donc ne point l'appliquer? et quelles ressources ne nous offrirait-il pas, en nous servant du fer comme points d'appui ou comme moyen de brider les actions obliques?

Observons que nous n'élevons que des édifices tout en fer, comme les halles centrales de Paris, comme certaines grandes gares de chemins de fer, et qu'à côté de ces édifices, d'ailleurs bien conçus, mais qui ne sont que des hangars, nous construisons des citadelles de pierre; quant au moyen mixte qui consisterait à se servir simultanément de la maçon-

¹ On peut citer toutefois des constructions ainsi conçues, dues à quelques-uns de nos jeunes architectes, sur de petites dimensions.

nerie et du fer dans un même édifice, il n'a encore été tenté que timidement, et, il faut le dire, sans avoir obtenu des résultats heureux. Cependant il faut reconnaître qu'un édifice entièrement élevé en maçonnerie, c'est-à-dire possédant des voûtes de pierre légères ou de brique, des murs suffisamment épais pour faire obstacle à l'humidité ou à la grande chaleur, présente, dans nombre de cas, des avantages que rien ne peut compenser. N'y a-t-il aucun intermédiaire à trouver entre un bloc de pierre voûté, comme la Madeleine, et une gare de chemin de fer? Sommes-nous condamnés à n'avoir, en fait de monuments publics, que des hypogées ou des hangars? Et pour nos palais, entre les casinos en ferrailles, lattis et carton, et Versailles ou le Louvre, n'y a-t-il pas un moyen terme à chercher? Remarquons encore que dans un temps où les réunions deviennent si nombreuses qu'aucune salle n'est jamais assez grande pour les contenir, nous n'avons pas su élever un seul vaisseau dans nos édifices publics et palais qui soit largement conçu, dans lequel la foule puisse se tenir à l'aise, respirer, entrer et sortir librement, si bien qu'il nous faut encore avoir recours à ces grands édifices du moyen âge quand nous voulons mettre à couvert une multitude. Nos salles de fêtes sont étroites et écrasées, sont encombrées de membres d'architecture fort gênants. Le jour y entre mal et la lumière factice y est étouffante. Avec nos moyens innombrables et puissants, nous arrivons à des résultats mesquins, comme si nous n'étions plus de taille à couvrir de vastes surfaces autrement que par des constructions légères en fer et sapin. La maçonnerie s'est faite timide à ce point, qu'elle n'ose plus franchir des espaces de 20 à 30 mètres au moyen de véritables voûtes. Elle ne sait plus que mettre des pierres les unes sur les autres, et si elle ne les empile pas avec excès, l'œuvre menace de crouler; même avant son achèvement, il faut l'étayer. C'est qu'en vérité l'enseignement de la construction n'existe pas chez nous; non-seulement il n'est pas à la hauteur de nos ressources et de nos besoins, mais il n'est pas... L'architecte est jeté au milieu des chantiers avant d'avoir pris la moindre teinture de la pratique du métier; s'il acquiert de l'expérience, c'est à ses dépens ou aux dépens de ses clients, et chaque architecte est obligé de faire un cours de construction *in anima vili*. Dans les constructions privées, des entrepreneurs très-habiles et expérimentés suppléent généralement à ce défaut de connaissances pratiques; puis ces constructions étant uniformes, pour peu que l'architecte ait du tact, du savoir-faire et de l'intelligence, il se met vite au courant des méthodes usitées. Mais pour les monuments publics, il n'en est pas de même. Là il est nécessaire que l'architecte ait une initiative, sache bien ce qu'il veut faire et comment il le veut

faire ; à chaque pas il rencontre une difficulté. Sous le poids d'une grande responsabilité, il penche toujours vers les moyens employés la veille ; dans le doute, il préfère pécher par excès de force : n'osant se permettre des hardiesses qui pour lui seraient des témérités, il cache son inexpérience derrière ce qu'il croit être les règles de l'art, règles qui ne sont souvent que celles de la routine. Il faut reconnaître d'ailleurs que la hardiesse en toute chose n'est permise qu'à ceux qui ont acquis une profonde connaissance de la matière à traiter : le dédain que les architectes, depuis le xvii^e siècle, ont professé pour les connaissances pratiques des maîtres antérieurs à cette époque, leur façon toute superficielle d'étudier les œuvres de l'antiquité, ont peu à peu réduit le domaine dans lequel ils peuvent se mouvoir. Sans méthodes arrêtées, ignorant volontairement les principes souples et féconds de l'art de bâtir pendant le moyen âge, imbus de préventions, ils ont cessé d'être les véritables maîtres de l'œuvre ; ils ne se sont plus attachés qu'à des reproductions de formes qui s'abâtardissent chaque jour, parce qu'elles ne se retrempent pas dans les principes vrais de la construction ; et les choses marchant ainsi encore quelque temps, les architectes en seront réduits au rôle de dessinateurs décorateurs.

C'est principalement dans l'art de la maçonnerie que l'architecte doit retrouver cette initiative qui lui manque et les habitudes pratiques fécondes en résultats. La manière dont l'architecte combine l'appareil de la maçonnerie produit, ou des économies notables, ou des dépenses inutiles. Il semblerait que l'architecte devrait lui-même faire les *calpins* de l'entrepreneur de maçonnerie, tandis qu'il laisse habituellement ce soin aux appareilleurs. Or ceux-ci n'ont aucun intérêt à obtenir des économies, soit dans le cube, soit dans la main-d'œuvre. Il est même fort peu d'entrepreneurs qui se préoccupent de ces questions. D'après le mode de métrage admis généralement en France, et plus particulièrement à Paris, la pierre est payée, non pas en raison du cube réel, mais en raison du cube avant l'évidement ; de plus, l'évidement, c'est-à-dire la pierre enlevée, est payée avec une plus-value de main-d'œuvre. Les entrepreneurs de maçonnerie ont intérêt à faire faire des évidements. C'est à l'architecte à les éviter, pour peu qu'il soit attentif à bâtir avec économie, c'est donc à lui à tracer l'appareil et à donner les *calpins* aux appareilleurs. Mais faut-il que, l'architecture adoptée, la forme se prête à ces économies ? Il y a là déjà les éléments d'une réforme dans l'art de construire en maçonnerie. Nous aurons l'occasion de revenir sur ces questions d'économie et de bonne direction des chantiers.

L'écoulement prompt et facile des eaux pluviales est un de ces pro-

blèmes posés dans toute construction et que l'on ne résout généralement que d'une façon très-incomplète. Le mode *majestueux* ne tient pas compte de ces nécessités, et cependant il pleut en France, et il serait toujours prudent de penser aux moyens les plus simples qui permettraient de débarrasser les constructions des eaux du ciel. Les Grecs, qui n'élevaient guère que des monuments de petite dimension et couverts par des combles à deux égouts, se débarrassaient des eaux par des gargouilles percées dans le chéneau couronnant le larmier de la corniche; le peu de hauteur de leurs édifices n'exigeait pas l'emploi de conduites; les eaux tombaient à gueule bée du chéneau sur le sol. Les Romains, qui élevaient des édifices très-vastes et couverts souvent par des combles assez compliqués, avaient adopté les conduites verticales percées à travers les massifs et tombant dans des égouts. Leur mode d'architecture se prêtait à l'emploi de ce système en ce qu'il n'admettait que des maçonneries concrètes, très-épaisses sur certains points et composées de blocages excellents, n'étant nullement perméables. S'ils adoptaient un mode de construction analogue à celui des Grecs, comme dans leurs temples et leurs basiliques, ils rejetaient les eaux pluviales des chéneaux sur le sol, par des gargouilles. Les maîtres du moyen âge ne pouvaient songer à perforer les massifs, très-réduits, de leurs bâtisses par des conduites verticales, ils adoptèrent donc un système opposé : ils rejetèrent les eaux pluviales des chéneaux, par des caniveaux à l'air libre, jusqu'aux points les plus rapprochés du sol. Là ils admettaient la gargouille, non plus courte comme celle des anciens, mais saillante, afin d'éloigner le plus possible les chutes des parements. Souvent même ils adoptaient la conduite de métal (plomb), afin d'éviter le fouet de l'eau pluviale sur les œuvres inférieures. Mais toujours ils songeaient aux moyens d'écoulement et combinaient leurs bâtisses en vue de cette nécessité. Loin d'enfermer les eaux, ils les conduisaient en dehors, et, suivant leur habitude, savaient faire de cette nécessité un motif de décoration. Dans les édifices gothiques, l'écoulement des eaux pluviales détermine certaines dispositions qui commandent la forme apparente de la structure. Sauf de bien rares exceptions, ces moyens d'écoulement d'eaux sont apparents, faciles à surveiller, à entretenir et même à remplacer; ils prennent le plus court chemin, et passant sur les surfaces, ils ne peuvent compromettre la durée de l'œuvre vive. Les règlements de voirie s'opposent aujourd'hui, dans nos villes, à ce que l'on jette les eaux des combles sur la voie publique par des gargouilles. Il faut les conduire sur le sol, et même sous le sol, dans des égouts. Cela est certes bien vu, mais il faudrait que la bâtisse de nos édifices publics fût entendue de telle façon

que cet écoulement des eaux de pluie ne se fit pas pour ainsi dire clandestinement. Faire passer, après coup, des tuyaux de fonte devant les façades, à travers des bandeaux et des corniches, est un moyen barbare et qui dénote une complète imprévision de la part du constructeur; les conduire dans l'épaisseur des maçonneries est fort dangereux, et cause tôt ou tard des dégradations dont on ne se rend compte que quand elles ont fait tout le mal qu'elles pouvaient faire. Comment, en effet, reconnaître la rupture d'un tuyau causée par la gelée ou un tassement, si ce tuyau est complètement enveloppé de maçonnerie? Ce n'est que quand le mur est pénétré d'humidité que la cause du mal peut être constatée, et alors quel est le moyen d'y parer? Si les constructions sont assez épaisses pour que l'on y puisse réserver des trémies verticales, spacieuses, propres à recevoir des tuyaux de descente qu'il est facile de surveiller et de remplacer au besoin, cela écarte toute difficulté et permet de débarrasser les façades des conduites apparentes; mais ces cas sont rares, et il est peu d'édifices, même publics, où l'on puisse ainsi prodiguer la place. Il faut donc, dans le plus grand nombre de cas, poser les conduites d'eaux pluviales à l'extérieur. Alors pourquoi ne pas préparer franchement leur place? Pourquoi couper après coup, des corniches, des bandeaux, des socles, pour loger ces tuyaux qui semblent ainsi avoir été omis et rompent toutes les lignes d'une architecture qui n'avait pas été disposée pour les recevoir?

On ne peut croire, si on ne l'a vu, jusqu'où s'étend aujourd'hui cette imprévision de l'architecte. Il est tel édifice public, bâti depuis peu, dont les chéneaux, par exemple, passent à l'intérieur des pièces mansardées des combles, et forment dans chaque chambre, au droit des mansardes, un petit canal recouvert d'une planchette, et où l'on peut aller puiser de l'eau les jours de pluie; dont les conduites, logées dans l'épaisseur des murs, déversent des torrents d'eau dans les appartements les jours de dégel, et tout cela pour ne pas contrarier les formes d'une certaine architecture classique! Quand on sonde presque toutes ces façades monumentales qui semblent n'être que des images propres à amuser la multitude, on découvre bien des misères sous leur luxe inutile de pierres. Ceux qui habitent derrière leurs riches parois s'en aperçoivent bien vite. Là ce sont des chéneaux qui passent sous vos pieds, ici des conduites qui vous inondent périodiquement ou vous assourdissent de leur gargouillement les jours de pluie. Ailleurs ce sont des fenêtres auxquelles on ne peut arriver que par une échelle; des pièces sombres ou prenant le jour par le bas; des couloirs qui ne sont jamais ventilés et où il faut allumer des lampes en plein midi; des baies énormes pour de petites chambres,

des ébrasements qui enlèvent toute lumière directe ; des services étroits et insuffisants à côté de surfaces considérables perdues ; des dispositions hors d'échelle qui semblent prises pour répondre à des besoins d'une autre race que la nôtre ; des sacrifices perpétuels à l'apparence extérieure, à une nécessité monumentale aussi dispendieuse qu'inutile. C'est en présence de ces étranges abus d'un art dévoyé, qu'il est bon de s'en tenir aux principes vrais de la structure et qu'il est sage de chercher à les mettre en pratique avec plus de rigueur que jamais.

Il est encore, dans nos constructions monumentales, une cause de dépense dont les architectes ne paraissent pas se préoccuper autrement : ce sont les échafauds. En examinant avec quelque soin les plus vastes édifices élevés par les Romains, il est facile de reconnaître combien les constructeurs antiques cherchaient les moyens d'échafaudage les moins coûteux. Qu'ils employassent les massifs de béton revêtus de brique ou de moellon smillé, ou la pierre d'appareil, ils réservaient toujours, dans les parements, des trous de boulins et ménageaient des saillies propres à recevoir les pièces de l'échafaudage. Ces trous étaient masqués au ravalement par les stucs et les placages, et ces saillies étaient coupées. Ainsi l'échafaud nécessaire au service des maçons et au bardage des matériaux s'élevait en même temps que la bâtisse et était maintenu par elle. Nos plus vastes édifices du moyen âge n'ont pas été bâtis autrement ; et l'on peut voir encore sur la façade de la cathédrale de Paris, par exemple, tous les trous de boulins qui ont servi à maintenir des échafauds très-légers, quelle que fût leur hauteur. Outre ces trous qu'il est si aisé de boucher au ravalement, on peut ménager des saillies propres à recevoir des contre-fiches ou des sablières ; ce surcroît de pierre n'est rien comparativement aux dépenses qu'occasionne l'établissement d'un échafaud montant de fond, indépendant, sorte d'édifice provisoire de bois que l'on élève devant l'édifice définitif de pierre. Il n'est pas de façade, si haute et large qu'on la suppose, qu'on ne puisse élever avec quelques équipes et des échafauds légers tenant à la bâtisse même et montant avec elle. En admettant même l'emploi des chemins de fer pour le bardage des matériaux, ceux-ci pourraient facilement être établis sur des ponts réunissant les équipes par des moyens très-économiques, tels que cordes de fer sous-tendues, sans qu'il fût besoin d'avoir recours à ces véritables monuments de bois profitables aux seuls entrepreneurs de charpente. Ce que nous disons ici à propos des échafauds serait d'autant mieux applicable aux cintres. Les Romains, pour faire leurs plus grandes voûtes, n'employaient guère que les cintres retroussés, c'est-à-dire portés sur des saillies réservées dans les sommiers. Encore ces cintres ne servaient-ils

que pour les arcs, les remplissages étant bandés sur des couchis très-simplement combinés.

Les voûtes du moyen âge sont de même bandées par des moyens très-économiques et en employant peu de bois. Nous aurons l'occasion d'entretenir nos lecteurs de ces méthodes d'échafaudages et cintrages, quand nous traiterons de la charpente. Mais nous tenons à constater seulement ici que l'architecte peut, en étant le maître réel de l'œuvre et en possédant les connaissances pratiques de tous les corps d'états qu'il emploie, éviter des dépenses considérables, obtenir beaucoup plus qu'il n'obtient aujourd'hui. Les dépenses énormes qu'occasionnent nos édifices publics, dépenses hors de proportion avec le résultat obtenu, prouvent surtout ceci : c'est que les architectes ne se préoccupent pas assez des moyens pratiques, et qu'ils se mettent habituellement à la merci des entrepreneurs, lesquels, bien entendu, n'ont aucun intérêt à économiser la matière et la main-d'œuvre. Mais, à vrai dire, où donc les architectes auraient-ils appris ces moyens pratiques, puisqu'on ne les leur a pas enseignés jusqu'à présent dans la seule école qui existe en France ? Et à qui faut-il s'en prendre, s'ils arrivent sur les chantiers qu'ils sont appelés à diriger, ayant pour tout bagage, beaucoup de préjugés, une dose très-insuffisante de connaissances, et des études faites au hasard, sans critique et sans choix ?