



**HAL**  
open science

# Architecture et technique. La formation technique des architectes à l'école des Beaux-Arts au XIXe siècle

Bertrand Lemoine

► **To cite this version:**

Bertrand Lemoine. Architecture et technique. La formation technique des architectes à l'école des Beaux-Arts au XIXe siècle. [Rapport de recherche] 525/88, Ministère de l'équipement, du logement, de l'aménagement du territoire et des transports / Bureau de la recherche architecturale (BRA); Centre d'études et de documentation sur l'architecture métallique (CEDAM). 1987. hal-01903281

**HAL Id: hal-01903281**

**<https://hal.science/hal-01903281>**

Submitted on 24 Oct 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

525

**ARCHITECTURE ET TECHNIQUE**

**LA FORMATION TECHNIQUE DES ARCHITECTES  
A L'ECOLE DES BEAUX-ARTS  
AU XIX<sup>e</sup> SIECLE**

**BERTRAND LEMOINE**

**CEDAM - BRA  
1987**

CEDAM-BRA  
1987

ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

LA FORMATION TECHNIQUE DES ARCHITECTES A L'ECOLE DES BEAUX-ARTS  
AU XIX<sup>e</sup> SIECLE

BERTRAND LEMOINE

CEDAM

CENTRE D'ETUDES ET DE DOCUMENTATION SUR L'ARCHITECTURE METALLIQUE  
27, rue des Belles - Feuilles 75116 PARIS

ARCHITECTURE ET TECHNIQUE

LA FORMATION TECHNIQUE DES ARCHITECTES A L'ECOLE DES BEAUX-ARTS  
AU XIX<sup>e</sup> SIECLE

BERTRAND LEMOINE

Ce document constitue le rapport final d'une recherche financée par le  
Bureau de la Recherche Architecturale, Ministère de l'Équipement  
(contrat n° 83 01357 00 223 7501)

REMERCIEMENTS: Que soient ici remerciés ceux qui ont facilité cette recherche, en particulier Annie Jacques, Antoine Picon, Geneviève Ruysen, et Françoise Bouleau, qui a participé à la recherche documentaire.

"Le présent rapport constitue le rapport de fin d'études d'une recherche remise au Bureau de la recherche Architecturale en exécution du programme général de recherche mené par la Direction de l'Architecture et de l'Urbanisme avec la DGRST depuis 1972. Les jugements et opinions émis par les responsables de la recherche n'engagent que leurs auteurs."

## SOMMAIRE

---

INTRODUCTION.....	1
LE DESSIN.....	5
L'ECOLE POLYTECHNIQUE.....	7
L'ECOLE DES PONTS ET CHAUSSEES.....	14
L'ECOLE DES BEAUX-ARTS.....	16
RONDELET ET LE COURS DE CONSTRUCTION.....	19
LE TRAITE THEORIQUE ET PRATIQUE.....	21
UNE METHODE PEDAGOGIQUE.....	26
LES PROGRAMMES.....	30
LES RENDUS.....	31
LES COURS.....	35
LA REFORME DE 1863.....	38
L'ECOLE SPECIALE D'ARCHITECTURE.....	42
LE COURS DE MILLET.....	44
LE COURS DE BAUDE.....	45
LE COURS DE BRUNE.....	46
ARCHITECTES OU INGENIEURS ?.....	48
LES ANNEES 1900.....	54
CONCLUSION.....	58
NOTES.....	63
SOURCES.....	74
BIBLIOGRAPHIE.....	79
ANNEXES	
LISTE DES PROFESSEURS DE CONSTRUCTION.....	84
LES PROGRAMMES DES CONCOURS DE CONSTRUCTION....	87
ILLUSTRATIONS.....	101

LA FORMATION TECHNIQUE DES ARCHITECTES  
A L'ECOLE DES BEAUX ARTS AU XIX<sup>e</sup> SIECLE

On imagine volontiers que les architectes du siècle passé avaient une capacité limitée de constructeurs, et que la règle à calcul des ingénieurs et la truelle des entrepreneurs aient plus d'une fois secouru leur pinceau défaillant. C'est en tous cas la thèse assez fréquemment reprise par l'historiographie moderne de l'architecture de ce siècle, qui a aimé opposer la compétence scientifique et technique des ingénieurs au talent artistique des architectes, l'expérience et le savoir pratique des entreprises et des artisans à l'habileté picturale des anciens élèves des Beaux-Arts. L'histoire de l'architecture telle que le XX<sup>e</sup> siècle l'a écrite fait en effet la part belle aux prouesses techniques, c'est à dire au travail sur les limites qui a effectivement constitué le fer de lance des recherches en matière de résistance des matériaux, ainsi qu'à la valorisation de la performance technique pure, considérée comme une des sources majeures du renouvellement des formes architecturales.

La thèse est au moins fondée en négatif. Les ingénieurs n'ont-ils pas donné tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle la preuve éclatante de leur capacité croissante à dominer la matière et à en prévoir avec toujours plus de précision le comportement ? Les artisans, peu à peu organisés en entreprises dotées de moyens financiers et

techniques, n'ont-ils pas su mettre à profit l'essor du machinisme pour répondre aux défis les plus audacieux, à la mesure du siècle de l'industrie ? Les architectes se sont ainsi trouvés mis hors-jeu d'une histoire de la construction frappée d'amnésie. La naissance d'une architecture propre aux ingénieurs, d'ailleurs durement ressentie sur le plan professionnel par les architectes, servie par ses chefs d'oeuvre et par son effet de masse, et lentement intégrée au patrimoine de l'architecture, a peu à peu entraîné une confusion entre la construction et la structure, entre la solidité et les performances techniques, et a dévalorisé ce qui ressortait de la routine ordinaire du travail architectural.

Face à l'élargissement des compétences et des domaines d'intervention de ces deux métiers, les architectes, soucieux d'assurer et de conserver leur maîtrise sur l'ensemble du processus constructif, ont, il est vrai, privilégié une autre voie que celle de la maîtrise de la technique. Insuffisamment armés sur le plan scientifique pour prétendre lutter sur le terrain du calcul, trop dispersés et trop enclins à se démarquer des corporations traditionnelles du bâtiment, les architectes se sont organisés en profession libérale, en privilégiant le dessin comme moyen d'expression, de communication et de légitimation culturelle et professionnelle. Développant à travers un apprentissage de plusieurs années une maîtrise des techniques propres au dessin architectural qui allait de pair avec une façon de concevoir les projets, les architectes ont pu ainsi dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle affermir leur place dans la société civile comme agents d'un métier organisé, dont la prééminence dans l'acte de bâtir était fondé

sur le positionnement de leur segment de compétence dans le processus de l'acte de bâtir. Au contact direct des commanditaires, dont ils devenaient le représentant auprès des autres intervenants, les architectes se devaient d'être capables de définir le plus exactement mais aussi de la façon la plus "lisible" le bâtiment avant sa construction. Tel était donc le rôle du dessin.

Dans cette perspective, la formation à la construction revêtait un triple enjeu. Celui d'abord de rendre plausible le dessin, d'en valider le réalisme, même si par sa technique spécifique le dessin architectural permettait de faire l'économie d'un grand nombre de dispositions constructives. Le lavis rose marquant la coupe d'un mur en pierre ne dit rien sur sa stéréotomie, le poché noir d'un voile en béton armé laisse dans l'ombre les aciers qui en sillonnent l'épaisseur. Mais comment fixer la largeur d'un refend ou la portée d'une charpente si l'on n'a pas un minimum de connaissances sur les matériaux et leur mise en oeuvre ? L'architecte Le Camus de Mézières le soulignait déjà en 1788: "Il est essentiel sans doute qu'un architecte sache bien le dessin, qu'il en connaisse à fond les principes, qu'il juge des effets; mais celui qui ne sait s'exprimer que sur le papier, fût-ce de la manière la plus séduisante, ignore des grands principes de l'art de bâtir. Il ressemble à celui qui aurait la plus belle écriture du monde, et qui ne posséderait pas l'orthographe, ou qui s'asservirait à la beauté du caractère sans s'embarasser du reste. Vous savez quel cas on fait de ces personnes" (1). Ensuite la maîtrise des rudiments de la

construction permettait de pousser plus loin les détails du bâtiment, et donc d'élargir le champ de compétence - et donc la légitimité - du métier d'architecte en assurant la cohérence de conception entre les différentes parties du bâtiment, entre les différentes échelles à l'oeuvre dans le projet. Enfin un bagage de savoir technique était indispensable pour prétendre contrôler l'activité des entreprises, à la fois sur le plan de l'exécution en conformité avec les dessins donnés, avec les règles de l'art - qui se formaliseront peu à peu au XX<sup>e</sup> siècle en normes écrites, sous la pression des assurances-, et avec les devis (2).

Cette maîtrise de la construction se lit dans nombre de bâtiments que le XIX<sup>e</sup> siècle nous a laissés, aussi bien dans l'apparence globale que dans les détails, et s'explique par le soin mis dans les dessins aussi bien que dans l'exécution. Mais surtout la mise en oeuvre même des matériaux révèle une dimension de la construction qui dépasse celle de simple moyen de réalisation d'un projet. L'intégration des formes et des textures spécifiques des matériaux et des assemblages au projet architectural est révélateur de l'émergence d'une architecture qui fait la part belle au détail, et cherche à jouer sur toute la gamme des matières pour développer un langage original, qui se superpose en partie au langage traditionnel de l'architecture classique et parfois s'y substitue. Création attachante et originale du XIX<sup>e</sup> siècle, cette rhétorique de la construction se déploie sur la grande scène de l'industrialisation, et traduit de façon plus authentique peut être que le néo-classicisme et l'éclectisme la quête des architectes de ce siècle d'une architecture qui lui soit propre. Si

l'on considère la construction comme une technique au développement linéaire et cumulatif, fondée sur un corpus de connaissances scientifiques, et dont l'objet serait de formaliser mathématiquement la compréhension des formes bâties, alors il est indéniable que les architectes étaient irrémédiablement dépassés par les "mécaniciens" et les ingénieurs dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Si l'on considère au contraire la construction comme un jeu possible entre les matériaux et les formes, alors les architectes du siècle passé ont fait la preuve de leur aptitude à construire.

#### LE DESSIN

La maîtrise du construit n'avait donc pas pour enjeu une connaissance de type scientifique mais bien plutôt une stratégie professionnelle visant au contrôle de la maîtrise d'oeuvre, qui passait pour les architectes par une stratégie de projet fondée sur le dessin.

Le premier objectif visé, dès le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, était de s'affranchir des savoir faire jalousement protégés des corporations, malgré les tentatives de vulgarisation entreprises dans les années 1760-1789, dont la Description des arts et métiers et l'Encyclopédie devaient être les principaux médias. Les architectes tentèrent dans un premier temps d'associer les ingénieurs à cette entreprise, et ceci avec un certain succès, au moins jusque vers 1835. Cette complicité ne saurait surprendre. Face à la pédagogie fondée sur l'initiation aux pratiques

ancestrales du compagnonage, architectes et ingénieurs cherchaient à s'investir d'un pouvoir fondé sur l'exercice triomphant de la raison, qu pourrait être transmis par un enseignement plutôt que par un apprentissage. La capacité à maîtriser le dessin en était à la fois l'expression et le langage, et c'est sur cette construction à proprement parler mythique que va s'édifier l'empire des architectes au XIX<sup>e</sup> siècle.

L'Académie d'Architecture avait été fondée en 1671 par Colbert dans le double but de conseiller la Surintendance des Bâtiments du Roi et de dispenser une formation spécifique. Cette initiative de l'Etat visait en fait à former un corps professionnel chargé de deux missions: contrôler le titre et le métier d'architecte, en séparant notamment les fonctions de maître d'oeuvre et d'entrepreneur; constituer les savoirs qui puissent le légitimer, par une double action de promotion d'un enseignement officiel et d'exclusion des formations concurrentes. En fait l'Académie se heurta à deux obstacles majeurs: la concurrence des autres acteurs du bâtiment et la difficulté, pour ne pas dire l'incapacité à constituer un corps de savoirs et de pratiques suffisamment cohérents pour assurer son autorité. Le cours le plus complet dans cette perspective fut d'ailleurs donné hors de l'Académie, dans l'Ecole des Arts de J.F. Blondel, fondée en 1739 malgré les réticences de celle-ci.

La création de l'Ecole des Ponts et Chaussées en 1747 s'inscrit dans cette perspective. Une conception commune de l'architecture réunissait déjà les deux grands corps qu'étaient

l'Académie et le Corps des Ponts et Chaussées, et la division du travail laissait à l'époque la porte largement ouverte aux transferts d'activités: les ingénieurs faisaient de l'architecture et les architectes ne dédaignaient pas les fonctions d'ingénieurs, tels G. Boffrand, A.J. Gabriel ou C.N. Ledoux. Le calcul était alors loin de constituer un outil fiable et utilisable en pratique dans les projets, et c'est plutôt dans la conception des machines de chantier qu'il trouvait quelques applications. Bien peu savaient en manier les subtilités lorsque confrontés à un problème particulier, y compris chez les ingénieurs. Les transformations que laissaient prévoir les événements de 1789 conduisirent naturellement un certain nombre d'architectes à s'interroger sur le devenir de leur système éducatif, alors que l'ensemble des filières de l'enseignement technique et artistique faisait l'objet d'une remise en question.

#### L'ECOLE POLYTECHNIQUE

Les différents projets pédagogiques produits à partir de 1789 sur l'architecture affirment clairement une stratégie professionnelle fondée sur le dessin (3). Il s'agissait de créer une élite éclairée, capable de manipuler les programmes exigés par la nouvelle organisation de l'Etat, astreinte à des usages et à un langage communs.

Le débat autour de la création de l'Ecole Polytechnique s'inscrit dans cette perspective et en porte témoignage. L'idée

initiale de la Convention était de créer une école capable de former les ingénieurs civils et militaires dont la France avait grand besoin, en réunissant les trois corps des Ponts et Chaussées, du Génie et des Bâtiments civils. L'organisation de l'Ecole fut confiée à la Commission des Travaux Publics, créée le 10 mai 1794, et dont Jean-Baptiste Rondelet, le constructeur à qui l'on devait l'achèvement des travaux de l'église Sainte-Geneviève, était l'un des deux membres. Rondelet avait déjà proposé en 1789 un projet d'Ecole pratique des Arts, "chargée de la construction et de l'entretien de tous les édifices et ouvrages publics", avec trois professeurs, pour la Décoration, la Construction et la Distribution (4). L'idée était de donner une formation de base commune aux métiers du bâtiment et aux architectes, ceux-ci étant sélectionnés parmi les meilleurs élèves de l'Ecole, et achevant leur formation par un stage de deux ans. On aurait ainsi formé un architecte, deux inspecteurs et quatre vérificateurs pour mille ouvriers. L'ensemble des métiers du bâtiment aurait formé un corps organisé à l'image de celui des Ponts et Chaussées.

Cette proposition est à rapprocher de deux autres propositions similaires. De Wailly, Perronnet, Boullée, Bossut et quelques autres avaient soumis le 14 février 1791 un projet d'Académie Nationale des Arts, comprenant deux sections, une pour l'architecture, l'autre pour les arts. Quatremère de Quincy présenta la même année un projet d'Ecole Académique des Arts du dessin, qui allait encore plus loin, puisqu'il réunissait Ponts et Chaussées et Architecture, Beaux-Arts et Ecole gratuite de Dessin (5). Elle devait être dotée d'enseignants professionnels

prodiguant un enseignement à plein temps.

L'Académie, désorganisée, n'allait pas tarder à disparaître. David avait demandée sa suppression, dans le cadre de la Commune des Arts. L'interdiction des corporations le 17 mars 1791, puis la loi Le Chapelier du 14 juin suivant interdisant toute association de métiers ouvrirent la voie à la disparition de l'Académie. La Constituante lui avait déjà retiré l'organisation du Salon. Puis le 27 avril 1791, la création du Conseil des Bâtiments Civils lui retirait la surveillance des bâtiments du Roi. Sa dissolution fut prononcée par la Convention en août 1793 sur rapport de Grégoire. Les écoles furent toutefois maintenues, ce qui permit à David Le Roy, professeur depuis 1774, de poursuivre son enseignement au Louvre et de reconstituer dès 1794 avec Percier un jury pour juger les concours d'émulation.

Tous ces bouleversements aboutirent d'une certaine façon à l'idée de l'Ecole Centrale des Travaux Publics, dont la création fut officiellement décidée le 28 septembre 1794, suivant une loi préparée par Fourcroy. Mais sous l'influence de Monge, l'Ecole s'orienta rapidement vers un enseignement scientifique général, et devint "polytechnique" suivant la loi du 1er septembre 1795. Des "Ecoles spéciales" furent maintenues ou créées par la loi du 22 octobre suivant pour servir d'écoles d'applications destinées aux différents services publics: travaux militaires à l'Ecole du génie de Metz; routes, ponts et canaux à l'Ecole des Ponts et Chaussées; architecture dans une Ecole Spéciale d'Architecture qui aurait repris l'enseignement prodigué par Le Roy. Le programme de

l'enseignement à l'École des Travaux Publics suivait d'ailleurs ce découpage. La première année était consacrée à la géométrie descriptive et à la "stéréotomie", c'est à dire "la science qui a pour objet d'exposer les méthodes de la géométrie descriptive, de les généraliser pour les rendre plus utiles, de les assujettir à toutes les rigueurs dont elles sont susceptibles en leur conservant néanmoins l'évidence, qui est leur caractère propre" (6). Cette formation de base, fondée sur la connaissance d'un mode de représentation et de formalisation du réel, devait fournir des armes universelles aux ingénieurs: qu'il s'agisse de coupe de pierres, de charpenterie, de topographie, de cartographie ou de construction de machines, le même langage serait utilisé. La deuxième année comportait quatre cours concernant l'art de bâtir: le dessin de la figure et du paysage, la fortification, les travaux publics et l'architecture. La répartition des cours fluctua légèrement jusqu'en 1806: les travaux publics passèrent de 42 à 31 leçons en 1801, la fortification de 50 à 40 en 1803, puis à 30 en 1804, l'architecture de 30 à 50 en 1806, le dessin se maintenant autour de 75 leçons. Il n'y avait donc pas d'enseignement spécifique de la construction, mais des notions réparties dans toutes les matières du cours.

L'enseignement de l'architecture fut assuré dans les premières années de l'École par des instituteurs adjoints, sans qu'il y ait de véritable chaire: en 1794 Delorme et Louis-Pierre Baltard, proposés par Rondelet, puis Griffet-Labaume, Lomet remplaçant Delorme en 1796. Après avoir été depuis 1794 chargé de la préparation des dessins pour le cours d'architecture, J.N.L.

Durand, proche lui aussi de Rondelet, et ancien élève de Boullée, devint professeur en 1797, à la suite de ses nombreux succès - en collaboration avec Thibaut- dans les concours publics lancés par la Convention - quatre prix sur onze concours rendus (7).

Durand est bien connu pour la méthode d'enseignement rationaliste qu'il a développée lors de son professorat à Polytechnique. Cependant, il ne se démarquait pas fondamentalement de ses condisciples architectes lorsqu'il écrivait que "le dessin est le langage naturel de l'architecture", en particulier la perspective, "qui pourrait seule donner des idées vraies de l'effet d'un édifice", même s'il condamnait le lavis comme "faux et souverainement dangereux" et s'il mettait en garde les élèves "de s'occuper du dessin au point de le confondre avec l'architecture" (8). Durand prônait ainsi un emploi simplifié et purement utilitaire du dessin: "Nous inviterons donc les élèves à se préparer à l'étude de l'Architecture par l'exercice du dessin: mais nous leur recommanderons en même temps d'abandonner celui-ci lorsqu'ils étudieront celle-là, plutôt que de les confondre l'un avec l'autre". Le dessin faisait cependant partie intégrante de la pédagogie: pendant les cours, "les élèves dessineront sur leurs cahiers les esquisses que le professeur tracera au tableau" (9), et de huit à six concours venaient sanctionner l'enseignement.

Durand a eu parfaitement conscience de son public et de sa mission: "Les architectes ne sont pas les seuls qui aient à construire des édifices; les ingénieurs de toute classe, les officiers d'artillerie, etc. éprouvent fréquemment cette obligation;

on pourrait même ajouter qu'au temps présent les ingénieurs ont plus d'occasion d'exécuter de grandes entreprises que les architectes proprements dits", en particulier "dans les départements éloignés où les architectes sont très rares (...) Les ingénieurs étant chargés plus fréquemment que jamais d'élever des édifices importants, on ne saurait trop recommander aux Elèves de l'Ecole Polytechnique l'étude de l'Architecture, et en même temps leur faciliter les moyens de s'y livrer avec succès" (10). Le cours de Durand doit ainsi être replacé dans son contexte pédagogique: plus qu'une rupture radicale avec l'enseignement académique, c'était une méthode rapide et simplifiée d'enseignement à destination d'un public spécifique fondée sur un découpage du champ architectural qui s'imposait assez généralement aux esprits à cette époque. Durand défendait cependant une approche rationaliste de l'architecture, fondée sur les principes de convenance (solidité, salubrité, commodité) et d'économie (11), dans laquelle la construction jouait un rôle central dans la définition des vrais principes de l'architecture. Ainsi estimait-il, "Il était aussi ridicule qu'infructueux de chercher à décorer les édifices par des moyens chimériques et dispendieux, tandis que la nature et le bon sens nous en offrent de si sûrs et de si simples, même dans la construction" (12).

Si Durand a tenu sa chaire jusqu'en 1833, soit pendant près de quarante ans, l'enseignement particulier de la construction à l'Ecole Polytechnique fut par contre de courte durée. M.J. Sganzin, ingénieur des Ponts et Chaussées, en eut la charge entre 1806 et 1811. Son "Cours de constructions publiques" remplaçait en fait le

cours de "travaux civils", renvoyé aux écoles d'application ainsi que la fortification et les mines, et traitait essentiellement des matériaux de construction, de l'application à la construction des routes et des ponts, des canaux et des ports de mer. Son importance variait de 36 à 30 leçons (contre 50 pour l'architecture à la même époque). Sganzin a cependant trouvé le temps de rédiger son cours, dont le succès éditorial durera plus d'un demi-siècle (13). Il y expose "des principes généralement reconnus, des formules, des résultats d'expériences et d'observations relatives aux constructions, non seulement utiles à ceux des élèves qui doivent suivre la carrière de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées, mais encore à ceux qui se destinent aux autres parties du service public".

A la suite d'une plainte de l'École du Génie de Metz, le cours de construction fut supprimé en 1811, et renvoyé aux Ecoles d'application, notamment à celle des Ponts et Chaussées. Cette suppression se fit au profit du "développement des arts graphiques et des méthodes usuelles des sciences mathématiques" (14). Le cours d'architecture et celui d'art militaire furent également réduits. La construction se trouva ainsi partiellement intégrée au cours d'architecture, qui restait néanmoins essentiellement tourné vers la composition des édifices. Ceci confirmait l'orientation précoce de l'École Polytechnique vers l'enseignement des sciences exactes, avec pour but de former des scientifiques et des cadres administratifs de haut niveau, n'ayant en général que de lointains rapports avec l'activité du bâtiment, à l'exception des ingénieurs du corps des Ponts et Chaussées.

## L'ECOLE DES PONTS ET CHAUSSEES

Cette réforme de l'enseignement à Polytechnique entraîna précisément une modification de l'enseignement de la construction à l'Ecole des Ponts et Chaussées. On sait qu'entre 1747 et 1796, il n'y avait pas de professeurs en titre, mais seulement des élèves professeurs choisis parmi les plus doués (neuf en tout). Le programme incluait l'hydraulique, le nivellement et le toisé. L'école des Arts de J.F. Blondel était régulièrement fréquentée depuis 1750 par les élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées, mais il semble que le cours pratique était plutôt suivi par des artisans et ouvriers de la profession.

L'Ecole des Ponts devait être intégrée à l'Ecole Centrale des Travaux publics en 1794, mais elle fut maintenue à titre provisoire et confirmée un an plus tard comme Ecole d'application. L'enseignement y fut réorganisé en 1796 par Lamblardie, juste avant sa mort. Charles-François Mandar y enseignait le dessin d'architecture et Eisenman l'architecture hydraulique et la pratique des constructions. Ce furent les deux seuls cours jusqu'en 1799 (15). A cette date, Mandar devint professeur de construction, Eisenman prenant la mécanique appliquée, tandis que Louis Bruyère enseignait la stéréotomie et Lesage la chimie et la minéralogie. Puis en 1804, la stéréotomie et la construction furent réunies sous la direction de Bruyère, Mandar enseignant l'architecture civile et les arts du dessin.

Le cours de Mandar reprenait la subdivision entre "art de projeter, art de bâtir et de décorer" employée par Durand, Rondelet et beaucoup d'autres. Une partie était centrée autour de l'analyse détaillée de la construction d'une maison, comme le montre un ensemble de documents conservés à l'École des Ponts et Chaussées, et qui témoignait implicitement des limites du cours de Durand: "Malgré les études d'architecture que les élèves des ponts et chaussées avaient faites à l'École Polytechnique, plusieurs d'entre eux éprouvaient des difficultés à satisfaire au premier programme de maison qui leur était donné, parce qu'ils étaient peu familiarisés avec les proportions et avec les dimensions que l'on donne aux différentes parties des bâtiments" (16). Le cours de Bruyère était quant à lui résolument orienté vers les édifices et les travaux publics, dont il explorait systématiquement les typologies essentielles, comme le montre le traité qu'il a publié une vingtaine d'années plus tard, sur la base des documents réunis à des fins pédagogiques pendant son professorat (17).

Après la réforme de l'enseignement à Polytechnique en 1811 et le départ de Bruyère, appelé à la direction des Travaux publics de Paris en février de cette année, la stéréotomie et la construction passèrent aux mains de Simon Vallot, un polytechnicien ancien élève de l'atelier privé de Durand qui avait obtenu le Grand Prix d'architecture en 1800 pour une "Ecole des Beaux-Arts". On ne connaît guère le contenu précis de l'enseignement de Vallot, mais on peut penser qu'il était déjà plutôt orienté vers les travaux publics que vers la construction de bâtiments. En 1820, la semi-retraite de Mandar, qui restait cependant professeur

honoraire, conduisit à une nouvelle répartition des tâches. Vallot dut se contenter du cours d'architecture - ce qu'il ressentit comme une réduction arbitraire de son champ pédagogique-, tandis que Brisson, déjà adjoint depuis 1818, prit en charge la construction. Brisson était par ses travaux plus enclin à s'intéresser aux canaux et routes qu'aux bâtiments, et cela d'autant plus que la relance des politiques d'infrastructures de circulation opérée sous la Restauration supposait un renforcement de l'enseignement de ces matières. La nomination du brillant savant qu'était Navier à la chaire de mécanique appliquée marqua aussi un net accent mis sur la partie théorique de l'enseignement.

Léonce Reynaud, professeur d'architecture civile à partir de 1836 en développa semble-t-il les aspects techniques, mais l'éclatement du cours de construction en enseignement diversifiés semblait acquise dès 1832, après la mort de Duleau, le successeur de Brisson. La navigation et les constructions maritimes et les chemins de fer firent alors l'objet d'un cours spécifique donné par Minard, distinct de celui des routes et ponts. Puis en 1842, canaux et ports furent séparés, les chemins de fer recevant une chaire en 1851, routes et ponts étant disjoints en 1864. Un cours de "procédés généraux de construction" fut finalement institué en 1888.

#### L'ECOLE DES BEAUX-ARTS

Face à la concurrence des ingénieurs qui semblait les menacer ouvertement, la situation des architectes dans les années 1795-1800

était pour le moins difficile. Suspects de complaisance avec l'Ancien Régime, en porte à faux entre les peintres et les ingénieurs, ils essayaient de retrouver une légitimité sociale et professionnelle, en hésitant entre l'alternative suivante: un corps d'architectes-ingénieurs, dont la formation et la gestion serait contrôlée par l'Etat, et dont la compétence serait fondée sur un véritable enseignement à caractère rationnel et scientifique. Soutenaient cette tendance - avec quelques divergences de vues - Rondelet, Durand, Quatremère, L.P. Baltard, A.L.T. Vaudoyer (18), Percier, Legrand etc.. De l'autre côté, des architectes artistes libéraux, organisés en institution autogérée, dont la formation ou plutôt l'apprentissage, conjointe à celle des peintres et des sculpteurs, serait orientée vers le dessin d'ornement. Une grande partie des membres de l'ancienne Académie, tels Cherpitel et Dufourny, successeurs de Le Roy à la chaire de théorie respectivement en 1802 et 1804, C.F. Viel, A.F. Peyre, Raymond, Chalgrin se rangeaient à cette position. Viel en particulier critiquait vigoureusement les rationalistes: "Quel délire de perfectibilité agite cette faction physico-mathématique, composée de sectes différentes; les uns qui refusent, les autres qui admettent un principe unique dans l'ordonnance des bâtiments, et qui semblent tous être dévoués uniquement aux sciences exactes" (19). Il pronait un retour aux "études anciennes de l'architecture, avec "un corps académique seul régulateur de l'enseignement et dépositaire de la vraie doctrine".

Les pouvoirs publics penchaient aussi vers ce mode d'exercice, comme le montrent les rapports sur l'enseignement de l'architecture

de Daunou en 1796 et de Heurtault-Lamerville en 1798 (20). Mais la suppression des corporations interdisait aux architectes de défendre leur titre et donc les commandes qu'ils estimaient devoir leur revenir de droit. Le Code Civil les assimilait d'ailleurs aux entrepreneurs et les soumettait la patente. Ainsi s'explique le combat des architectes pour l'obtention d'un diplôme justifiant leur compétence professionnelle, puis pour un Ordre leur garantissant protection du titre et du métier, tout en restant dans le cadre de l'exercice libéral. La reconstitution rapide d'un enseignement de type académique était un des objectifs de cette tendance.

Aux cours de Le Roy, la construction n'était pas enseignée en tant que telle. Seul un cours de stéréotomie était prodigué par Rieux, qui tint cette chaire jusqu'en 1806 (21). Assez vite pourtant, la nécessité d'un cours de construction s'imposa, ceci pour trois raisons au moins. L'ambition de régner sur la maîtrise d'oeuvre par l'intermédiaire de la maîtrise du dessin se heurta à une résistance efficace des métiers, dont le contrôle sur l'exécution resta longtemps déterminant. Trop peu nombreux pour répondre à la demande, et donc trop vite appelés à prendre des responsabilités opérationnelles, les architectes et les ingénieurs se trouvaient privés du lent apprentissage des savoir-faire qu'ils acquéraient jusque là au contact des constructeurs expérimentés. Vaudozier le soulignait par exemple dès 1801 lorsqu'il écrivait: "Les jeunes architectes excellent dans la théorie et le dessin et reviennent souvent de Rome sans avoir la moindre notion des constructions. Le gouvernement ou les particuliers qui les emploient les premiers payent très cher leurs premières écoles en

ce genre" (22). Enfin la diffusion massive et internationale de l'architecture néo-classique par l'intermédiaire des recueils et des traités rencontrait ses limites opératoires: le dessin au trait, épuré, qui dématérialise les surfaces, supposait un consensus précis sur la manière de construire.

L'intégration en 1806 de l'enseignement de l'architecture à l'Ecole des Beaux-Arts aux côtés de la peinture, de la gravure et de la sculpture marqua sans doute une victoire de la tendance "ornemaniste" des architectes. Les efforts de Rondelet, Baltard et Durand en vue de créer une Ecole d'Application de l'Architecture intégrée au système des grandes écoles se trouvaient battus en brèche. Leur volonté de créer un enseignement professionnel à plein temps, qui rejoignait celle de Quatremère de Quincy et de Vaudoyer, reçut pourtant un bon accueil, même si elle ne s'intégrait pas au cadre institutionnel qu'ils auraient souhaité. Car si les modèles professionnels envisagés étaient radicalement différents - modèle libéral contre modèle du corps d'Etat-, les objectifs se rejoignaient sur le fond: assurer un rôle prééminent et directif à l'architecte dans l'acte de bâtir. L'Ecole va désormais prospérer pendant un siècle et demi sur ces bases, mises à part des attaques marginales dans les années 1830 et la tentative de réforme inspirée par Viollet-le-Duc en 1863.

#### RONDELET ET LE COURS DE CONSTRUCTION

Rondelet reçut la charge de professeur de stéréotomie et de

construction dès la création de l'École des Beaux-Arts en 1806. Il fut préféré à Joseph Girard, qui devint répétiteur de stéréotomie à l'École Polytechnique la même année. Baltard obtint en 1818 la chaire de professeur de théorie de l'architecture, à la suite de quoi il tenta un fois de plus de promouvoir un projet d'École d'application pour les Bâtiments civils (23). Baltard voulait réparer l'injustice faite envers les architectes, qui, "depuis la destruction de l'Académie royale, les a confondus avec tous ceux qui prennent la patente, sans distinction du droit que doivent y donner la probité, l'instruction et les talents", en organisant un corps des bâtiments civils "qui réglerait administrativement tout ce qui concerne les travaux civils en France". Il prônait un enseignement "uniforme, méthodique et fixe dans ses principes", excluant "tout appel à la diversité du goût, des genres, du style etc..", qui admettrait que "les éléments fondamentaux de l'architecture reposent premièrement sur les sciences physiques et mathématiques, mises en oeuvre avec discernement; secondement, que les arts du dessin viennent ensuite équilibrer les masses, les embellir de tout le charme de la décoration".

La nomination de Rondelet comme celle de Baltard peut à priori surprendre, compte tenu des positions précédemment affichées par ces deux architectes. Mais Rondelet était en 1806 une figure importante du monde de l'architecture. Il s'était distingué en menant à bien l'achèvement de l'église Sainte-Geneviève après la mort de Soufflot en 1780. Après avoir conduit une série d'expériences sur la résistance des matériaux, il avait en particulier construit le dôme, dont il avait dû reprendre les

piliers à la suite de négligences dans l'appareillage dues à l'entrepreneur. La polémique célèbre qui se développa à ce sujet a sans doute marqué un tournant décisif dans l'évolution du savoir constructif. Alors que certains soutenaient que les dimensions des piliers étaient trop faibles pour recevoir le poids du dôme, les mesures sur l'écrasement des pierres entreprises par Soufflot, puis Rondelet lui-même et l'ingénieur des Ponts et Chaussées E.M. Gauthey, et le calcul mené à bien par Gauthey, qui intégrait l'existence de frottement entre les pierres (24), montra que ces piliers étaient au contraire largement dimensionnés. Rondelet lui-même reconnaissait que c'était la première fois qu'une méthode scientifique triomphait de la tradition d'imitation: "Des savantes discussions venaient de répandre le plus grand jour sur les vrais principes de la construction; et c'est à dater de ce moment que l'on fut à même de pouvoir concilier les données de l'art avec celles de la théorie. Dès lors, on en vint généralement à reconnaître que le but essentiel était, avant tout, de construire des édifices solides, en y employant une juste quantité de matériaux choisis et mis en oeuvre avec art et économie" (25).

#### LE TRAITE THEORIQUE ET PRATIQUE

A sa nomination à l'Ecole des Beaux-Arts, Rondelet avait déjà entrepris de confirmer l'étendue de son savoir et ses vertus pédagogiques par la publication d'un monumental Traité théorique et pratique de l'art de bâtir dont les trois premiers volumes avaient été publiés entre 1802 et 1805. L'importance de ce Traité

est fondamentale. C'est au XIX<sup>e</sup> siècle -ou tout au moins jusque vers 1870- le livre de chevet des architectes en matière de construction, le précis d'une pratique conventionnelle relativement stable dans le temps. Le succès éditorial de cet ouvrage, réédité en tout ou en partie pas moins de seize fois (26), est là pour l'attester.

La succession des éditions du traité est confuse, au moins pour les premières. En fait la numérotation des éditions correspond seulement à des rééditions partielles. Voici leur nomenclature :

Première édition (chez l'auteur) :

t.I, livre 1: Pierres (1802)

livre 2: Maçonnerie (1803)

t.II, livre 3: Construction en pierres, voûtes, avec 23 pl.  
(1804)

livre 4: Stéréotomie, avec 30 pl. (1804)

t.III, livre 5: Théorie, mécanique, théorie des voûtes, avec  
25 pl. (1805)

t.IV, livre 6: Charpente - Machines, avec 60 pl. (1810)

t.V, livre 7: Couverture, menuiserie, serrurerie, avec 31  
pl. (1814)

livre 8: Métré (1817)

Chaque livre est accompagné de planches, généralement reliées à la fin de chaque volume, mais elles ont aussi fait l'objet de recueils séparés. Les huit livres sont souvent reliés en cinq volumes. Les cinq premiers livres ont été réédités trois fois

semble-t-il avant 1827. Nous n'en connaissons qu'une réédition en 1812. Le septième livre a été réédité en 1824.

La cinquième édition marque une refonte et une révision de l'ouvrage, ainsi réalisée :

t.I, livre 1: Connaissance des matériaux (1827)

t.II, livres 2, 3 et 4: Construction en pierres de taille, Stéréotomie, Maçonnerie (1828)

t.III, livre 5: Charpente (1829)

livres 6, 7 et 8: Menuiserie, Serrurerie, Couverture (1829)

Ces trois tomes ont été repris en 1830 dans une sixième édition effectuée par le fils de Rondelet, qui comprend désormais cinq volumes et un atlas.

Les volumes complémentaires sont les suivants :

t. IV, livre 9: Théorie des constructions (1830)

t. V, livre 10: Evaluation des ouvrages de bâtiment (1832)

Ce dernier tome comprend en outre un "Projet d'organisation de la division des Travaux publics" (1795) et un "Etablissement d'une Ecole pratique des Arts, qui serait chargée de la construction et de l'entretien de tous les ouvrages publics" (1789).

Les planches des cinquième et sixième éditions ont été modifiées et regroupées par J.E. Thierry, Thierry neveu, A. Rondelet fils etc... Elles reprennent pour une part les planches de la première édition et les complètent d'épures à caractère plus technique ainsi que de notes additionnelles. Une nouvelle gravure, réalisée sur acier et non sur cuivre comme dans la première édition

leur donne une facture de qualité bien supérieure. Un important supplément a été publié par Blouet en 1847-1848, comprenant deux volumes et un atlas. Conçu dans la ligne des volumes précédents, il porte en grande partie sur la construction métallique. Les rééditions suivantes comportent toutes cinq volumes et un atlas (dixième édition, 1855; treizième édition, 1867; seizième édition 1877-1881).

La genèse de cet immense travail est obscure. On sait que Rondelet mit à profit une interruption des travaux de Sainte-Geneviève pour entreprendre un voyage de deux ans en Italie consacré à ses recherches en matière de construction. Il a d'autre part collaboré à de nombreux articles du Dictionnaire d'Architecture de l'Encyclopédie Méthodique. On peut penser que Rondelet s'est largement appuyé sur les manuscrits de la Description des Métiers dont l'Encyclopédie Méthodique est en partie issue. Enfin Rondelet a entretenu une correspondance suivie avec la Direction des Bâtiments du Roi, ce qui lui a permis d'accumuler une masse importante d'observations, sans oublier son expérience personnelle sur le difficile chantier de Sainte-Geneviève.

A quoi tient le succès du Traité? Rondelet couvre tout le champ de la construction, des fondations à la couverture, de la description détaillée des matériaux à l'établissement du métré. Un chapitre entier du Traité est aussi consacré à l'établissement des devis, un aspect évidemment essentiel de la construction dans la perspective d'un contrôle de l'exécution: "L'architecte ne

saurait, comme le peintre et le sculpteur, créer et produire entièrement son ouvrage, et tout son zèle ne pourrait suffire à faire triompher constamment la cause de l'art, dans cette lutte d'intérêts si divers qui s'élève entre lui et ceux qui exécutent les travaux" (27). Ensuite, il présente une approche rationnelle de l'art de bâtir, fondée sur les principes mathématiques et physiques. Il jette les bases d'une théorie de la construction, non pas en tant que science exacte mais en tant que pratique empiriquement fondée sur le raisonnement et l'expérience. La "théorie" est ici explicitement désignée comme "le résultat de l'expérience et du raisonnement, fondé sur les principes de mathématiques et de physique appliqués aux différentes combinaisons de l'art. C'est par le moyen de la théorie qu'un habile constructeur parvient à déterminer les formes et les justes dimensions qu'il faut donner à chaque partie d'un édifice, en raison de leur situation et des efforts qu'elles peuvent avoir à soutenir, pour qu'il en résulte proportion, solidité et économie". L'art de bâtir consiste ainsi "dans une heureuse application des sciences exactes aux propriétés de la matière" et la construction devient un art "lorsque la connaissance de la théorie unie à celle de la pratique président également à toutes ses opérations" (28).

Le Traité est à la fois une somme encyclopédique qui réunit l'ensemble des connaissances accessibles, où la tradition, les expériences les plus récentes et le savoir scientifique le plus avancé se cotoient, grâce aux remises à jour successives et aux compléments ajoutés au fil des rééditions. Ce haut degré de technicité se traduit pourtant par des règles d'usage fort simples,

des "recettes" faciles à appliquer même pour un public sans grande formation scientifique (29). Le dessin joue naturellement ici un rôle essentiel, à la fois comme support visuel du texte, comme moyen de représentation d'exemples choisis et surtout comme méthode universelle de détermination et de contrôle des espaces, des formes construites, des détails d'assemblage, ceci à travers la géométrie descriptive. Enfin Rondelet considérait que "c'est le mérite de la construction qui constitue à tous les yeux le premier degré de beauté d'un édifice; et la perfection qu'il tient de l'acte de bâtir excite surtout notre admiration par cela seul qu'elle devient le garant d'une plus longue durée" (30). Cette perspective architecturale et pragmatique assigne à la construction une place essentielle mais non principale dans l'acte de bâtir: moyen au service d'une fin et non pas fin en soi. La construction s'insère donc ici dans une esthétique du projet de nature positiviste qui place le rationalisme de la conception au premier plan.

#### UNE METHODE PEDAGOGIQUE

Le Traité n'est pas un cours de construction mais il va en fait jouer ce rôle pendant un demi-siècle. Ce succès pédagogique tient sans doute à la position même de Rondelet, professeur de construction à l'École des Beaux-Arts pendant plus de vingt ans, jusqu'en 1824. Le Traité a d'ailleurs été en partie élaboré pendant cette période.

Le Traité est un cours de composition constructive, dans lequel l'analyse des éléments et leur mise en rapport répond à la manière d'enseigner la composition architecturale. Rondelet décompose les édifices en parties autonomes (le mur, la voûte, la charpente, la toiture...), dont il montre les constituants, décrit la fabrication et la morphologie avant de le réassembler en un tout construit. Cette démarche d'anatomiste s'inscrit parfaitement dans les vides laissés par le dessin néo-classique: l'épaisseur de murs est sondée, mesurée, matérialisée de l'intérieur, mais sans que le primat du contour linéaire en soit affecté. La construction y sert constamment une architecture fondée sur l'apparence et se déploie dans les profondeurs intimes des bâtiments.

Rondelet ne s'est pas contenté de rédiger son Traité. Il a mis sur pied une méthode pédagogique dont l'Ecole des Beaux-Arts lui sera redevable pendant un siècle et demi. Calquée sur l'enseignement du projet, elle était à la fois instance de transmission du savoir et instance de contrôle des connaissances. Tout d'abord les élèves suivaient un cours oral facultatif, mais sur lequel ils pouvaient être interrogés. Les cours se répartissaient ainsi en 1808: quatre heures par mois pour la théorie, seize pour les mathématiques, seize pour la stéréotomie et seize pour la construction. Cette répartition appelle deux observations. La grande place donnée aux disciplines scientifiques -la stéréotomie étant une simple application de la géométrie descriptive au tracé des surfaces des pierres, et relevant donc essentiellement de la géométrie- confirme, outre son poids dans le cursus scolaire, l'orientation rationaliste du cours de

construction et la priorité donnée à l'acquisition d'outils conceptuels plutôt que de savoirs pratiques. La construction elle-même n'y occupe qu'une faible place, mais l'existence du traité permettait sans doute de suppléer en partie à cela. Rondelet obtint de plus en 1820 la nomination de deux répétiteurs (31): pour la stéréotomie, Adolphe Jaÿ, qui prendra la succession de Rondelet quatre ans plus tard, et pour l'évaluation des ouvrages, Desalle, vérificateur, qui avait collaboré à plusieurs chapitres du Traité, en particulier celui sur la maçonnerie.

Rondelet se préoccupa au bout de quelques années de compléter cette formation théorique par d'autres cours complémentaires. Conscient de l'importance décisive des aspects juridiques du métier, dans la perspective d'un contrôle de l'ensemble de la chaîne de production des bâtiments, il souhaitait promouvoir l'instauration d'un cours "d'architecture légale", dans la tradition professée par Desgodets à l'ancienne Académie d'architecture: "Dans une carrière où il est si facile de se laisser séduire par les charmes du dessin et de la composition, on ne saurait présenter trop tôt à l'esprit des élèves toute l'étendue des devoirs que leur impose la profession qu'ils embrassent; et de toutes les questions qu'ils auront à approfondir, celles qui se rattachent aux lois des bâtiments sont sans contredit les plus propres à prévenir les égarements que nous avons signalé" (32).

De même il proposa vers 1829, alors qu'il s'était retiré de l'enseignement pour raisons de santé, d'organiser des stages sur

les chantiers à l'intention des élèves: "Il serait encore à désirer que le gouvernement pût entretenir un certain nombre d'élèves répartis dans les principaux édifices en construction (...) Comme il est presque impossible d'acquérir ailleurs que dans ces grandes occasions l'expérience pour l'exercice des fonctions d'inspecteur et d'architecte, les ateliers du gouvernement ne pourraient-ils pas ouvrir un nouveau champ d'émulation et de récompense aux élèves, à la suite et même pendant le cours des études purement spéculatives" (33).

D'autre part les élèves devaient passer avec succès une série de concours de construction, dans lesquels ils étaient tenus de fournir des plans détaillés accompagnés d'un mémoire explicatif. Quatre concours distincts et obligatoires furent institués: Maçonnerie et Charpente en 1812, Serrurerie en 1820, Construction générale en 1821, l'année où fut également instauré un concours d'admission en deuxième classe avec pour objectif de limiter le nombre des élèves. Suivant le règlement publié en 1823 qui régira la section d'architecture de l'École des Beaux-Arts jusqu'en 1863, les concours de construction conditionnaient le passage de la deuxième à la première classe: il fallait une première mention dans chacun des quatre concours (34). C'étaient en fait les épreuves clef de sélection à ce niveau, permettant aux lauréats de concourir pour le Prix de Rome. La préparation de ces concours occupait facilement une année entière du travail des élèves, qui disposaient de trois mois pour rendre chaque concours.

Le principe de quatre concours distincts fonctionna jusqu'en

1867. La réforme générale de l'enseignement, consécutive à la tentative de réforme du corps enseignant dont "l'affaire Viollet-le-Duc" fut la plus évidente manifestation, instaura un diplôme d'architecte. Les concours de construction passèrent alors de quatre à un seul, portant sur la Construction générale. Mais s'il devait toujours se faire en trois mois, sa préparation occupait en fait une année entière. Cette complémentarité des cours et des concours permettait de réaliser cette synthèse entre la théorie et la pratique que souhaitait Rondelet, sans perdre de vue la finalité de la construction. Le fait même que le dessin soit finalement prépondérant au sein même du cours de construction intégrait naturellement celui-ci au sein du cursus scolaire et confirmait le statut de la construction dans la pratique des futurs architectes.

#### LES PROGRAMMES

Les programmes donnés font apparaître une grande diversité de thèmes. Il s'agit soit de l'étude d'un élément de construction: par exemple, en Charpente, un escalier ovale en charpente, en Serrurerie un plancher en fer forgé, en Maçonnerie, une voûte à surface conoïde pénétrée par une arrière voussure; soit une fraction d'édifice: comble, coupole...; soit un bâtiment entier, à projeter ou à "reconstruire": villa du pape Jules, palais de Caprarola, palais Trissino... Mais bien des sujets sont aussi directement puisés dans l'actualité architecturale. Ainsi, en Construction générale, en 1833, "l'extraction, transport et embarquement d'un obélisque", alors que celui de Louxor avait été

offert en 1831 à la France pour être finalement érigé place de la Concorde cinq ans plus tard; en 1855, les "détails de construction d'une colonne consacrée à la Concorde et l'Industrie surmontée d'une statue colossale de l'Industrie", alors que l'Exposition universelle venait de s'ouvrir; en 1863, un abattoir public, alors que celui de La Villette était en cours de construction. On trouve par ailleurs de nombreux sujets à caractère technique, qu'on aurait pu croire réservés aux élèves de l'École des Ponts et Chaussées ou de l'École Centrale: ainsi, en Maçonnerie, le programme d'un pont en pierre revient en 1851, 1854, 1859, 1865. En Serrurerie, celui d'un pont de fer en 1824, 1834, 1839, 1847, celui d'un phare en 1830 et en 1842 ect... Enfin les programmes suivent de près l'évolution de techniques de construction: le fait d'un concours de Serrurerie soit instauré dès 1820 est significatif à cet égard, alors qu'à cette date bien peu de charpentes métalliques avaient effectivement été réalisées en France. Un autre exemple est l'étude en 1850 de la "charpente de deux des principales salles qui doivent entrer dans la disposition de l'Exposition universelle de Londres", c'est à dire celle du fameux Crystal Palace de Paxton.

#### LES RENDUS

Les dessins rendus aux concours devaient être accompagnés de mémoires explicatifs. En fait, une grande partie de ces mémoires étaient dévolus à l'exposé souvent laborieux de questions de cours sur les matériaux, leurs propriétés physiques, leurs assemblages etc..et à la paraphrase du programme. Ils étaient même souvent

recopiés presque textuellement d'ouvrages techniques, probablement conseillés par le professeur. Ainsi en 1834, le concours de charpente portant sur "l'étude comparative de neuf combles depuis 4 mètres jusqu'à 34 mètres de portée" rendu par A. Blot est-il accompagné d'un mémoire portant sur 1) Les bois en général; 2) Les assemblages, cette partie étant accompagnée de croquis; 3) L'explication relative aux quatre feuilles composant le projet (35). Les mémoires citent souvent textuellement dans le domaine des charpentes des auteurs comme Krafft, Hassenfratz, Rondelet, Gauthey, Tredgold, Navier mais aussi Buffon, Perronnet et même Musschenbroek, qui avait fait des expériences sur la résistance des matériaux au début du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Si un devis descriptif et estimatif accompagne les projets à partir de 1844, les explications techniques proprement dites étaient en général assez peu développées, et c'est donc essentiellement aux dessins qu'il faut se rapporter pour apprécier la pertinence des projets. A vrai dire, les dessins sont admirables de précision et de rendu. Les concours comportaient en général de trois à six planches, aux dessins aquarellés et ombrés, dont la manière reflétait souvent celle du professeur principal autant que celle de l'élève. La construction était d'évidence pour les élèves architectes plus affaire de dessin que de calcul, et ils trouvaient là une autre occasion de démontrer les qualités qu'ils avaient pu développer au cours de leur apprentissage du projet. Le soin avec lequel ils s'attachaient à représenter les détails et les assemblages - quelquefois présentés sous la forme de véritables catalogues des différentes solutions usuelles - témoigne ainsi de

leur compétence graphique mais aussi des limites de cette habileté.

Le dessin, et jusque vers 1850, la perspective avec figuration des ombres qui permettait de visualiser en trois dimensions les techniques de construction, était bien l'outil adapté au travail propre de l'architecte. Celui-ci pouvait se contenter d'un calcul assez sommaire et de détails approximatifs -sur le plan technique- pour dresser un projet constructible, à condition de tenir compte implicitement de l'assistance de l'ingénieur pour les calculs et de l'entrepreneur pour les détails d'exécution. Il suffisait ainsi que l'architecte ait la maîtrise du visible pour avoir la maîtrise du projet. Il pouvait à la fois intégrer dans un même langage graphique la conception architecturale proprement dite et les dispositifs techniques, et sauvegarder ainsi l'unité et donc l'intégrité du projet - chose essentielle pour qui voulait s'assurer de la maîtrise d'ensemble de l'acte de bâtir- et, d'autre part, donner les gages de sa compétence technique en montrant qu'il était capable de dimensionner correctement les structures et de décrire les éléments de construction.

Chaque concours présentait en général un problème particulier, qu'il s'agissait de résoudre en l'intégrant dans le traitement du sujet donné. Par exemple en 1850, le concours de maçonnerie qui traite des "escaliers en pierre de taille" doit faire figurer un escalier en "vis de Saint-Gilles", un thème qui revient souvent dans les concours de maçonnerie. En 1861, le sujet du concours de construction générale porte sur "la construction

générale d'une maison de campagne d'après les indications de Palladio", sujet qui relèverait plus à priori d'un concours d'architecture, mais qui, en l'occurrence, doit comporter le dessin d'une voûte annulaire pénétrée par une voûte en berceau. Ou encore, l'année précédente, la "construction générale du château de Caprarole" comporte-t-elle le traitement particulier d'un escalier en pierre. Les planches rendues comportent ainsi dans ce cas une feuille de plans, coupes et élévations déterminant le projet architectural; une planche de coupes montrant les différents systèmes de construction proposés (à 2 cm/m); une planche de détails, figurant en particulier la coupole métallique de la chapelle; une autre planche de détails, avec l'escalier demandé, les fosses d'aisance et la charpente en bois des pavillons. Comme on le voit sur cet exemple, le concours de construction générale était l'occasion de réunir différentes techniques au sein d'un même projet, mais, pour cette raison, il était moins fouillé que les concours spécialisés.

Les projets comportaient souvent le dessin des machines nécessaires à l'exécution de chantier des constructions. Même si elles semblent souvent purement et simplement recopiées de modèles, elles sont représentées en détail et avec beaucoup de réalisme. Ainsi en 1847, les "détails de différents assemblages en usage dans les constructions civiles" rendus par Saulnier comportent-ils six planches très techniques: 1) Une planche de détails-types avec assemblages dessinés en perspective; 2) la constitution d'un caisson avec croquis des engins de chantier; 3) une cloche à plongeurs, en plan, coupe, élévation et détails; 4) un bateau

dragueur, dessiné au trait légèrement ombré; 5) la construction d'un batardeau; 6) les machines de chantier. Ou encore en 1834, en serrurerie, le projet de Blot pour un "pont fixe en fer de trois arches" directement inspiré du pont du Carrousel à Paris comporte-t-il une planche figurant les échafaudages nécessaires sur les six planches rendues.

### LES COURS

Dans ce contexte, on conçoit que l'enseignement proprement dit ait été essentiellement orienté vers la préparation au projet et au concours. Après la retraite de Rondelet, Jay prit assez naturellement sa succession, dans la mesure où il était répétiteur depuis 1820, grâce sans doute aussi à l'appui du professeur de théorie Pierre Baltard, dont il était le gendre. Il gardera ce poste de professeur de construction pendant exactement quarante ans, jusqu'à ce qu'il soit écarté par la réforme de l'enseignement appliquée en 1864. Né en 1789, Jay avait été élève de Percier et Fontaine, et deux fois lauréat sans pour autant parvenir à décrocher le Prix de Rome. Co-fondateur de la Société Centrale des Architectes, successivement architecte de la Préfecture de Police, inspecteur des Greniers de réserve, puis architecte en chef de la Ville de Paris, sa carrière fut celle d'un honnête architecte municipal, marquée par la réalisation du dépôt de la Préfecture de Police, l'achèvement des deux colonnes de l'octroi de la place de la Nation, les pavillons d'octroi des barrières Poissonnière, Rochechouart et de la Rapée, le dôme de l'église Saint-Quiriace à

Provins, l'achèvement des Greniers d'abondance.

Malgré la longévité de son professorat, Jay n'a pas laissé de cours de construction, mais seulement un programme de ses leçons (36). Le Traité de Rondelet, augmenté en 1846 d'un volume supplémentaire réalisé par Blouet, faisait encore suffisamment autorité pour que Jay puisse se dispenser d'une telle tâche, d'autant que d'autres cours de construction commençaient à être publiés, en dehors des traités ou des recueils spécialisés, comme ceux de Hassenfratz ou du colonel Emy (37) sur la charpente, ou comme ceux de Bury et Hoyau, Thiollet ou Eck (38) sur la serrurerie. Parmi les traités généraux de construction publiés à cette époque, trois méritent une mention particulière. Le Cours élémentaire théorique et pratique de construction de Douliot, en plusieurs volumes publiés entre 1825 et 1835 reprenait un découpage assez classique entre charpente, maçonnerie et stabilité des édifices (39). Le traité en deux volumes de Toussaint intitulé Mémento des architectes ... Enfin le Traité d'architecture de Léonce Reynaud, professeur d'architecture à Polytechnique de 1839 à 1851, donne un certain nombre d'indications techniques, mais reste avant tout centré sur l'architecture.

Le cours de Jay s'étalait sur trois ans, à raison d'une demi-journée par semaine, et les sujets traités se rapportaient "le plus possible aux exercices trimestriels exigés des élèves". La première année était consacrée aux notions générales et à la description des matériaux, la deuxième à "la connaissance de l'emploi des matériaux et celle des éléments de construction", la

troisième à "l'appréciation des dépenses, à l'administration, la législation des constructions et les affaires contentieuses". La méthode d'enseignement pratiquée par Jay était la suivante: "Indépendamment du cours, tous les élèves, au nombre de trente à cinquante, qui composaient pour les études pratiques de la construction, étaient obligés d'expliquer leurs travaux, et de subir un examen oral en présence de leur camarades; c'était un enseignement mutuel. Après le jugement prononcé par les professeurs qui s'étaient adjoints deux commissaires pris parmi les vingt architectes distingués composant la commission d'architecture, le professeur de construction réunissait de nouveau les élèves et leur faisait connaître les qualités et les défauts remarqués dans les études jugées. Les conférences étaient autant de leçons utiles".

Les cours étaient illustrés par des tableaux synoptiques et, suivant l'exemple montré par Rondelet, qui avait dès 1808 commencé à mettre toutes les illustrations du Traité en maquettes, (40), par des échantillons de matériaux et des modèles de construction (41), rassemblés dans une salle où avait pris place la collection de maquettes d'architecture de Cassas, achetée en 1813 par l'Ecole, ainsi que les fragments d'architecture légués par H. Dufourny. Cette collection avait été notablement enrichie dans les années 1812-1821 par Etienne Rondelet, le frère de Jean-Baptiste, qui avait postulé à deux reprises en 1820 et 1824 pour obtenir le poste de conservateur des modèles (42). La collection comportait 410 numéros en 1821, et s'enrichit en 1826 d'une série de 24 modèles de stéréotomie provenant de l'Ecole Polytechnique, mais elle semblait déjà dispersée dès 1837 (43). Jay lui-même avait pourtant

rassemblé une collection personnelle de modèles et d'échantillons, dont il fit don à l'École en 1866 après sa mise à la retraite anticipée (44), et d'autres pièces avaient enrichi le fonds de l'École pendant son professorat (45). Cette collection sera dispersé en 1903.

#### LA REFORME DE 1863

Les causes de la réforme de l'enseignement décidée par décret du 13 novembre 1863 sont multiples et leur analyse sort du cadre de cette étude (46). Remarquons seulement qu'au delà de la lutte de tendances entre les "académiciens" et les "diocésains", entre classiques et gothiques, et de l'enjeu que représentait le contrôle de l'enseignement pour la reconnaissance de la validité de leurs positions respectives, cette réforme était la conséquence d'un certain nombre de critiques sur la nature de l'enseignement dispensé par l'École.

Nieuwerkerke, substitut des Beaux-Arts, note ainsi dans son rapport préliminaire au décret que "la plupart des cours sont peu suivis, il y en a même qu'on ne fait point", et "qu'on n'enseigne aux architectes ni les règlements administratifs qui les concernent, ni la pratique des opérations sur le terrain. Le gouvernement, qui forme des architectes, devrait, ce semble, veiller à leur éducation pratique, dont dépend la bonne exécution des constructions publiques et souvent la fortune des particuliers" (47). Il est symptomatique de constater que ces deux observations

rejoignent exactement celles formulées par Rondelet près de trente cinq ans plus tôt, qui jugeait en 1820 que les élèves "négligent l'étude des mathématiques et celle de la construction, qui ont moins d'agrément, mais qui cependant sont absolument indispensables" (48).

Viollet-le-Duc, l'inspirateur véritable de la réforme, allait encore plus loin que Nieuwerkerke, estimant que le fait que les projets dressés par les élèves n'indiquent jamais la construction, en dehors bien sûr des concours de construction proprements dits, "démontrait clairement chaque jour que le cours de construction à l'École ne satisfait pas aux besoins de notre temps (...) Comment donc la section d'architecture, qui tient particulièrement, avec raison, aux traditions léguées par l'antiquité, ne demande-t-elle pas tout d'abord aux élèves appelés à produire des projets d'édifices, une indication de la structure qu'ils ont entendu adopter ? Si le cours de construction est destiné à enseigner aux élèves comment on fait une voûte, un comble ou un plancher en bois ou en fer, sans jamais appliquer ces moyens à des projets qu'eux mêmes conçoivent, en vérité on ne leur enseigne pas grand'chose, car, en construction, autant d'exemples, autant d'applications différentes. C'est à peu près comme si on enseignait les règles de la grammaire à des enfants, sans jamais leur faire appliquer ces règles à des compositions de leur cru. Ils sauront les règles de la grammaire, mais ils seront hors d'état, au besoin, d'écrire une phrase". Et d'ajouter: "Qu'est-ce qu'un cours de construction pour l'École impériale des beaux-arts en France ? Est-ce donc de donner aux jeunes gens des formules banales d'une

structure dont on ne fait plus emploi ? Est-ce donc de faire tracer des épures que l'on trouve dans tous les traités de stéréotomie ou de charpente édités depuis le XVII<sup>e</sup> siècle ? Le cours de construction ne doit-il pas ouvrir de nouvelles idées, puisque nous possédons des moyens nouveaux ? Ne doit-il pas fouiller dans le passé pour faire voir aux élèves comment, en France particulièrement, on a su employer les matériaux avec autant de hardiesse que de raison, bien avant le XVII<sup>e</sup> siècle, qui bâtissait fort médiocrement ? Ne doit-il pas se lier intimement à l'étude de l'architecture proprement dite, de la forme ? Qu'est-ce donc qu'une architecture qui ne tient pas compte de la structure, et qu'est-ce qu'une structure qui s'établit sans tenir compte de la forme?" (49). On sent poindre ici le rationaliste épris d'architecture gothique qu'était Viollet-le-Duc, qui a souvent rêvé de façon peu réaliste d'une architecture où la structure serait intimement associée à l'expression même de la forme, tout comme l'était selon lui l'architecture gothique (50). Sa critique du cours de construction était en fait une attaque contre le consensus constructif à la base de l'architecture beaux-arts, qui permettait justement de dissocier le projet de la construction sans que l'architecture ait à en souffrir.

En fait les critiques sur l'enseignement de la construction émanant du milieu professionnel ne portaient ni sur la séparation entre projets d'architecture et concours de construction, ni sur un soi-disant retard technologique du cours, ni évidemment sur l'expression structurelle de l'architecture mais exprimaient plutôt le sentiment qu'il était mal adapté à la réalité

professionnelle du chantier et de la gestion économique des projets. Ainsi une commission présidée par Labrousse formée sous l'égide de la Société Centrale des architectes, fondée en 1840, et qui avait beaucoup de difficultés à organiser efficacement la profession, avait-elle proposée en 1858 d'ajouter à l'enseignement un certain nombre de matières, dont "les éléments de physique et de chimie appliqués à l'art de bâtir, la construction pratique comprenant la connaissance des sols, celle des matériaux ainsi que leurs extractions et préparations diverses, les diverses branches de l'art de bâtir, ainsi qu'un cours d'administration, jurisprudence et comptabilité des constructions (51). De même Charles Garnier lui-même reconnaissait-il en 1869 la nécessité pour les architectes "de faire assez d'études techniques pour construire tout comme un ingénieur" (52).

Le niveau élevé des concours de construction était quelquefois critiqué parce que les élèves avaient du mal à dresser par eux-même l'ensemble des projets, et devaient se faire aider par les élèves plus expérimentés: "Les concours de construction, par exemple, souvent très compliqués et par cette raison impossibles sans secours étrangers, pourraient être simplifiés et atteindre ainsi le but. Les connaissances qu'on doit acquérir dans les différentes parties de la construction seraient mieux prouvées au tableau par quelques figures éclaircissant la démonstration, que par de nombreuses feuilles de dessin qui ne prouvent que de la patience, l'intervention d'autrui, et font perdre beaucoup de temps". Selon ce critique les dessins devraient être réservés "pour l'expression des compositions architecturales, pour

l'ornementation, la décoration, qui n'ont pas d'autres interprètes" (53).

Le modèle professionnel de type corporatiste inspiré des maîtres d'oeuvre du moyen-âge et à l'image de celui des avocats ou des notaires prôné par Viollet-le-Duc semblait aux pouvoirs publics du second Empire plus apte à définir une éthique et un statut pour les architectes que le modèle académique. Le gouvernement intervint donc de façon directe sur l'organisation de l'enseignement. Par le décret de 1863, les professeurs étaient désormais nommés par le ministre de l'Instruction, trois ateliers officiels étaient ouverts à l'intérieur de l'École et l'Institut perdait son pouvoir sur l'attribution du Grand Prix. Le nouveau règlement de l'École publié le 14 janvier 1864 réorganisa l'enseignement conformément au décret. Le principe des quatre concours de construction fut toutefois maintenu, et simplement complété par un examen de comptabilité et d'application sur les chantiers. Un nouveau règlement en date du 27 novembre 1867 instaura un diplôme d'architecte. On sait que Viollet-le-Duc ne fit que six ou sept cours, devant renoncer sous la pression du chahut des élèves à poursuivre (54), et que Taine prit sa succession à la chaire de théorie, avant que Lesueur ne la reprenne en 1873.

#### L'ÉCOLE SPÉCIALE D'ARCHITECTURE

Une des conséquences de l'éviction de Viollet-le-Duc fut la

création d'une Ecole Centrale (puis Spéciale) d'architecture en 1865, sous l'impulsion d'Emile Trélat, privée et payante, complètement indépendante de l'Etat et de l'Ecole des Beaux-Arts, et dans laquelle les ingénieurs étaient particulièrement bien représentés. Trélat présentait ainsi la finalité de son action: "En créant de toutes pièces un enseignement qui mêle aux plus hautes généralités de l'art, les données les plus précises des applications techniques, l'Ecole a entendu agir sur la condition professionnelle de l'architecte. Elle a voulu donner à cet artiste les moyens nouveaux ou plus certains pour étendre le champ de son action et en relever le niveau" (55). Dans cette perspective, le cours de construction revêtait une importance particulière. En dehors de l'enseignement dispensé dans les ateliers, destiné à "éveiller l'artiste par une lente assimilation des procédés de construction et d'expression réservés à l'architecte", et dont le résultat était sanctionné par des concours d'architecture, dix-huit chaires furent instituées. L'enseignement comprenait ainsi des leçons de stéréotomie, faites par Dupont, un polytechnicien ancien officier du Génie; de stabilité des constructions par de Dion, un centralien qui devait s'illustrer par la conception très novatrice des fermes de la Galerie des machines de l'Exposition Universelle de 1878; de physique appliquée aux constructions par Emile Muller, également professeur à l'Ecole Centrale; de chimie appliquée aux constructions par Dehérain; de machinerie des constructions par de Mastaing, professeur à l'Ecole Centrale; de comptabilité des constructions, par Delbrouck, architecte; de législation appliquée aux constructions, par Victor Bois; et enfin de construction proprement dite, par Trélat en personne, qui enseignait déjà la

construction à l'École des Arts et Métiers. Bien que les premières promotions ne comptent que huit élèves diplômés, l'École Spéciale obtint une reconnaissance d'utilité publique en juin 1870. Mais son diplôme ne fut reconnu par l'État qu'en 1934.

#### LE COURS DE MILLET

Le successeur de Jay à l'École des Beaux-Arts, Eugène Louis Millet, nommé en 1864, n'eut donc guère le temps d'enseigner. Né en 1819, élève de Labrousse puis de Viollet-le-Duc et de Gentilhomme, c'était un architecte des monuments historiques qui gravitait dans la mouvance de Viollet-le-Duc, sans doute responsable de sa nomination. On lui doit surtout de nombreuses restaurations d'églises, de celle de la cathédrale de Troyes, ou de châteaux, comme celui de Saint-Germain en Laye. Il a terminé sa carrière comme inspecteur général des édifices diocésains. Le titre de Millet à l'École des Beaux-Arts, "professeur d'administration et de comptabilité, construction et application sur les chantiers", découlait directement des observations formulées par Nieuwerkerke. En fait Millet précisait non sans réalisme que "nous aurons autant à nous occuper de l'art de la construction (...) et si, ultérieurement, nous abordons les questions d'administration et de comptabilité, ces matières ne pourront jamais employer que les deux ou trois dernières séances de notre cours" (56).

Millet ayant démissionné de l'École en 1865, quelques mois après Viollet-le-Duc, il n'a guère eu le temps de formaliser son

cours et n'en a laissé qu'un bref programme. Il est donc difficile d'en juger le contenu, mais on peut noter qu'il se réfère encore à Rondelet, bien que ce soit pour le critiquer, notamment à propos de sa conception de la stabilité d'un mur (57): "D'après Rondelet", écrit Millet, "un mur isolé présente une grande stabilité s'il a pour épaisseur la huitième partie de sa hauteur (...) L'épaisseur indiquée paraît énorme et inacceptable dans la pratique (...) En résumé, pour donner de la stabilité à un mur, il faut le fortifier de distance en distance par des éperons ou contreforts bien reliés à la muraille". On lit clairement ici les références gothiques que défendait naturellement Millet.

#### LE COURS DE BAUDE

A la suite de l'éviction des diocésains, le cours de construction fut confié à une personnalité "neutre" dans le conflit opposant les partisans de Viollet-le-Duc et l'Académie. Le baron Pierre-Jacques Baude était en effet polytechnicien et ingénieur des Ponts et Chaussées. Né en 1826, il avait travaillé pour les Chemins de fer de l'Ouest, construisant en particulier les gares de Rennes et de Vitré, et avait pris la suite de Léonce Reynaud à la chaire d'architecture de l'École des Ponts et Chaussées.

Baude n'a enseigné que peu de temps, étant décédé en 1871. Il n'a pas laissé de cours imprimé (58). Son professorat fut cependant marqué par une importante réforme de l'enseignement. A la suite de l'instauration en 1867 d'un diplôme d'architecte, le principe des

quatre concours distincts de construction fut alors abandonné au profit d'un concours unique de "Construction générale". Sa durée était de trois mois, mais en pratique il occupait une année de travail. Il était bien sûr plus étoffé que l'ancien concours de construction générale, incluait des exercices particuliers sur les trois domaines précédemment soumis au concours - maçonnerie, charpente, serrurerie- et comportait un nombre supérieur de dessins. Mais au total, on peut interpréter cette réduction du nombre des concours comme un certain recul de l'enseignement technique à l'École, au profit notamment de l'enseignement du projet. Sans doute était-ce aussi une façon de prendre quelque distance vis à vis des positions des rationalistes, dont la tentative de main-mise sur l'École avait été assez mal perçue par le milieu professionnel.

#### LE COURS DE BRUNE

Le successeur de Baude, Emmanuel Brune, était également polytechnicien, mais il était en outre architecte et même grand prix de Rome. Né en 1836, il avait été formé dans l'atelier Questel, où il avait obtenu le grand prix en 1863. Architecte des bâtiments civils et Palais nationaux, il a construit entre autres le Ministère de l'Agriculture rue de Varennes en 1880, des hôtels particuliers dont celui de Grévy au Trocadéro en 1875, une usine et une école dans l'Aveyron pour la Compagnie d'Orléans (59). Le double profil de Brune avait l'avantage de satisfaire l'Institut et les "rationalistes". Brune était d'ailleurs un fervent admirateur

de Viollet-le-Duc. Ainsi cet hommage rendu en 1874: "Au moment où l'on vous persécute indignement, permettez au plus humble de vos confrères de vous témoigner sa profonde admiration pour votre talent et votre caractère. La persécution a été de tous temps la consécration du génie, c'est la seule qui manquait au vôtre" (60).

Brune s'est dévoué avec conscience à sa tâche d'enseignant -doublée par sa charge de professeur d'architecture à Polytechnique-, qu'il a assumé jusqu'à sa mort prématurée en 1886. Il a laissé un cours polycopié, rédigé dès sa première année de professorat, et dont seule la première partie a été imprimée (61). Ce cours se situe pour l'essentiel dans la lignée de celui de Rondelet, qui à l'époque faisait encore autorité -une seizième édition en fut même publiée en 1877-1881. Figures et croquis à l'appui, Brune décrit les savoirs-faire consacrés par l'usage, sans oublier les nouvelles techniques comme les pans de fer dont la première application avait été faite quelques mois plus tôt par F.Liger (62). Fait significatif, une partie importante du cours est consacrée à la résistance des matériaux, et donne un certain nombre de formules permettant de calculer la flexion d'une poutre, la détermination des efforts dans une poutre en treillis, y compris le calcul de la rivure, le calcul d'un arc ou d'un plancher métallique, etc. Un tiers du cours est consacré à la résistance des matériaux et un bon quart aux constructions métalliques. Tout ceci est assez brièvement exposé, mais fournit au moins la théorie élémentaire de la résistance des matériaux, suffisante pour le dimensionnement correct des éléments structurels. Notons aussi la

remarquable continuité de l'enseignement, puisque les programmes de 1867 et 1872 sont identiques, bien que les professeurs soient différents (63).

Le professorat de Brune marqua sans doute l'apogée de la tendance "constructiviste" du XIX<sup>e</sup> siècle. Les années 1870 furent en effet celles où le développement extrêmement rapide de l'usage du métal sembla ouvrir de nouvelles perspectives à l'architecture. Que ce soient dans les bâtiments industriels - comme à Noisiel en 1871- ou dans les immeubles d'habitation -comme celui proposé par Viollet-le-Duc la même année-, l'expression des nouvelles formes et des nouveaux modes d'assemblages qu'exige le fer était mis à profit par des architectes de toutes tendances pour créer une architecture qui intègre le détail de construction au niveau ornemental, qui marie la structure et l'architecture. Le métal, mais aussi la brique, la terre cuite, la céramique étaient alors perçus comme de nouveaux constituants architecturaux à part entière, dont la mise en oeuvre relèvait à la fois d'une maîtrise des formes, des techniques et de la couleur, mais aussi d'une maîtrise parfaite du dessin des détails constructifs. Les bâtiments de l'Exposition de 1878 marquèrent de façon spectaculaire l'épanouissement de cette tendance. Dans ce contexte, la construction prit évidemment une importance accrue, à une époque où les architectes pensaient avoir conjuré leur rivalité latente avec les ingénieurs.

ARCHITECTES OU INGENIEURS ?

L'audace et la perfection technique des constructions élevées par les ingénieurs témoignait cependant de leur maîtrise croissante des matériaux, et en particulier du métal. L'enseignement de la construction s'était en effet beaucoup développé dans les écoles d'ingénieurs, suivant de très près le développements des méthodes de calcul. L'École Centrale, fondée en 1828 dans le but de "former des ingénieurs civils, des directeurs d'usine, des chefs de manufactures, des constructeurs, et, en outre, de donner à tous ceux qui veulent prendre part au développement des affaires industrielles l'instruction qui leur manque" (64) dispensait en particulier un enseignement orienté vers les constructions civiles, fondé sur une pratique relativement poussée du dessin d'architecture et un enseignement technique de haut niveau.

Un concours de sortie institué à partir de 1832 donnait aux élèves l'occasion de dresser un projet d'ensemble dans une des quatre spécialités suivantes: Métallurgie, Chimie, Mécanique et Construction. Les projets comportaient de huit à seize planches de dessins, comprenant plans d'ensemble et détails, complétés de mémoires écrits. Les programmes du concours de Construction offraient une certaine latitude de choix: on trouvait en général chaque année mis au concours le thème d'un pont ou d'un viaduc, la plupart du temps métallique, une installation technique ou industrielle, comme un bâtiment d'extraction de mine, un immeuble industriel, l'aménagement d'un port ou un ascenseur à bateaux, et enfin un grand bâtiment -sujet relevant directement du professeur de construction-, tel une gare centrale, l'hôtel d'une gare, le

siège d'un grand journal, une succursale de banque, un hospice etc... Bien que les plans fournis par les élèves dénotent une habileté graphique bien inférieure à celle des élèves architectes, l'ensemble des documents rendus -projet et mémoire- démontre une capacité certaine à maîtriser les différents paramètres techniques d'un bâtiment, en particulier les éléments de la structure. Le programme d'un garage automobile donné en 1904-1905 (65) comprenait par exemple outre deux planches format demi grand-aigle donnant les plans, coupes et façades du bâtiment, deux planches montrant les détails de la structure en béton armé, y compris le calcul du ferrailage des poteaux, des poutres et des planchers.

Malgré l'écart croissant sur le plan scientifique entre l'École des Beaux-Arts et les écoles d'ingénieurs comme l'École des Ponts et Chaussée ou l'École Centrale, les architectes pouvaient encore en 1888 s'estimer à la hauteur, grâce en particulier à l'action de Brune à laquelle Guadet, professeur de théorie partir de 1894 rendit hommage en ces termes: "Jusqu'ici, bien qu'architecte' ou 'constructeur' soient deux termes nécessairement identiques, bien que l'architecte seul se trouve dans sa carrière exposé à rencontrer dans toute leur variété toutes les difficultés de la construction, il était presque convenu que la science de la construction comportait des spéculations transcendantes accessibles au prix seulement d'efforts dont le but fut trop loin et trop haut pour notre ambition. Bien plus, on n'a pas manqué, fort habilement d'ailleurs, d'affirmer je ne sais quelle incompatibilité entre l'étude artistique et la science, de proclamer -sans se souvenir des architectes illustres de tous les temps- que l'artiste reconnu

ne devait inspirer aucune confiance comme constructeur. Brune nous a rendu le signalé service de faire justice de ces erreurs ou de ces mensonges: c'est un architecte qui a fait sur la construction le livre le plus lumineux et le plus pratique; et l'auteur de ce livre de science est l'artiste qui concevait et dessinait un superbe monument, le ministère de l'agriculture (...) Il a constitué de toutes pièces la science de la construction telle qu'il la faut aux architectes" (66). Guadet établissait cependant une hiérarchie bien nette entre le projet architectural et le projet technique, confirmant le découpage établi dans le cursus scolaire entre architecture et construction: "L'architecture n'a qu'une raison d'être, bien nette, bien visible: construire. Ce mot résume toutes les fonctions de l'architecte, car conserver, entretenir, réparer, restaurer, c'est encore construire (...) Mais si la construction joue un grand rôle dans l'architecture, elle n'apparaît, au début des études et dans les recherches d'art, que par ses lois générales et élémentaires, par ses nécessités; au contraire, l'étude scientifique de ses moyens, de problèmes, le contrôle de ses combinaisons, ne peut venir que plus tard, lorsque l'élève a déjà des notions suffisantes des formes et des ressources de l'architecture: tout d'abord il faut lui montrer ce qui est constructible; plus tard, il verra par quels moyens il pourra en assurer la construction, c'est à dire la réalisation d'une chose qu'il doit d'abord avoir conçue. Ainsi les études que je propose aux débutants sont préalables à celles de la construction et ne comportent que des notions de constructibilité" (67).

Cette position était également partagée par Trélat, l'alter ego de Guadet à l'École Spéciale, qui voyait aussi dans le partage clair des compétences et des missions un moyen de sauvegarder l'intégrité du métier d'architecte, tout en préservant un domaine minimum de savoir technique qui permette de continuer à légitimer la position dominante des architectes. Il défendit ainsi une séparation précise des tâches entre architectes et ingénieurs dans une longue intervention au Congrès des architectes de 1900: "Qu'ils (les ingénieurs) restent chez eux, voilà ce que je leur demande, car c'est un peu ici comme la séparation des Eglises et de l'Etat (...) Ce siècle, et surtout la seconde moitié de ce siècle, a fabriqué de toutes pièces, et en lui donnant une armure formidable, un agent actif de nos grandes constructions. Cet agent s'appelle l'ingénieur; c'est un fils de la science, de la science qui étend sans cesse ses conquêtes. L'ingénieur a entrepris l'étude des matériaux avec une ardeur dont il ne se lasse jamais. Il connaît intimement les propriétés de chacun d'eux et mesure avec précision leurs capacités mécaniques. Sa méthode, composée d'observations attentives, d'expériences méticuleuses et de calculs corrects, l'absorbe tout entier dans la connaissance des conditions de stabilité des constructions et dans la mesure des résistances qu'y développent les matériaux; cela est ce qui caractérise la profession de l'ingénieur; et Dieu merci, cela suffit à la bien remplir. Vous ne pouvez demander pareille science à l'architecte. Si vous la lui demandiez, il y perdrait sans compensation suffisante, les énergies qu'il doit à la compréhension et au maniement des éléments de la Forme dans ses édifices. Il y perdrait surtout la méthode synthétique que son rôle de compositeur lui

impose et qui fait sa force d'artiste. L'architecte doit comprendre le problème scientifique que résoud l'ingénieur et savoir utiliser ses solutions mais ne doit pas se noyer dans les méandres de l'analyse mécanique" (68).

Cet optimisme n'était pas partagé par l'ensemble de la profession, tel César Daly, le rédacteur en chef de la Revue générale de l'architecture, qui reconnaissait ainsi en 1877 le retard croissant des architectes par rapport aux ingénieurs sur le plan technique: "A mesure que s'étendait le champ des attributions de l'ingénieur, le domaine de l'architecte allait parallèlement en s'amoindrissant et se confinant de plus en plus dans un ordre d'occupations qui, il y a encore peu d'années, tendaient à faire de l'architecte un simple décorateur (...) Son respect absolu pour les formes et pour les proportions de l'architecture antique, qu'il regardait pour ainsi dire comme sacrées et dont il était défendu de s'écarter, le conduisit tout droit à méconnaître la nécessité de s'occuper scientifiquement des matériaux de construction et de leurs propriétés chimiques, physiques et mécaniques" (69).

Deux écueils guettaient en effet les architectes face à cette montée en puissance du domaine technique. Celui d'abord d'exhalter le rôle du dessin et sa valeur picturale au point d'en faire non seulement le médium privilégié de leur savoir mais en encore la finalité même de leur art, restreignant du même coup la concurrence potentielle des ingénieurs, qui n'avaient certes ni le désir ni la vocation de lutter sur ce terrain. Mais comme l'observait par exemple Ed. Corroyer, l'architecte du Comptoir

d'Escombe: "Nous l'avons déjà dit, nous ne nous lasserons pas de le redire chaque fois que nous en trouverons l'occasion, parce que toutes les vérités, même les plus évidentes, doivent être répétées: le dessin n'est pas la fin que doit se proposer l'architecte. Il n'est qu'un des moyens d'exprimer une pensée qui n'est complète que lorsque l'oeuvre est bâtie, existe, pour ainsi dire par la combinaison des principes d'art et de science dans lesquels il n'est pas d'artiste digne dans le vrai sens du mot, du nom d'architecte" (70).

L'autre danger, c'était de se laisser irrémédiablement distancer sur le plan technique, et de proposer un enseignement qui n'ait que des rapports de plus en plus lointains avec la réalité de la construction. P.Planat, le rédacteur en chef de La construction moderne, remarquait ainsi en 1887: "Dès sa sortie de l'Ecole et dès ses premiers pas dans la vie, le jeune architecte est obligé d'apprendre tout ce que l'Ecole ne lui a pas enseigné, de tenir compte de toutes les nécessités qu'elle lui a soigneusement voilées et qu'il ignore" (71), et de demander dans ces colonnes "un cours de métré et de vérification des travaux", fondé sur la lecture et l'explication des séries de prix.

#### LES ANNEES 1900

Brune fut remplacé après sa mort en 1886 par son suppléant Paul-Louis Monduit, un inspecteur des bâtiments civils né en

né en 1850, qui avait été l'élève de Guadet et a travaillé au nouvel Hôtel des Postes construit par celui-ci. Monduit s'était fait une spécialité de la stéréotomie, en particulier du point de vue de la coupe des pierres (72). Cette étroite spécialisation ne l'a pas empêché d'assurer l'ensemble du cours de construction pendant trente trois ans, avant d'être remplacé en 1920 par Edouard Arnaud (73). Sans doute était-il bon pédagogue, mais on peut aussi interpréter la nomination d'une personnalité de second plan à la chaire de construction comme un signe de désaffection pour cette matière.

La tendance "constructiviste" de l'architecture des années 1870, cédait la place à la fin du siècle à un retour de la "grande composition" et à l'ornementation sculptée ou moulée, dans laquelle le dessin du détail reprenait une valeur essentiellement plastique. Le fait que Monduit soit un spécialiste de la pierre est d'ailleurs significatif de cet état d'esprit. Les années 1900 sont caractéristiques de cette faveur accordée à la pierre, qu'elle soit employée en pierre de taille ou simplement plaquée sur une structure métallique, qu'on peut lire dans la quasi totalité des bâtiments publics et dans la plupart des immeubles de rapport de cette époque. De plus la nécessité de développer les aspects techniques du cours de construction pour suivre l'évolution et la complexité croissante des méthodes de calculs et de la mise en oeuvre eut pour effet de favoriser l'éclatement du cours en disciplines autonomes, enseignées par des professeurs différents, et dont l'unité n'était sauvegardée que par l'intermédiaire du projet de construction générale.

Le cours de Monduit faisait déjà une large place à la résistance des matériaux, suivant en cela l'évolution déjà amorcée par Baude en 1867 et poursuivie par Brune en 1872: la partie "théorique" occupait en effet vingt leçons, contre trente pour la partie "technique". L'importance croissante des enseignements théoriques par rapport à la construction proprement dite conduisit à progressivement les dissocier. La géométrie descriptive fit l'objet d'un cours spécial à partir de 1863 - disposition conservée par la suite- (74), la stéréotomie à partir de 1867 -comprenant coupe des pierres (voûtes et escaliers) et charpente, avec un alourdissement sensible de la partie voûtes à partir de 1890, ce qui confirmait la prééminence accordée à la pierre- (75) et la législation du bâtiment à partir de 1872 (76) -là encore, un effet retardé de la "réforme Viollet-le-Duc". La résistance des matériaux prit même un caractère suffisamment théorique pour être séparée de l'enseignement de la construction et être rattaché au cours de statique et de mathématiques à partir de 1913, assuré par Paul Montel jusqu'en 1938 (77).

En 1899 le nombre de concours d'architecture fut réduit de douze à six (trois en rendu et trois en esquisse), les concours spéciaux furent également réduits en nombre et le concours de construction fut renvoyé en première classe, ainsi que celui de perspective, sans être toutefois substantiellement modifié. Laloux, demanda en 1917 que l'on ajoute des cours sur l'électricité, le chauffage et la ventilation, les progrès de l'hygiène dans l'habitation, le béton armé; qu'on organise des

visites de chantiers, avec réalisation de croquis. Et E. Pontremoli, directeur de l'École et ancien élève de Laloux, demandait encore en 1932 l'instauration de cours sur le chauffage, l'éclairage et l'électricité (78).

La lente divergence entre le projet et la construction est attestée par l'évolution de la "manière" des dessins de construction. A partir de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la figuration se fait de plus en plus technique, abandonnant la perspective et les ombres au profit d'un langage de plus en plus codé mais toujours déchiffrable, jusqu'à trouver au début des années 1900 un nouvel équilibre: sèche et adroite, surchargée d'écritures, toujours vivante et colorée, mais parlant davantage à l'esprit qu'aux yeux. Si on trouve encore vers la fin des années 1880 des détails en perspective, les dessins sont désormais cotés - en général à l'échelle de 1 cm/m, sauf pour les pour quelques détails à l'échelle grandeur. Ils sont plus esquissés, les traits ne sont plus soigneusement arrêtés comme auparavant. La nature des matériaux est souvent indiquée sur le dessin lui-même, avec le maintien cependant de couleurs conventionnelles - bleu clair pour le métal, beige pour la pierre. La stéréotomie est figurée de façon simplifiée. Les charpentes métalliques sont dessinées de façon plus grossière, mais les barres sont cotées conventionnellement, c'est à dire avec la mention longueur x largeur / hauteur, et la position des rivets d'assemblage est exactement repérée par deux traits d'axe. Le dessin peut ainsi véhiculer un surcroît d'information sans toutefois complètement perdre sa nature figurative.

Les calculs se développent et prennent d'abord la forme d'un dessin par l'usage de la statique graphique: les élèves consacrent une planche entière à ce type d'épure à partir des années 1880. Par exemple en 1900, pour le projet d'un "vestibule d'un établissement thermal", la planche de calculs porte à la fois sur la détermination d'une charpente métallique - pannes, pièces et planchers-, d'une calotte sphérique à ossature également métallique, d'un arc doubleau en maçonnerie, et d'une ferme en bois. Mais à partir du début du siècle, un "Résumé des calculs" rédigés sur un carnet accompagne les projets. Il contient en général la nomenclature détaillées des surcharges, la justification de la construction des "dynamiques" - c'est à dire des épures de statique graphique qui permettent de déterminer les efforts maxima dans la structure- et la vérification que les sections et les moments d'inertie des éléments sont bien appropriés à ces efforts, après prise en compte de leur poids propre.

#### CONCLUSION

L'enseignement de la construction à l'École des Beaux-Arts était ainsi parfaitement intégrée au XIX<sup>e</sup> siècle à la stratégie professionnelle des architectes, et il a rendu de bons et loyaux services dans cette perspective en formant des milliers d'architectes doués d'un sens de la construction, maîtrisant les techniques usuelles de leur époque et capables de se servir de la construction sans être ni gênés, ni asservis par ses implications techniques. La construction au sens moderne et

héroïque du mot est absente de l'architecture Beaux-Arts et pourtant cette architecture n'est pas seulement bien construite: elle prend avec la matière et ses lois la liberté de la création artistique, suivant le précepte de Guadet: "Je dis aux élèves - connaissez d'abord, vous choisirez ensuite, connaissez avec l'enseignement, vous choisirez avec votre liberté" (79).

Cette position a pu être maintenue avec succès jusque dans les années vingt. Mais à partir de cette époque, deux facteurs vinrent déstabiliser ce fragile équilibre. L'influence croissante des thèses du Mouvement Moderne et son apologie d'un certain expressionisme structurel conduisit à reconsidérer la séparation entre architecture et construction. D'autre part, le développement de techniques nouvelles, et en particulier du béton armé, dont le calcul et la mise en oeuvre est plus complexe que celui des charpentes métalliques favorisèrent le développement de bureaux d'études spécialisés qui jouèrent peu à peu un rôle irremplaçable dans le processus de conception. De même le recours croissant à d'autres spécialistes, comme les métreurs, affaiblirent singulièrement la position d'homme de synthèse que revendiquaient les architectes.

Pol Abraham remarquait ainsi avec perspicacité en 1920 que "l'enseignement de la construction se rattachant désormais, et inévitablement du reste, à l'enseignement scientifique, parvient à ne plus avoir que de lointains rapports avec l'enseignement de la composition architecturale, celui qui est donné dans les ateliers. Aussi les architectes sont-ils devenus furieusement artistes (...)

Il semble que l'architecture enseignée s'isole dans un domaine serein, étranger aux révolutions des techniques et aux besoins nouveaux, nés des découvertes de la science" (80). Du reste, le débat tournait depuis la fin du siècle autour de la nature du diplôme d'architecte, de la défense des intérêts professionnels face à la concurrence des ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Travaux publics, et surtout des métreurs et des vérificateurs, de la protection corporatiste du titre et de la fonction d'architecte, qui n'aboutira finalement par la loi du 31 décembre 1940 à l'instauration du label "architecte D.P.L.G. et à la création de l'Ordre des Architectes. Il s'agissait avant tout pour les architectes de protéger leur domaine de compétence, tout en reconnaissant le rôle incontournable joué par les ingénieurs. Maillard proposait ainsi en 1945 la ligne de défense suivante pour les architectes: "1) De laisser avant tout à l'architecte ses prérogatives de Maître d'Oeuvre. 2) De ne pas exagérer ses contacts avec l'ingénieur et d'éviter, le plus possible la contrainte, génératrice de froissement. 3) Eviter de vouloir mettre l'un sous les ordres de l'autre, ce qui serait une véritable hérésie" (81). Solidement ancrée dans ses propres traditions, l'Ecole des Beaux-Arts, dont le modèle pédagogique était exporté depuis la fin du XIXè siècle dans différents pays dont les Etats-Unis, cherchait parallèlement à conserver son monopole de l'enseignement de l'architecture.

L'éclatement du cours de construction en parties autonomes témoigne dans ce contexte de l'impossible unité entre projet architectural et projet technique. Seule la référence à l'objet

bâti était encore susceptible de figurer le but commun vers lequel tendaient les différentes professions impliquées. Arnaud organisait ainsi son cours de construction dans les années trente: "Pour rendre ce cours plus pratique, plus ordonné et plus utile pour vous, j'adopterai dans mon enseignement l'ordre suivant lequel le bâtiment s'édifie, faisant intervenir les différents corps d'état comme ils interviennent dans l'exécutions. Je prendrai un bâtiment idéal, idéal du point de vue de l'enseignement, dans lequel on rencontrera toutes les natures de fondations, toutes les natures de constructions, toutes les difficultés. (...) L'art de bâtir s'enseigne généralement en passant en revue successivement les différents corps d'état. Si on sait bien par ce procédé ce que chaque corps d'état peut faire dans le bâtiment, l'inconvénient de ce mode d'enseignement est que l'on ne voit pas comment ces corps d'état se lient entre eux pendant l'édification. Je solutionnerai également les difficultés et les cas d'espèces, au fur et à mesure qu'ils peuvent logiquement se présenter dans le cours des travaux, et je lierai autant que possible dans mes desins, la partie qui fait l'objet de l'étude avec les autres parties avoisinantes du bâtiment" (82). Arnaud rejoignait ainsi la méthode appliquée par Mandar au début du XIX<sup>e</sup> siècle dans son enseignement à l'École des Ponts et Chaussées, entérinant l'inévitable découpage analytique de l'objet bâti, et par là même confirmant la séparation inévitable des métiers de la conception. Le retour à une formation commune pour les architectes et les ingénieurs, ou, à défaut une double formation ne serait-elle pas un moyen pour les architectes de ne pas renier la dimension artistique de leur travail à laquelle ils ont justement attachés,

tout en leur offrant une voie possible pour sortir de l'impasse  
dans laquelle ils semblent engagés ?

## NOTES

(1) Cf. René Taton, Enseignement et diffusion des sciences en France au 18<sup>e</sup> siècle, Paris, 1964; F. Artz, The Development of technical Education in France, 1500-1850, Cambridge, Mass., 1966 et Alberto Pérez-Gomez, Architecture and the Crisis of modern Science, Cambridge, Mass., 1983. Pour plus de précisions sur la fondation et l'histoire du Corps et de l'École des Ponts et Chaussées, cf. J. Petot, Histoire de l'administration des Ponts et Chaussées, Paris, 1958; F. Fichet-Poitrey, Le corps des Ponts et Chaussées - Du génie civil à l'aménagement du territoire, rapport de recherche, 1982; A. Brunot et R. Coquand, Le corps des Ponts et Chaussées, CNRS, 1982; Antoine Picon, Sciences de l'ingénieur et aménagement du territoire. Aux origines du génie civil, 1800-1850, rapport de recherche, CNRS.

(2) Sur les rapports entre technique et institution, cf. Jean-Pierre Epron, L'architecture et la règle, Liège, Mardaga, 1981.

(3) Cf. Laurent Pelpel, Claude Cohen et Marie-Pierre Perdrizet, La formation architecturale au dix-huitième siècle en France, CORDA, rapport de recherche, 1980. Voir aussi J. Michel, C. Vié, J.F. Chenais, Y. Chicoteau, P. Madec, B. Patarin, A. Picon, Raison-Projet-Représentation. La formation architecturale es ingénieurs au XVIII<sup>e</sup> siècle, rapport de recherche, SRA, 1984.

(4) J.B. Rondelet, Etablissement d'une Ecole pratique des Arts, qui serait chargée de la construction et de l'entretien de tous les

édifices et ouvrages publics , 1789, publié dans Traité théorique et pratique de l'art de bâtir , t. V, 1832. Rondelet (1743 ou 1757 -1829), originaire de Lyon comme Soufflot, lui fut attaché à peine âgé de vingt ans après avoir été l'élève de Loyer, architecte lyonnais et collaborateur occasionnel de Soufflot. Il a publié à cette occasion un Mémoire historique sur le dôme du Panthéon français , 1797. Cf. Sur la tombe de Jean Rondelet , par A.L.T. Vaudoyer, au nom de l'Académie Royale des Beaux-Arts, et L.P. Baltard, au nom de l'École Royale des Beaux-Arts, 29 septembre 1829 et M.N. Mathusek-Baudouin, "Biographie de Jean-Rondelet", in Soufflot et son temps, 1780-1980 , catalogue de l'exposition, 1980, pp. 155-157.

(5) Quatremère de Quincy, Considération sur les arts du dessin , 1791, cf. chap. sur "De l'organisation générale de l'école". Cf. R.Schneider, Quatremère de Quincy et son intervention dans les arts , Paris, 1910.

(6) Programme de l'enseignement polytechnique de l'École Centrale des travaux Publics , Paris, Imp. Nationale, pluviôse An III. Sur l'histoire de l'École Polytechnique, cf. Pinet, Histoire de l'École Polytechnique , Paris, 1887.

(7) Le fils de Rondelet, Antoine Jean-Baptiste (1785-1863) sera l'élève de Durand. Il en fera l'éloge dans Notice historique sur la vie et les ouvrages de J.N. Durand , 1835, où il remarque que "le jeune Durand avait toujours montré un goût marqué pour le dessin (...) Dans ses exercices privés, ses dessins étaient toujours des réminiscences d'architecture; ses modèles, des intuitions de monumens. Il ne serait pas impossible que la vue habituelle des travaux de la nouvelle église de Sainte-Geneviève,

alors en pleine activité, n'eût éveillé en lui le sentiment d'une vocation si prononcée". Antoine Rondelet avait lui-même travaillé avec son père au Panthéon. Remarquons aussi que Durand a très peu employé le dessin perspectif dans ses ouvrages. Sur Durand et son enseignement, cf Werner Szambien, J.N.L. Durand, Paris, Picard, 1984.

(8) J.N.L. Durand, Précis des leçons données à l'Ecole Royale Polytechnique, Paris, 1817, 2<sup>e</sup> édition (la première date de 1802), t.1, p.32.

(9) Ecole Polytechnique, Programme du cours d'architecture, 1810. Le programme reste quasi inchangé jusqu'en 1833.

(10) Durand, Ibid. t.1, Introduction, p. 5 et t.2, Discours préliminaire

(11) Durand considère qu'un édifice "sera solide si les matériaux que l'on y emploie sont de bonne qualité, et répartis avec intelligence; si l'édifice repose sur de bons fondements; si les principaux soutiens sont en nombre suffisant, posés perpendiculairement pour avoir plus de force, et placés à des distances égales, afin que chacun d'eux soutienne une égale portion du fardeau; enfin s'il existe entre toutes ses parties, tant horizontalement que verticalement la liaison la plus intime", Précis, 2<sup>e</sup> éd., p.7. Sur la définition de ces concepts et l'évolution de leur signification, cf. W.Szambien, Symétrie, Goût, Caractère, Paris, Picard, 1986.

(12) Durand, Ibid., t.2, p.8.

(13) M.J. Sganzin, Programme ou résumé des leçons du cours de construction fait à l'Ecole Impériale Polytechnique, 1806, 2<sup>e</sup> ed 1807, 3<sup>e</sup> ed. 1821, 4<sup>e</sup> ed. 1839-1841 augmentée par Reibell, 5<sup>e</sup> ed.

1867 entièrement refondue par Léon Lalanne.

(14) Ecole Polytechnique, Rapport à sa Majesté l'Empereur et Roi...par le Conseil de perfectionnement, 10 mai 1812.

(15) Mandar (1757-1845), ingénieur, avait enseigné la fortification à l'Ecole militaire de Pontlevoy. Il a laissé un Tableau synoptique d'un cours de construction, 1796, un Tableau synoptique d'un cours d'architecture, 1805 et trois ouvrages: De l'architecture des forteresses, 1801, Détails de construction d'un maison, 1818 et Etudes d'architecture civile, 1826. Sur Mandar, cf Antoine Picon, "Charles-François Mandar ou l'architecture dans ses détails", Archives d'Architecture Moderne, à paraître 1988.

(16) Mandar, Etudes.., op. cit., p.87.

(17) Ces documents sont conservés à la bibliothèque de l'Ecole des Ponts et Chaussées. Ils ont été publiés sous le titre de Etudes relatives à l'art des constructions, 2 vol., 1823-1828.

(18) Cf. A.L.T. Vaudoyer, Projet d'organisation d'une Ecole Nationale d'Architecture, 24 pluviôse an IX. Vaudoyer proposait parallèlement à cette réorganisation de l'enseignement la formation d'une société d'architecture... Cf. J.P. Epron, "La société d'architecture de Vaudoyer", Actes du colloque "La condition sociale de l'artiste", 1987.

(19) C.F. Viel, des anciennes études de l'architecture, de la nécessité de les remettre en vigueur et de leur utilité, 1807. Cf. Jean-Marie Pérouse de Montclos, "Charles-François Viel et Jean-Louis Viel de Saint-Maux", in Bulletin de la Société de l'Histoire de l'art français, 1966.

(20) Heurtault-Lamerville, Rapport au Conseil des Cinq Cents sur

les écoles spéciales de peinture, de sculpture et d'architecture ,  
1798.

(21) Cf. Archives Nationales AJ 52, 441: demande d'un candidat pour  
remplacer Rieux, professeur de stéréotomie.

(22) Vaudoyer, op. cit.

(23) L.P. Baltard, Notice sur l'organisation des B<sup>â</sup>timents  
civils, sous le rapport de l'enseignement et sous celui de  
l'administration, avec un tableau d'ensemble de cette organisation  
, Paris, s.d., (vers 1820).

(24) Gauthey réfuta les assertions de Patte, publiées dans son  
Mémoire sur la construction de la coupole de Sainte-Geneviève ,  
1770, qui soutenait que les piliers de cette coupole étaient  
insuffisants pour en porter le poids. Gauthey démontra que ces  
piliers étaient au contraire surdimensionnés, dans son Mémoire sur  
les applications des principes de la mécanique à la construction ,  
1771.

(25) Rondelet, Traité théorique et pratique de l'art de b<sup>â</sup>tir ,  
t.I, 1802, p. XXVI.

(26) Le Traité a également été traduit en italien et en allemand  
(par Distelbarth, Darmstadt et Leipzig, 1833), tout comme les  
ouvrages de Durand, ainsi que le remarque W. Szambien, Durand ,  
op. cit., p. 185, note 33

(27) Traité , Ibid., t.V, livre X, p. 275

(28) Ibid., t.I, p. XXVI.

(29) Les lecteurs du Traité comprenaient aussi des ingénieurs et  
des entrepreneurs, comme en témoigne la liste des souscripteurs de  
la première édition, où on trouvait 82 architectes, 40 ingénieurs  
des Ponts et Chaussées, 22 ingénieurs du Génie et 12 entrepreneurs

sur un total de 184 personnes.

(30) Rondelet, op. cit., t.I, p. XXVI.

(31) Arch. Nat., AJ 52, 100.

(32) Traité , t.V, livre X, p. 274

(33) Ibid., p. 275

(34) L'admission en première classe exigeait en outre une première mention en mathématiques, trois premières mentions dont une au moins sur projet rendu en architecture et une simple mention en perspective. Dans tous ces concours, deux secondes mentions équivalaient à une première. La plus grande partie des projets primés est conservée à l'École des Beaux-Arts. Ceux antérieurs à la réforme de 1867 ont été reliés dans quatre vingtr huit albums en parchemin vert, totalisant quelque deux mille quatre cents dessins.

(35) Alphonse Blot, élève de Lebas, "Mémoire descriptif sur la charpenterie", 1834, 136 p., Ecole des Beaux-Arts.

(36) A.F.M. Jay, Résumé des leçons de construction faites à l'École Spéciale et Impériale des Beaux-Arts jusqu'en 1864 , s.d.

Jay a également supervisé une réédition du célèbre traité de

Bullet: Nouvelle architecture pratique ou Bullet rectifié , 1825

(2è éd.), 2 vol., ainsi que la deuxième édition du Traité spécial

de la coupe des pierres par J.P. Douliot en 1862-1869 (2 vil.). Il

a aussi donné un Mémoire sur l'examen des différentes pierres

provenant des carrières des vallées avoisinant l'Ourcq , 1832, 22p

(en fait extrait de la revue L'Architecte , t.II.)

(37) Hassenfratz, Traité de l'art du charpentier , 1804; Emy,

Traité de charpente , 1828, rééd. 1869.

(38) Bury et Hoyau, Modèles de serrurerie, suivi d'un abrégé de

l'art du charpentier , 1826; F. Thiollet, Serrurerie et fonte de

fer récemment exécutés , 1832; Ch. Eck, Traité de construction en poteries et fer , 1836 et Traité de l'application du fer, de la fonte et de la tôle dans les constructions civiles , industrielles et militaires , 1841, rééd. 1848

(39) J.P. Douliot (1788-1834) était professeur d'architecture et de construction à l'École royale de mathématiques et de dessin en faveur des arts mécaniques. Son cours publié comprenait quatre parties: 1) Mathématiques, 1826; 2) Charpente en bois, 1828, 2 vol; 3) Coupe des pierres, 1825, 2 vol; 4) Stabilité des édifices, 1835.

(40) Cf. "Compte relatif à l'exécution des modèles pour le cours de J.B.Rondelet", 1813, Arch. Nat. AJ 52, 441 et "Echantillons de pierre de J.B. Rondelet", Arch. Nat., AJ 52, 446, qui donne l'inventaire des pièces déposées par Rondelet entre 1808 et 1813.

Sur la genèse de ces collections et leur évolution, cf. W.

Szambien, Le Musée d'architecture, un projet inachevé , IERAU-SRA, 1984, p. 74.

(41) Cf. "Note à propos du paiement des modèles et des tableaux synoptiques réalisés pour le cours de construction", Arch. Nat. AJ 52,462.

(42) Cf. Arch. Nat., AJ 52,445,I, lettres du 5 mai 1820 et du 20 novembre 1824.

(43) Elles sont en tous cas absentes de l'inventaire dressé en 1836 par Peisse, le conservateur des collections, Arch. Nat. AJ 52, 445. Cf. Szambien, op. cit., p. 92.

(44) Arch. Nat. AJ 52,449. Les héritiers de Jay ont également fondé en 1873 un prix d'une valeur de 700 francs destiné à récompenser chaque année l'élève de 2<sup>e</sup> classe ayant obtenu le premier rang en construction.

(45) Par exemple la série de 60 modèles en charpente représentant entre autres des oeuvres de Ballu, Viollet-le-Duc, Duban, Davioud, Baltard et Labrousse. Cf. "Notice des modèles en charpente composés et exécutés par Monsieur Auguste Bellu, maître charpentier à Paris, offerts à l'École Impériale des Beaux-Arts", novembre 1862, Arch. Nat., AJ 52, 446.

(46) Sur les causes et le déroulement de cette réforme, cf Louis Vitet, Eugène Viollet-le-Duc, A propos de l'enseignement des arts du dessin, réédition ENSBA, 1984, avec une préface de Bruno Foucart.

(47) Comte de Nieuwerkerke, "Rapport à son excellence le Maréchal de France ministre de la Maison de l'empereur et des beaux arts", Gazette des Beaux-Arts, 1863, t.XV, pp. 565. Réédition ibid.

(48) Courrier de Rondelet, 18 janvier 1820, Arch. Nat. F 17 1067/1068, dossier 10, cité par W. Szambien, Le Musée d'architecture, p. 74.

(49) Viollet-le-Duc, "L'enseignement des arts. Il y a quelque chose à faire", III, Gazette des Beaux-Arts, juillet 1862, t. XIII, pp. 78-79.

(50) En particulier dans les Entretiens sur l'architecture publiés entre 1863-1872. Cf. B.Lemoine, "Viollet-le-Duc et l'architecture métallique", in Viollet-le-Duc, catalogue de l'exposition, Réunion des Musées nationaux, 1979, pp. 248-259.

(51) Mentionné par A.Lance, "Réponse à Viollet-le-Duc", in Revue générale de l'architecture, 1852.

(52) Ch. Garnier, "Le style actuel", in A travers les arts, 1869, p. 74

(53) C.F.L. Brunet de Baisnes, "A propos du diplôme, de

l'enseignement et du statut de la profession", in Revue générale de l'architecture , 1846

(54) Le nouveau règlement abaissait la limite d'âge pour le concours du grand prix à vingt cinq ans au lieu de trente, ce qui lésait de nombreux élèves, dont Guadet alors âgé de vingt neuf ans. Guadet obtint en fait le grand prix l'année suivante et devint quelques années plus tard professeur de théorie à l'Ecole.

(55) E.Trélat, Ecole Speciale d'Architecture , plaquette de présentation, préface.

(56) E.Millet, "Cours de construction", in Revue générale de l'architecture , 1864, col. 142-145.

(57) Sur la conception du mur chez Rondelet, cf. J.P.Epron, D.Gross et J.M. Simon, Essai sur la formation d'un savoir technique, le cours de construction , CEMPA/CORDA, 1977.

(58) L'ENSBA conserve toutefois des "Notes manuscrites et dessins se rapportant au cours de construction en bois de M.le Baron Baude".

(59) Cf. J.L. Pascal, Notice sur la vie et les oeuvres d'Emmanuel Brune , 1887.

(60) E. Brune, lettre à Viollet-le-Duc, 1874, citée dans Eugène Viollet-le-Duc, 1814-1879 , Caisse nationale des monuments historiques, 1965, p. 191.

(61) E.Brune, Cours de construction , 1871-1872, un vol. autogr., 409 p. et Cours de construction professé à l'Ecole des Beaux-Arts, 1ère partie: résistance des matériaux , Paris, 1888 publié avec le concours de A.Flamant.

(62) Il en décrit deux systèmes par Berrout et Lacroix, op. cit. , p. 325.

- (63) Ecole des Beaux-Arts, "Programme du cours de construction", 1867 et 1872.
- (64) Ch. de Comberousse, Histoire de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures , Paris, 1879, p. 27.
- (65) Léon Guillet, Cent ans de la vie de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures , Paris, 1929. Sur le rôle de l'Ecole Centrale, cf. aussi John Hubble-Weiss, The making of technological man , Cambridge, MIT Press, 1980.
- (66) Guadet, conférence à la Société Centrale, 1888.
- (67) Guadet, Eléments et théorie de l'architecture , c. 1900, préface de la première édition, p. 7.
- (68) Trelat, intervention, Vè Congrès international des architectes, 1900. Compte rendu et notices , 1906, p. 144 et suiv.
- (69) C.Daly, "Toast aux ingénieurs", in Revue générale de l'architecture , 1877.
- (70) Ed. Conroyer, "Notes sur le congrès des architectes et sur l'architecture au Salon de 1884", Revue générale de l'architecture , 1884, p. 12.
- (71) P. Planat et Ph. Leidenfrost, "A propos de l'enseignement pratique à l'Ecole des Beaux-Arts", in La construction moderne , 17 septembre 1887.
- (72) Il a publié en particulier: Etudes pratiques de la stéréotomie, au point de vue de la coupe des pierres , 1882, 55 p. et Stéréotomie, au point de vue de la coupe des pierres ...avec la collaboration de A.Denis, 1889, 223 p.
- (73) Le professorat d'Arnaud sort du cadre de cette étude. Mentionnons simplement qu'Arnaud, né en 1864, était à la fois architecte (élève de Pascal) et ingénieur des Arts et métiers

- (diplômé en 1888). Professeur jusqu'en 1934, il a laissé un important Cours d'architecture et de constructions civiles, 1920-1931, 6 vol., publié dans le cadre de son enseignement de l'architecture à l'École Centrale des Arts et Manufactures.
- (74) Professeurs: A.D.A. Amyot (1863-1865), P. Ossian-Bonnet (1865-1883), J.J.D. Pilliet (1883-1912), J.E. Brandon (1912-1917) etc.
- (75) Professeurs: A.A. Durand-Claye (1868-1888), Marcel Lambert (1888-1908), L.A. Masson (1908-1919) etc.
- (76) Professeurs: P.J.B. Lacroix (1872-1889), E.J. Muller (1889-1904), E.M.J. Cassagnade (1904-1924) etc.
- (77) P. Montel fut aussi professeur de mathématiques à la faculté des sciences. Il a laissé, outre de nombreux ouvrages de mathématiques, un traité de Statique et résistance des matériaux.
- (78) Procès verbaux de l'Académie des Beaux-Arts, 6 août 1932.
- (79) Guadet, op. cit., p. 10
- (80) P. Abraham, "Enseignement de l'architecture", in L'Architecte, 1924.
- (81) H.P. Maillard, "L'architecte-constructeur", in La construction moderne, 1945, n°7.
- (82) Arnaud, Cours d'architecture et de construction civiles, t.I, p. 9-10.

## SOURCES

Les archives relatives à l'enseignement de la construction à l'École des Beaux-Arts sont constituées de deux séries distinctes de documents: archives dessinées conservées à la Bibliothèque de l'École des Beaux-Arts et archives écrites conservées aux Archives Nationales.

1. Le fonds des concours de construction à l'École des Beaux-Arts

Comme on l'a vu, l'activité du cours de construction à l'École débouchait sur un ou plusieurs concours sur sujet donné, dans lesquels les élèves remettaient un ensemble de dessins complétés d'un texte portant à la fois sur le projet et sur des questions de cours plus générales.

Les dessins font l'objet de deux séries.

Antérieurement à 1868, les élèves de deuxième classe devaient passer quatre concours distincts de construction en vue de l'obtention des mentions nécessaires au passage en première classe:

charpente, maçonnerie, serrurerie et construction générale.

Les projets primés ont été conservés et reliés dans une série de cahiers à couverture en parchemin vert, au format 110 x 80 centimètres. Au nombre de 88, ils se répartissent ainsi :

- charpente: 22 cahiers, de 1812 à 1863
- maçonnerie: 22 cahiers, de 1812 à 1862
- serrurerie: 20 cahiers, de 1820 à 1861
- construction générale: 24 cahiers, de 1821 à 1861

Un volume supplémentaire couvrant la période 1863-1867 figure à l'inventaire mais n'a pas été relié.

Le nombre de dessins contenues dans chaque cahier varie de 15 à 45 environ, soit un total de 2400 dessins environ.

Chaque cahier porte au dos le nom des élèves auteurs des projets contenus dans le dit cahier, ainsi que les années limite d'exécutions. Sur le plat on peut lire le nombre de dessins reliés dans le cahier.

Chaque projet est constitué d'un nombre variable de feuilles au format raisin (en général autour d'une demi-douzaine, ce nombre tendant à augmenter avec les années)

A partir de 1867, les quatre concours sont réunis en un seul concours de "construction générale", comportant une douzaine de dessins montrant les parties d'un bâtiment avec détails et calculs.

Ces dessins sont conservés sous forme de rouleaux, groupant

les différentes planches produites par chaque élève.

Un inventaire manuscrit des "médailles accordées aux élèves de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>e</sup> classe pour la construction générale et pour les détails de construction depuis l'année 1811 jusqu'à ce jour" (1963) est conservé à la bibliothèque de l'École. On y trouve pour chaque année, les noms des élèves primés, le nombre de dessins rendus et le sujet donné au concours. Nous donnons en annexe la liste des sujets extraite de ce registre.

## 2. Les archives de l'École conservées aux Archives Nationales

La plus grande partie des archives écrites de l'École a été confiée aux Archives Nationales. Classée sous la cote AJ 52 et AJ 53, elles ont fait l'objet d'un inventaire par Brigitte Labat-Poussin (1). Plusieurs séries concernent le cours de construction:

-AJ 52, 1 à 12: procès verbaux des Assemblées générales des professeurs, 1794-1890 (toutes sections)

-AJ 52, 95 à 124: procès verbaux des Assemblées générales des professeurs, 1793-1920 (section architecture)

-AJ 52, 35: registre du personnel de l'École. Ne figurent pas les répétiteurs

-AJ 52, 39 et 40: affiches et tableaux des cours et concours, 1822-1890. On y trouve l'emploi du temps (horaires et dates) des matières enseignées, et le nom du chargé de cours, ceci pour les années 1822, 1833, 1834, 1836-1867 (sauf 1865-1866), 1853-1890 (incomplet).

-AJ 52 133: concours de construction, 1830, 1837-1890. Programmes (sujets) manuscrits donnés par Jaÿ, Millet, Baude, Brune, Monduit.

-AJ 52, 190: catalogue des projets ayant obtenu les grands prix ou médailles de composition d'architecture et de construction dans les concours de l'Institut et de l'École de 1723 à 1867. Ce catalogue donne l'inventaire des dessins de construction.

-AJ 52, 460 à 463: personnel enseignant: dossiers individuels alphabétiques XIX<sup>e</sup>-début XX<sup>e</sup> siècle. En ce qui nous concerne, seuls Jaÿ, Baude et Brune ont des dossiers.

En complément , on peut aussi citer:

-AJ 52, 159 à 166: registres de présence des élèves aux concours

-AJ 52, 176 à 179: extraits des procès verbaux des jugements des concours de deuxième classe donnant le nom des lauréats, 1831-1903.

## NOTE

(1) B. Labat-Poussin, Archives de l'Ecole nationale Supérieure des Beaux-Arts et de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs , Paris, Archives Nationales, 1978)

## BIBLIOGRAPHIE

## SOURCES IMPRIMEES

ABRAHAM (P.), "Enseignement de l'architecture", in L'Architecte, 1924.

BALTARD (L.P.), Notice sur l'organisation des B<sup>â</sup>timents civils, sous le rapport de l'enseignement et sous celui de l'administration, avec un tableau d'ensemble de cette organisation, Paris, s.d., (vers 1820).

BRUNET DE BAINNES (C.F.L.), "A propos du diplôme, de l'enseignement et du statut de la profession", in Revue générale de l'architecture, 1846

BRUYERE, Etudes relatives à l'art des constructions, 2 vol., 1823-1828.

DALY (César), "Toast aux ingénieurs", in Revue générale de l'architecture, 1877.

DOULIOT (Jean-Pierre), Cours élémentaire théorique et pratique construction à l'Ecole royale de mathématiques et de dessin en faveur des arts mécaniques. 1) Mathématiques, 1826; 2) Charpente en bois, 1828, 2 vol; 3) Coupe des pierres, 1825, 2 vol; 4) Stabilité des édifices, 1835.

DOULIOT (J.P.), Traité spécial de la coupe des pierres, 1862-1869 (2 vol.)

DURAND (J.N.L.), Précis des leçons données à l'Ecole Royale Polytechnique, Paris, 1802-1805, 2<sup>e</sup> édition 1817, 2 vol.

Ecole des Beaux-Arts, "Programme du cours de construction", 1867 et 1872.

Programme de l'enseignement polytechnique de l'Ecole Centrale des travaux Publics, Paris, Imp. Nationale, pluviôse An III.

Ecole Polytechnique, Programme du cours d'architecture, 1810.

Ecole Polytechnique, Rapport à sa Majesté l'Empereur et Roi...par le Conseil de perfectionnement, 10 mai 1812.

GARNIER (Charles), "Le style actuel", in A travers les arts, 1869, p. 74

GUADET, Eléments et théorie de l'architecture, 1901-1904, 4 vol.

HEURTAULT-LAMERVILLE, Rapport au Conseil des Cinq Cents sur les

écoles spéciales de peinture, de sculpture et d'architecture, 1798.

LANCE (E.), "Réponse à Viollet-le-Duc", in Revue générale de l'architecture, 1852.

MAILLARD (H.P.), "L'architecte-constructeur", in La construction moderne, 1945, n°7.

MANDAR (Charles-François), Tableau synoptique d'un cours de construction, 1796.

MANDAR (C.F.), Tableau synoptique d'un cours d'architecture, 1805.

MANDAR (C.F.), Détails de construction d'un maison, 1818.

MANDAR (C.F.), Etudes d'architecture civile, 1826.

NIEUWERKERKE, "Rapport à son excellence le Maréchal de France ministre de la Maison de l'empereur et des beaux arts", Gazette des Beaux-Arts, 1863, t.XV, pp. 565. Réédition ibid.

PASCAL (J.L.), Notice sur la vie et les oeuvres d'Emmanuel Brune par J.L. Pascal, 1887.

PLANAT (P.) et LEIDENFROST (Ph.), "A propos de l'enseignement pratique à l'Ecole des Beaux-Arts", in La construction moderne, 17 septembre 1887.

QUATREMER DE QUINCY (A.C.), Considération sur les arts du dessin, 1791, cf. chap. sur "De l'organisation générale de l'école".

REYNAUD (Léonce), Traité d'architecture civile, Paris, 1850-1858, 3 vol.

RONDELET (Antoine Jean-Baptiste), Notice histotique sur la vie et les ouvrages de J.N. Durand, 1835.

SGANZIN (M.J.), Programme ou résumé des leçons du cours de construction fait à l'Ecole Impériale Polytechnique, 1806, 2è ed 1807, 3è ed. 1821, 4è ed. 1839-1841 augmentée par Reibell, 5è ed. 1867 entièrement refondue par Léon Lalanne.

TRELAT (Emile), intervention, Vè Congrès international des architectes, 1900. Compte rendu et notices, 1906.

TRELAT (E.), Ecole Speciale d'Architecture, plaquette de présentation et programme de l'enseignement, 1870.

VAUDOYER (A.L.T.), Projet d'organisation d'une Ecole Nationale d'Architecture, 24 pluviöse an IX.

VAUDOYER (A.L.T.) et BALTARD (L.P.), Sur la tombe de Jean Rondelet, 29 septembre 1829.

VIEL (C.L.), Des anciennes études de l'architecture, de la nécessité de les remettre en vigueur et de leur utilité, 1807.

VIOLLET-LE-DUC (E.), "L'enseignement des arts. Il y a quelque chose à faire", III, Gazette des Beaux-Arts, juillet 1862, t. XIII, pp. 78-79.

VIOLLET-LE-DUC (E.), Entretiens sur l'architecture, 1863-1872.

VITET (Louis), VIOLLET-LE-DUC (E.), A propos de l'enseignement des arts du dessin, réédition ENSBA, 1984, avec une préface de Bruno Foucart.

#### OUVRAGES DES PROFESSEURS DE CONSTRUCTION

ARNAUD (Edouard), Cours d'architecture et de constructions civiles, 1920-1931, 6 vol.,

BRUNE (Emmanuel), Cours de construction, 1871-1872, un vol. autogr., 409 p.

BRUNE (Emmanuel), Cours de construction professé à l'École des Beaux-Arts, 1ère partie: résistance des matériaux, Paris, 1888 publié avec le concours de A.Flamant.

JAY (A.F.M.), Résumé des leçons de construction faites à l'École Spéciale et Impériale des Beaux-Arts jusqu'en 1864, s.d.

MILLET (E.), "Cours de construction", in Revue Générale de l'architecture, 1864, col. 142-145.

MONDUIT (Paul-Louis), Etudes pratiques de la stéréotomie, au point de vue de la coupe des pierres, 1882, 55 p.

MONDUIT (Paul-Louis), Stéréotomie, au point de vue de la coupe des pierres ...avec la collaboration de A.Denis, 1889, 223 p.

MONTEL (Paul), Statique et résistance des matériaux, s.d..

RONDELET (Jean), Etablissement d'une Ecole pratique des Arts, qui serait chargée de la construction et de l'entretien de tous les édifices et ouvrages publics, 1789, publié dans Traité théorique et pratique de l'art de b<sup>a</sup>tir, t. V, 1832.

RONDELET (Jean), Mémoire historique sur le d<sup>o</sup>me du Panthéon français, 1797.

RONDELET (Jean), Traité théorique et pratique de l'art de b<sup>a</sup>tir, 1802-1817, 5 vol. Supplément par Blouet, 1847-1848, 3 vol.

## OUVRAGES GENERAUX

ARTZ (F.), The Development of technical Education in France, 1500-1850 , Cambridge, Mass., 1966.

The Beaux-Arts and nineteenth-century French Architecture , edited by Robin Middleton, London, Thames and Hudson, 1982.

BRUNOT (A.) et COQUAND (R.), Le corps des Ponts et Chaussées , CNRS, 1982.

CHAFEE (Richard), "The teaching of architecture of the Ecole des Beaux-Arts", in The Architecture of the Ecole des Beaux-Arts , edited by Arthur Drexler, London, Secker and Warburg, 1977, pp. 61-110

COLLINS (Peter), Changing Ideals in Modern Architecture, 1750-1850 , Londres, Faber and Faber, 1965.

COMBEROUSSE (Ch. de), Histoire de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures , Paris, 1879

EGBERT (Donald Drew), The Beaux-Arts tradition in French Architecture , edited by David Van Zanten, Princeton University Press, 1980.

EPRON (J.P.), GROSS (D.) et SIMON (J.M.), Essai sur la formation d'un savoir technique, le cours de construction , CEMPA/CORDA, 1977.

EPRON (Jean-Pierre), L'architecture et la règle , Liège, Mandaga, 1981.

EPRON (Jean-Pierre), L'Ecole de l'Académie et l'institution du goût en architecture , rapport de recherche, Ecole d'architecture de Nancy, 1984.

EPRON (Jean-Pierre), "La société d'architecture de Vaudoyer", Actes du colloque "La condition sociale de l'artiste", 1987.

FICHET-POITREY (F.), Le corps des Ponts et Chaussées - Du génie civil à l'aménagement du territoire , rapport de recherche, 1982.

GUEDY (H.), L'enseignement à l'Ecole nationale et spéciale des Beaux-Arts: section architecture , Paris, 1889

GUILLET (Léon), Cent ans de la vie de l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures , Paris, 1929.

HUBBLE-WEISS (John), The Making of technological Man , Cambridge, MIT Press, 1980

JACQUES (Annie), La carrière de l'architecte au XIXè siècle , Dossier du Musée d'Orsay, Réunion des Musées Nationaux, 1986.

- LEMAISTRE (Alexis), L'Ecole des Beaux-Arts dessinée et racontée par un élève, Paris, 1889.
- LEMOINE (Bertrand), L'architecture du fer, France, XIX<sup>e</sup> siècle, Seyssel, Champ Vallon, 1986.
- MATHUSEK-BAUDOUIN (M.N.), "Biographie de Jean-Rondelet", in Soufflot et son temps, 1780-1980, catalogue de l'exposition, 1980, pp. 155-157.
- MICHEL (J.), VIE (C.), CHENAIS (J.F.), CHICOTEAU (Y.), MADEC (P.), PATARIN (B.), PICON (A.), Raison-Projet-Représentation. La formation architecturale es ingénieurs au XVIII<sup>e</sup> siècle, rapport de recherche, SRA, 1984.
- MUNTZ (E.), Guide de l'Ecole Nationale des Beaux-Arts, Paris, 1889.
- PELPEL (Laurent), COHEN (Claude) et PERDRIZET (Marie), La formation architecturale au dix-huitième siècle en France, Corda, rapport de recherche, 1980.
- PENANRUM, ROUX et DELAIRE, Les architectes élèves de l'Ecole des Beaux-Arts, Paris, La Construction Moderne, 1907
- PEREZ-GOMEZ (Alberto), Architecture and the Crisis of modern Science, Cambridge, Mass., MIT Press, 1983.
- PEROUSE DE MONTCLOS (Jean-Marie), "Charles-François Viel et Jean-Louis Viel de Saint-Maux", in Bulletin de la Société de l'Histoire de l'art français, 1966.
- PETOT (J.), Histoire de l'administration des Ponts et Chaussées, Paris, 1958.
- PICON (Antoine). Sciences de l'ingénieur et aménagement du territoire. Aux origines du génie civil, 1800-1850, rapport de recherche, CNRS.
- PICON (Antoine), "Charles-François Mandar ou l'architecture dans ses détails", Archives d'Architecture Moderne, à paraître 1988.
- PINET, Histoire de l'Ecole Polytechnique, Paris, 1887.
- SCHNEIDER (P.), Quatremère de Quincy et son intervention dans les arts, Paris, 1910.
- SZAMBIEN (Werner), J.N.L. Durand, Paris, Picard, 1984.
- SZAMBIEN (Werner), Le Musée d'architecture, un projet inachevé, IERAU-SRA, 1984, p. 74.
- TATON (René), Enseignement et diffusion des sciences en France au 18<sup>e</sup> siècle, Paris, 1964.

## ANNEXE 1

## LISTE DES PROFESSEURS DE CONSTRUCTION A L'ECOLE

---

Jean-Baptiste RONDELET  
1757, Broglie (Eure) (Arch. Nat. AJ 52-35) ou 1743, Lyon (Delaire)-  
1829

Professeur de construction de 1806 à 1824

Carrière:  
élève de Jean-François Blondel  
Légion d'honneur, membre de l'Institut en 1815  
Achève Sainte-Geneviève (le Panthéon) après Soufflot  
Architecte du gouvernement  
Inspecteur du Génie et des Ponts et Chaussées

Famille: un fils Antoine Jean-Baptiste (1785-1863): élève de  
Durand, travaille avec son père au Panthéon, restaure la cathédrale  
de Reims

un petit-fils (1821-147), professeur de stéréotomie à  
l'Ecole des Beaux-Arts

---

Adolphe François Marie JAY  
1789, Lyon - 1871

Répétiteur attaché au cours de construction à partir du 8 avril  
1820

Professeur de stéréotomie et de construction du 16 juin 1824 à 1864

Carrière:  
Elève de Percier et Fontaine; 1ère classe en 1819; deux fois  
logiste  
Co-fondateur de la Société Centrale des Architectes  
Architecte de la Préfecture de Police  
Inspecteur des greniers de réserve  
Architecte en chef de la Ville de Paris

Travaux:  
Dépôt de la préfecture de Police  
Restaure et achève les deux colonnes de la barrière de la Nation  
Pavillons d'octroi des barrières Poissonnière, Rochechouart, La  
Rapée  
Dôme de l'église Saint-Quiriace à Provins

Achèvement du Grenier d'abondance

Famille:

gendre de Pierre Baltard, professeur de théorie  
un fils, Charles-Louis (1825-?), élève architecte de son père

---

Eugène-Louis MILLET

1819, Paris - 1879

Professeur d'administration et de comptabilité, construction et  
application sur les chantiers de 1864 à 1865

Carrière:

Elève de Labrousse (promotion 1837), de Viollet-le-Duc et de  
Gentilhomme

Membre de la Société Centrale

Légion d'honneur en 1867

Médailles aux Expositions de 1867 et 1878

Architecte diocésain à Troyes et Châlons-sur-Marne

Architecte des monuments Historiques

Inspecteur général des édifices diocésains

Travaux:

Restauration de la cathédrale de Troyes et des églises de Souvigny,  
Ebreuil, Chateauneuf, Paray-le-Monial, Melun, Saint-Quiriace,  
Mareuil-Marly, Boulogne-sur-Seine, Saint-Pierre de Lisieux, Ussel,  
Sainte-Catherine à Honfleur

Restauration du château de Saint-Germain, de la cathédrale de  
Moulins, du clocher de l'église d'Ussel.

Hospice Greffulhe à Levallois

---

Pierre-Jacques BAUDE, baron

1826, Paris - 1871

Professeur de construction de 1865 à 1871

Carrière:

Ecole Polytechnique (promo 1845)

Ingénieur des Ponts et Chaussées

Professeur d'architecture à l'Ecole des Ponts et Chaussées

Travaux:

Construction du chemin de fer de l'Ouest, gares de Rennes et de  
Vitré

---

Emmanuel Jules BRUNE  
1836, Paris - 1886

Professeur de construction de 1871 à 1886

Carrière:

Ecole Polytechnique  
Elève de Questel, Grand Prix en 1863  
Membre de la Société Centrale  
Architecte des bâtiments civils et palais nationaux  
Légion d'honneur en 1878

Travaux:

Hôtel Grevy au Trocadéro en 1875  
Ministère de l'Agriculture, 1880  
Usine et école à Aubin (Aveyron), pour la Cie d'Orléans  
Hôtel Wilson

Paul-Louis MONDUIT  
1850, Saint-Germain en Laye - ?

Professeur suppléant de Brune, puis professeur de construction de  
1886 à 1919

Carrière:

Elève de Guadet, diplômé en 1879  
Inspecteur des Bâtiments civils  
Expert près du tribunal civil de la Seine

Travaux:

Nouvel hôtel des Postes, avec Guadet

Edouard ARNAUD  
1864, Lyon - ?

Professeur de construction du 1er octobre 1920 au 1er juillet 1934

Carrière:

Ingénieur des Arts et Métiers en 1888  
Elève de Pascal en 1889, diplômé en 1895  
Professeur de constructions civiles à l'Ecole Centrale  
Expert au Tribunal civil  
Architecte de la Compagnie Urbaine, de Thomson-Houston, de la  
Compagnie Nogentaise de voitures

Travaux:

Villas à Saint-Cloud, Ville d'Avray, Douai, Avignon, Marseille  
Hôtel des Postes d'Oran  
Immeubles à Oran, Genève et Paris

SUJETS DES CONCOURS DE CONSTRUCTION 2ème CLASSE

---

CONSTRUCTION CHARPENTE BOIS

---

- 1812 Planchers à grands compartiments pour une salle de 15 m sur 25 m avec ferme de comble au-dessus.
- 1814 Ferme de charpente pour une salle de 25m de large devant former culée à 2 pentes avec plancher au-dessous de 15 cm de large et voissures de 6 cm de saillie.
- 1816 Comble conique sur un pavillon à l'angle d'une cloture.
- 1817 Plancher circulaire en voissure sur un pavillon pentagone irrégulier, et le comble du dit pavillon.
- 1818 Comble sur un triangle irrégulier formant plancher au-dessous.
- 1819 Plancher sur une salle irrégulière avec voissures et lunettes devant.  
Corriger toutes les irrégularités pour avoir un plancher régulier au centre.
- 1820 Couverture d'une salle hexagone de 9 m de côté dont l'intérieur formera une voute hexagone en arc de cloître éclairée en haut par une lanterne.
- 1821 Extraction de la carrière, transport et création d'un obélisque en granit.
- 1822 La figure et les noms des différents assemblages de charpente.
- 1823 Beffroi en charpente supportant un bourdon et quatre autres cloches.
- 1825 Escalier ovale.
- 1826 Pont couvert de 120 m de long sur 14 de large, à cinq travées séparées par quatre piles fondées sans batardeaux sur fonds incliné très inégal.
- 1827 Comble à deux égouts rencontré sous un angle de 60 cm par un comble moins haut de faitage, et de plus petite dimension que le premier.
- 1828 Escalier en charpente à double rampe et à limons suspendus et le comble d'une salle contigue.

- 1829 Comble d'un édifice de forme trapezoïde.
- 1830 Planchers en charpente sur salles de 2 m à 10 m.
- 1831 Etude comparée de différents systèmes de couverture.
- 1832 Bateau avec maison de bains dessus.
- 1833 Dôme elliptique pénétré pour une surface conique.
- 1834 Etude comparative de neuf combles depuis 4 m jusqu'à 34 m de porté.
- 1835 Epures et modèles de deux couples de nolets delardés résultant de la pénétration de trois combles ayant même niveau d'égouts.
- 1836 Une usine mue par l'eau établie sur un ou deux bateaux de 24 m ou plus.
- 1836 Couverture en dôme de quatre salles élevées sur des parvis en charpente.
- 1837 Trois variétés de clochers.
- 1838 Détails de la charpente et de la menuiserie nécessaires à la construction d'une maison à loger.
- 1839 Comble d'un marché au comestibles.
- 1840 Combles pour cinq pavillons donnés.
- 1841 Dôme sur une salle elliptique.
- 1842 Etude complète et raisonnée des escaliers en charpente et en menuiserie.
- 1843 Combles en charpente pour une église de France au XIIIème siècle.
- 1844 Pont en bois sur une rivière de 100 m de largeur.
- 1845 Etudes comparées de la couverture de trois salles hexagones régulières de 4 m, 7 m, 10 m de rayon.
- 1846 Une lunette de pente dans un dôme.
- 1847 Les détails de différents assemblages en usage dans les constructions civiles.
- 1848 Salle d'assemblée pour les représentants de la nation.

- 1849 Un pavillon se raccordant avec un édifice, selon un angle de 75°.
- 1850 La charpente de deux des principales salles qui doivent entrer dans la disposition de l'exposition universelle de Londres.
- 1851 Détails de construction d'un théâtre en bois.
- 1852 Eléments de charpente en bois pour l'établissement d'un temple antique qui serait bâti tout en bois.
- 1853 Plan coupe et élévation d'un comble en tour ronde et en tour creuse à 2 longs pans et à deux croupes.
- 1854 Assemblage de planchers de combles et d'escalier en bois.
- 1855 Bateau à fond plat de 72 m de long sur 9 m de largeur, avec maison de bains au-dessus.
- 1856 Ecole primaire en charpente et étude des principaux assemblages de charpenterie et de menuiserie.
- 1857 Détails de charpente d'une salle à base hexagone régulière.
- 1858 Ouvrages de menuiserie et de charpenterie d'une maison à loger.
- 1859 Assemblage de pans de bois pour planchers variés, combles, portes, escaliers et lambris.
- 1860 Couverture en charpente d'une salle hexagone dont chacun des côtés aura 8 m de longueur.
- 1861 Détail de charpente menuiserie d'une maison en bois de 2 étages.
- 1862 Pont de bois, voûte biaise.
- 1863 Assemblage des bois de charpente et de menuiserie.
- 1864 Marché pour la vente des grains.
- 1865 Construction d'un dôme.
- 1866 Ecole d'équitation.
- 1867 Un gymnase.

CONSTRUCTION SERRURERIE  
-----

- 1820 Comble en fer sur une partie irrégulière d'un édifice.
- 1824 Pont biais en fer, sous un angle de 8° de 10 m de large, d'une seule arcade de 20 m d'ouverture, et d'un cintre de 4 m de flèche.
- 1825 Les détails des ferrures de sept portes différentes.
- 1826 Un plancher en fer forgé.
- 1827 Couverture du pronaos d'un temple disposé comme celui du panthéon de Rome.
- 1828 Couverture en bronze et en marbre du temple de Castor et Pollux connu sous le nom de Jupiter Stator.
- 1829 Couverture en fer forgé et en fer fondu en forme d'art de cloître surhaussé, de la salle dite Della Ragivne à Padoue, de 80 m de long sur 15,27 m de large et 21 m de haut.
- 1830 Pompes foulantes et aspirantes en usage dans le bâtiment.
- 1831
- 1832 Classification méthodique de tous les différents genres d'assemblages des fers et métaux soit tirant, soit portant appliquées à la construction de batiments.
- 1833 Escalier à base elliptique éclairé du haut, couvert et élevé tout en fer.
- 1834 Pont fixe en fer de trois arches.
- 1835 Couverture en fer forgé et fondu d'une salle octogonale de 20 m de diamètre voutée en arc de cloître.
- 1836 Couverture en fer d'un édifice antique converti en église moderne sous le nom de St-Etienne le rond.
- 1837 Magasin destiné à recevoir des marchandises coloniales.
- 1838 Couverture d'un théâtre.
- 1839 Un pont en métal.

- 1840 Couverture d'une église disposée à l'instar du dôme de Milan.
- 1841 Construction en fer forgé et fondu, d'une gare de chemins de fer.
- 1842 Les détails de construction d'un phare.
- 1843 Un jardin d'hiver.
- 1844 Construction pour les archives civiles et judiciaires du département de la Seine.
- 1845 Comble sur une salle circulaire, avec galerie intérieure au pourtour.
- 1846 Couverture d'une salle de 70 m de long sur 35 m de large.
- 1847 Pont biais formant angle de 60 m avec l'axe de la rivière.
- 1848 Emploi du fer dans les planchers et les combles.
- 1849 Détails de construction fer de la coupole et du comble d'une église dont partie du plan est joint au programme.
- 1850 Emploi du fer forgé et du fer fondu pour l'établissement de 6 planchers et de 6 combles de portées différentes sans oeuvre.
- 1851 Détails d'assemblages de métaux à substituer au bois dans la construction d'une église analogue à celle de l'abbaye du Mont Cassin.
- 1852 Emploi des métaux dans la construction d'un entrepôt réel des douanes.
- 1853 Emploi du fer forgé et fondu pour l'exécution d'un théâtre moderne analogue à celui de l'Odéon de Paris.
- 1854 Construction d'un entrepôt réel de marchandises coloniales et autres.
- 1855 Etude des principaux ouvrages de ferronnerie employés dans les constructions civiles, planchers, combles, portiques, portes, escaliers, pompes.
- 1856 Détails de construction en fer forgé et fondu des planchers, combles et escaliers d'un grenier de réserve.
- 1857 Etude détaillée de la couverture d'un théâtre.
- 1858 Couverture en métal d'un édifice destiné à faire des ateliers pour l'établissement des machines à vapeur.
- 1859 Application du fer à la construction de serre et d'une habitation pour un établissement d'horticulture.

- 1860 Détails de la construction en fer d'un cirque.
- 1861 Charpente en fer d'un entrepôt réel des douanes.
- 1862 Combles, planchers, escaliers, cloisons d'un musée.
- 1863 Patache en fer pour bureau d'octroi.
- 1864 Grille de clôture d'un hôtel.
- 1865 Construction d'une serre.

CONSTRUCTION PIERRES  
-----

- 1814 Arc de cloître sur un plan pentagonal.
- 1817 Arrière voussure St-Antoine.
- 1824 Temple rond manastère.
- 1825 Lunette ébrasée  
Deux bureaux pénétrant une voûte en cul-de-four.
- 1827 Voûte sphérique pénétrée par trois bureaux et une niche.
- 1828 Linteaux ou platebandes.
- 1829 Voussures de Marseille, de Montpellier et St-Antoine.
- 1830 Lunette ébrasée dans une vis St Giles ronde.
- 1831 Divers systèmes de voûtes pour une salle donnée.
- 1832 Voûte à surface conoïde pénétrée par une arrière voussure.
- 1833 Voûte sur différentes salles données.
- 1834 Appareil du frontispice de cinq espèces de temples.
- 1835 Les voûtes des portiques, et escaliers du palais Borghèse.
- 1836 Escalier, d'une rampe au milieu se divisant en deux rampes à mi-étage.
- 1837 Escalier formant verrou à double rampe en fer à cheval.
- 1838 Etude raisonnée des voûtes d'arrête.
- 1839 Voûtes en descente.
- 1840 Etude des voûtes sphéroïdes et sphériques.
- 1841 Etude de la construction des escaliers.
- 1842 Voûte d'une salle elliptique.

- 1843 Etude raisonnée des voûtes d'arrête en maçonnerie.
- 1844 La construction des escaliers en pierre.
- 1845 Le grand escalier du palais Farnèse à Rome.
- 1846 Abat-jours et soupiraux.
- 1847 Application de la science de la coupe des pierres à la construction d'ouvrages d'architecture.
- 1848 Etudes comparées de différentes espèces de voûtes simples ou composées couvrant une salle octogone.
- 1849 Arc biais maîtresse voûte et escalier.
- 1850 Escaliers en pierre de taille.
- 1851 Viaduc en pont biais pour un chemin de fer.
- 1852 5 voûtes à pendentifs sur des salles carrées, hexagones et octogones.
- 1853 Douze voûtes destinées à couvrir une salle rectangulaire, en pierre de taille, en matériaux mixtes.
- 1854 Pont biais en maçonnerie et pierre.
- 1855 Escalier en vis St-Gilles en pierre.
- 1856 Détails de construction d'un dôme.
- 1857 Détails de la voûte d'une salle à base elliptique.
- 1858 Salle circulaire couverte par une voûte hémisphérique.
- 1859 Pont en pierre.
- 1860 Etude de la coupe des pierres, pour murs, portes, arrière-voitures, maîtresses-voûtes, ponts-biais, trompes.
- 1861 Détails d'appareil et d'emploi de la pierre de taille pour couronnements de baies de portes, fenêtres, soupiraux, escaliers à limons suspendus.
- 1862 Assemblages, fondements, murs, voûtes, escaliers.

- 1863 Emploi de la pierre dans les fondations, les murs, les voûtes et les escaliers.
- 1864 Maison de Maître Carrier.
- 1865 Un pont biais.

CONSTRUCTION GENERALE

-----

- 1821 Monument sépulcral (avec évaluation)
- 1822 Construction et évaluation de la dépense d'une petite maison.
- 1824 Monument octogone
- 1824 Construction et évaluation d'une maison d'habitation.
- 1825 Maison de Scamozzi.
- 1826 Maison avec devis estimatif.
- 1827 Maison de Baltazar Perruzzi.
- 1828. Eglise St-Philippe-de-Neri.
- 1829 Villa du pape Jules.
- 1830 Phare isolé et fondé en mer sur un rocher.
- 1831 Palais Trisino, de Scamozzi.
- 1832 Aqueducs, canaux, citernes.
- 1833 Extraction, transport, embarquement d'un obélisque.
- 1834 Théâtre moderne à nos usages.
- 1835 Colonne monumentale.
- 1837 Maison de plaisance de Scamozzi.
- 1838 Amphithéâtre à l'instar des anciens.
- 1839 Abattoir public.
- 1841 Construction d'une maison ou château.
- 1842 Palais de Caprarola.
- 1843 Une ferme et des dépendances.
- 1844 Un hôpital.

- 1845 Une villa.
- 1846 Une Justice de Paix.
- 1847 Une église paroissiale.
- 1848 Edifice antique de fonderie de statues.
- 1849 Villa du pape Jules.
- 1850 Les constructions nécessaires à l'assainissement d'une ville.
- 1851 Construction d'une halle au blé circulaire.
- 1852 Maison d'habitation d'une famille aisée de 12 m de large et 9 m de profondeur.
- 1853 Mairie pour une commune de 20.000 âmes.
- 1854 Détails de construction d'un hôpital.
- 1855 Détails de construction d'une colonne consacrée à la Concorde et l'industrie, surmontée d'une statue colossale de l'industrie.
- 1856 Constructions propres à concourir à la salubrité d'une ville de 100.000 âmes. Aqueducs, canaux, puits, citernes, bassins, pompes, fontaines etc ...
- 1857 Palais destiné au logement de 2 familles.
- 1858 Palais de l'université pour une ville de 1er ordre.
- 1859 Eglise paroissiale.
- 1860 Construction générale du château de Caprarole ; escalier principal.
- 1861 Construction générale d'une maison de campagne d'après les indications de Palladio.
- 1862 Construction d'un palais semblable à celui de Barborini à Rome dont le Plan et l'élévation sont indiqués au programme.
- 1863 Abattoir public.
- 1864 Construction d'un édifice rond de 68 m de diamètre dont l'usage serait analogue à ceux de la halle aux blés de Paris.

1865 Un pavillon d'étude.

1866 Projet d'un poste de police maritime.

1867 Projet d'un restaurant de chemin de fer et d'une passerelle.

CONSTRUCTION GENERALE  
(Concours unique)

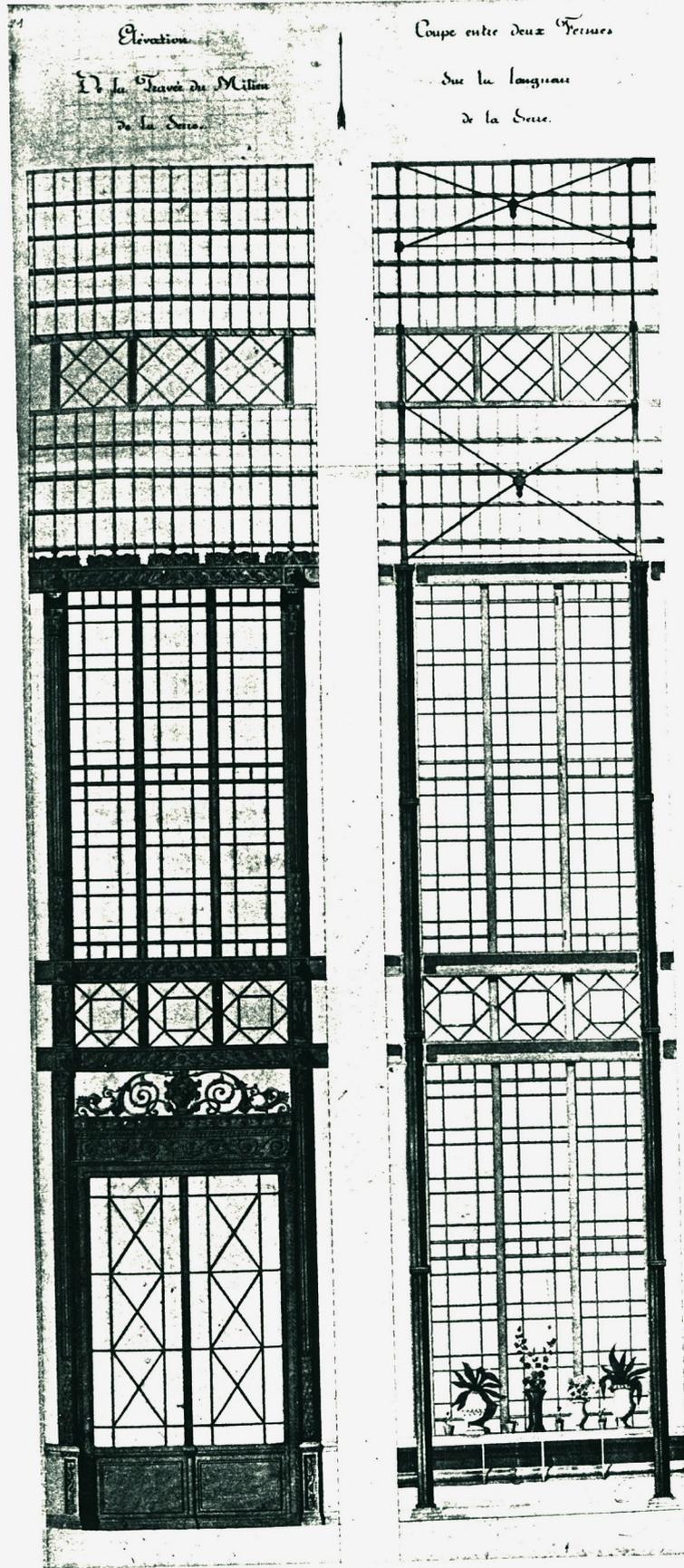
- 1869 Ateliers et magasins d'entrepreneur de bâtiment.
- 1870 Un théâtre
- 1872 Un palais municipal de Padoue
- 1873 Un musée des armes.
- 1874 Comparaison entre divers modes de construction pour une même portée d'édifice.
- 1875 Une travée d'église.
- 1876 Un établissement de bains.
- 1877 Un entrepôt
- 1878 Une gare de chemin de fer.
- 1879 Unecour carrée, entourée de portiques sur les quatres côtés et sur deux étages de hauteurs.
- 1880 Une chapelle funéraire renfermant les sépultures d'une famille illustre qui aurait rendu de grands services à son pays.
- 1881 Un gymnase
- 1883 Un panorama, un pont en pierres
- 1884 Eglise de village.
- 1885 Entrée d'un chateau.
- 1886 Une piscine
- 1887 Une gare de chemin de fer.
- 1888 Une bourse maritime
- 1889 "
- 1890 Une manufacture à l'Etat.
- 1891 Un manège pour une école de
- 1892 Entrée d'un musée/ bibliothèque
- 1893 Salle des pas perdus d'un Palais de justice
- 1894 Galeries de zoologie et de géologie.
- 1895 Service de réception d'un hôtel de ville
- 1896 Un casino de bains de mer.
- 1897 Projet de serre.

- 1898 Un cirque.
- 1899 Un marché couvert.
- 1900 Le vestibule d'un établissement thermal
- 1901 Un guichet ou passage public à travers un palais.
- 1902 Un grand escalier.
- 1903 Un musée maritime.
- 1904 Un magasin de vente.
- 1905 Une salle de lecture/ de bibliothèque avec dépôt de livres.
- 1906 Un restaurant.
- 1907 Un garage d'automobiles.
- 1908 Une usine d'électricité.
- 1909 Une banque.
- 1910 Un petit théâtre.
- 1911 La piscine principale d'un établissement thermal important.
- 1912 Un skating-ring.
- 1913 Un grand amphithéâtre d'un établissement d'enseignement supérieur.
- 1914 Une bourse de commerce.
- 1920 Les services des dépôts des titres et des coffres-forts d'une grande banque.
- 1921 Une piscine couverte.
- 1922 Un panorama.
- 1923 Un amphithéâtre.
- 1924 Une tour-lanterne.
- 1925 Le hall du public et la chambre forte d'une banque privée.
- 1926 Une gare pour voyageurs.
- 1927 Un cinéma.
- 1928 Un garage d'automobiles.
- 1929 La maison des ouvriers.

- 1930 Une piscine dans un établissement sportif pour jeunes gens.
- 1931 Un hôtel dans une station sanitaire.
- 1932 Un amphithéâtre.
- 1933 Une tour-lanterne.
- 1934 Un skating.
- 1935 Une librairie d'art.
- 1936 Une école de musique.
- 1937 Une bibliothèque provinciale.
- 1938 Un marché couvert.
- 1939 Une gare de voyageurs.
- 1941 Un moulin.
- 1942 Un musée des arts et traditions populaires.
- 1943 Un poste de secours.
- 1944 Un grand magasin.
- 1945 Un gymnase.
- 1946 Des laboratoires du bâtiment.
- 1947 Tennis couverts.
- 1949 Un bâtiment d'émission dans un centre de radio électricité.
- 1950 Un groupe de deux maisons.
- 1952 Un cinéma / La maison d'un architecte.
- 1953 Une bibliothèque municipale.
- 1954 Un amphithéâtre.
- 1955 Une salle d'Assises.
- 1956 Une imprimerie.
- 1957 Un hôtel de ville.
- 1958 Un marché aux poissons.
- 1959 Un cinéma.
- 1960 Un marché aux fleurs.
- 1961 Un petite aérogare.
- 1963 Une scierie.

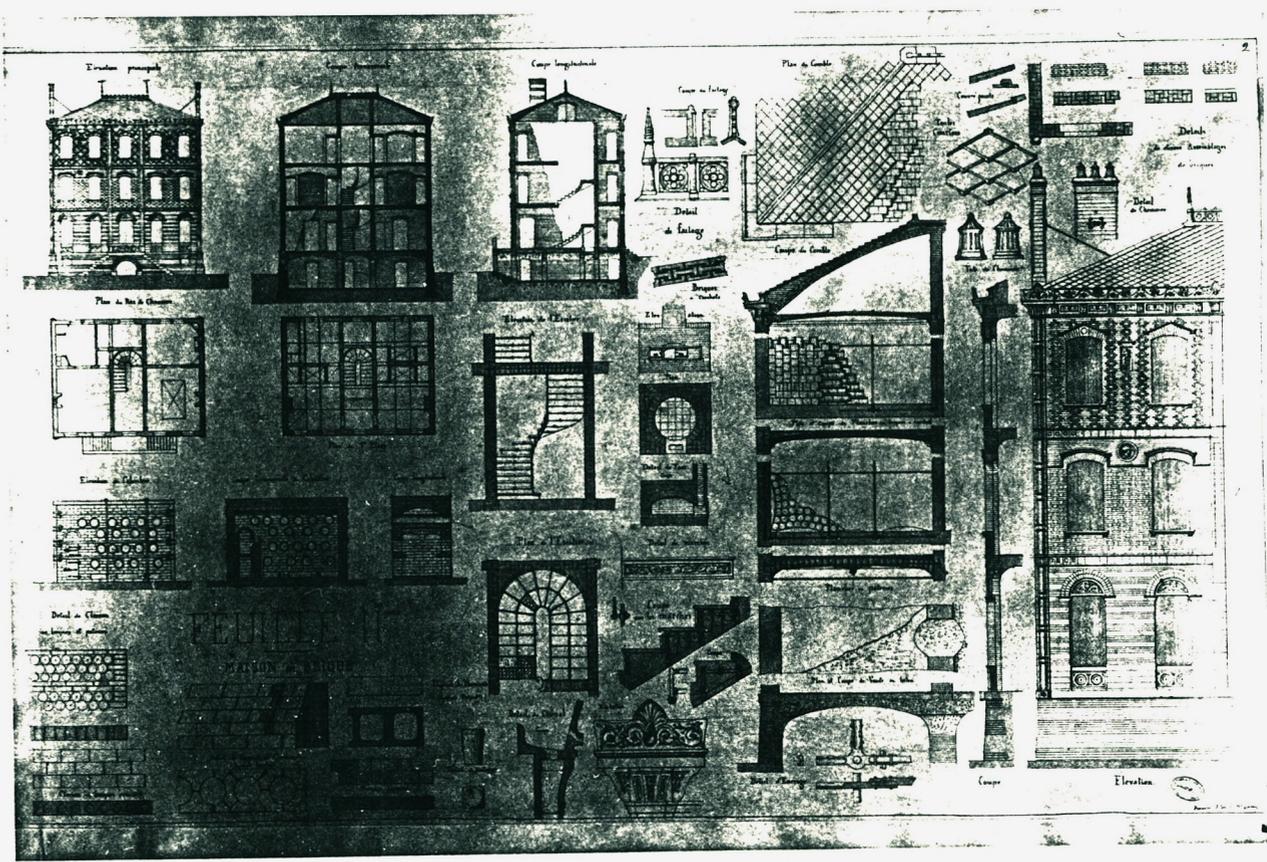
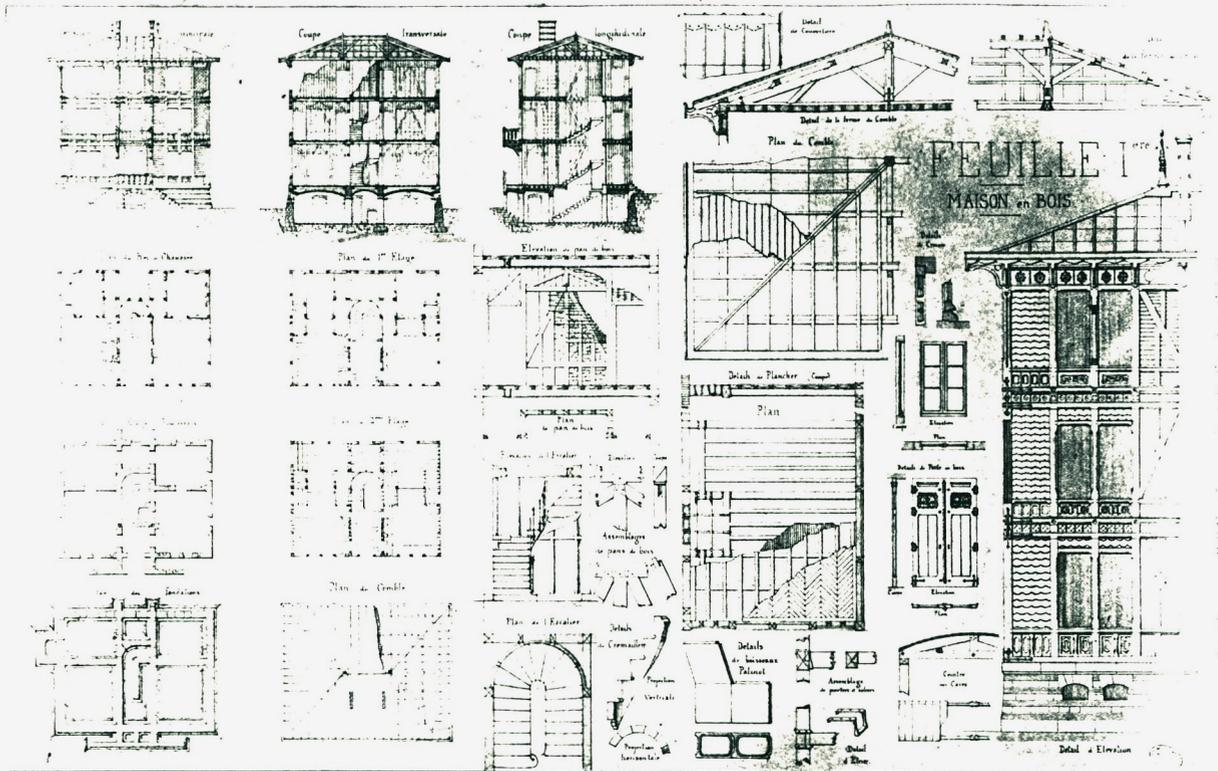
ILLUSTRATIONS

Concours de Serrurerie, 1843: Un jardin d'hiver  
La construction métallique faisait l'objet d'un concours spécifique  
dès 1820.  
Projet d'Alfred Normand, montrant l'élévation intérieure et  
extérieure d'une travée avec son ossature en fonte.

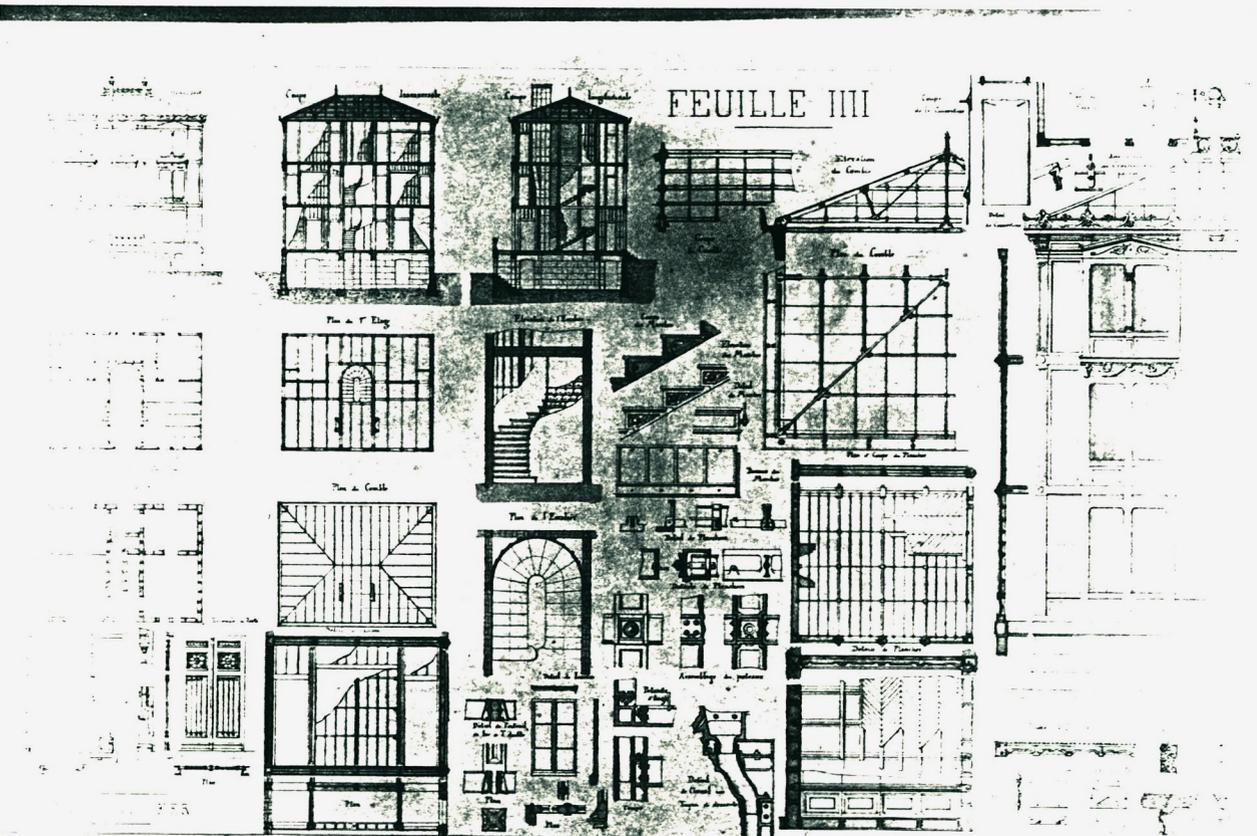
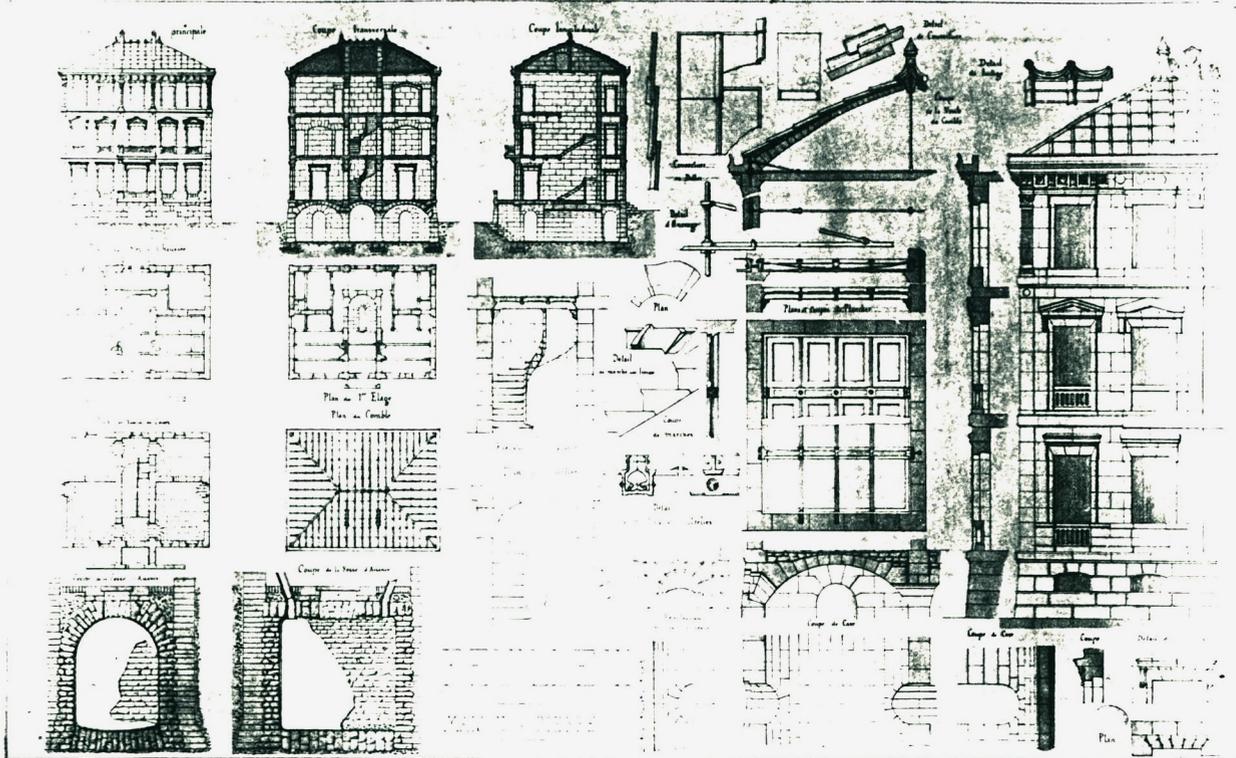


Concours de Construction générale, 1852: Maison d'habitation d'une famille aisée de 12 mètres de large et de 9 mètres de profondeur. Sur ce programme domestique, assez peu habituel, les élèves devaient donner des variantes de construction en bois, en brique, en pierre et en fer à partir d'un même projet architectural.

1. Projet de Louis Bruyère, comportant quatre planches. Maison en bois
2. Id., maison en brique



1. Id., maison en pierre
2. Id. maison en fer



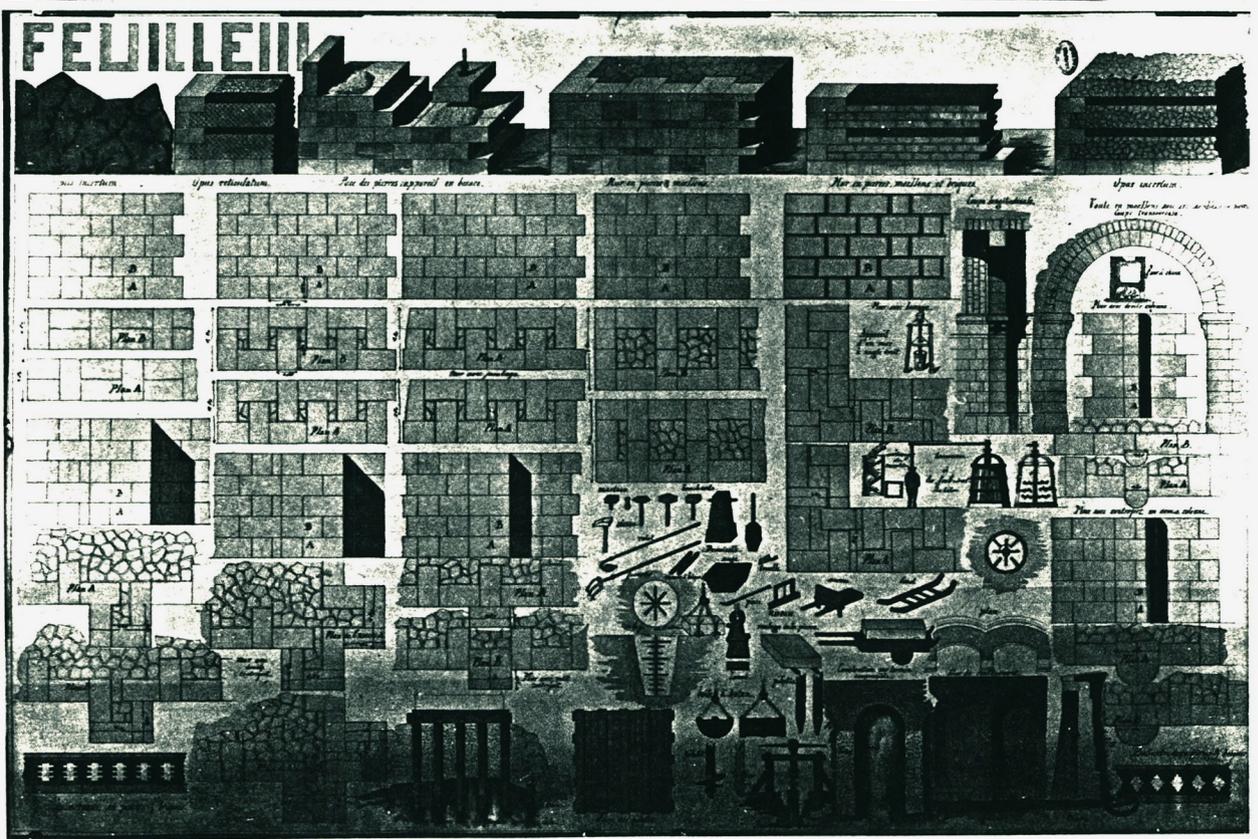








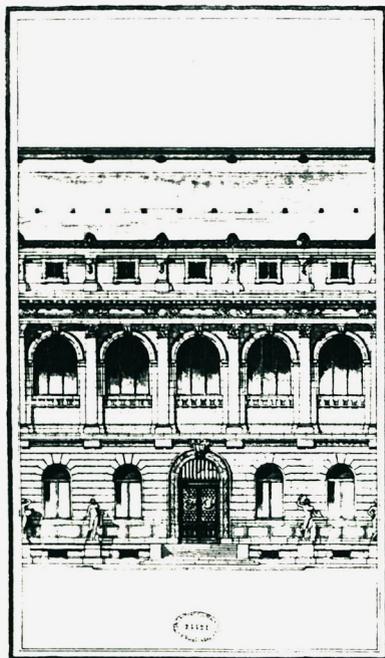
Concours de maçonnerie, 1865: Un pont biais  
 1. Projet de Paul Blondel. L'élévation, quoique bien dessinée, ne révèle pas une audace particulière dans la conception de l'ouvrage. Il est tout de même intéressant de voir l'Ecole s'intéresser encore aux ouvrages d'art en 1865.  
 2. Id., planche didactique montrant différents types d'appareillages, et même quelques outils.



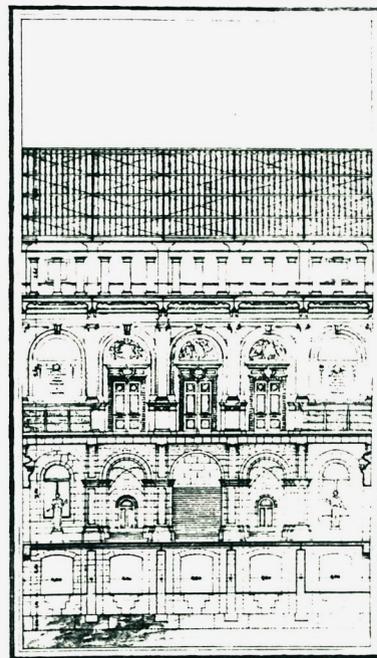
Concours de construction générale, 1892: Un musée-bibliothèque  
Le remplacement des quatre concours de construction par un seul  
conduisit à étoffer les rendus, qui comprenaient désormais de 12 à  
20 planches, avec détails de maçonnerie, menuiserie, serrurerie et  
calculs

1. Projet d'Edgar Seeler, élève américain.

La composition de la façade est fortement inspirée de celle du  
Palais des études de l'École des Beaux-Arts.



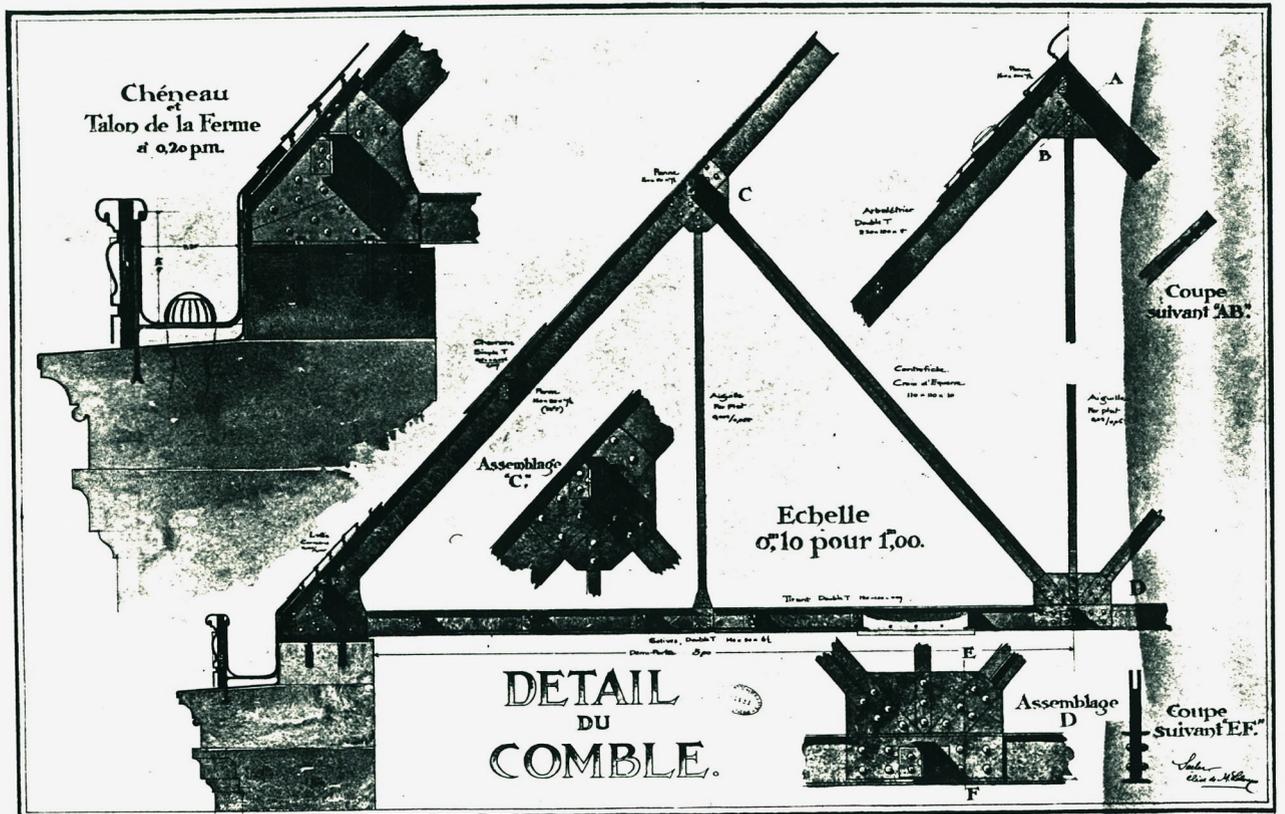
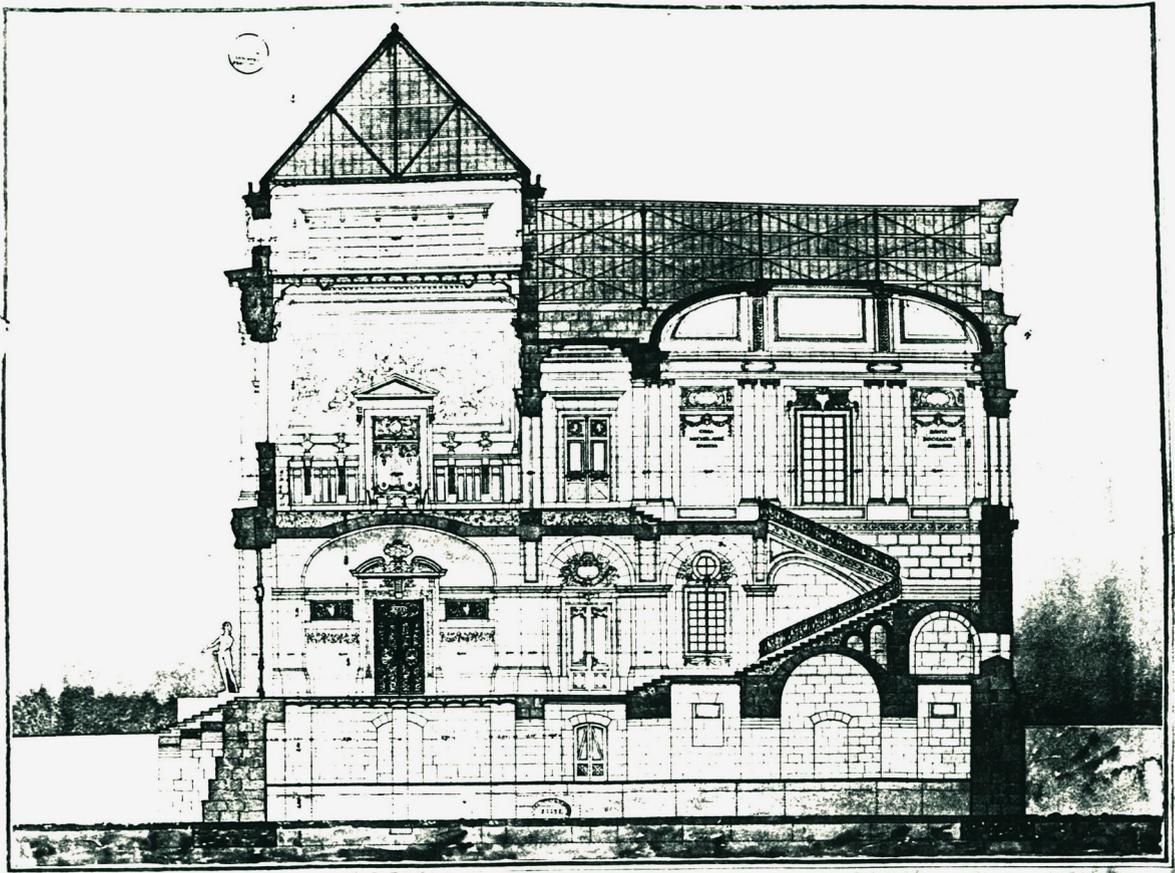
FAÇADE.



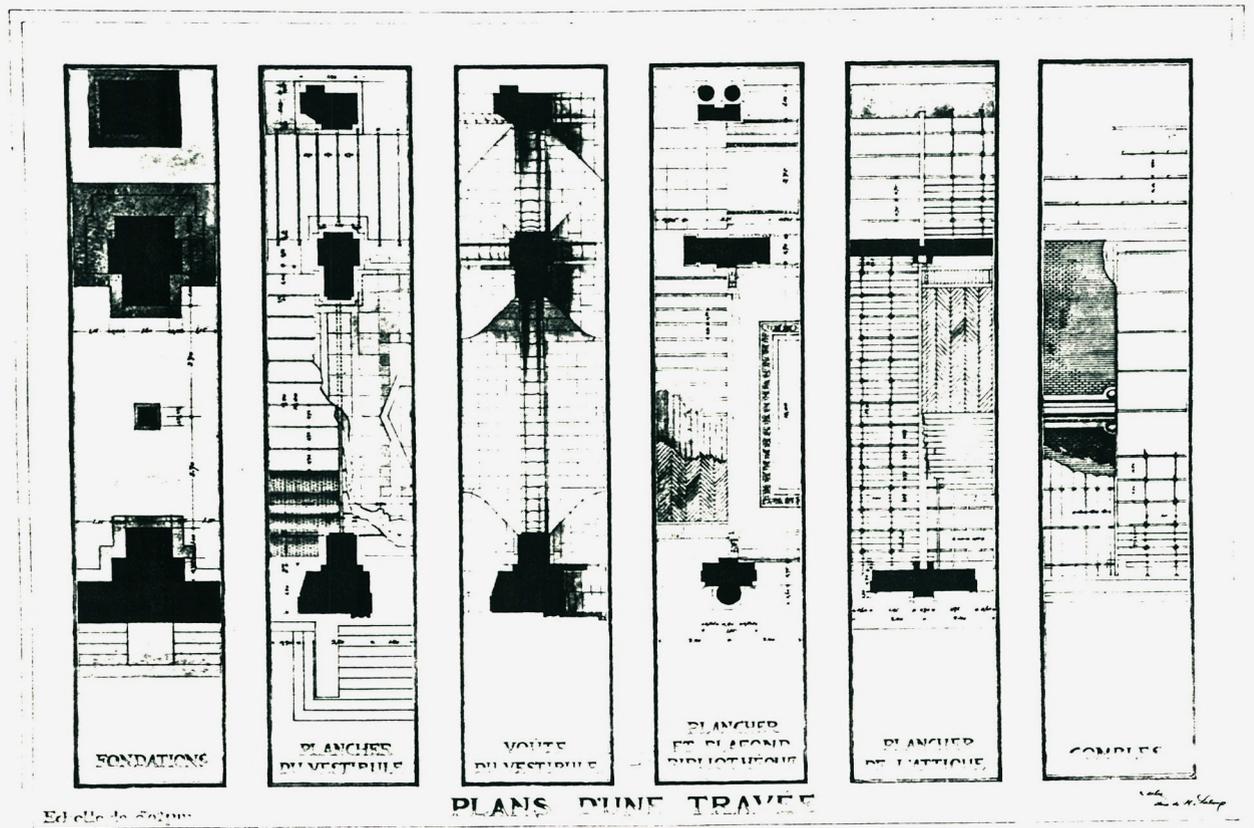
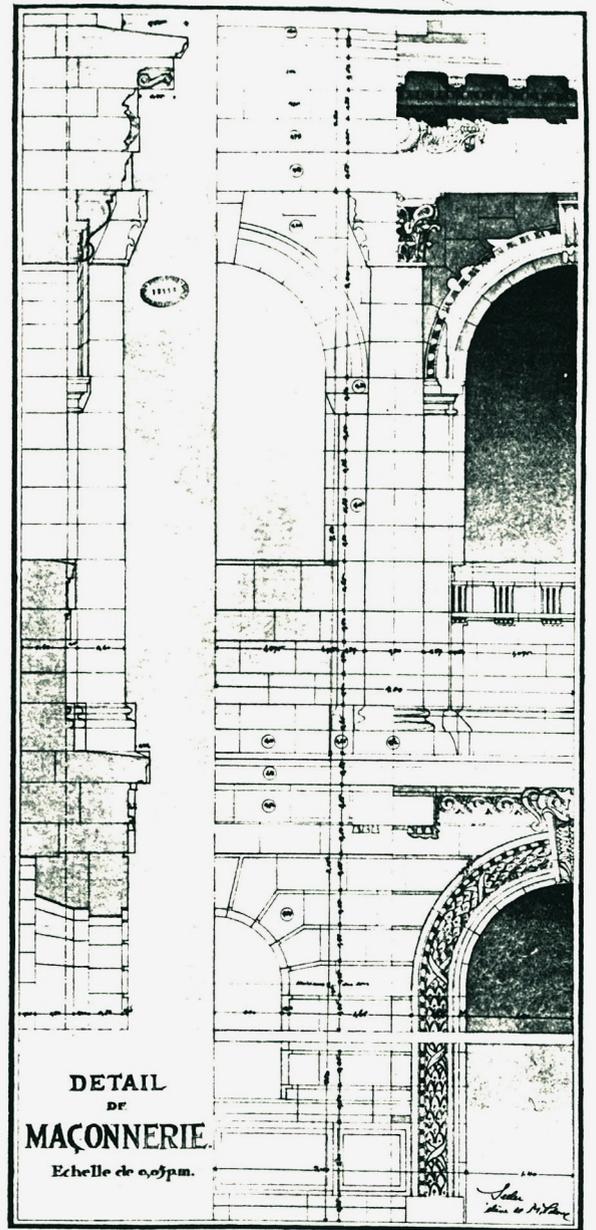
COUPE LONGITUDINALE.

Echelle de 60 p.m.

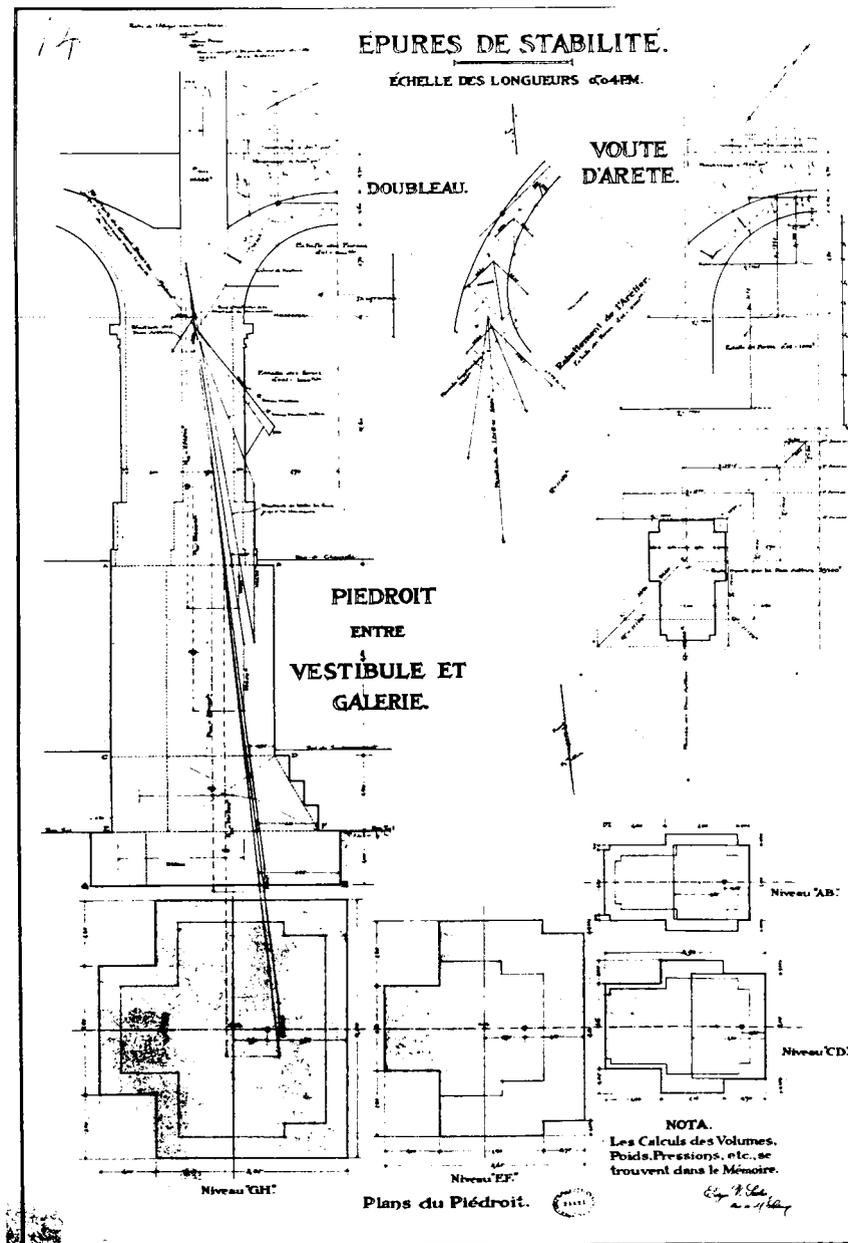
2. Seeler, Musée-bibliothèque; coupe. Les plans sont désormais cotés  
 3. Id., détail du comble. Les détails d'assemblages sont encore ombrés, mais les pièces sont désormais dimensionnées conventionnellement



4. Seeler, Musée-bibliothèque, détail  
de maçonnerie, montrant le  
dimensionnement des lits de pierre  
5. Plans d'une travée, à différents  
niveaux

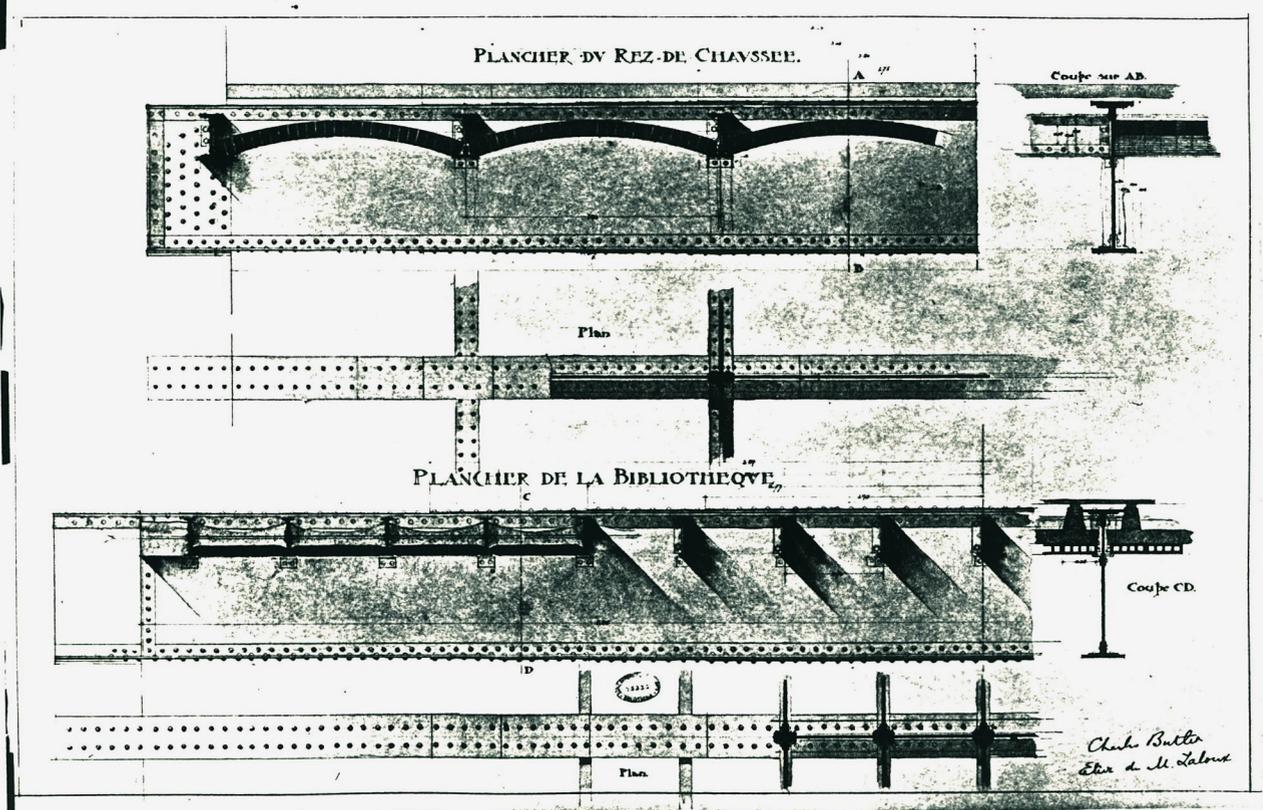
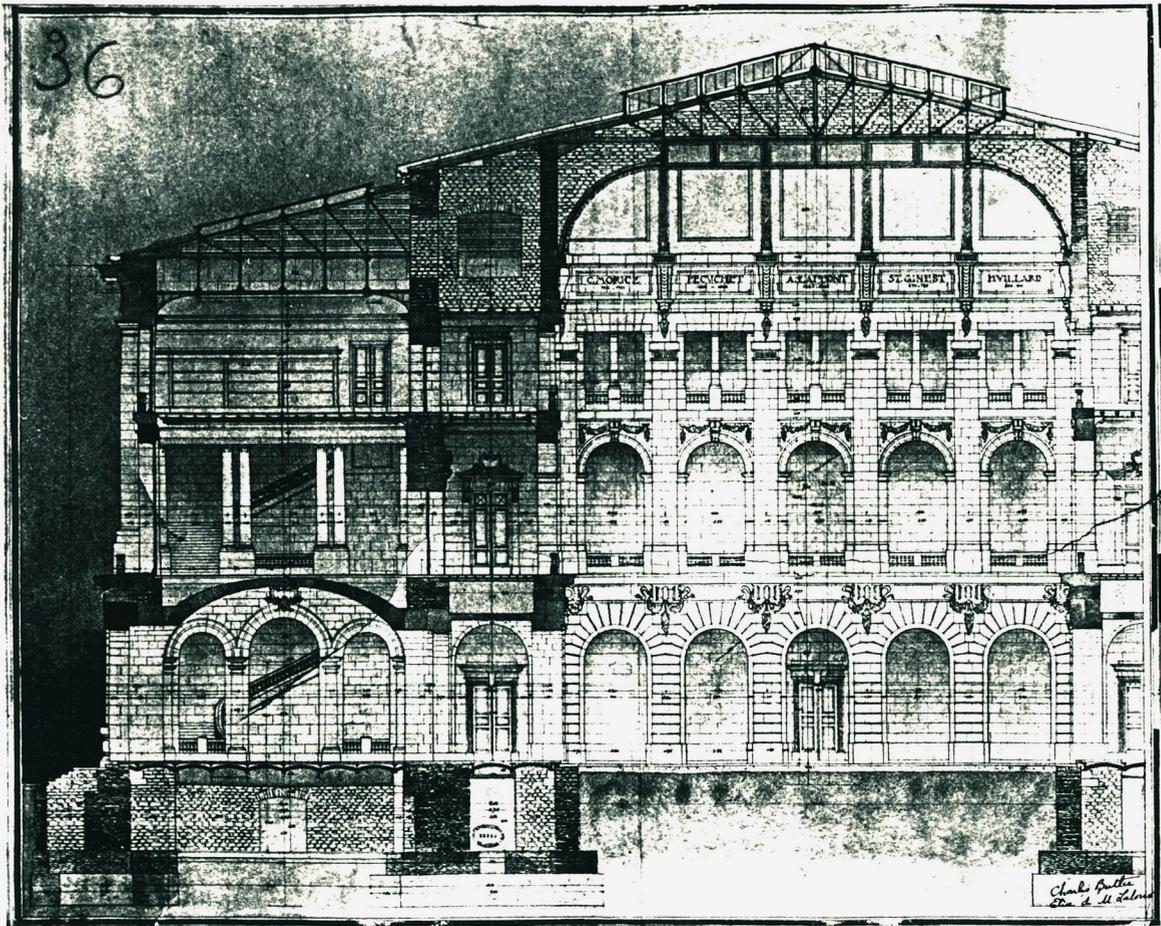


6. Seeler, Musée-bibliothèque, épure de stabilité, montrant le tracé de la résultante des pressions dans la voûte

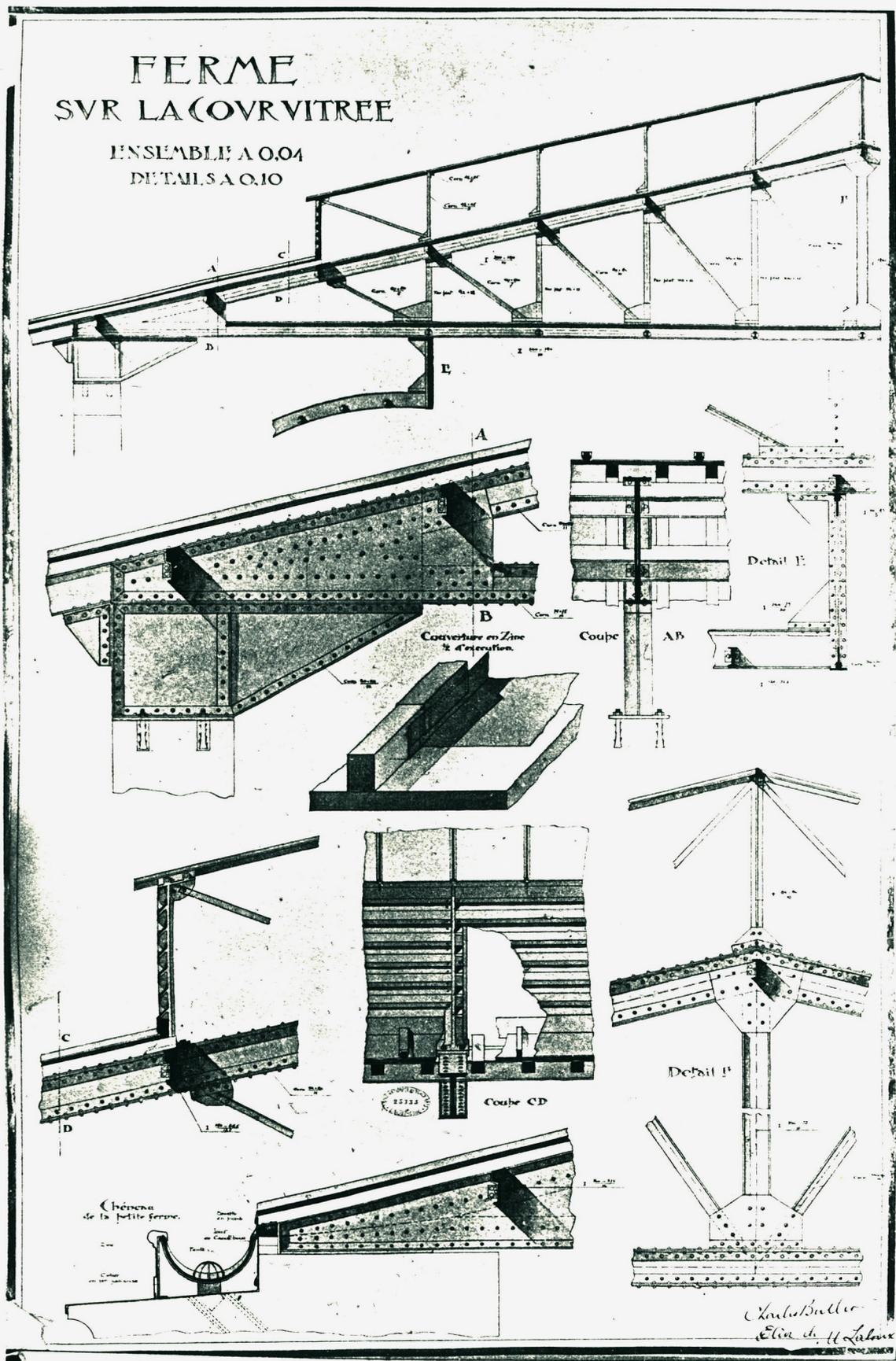


Concours de construction générale, 1894: galeries de zoologie  
 Murs en pierre et combles et planchers métalliques, cour vitrée: la  
 formule est bien rôdée à la fin du siècle.

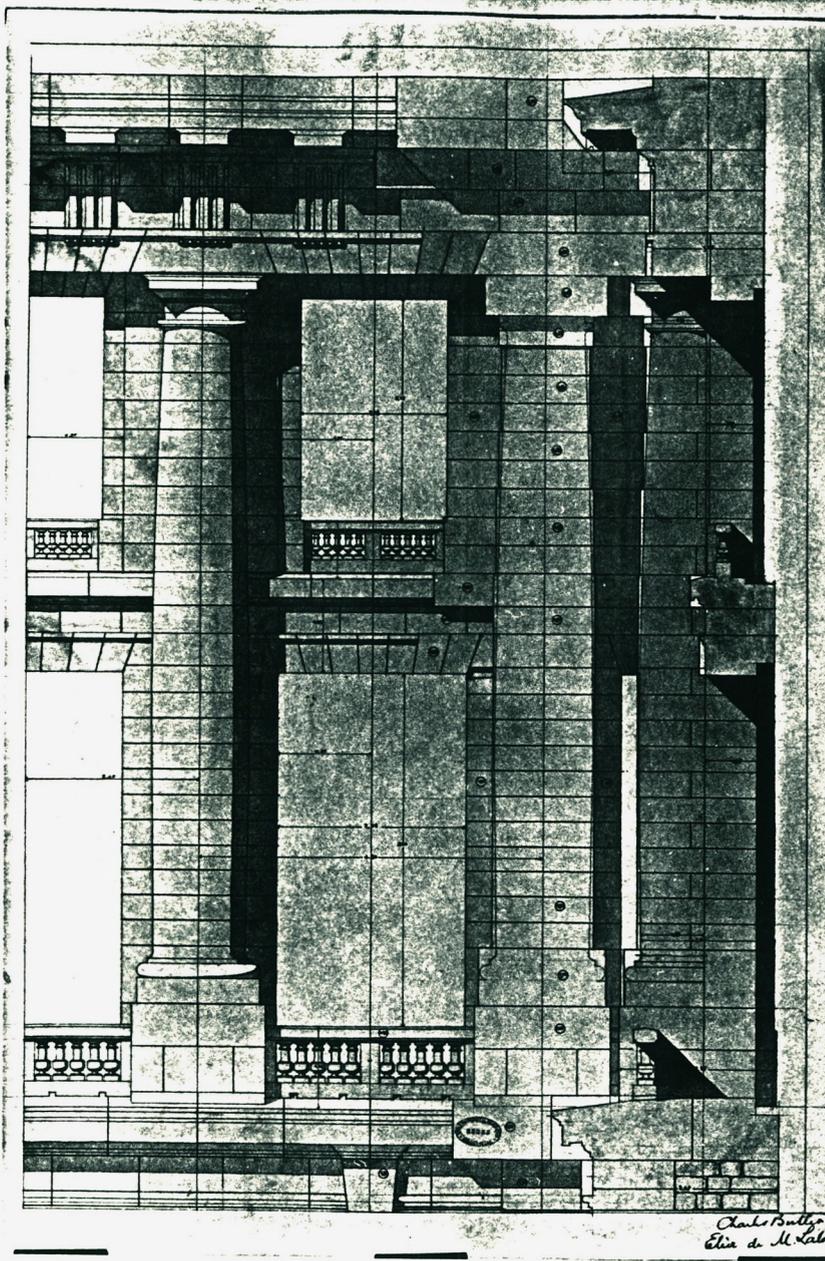
1. Projet de Charles Butler, un autre architecte américain,  
 également élève de Laloux. Coupe générale.
2. Détails du plancher en fer



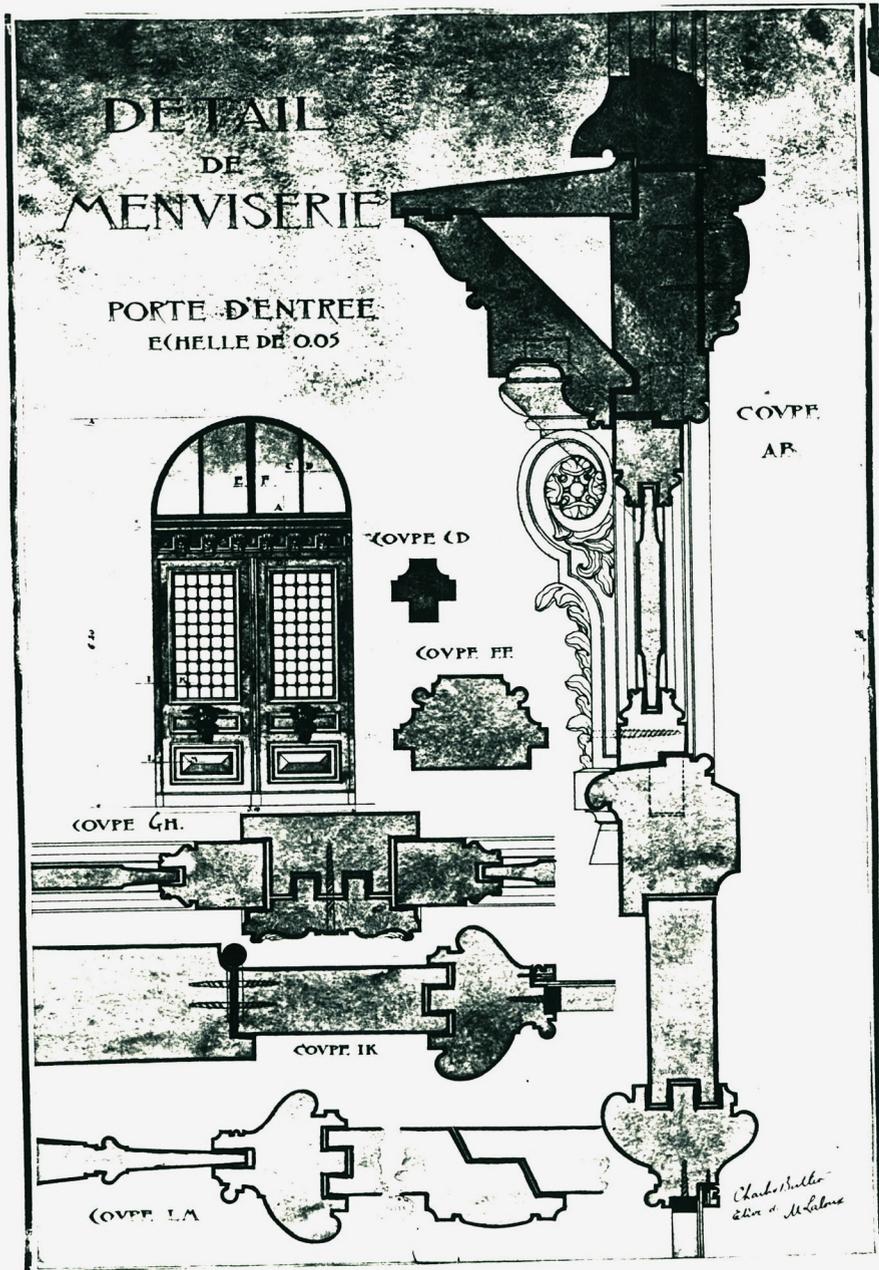
3. C. Butler, galerie de zoologie, détails des fermes sur la cour vitrée.



4. C. Butler, galerie de zoologie, détail de maçonnerie



5. C. Butler, galerie de zoologie, détail de menuiserie. Le bois n'est plus employé que comme matériau de second oeuvre



A titre de comparaison, quelques projets d'élèves au concours de sortie de l'École Centrale. Le dessin est nettement moins fouillé et du même niveau technique sur le plan de la conception.

1. Gare métropolitaine, 1890. Projet de B. Schmidt, coupe transversale montrant le comble métallique

2. Cirque nautique pour une grande ville, 1890. Projet de Robail, coupe.

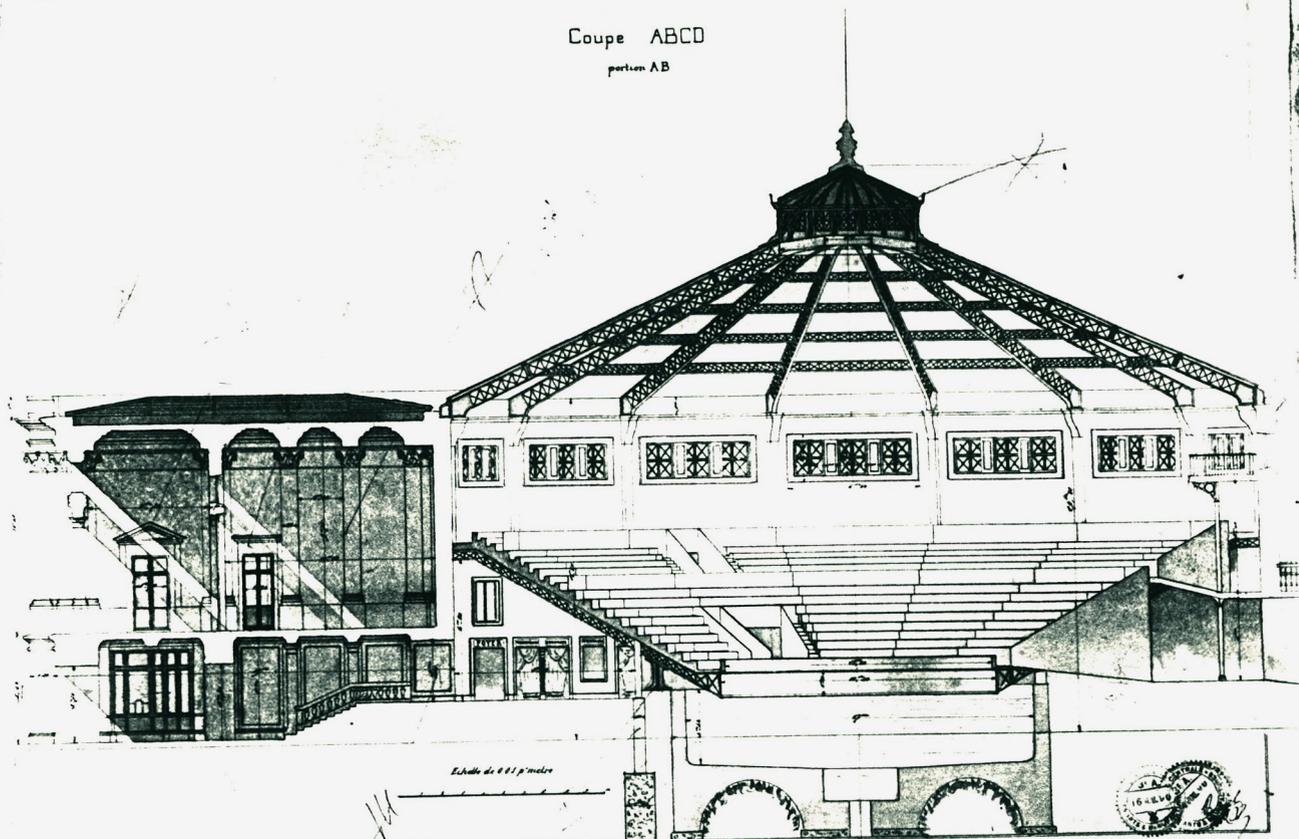
PROJET DE CONCOURS

École Centrale des Arts et Manufactures

Planche 4

Coupe ABCD

portes AB



Echelle de 0.01 mètre

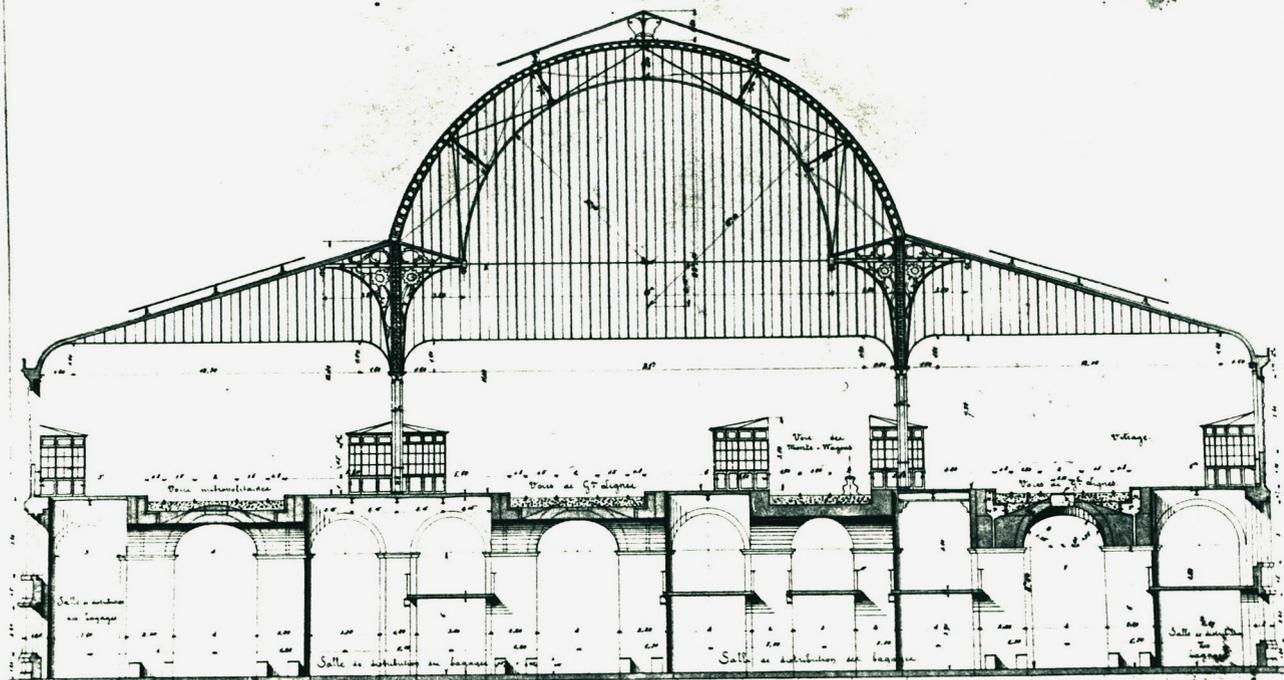
Robail 5.13

PROJET DE CONCOURS

École Centrale des Arts et Manufactures

COUPE DE LA GARE

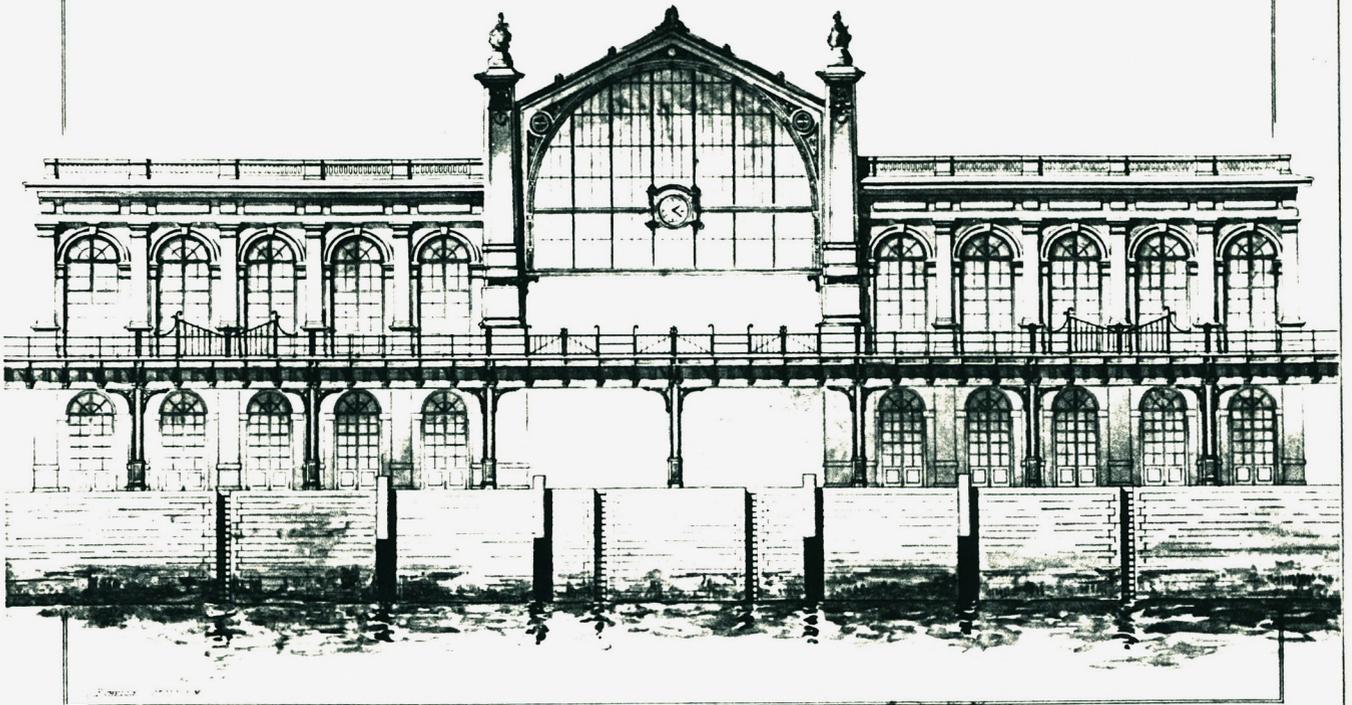
par la salle des bagages.



1. Ecole Centrale, Gare maritime, 1904-1905. Projet de Larcher
2. Ecole Centrale, Batiments d'extraction, 1904-1905. Projet de R.Lazard.

PROJET DE CONCOURS

GARE MARITIME

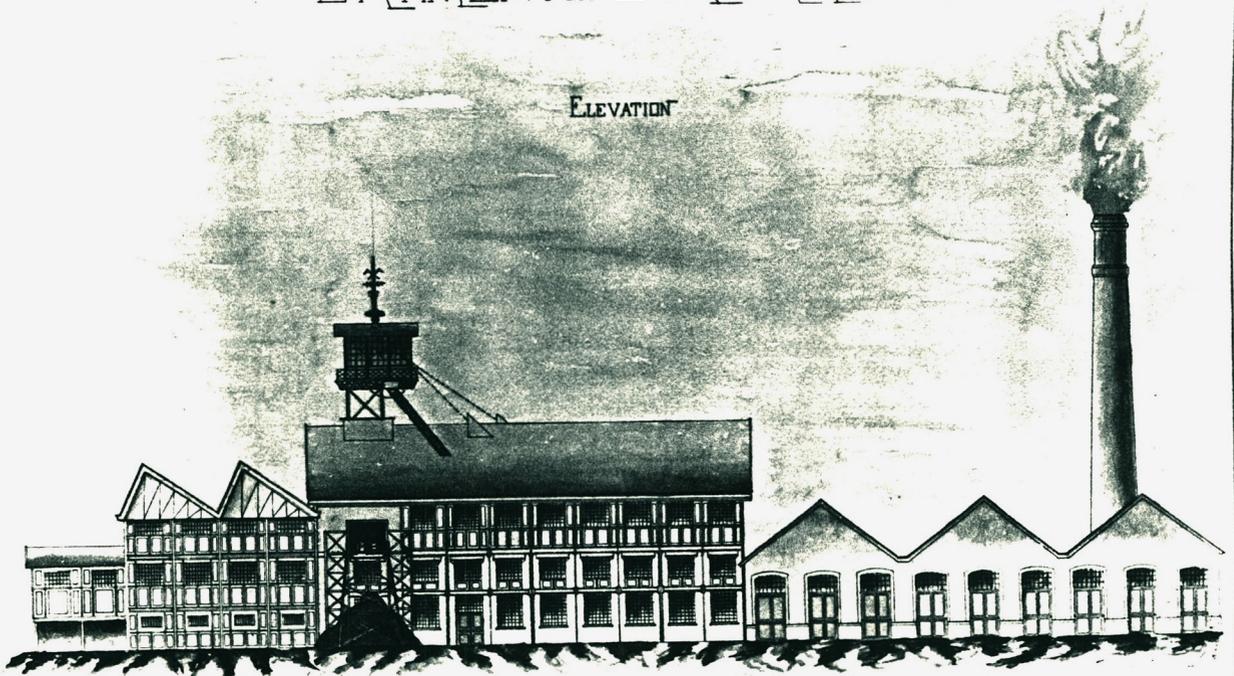


Lazard, 2, 40, Pr. Construction

PROJET DE CONCOURS

BATIMENTS D'EXTRACTION

ELEVATION



E. Jelle &



R. Lazard S<sup>rs</sup> P<sup>s</sup>

21 Courcel