

Yves
Chicoteau
Antoine
Picon.

Forme, technique et idéologie

Les ingénieurs des Ponts et Chaussées à la fin
du XVIII^e siècle

INTRODUCTION

Au XVIII^e siècle, les ingénieurs s'intègrent aux circuits de décision et de pouvoir dont ils étaient jusque-là exclus. La création en 1794 de l'École centrale des Travaux publics, qui deviendra peu après l'École polytechnique, ne fait que sanctionner une évolution amorcée de longue date. Les structures de l'administration moderne se mettent progressivement en place, et l'ingénieur incarne un nouvel idéal, fondé sur une rationalité à la fois technique et économique.

L'ascension du corps des Ponts et Chaussées constitue une excellente illustration de ce phénomène. Les ingénieurs des Ponts étendent progressivement leur emprise sur l'ensemble des problèmes d'aménagement et d'équipement. Vers la fin du XVIII^e siècle, ils contrôlent même la commande publique en matière d'architecture¹. A travers leur pratique, c'est l'ancienne division du travail, fondée sur les corporations, qui se trouve remise en cause.

En s'inscrivant dans cette logique de concentration des pouvoirs, l'action des ingénieurs des Ponts prépare en fait la Révolution industrielle du XIX^e siècle. L'histoire du corps des Ponts et Chaussées revêt alors une signification particulière, puisqu'elle permet de mieux comprendre l'apparition de l'idéologie technicienne, en effectuant une relecture critique de certains de ses pré-supposés.

Mais au-delà de ce regard porté sur une phase-clé du développement capitaliste, il s'agit également de questionner les ingénieurs des Ponts sur leur pratique quotidienne. Entre la *forme*, la *technique* et l'*idéologie*, quels arbitrages proposent-ils, et à quel titre ?

I.- Idéologie, forme et technique.

I.1.- Le corps et l'École des Ponts et Chaussées.

Créé en 1716 par le duc d'Orléans, le corps des Ponts se voit confier l'aménagement et l'entretien des voies de communication du royaume. Il propose les travaux à réaliser, avant de les exécuter et d'en assurer le contrôle.

Le corps est placé sous la dépendance immédiate de l'un des intendants des Finances, et sous l'autorité supérieure du contrôleur général des Finances. Il comprend au départ un architecte premier ingénieur, trois inspecteurs et vingt et un ingénieurs des Ponts et Chaussées, un par généralité du royaume. Ces ingénieurs sont assistés dans leur tâche par des sous-ingénieurs, ainsi que par un personnel technique comprenant surtout des dessinateurs.

Les premières années de sa création, le corps fonctionne de façon extrêmement décentralisée. Le recrutement se fait au coup par coup, sans règles très précises, et chaque ingénieur jouit d'une grande autonomie dans la généralité dont il a la charge. Définissant et menant sa propre politique d'équipement, il est seulement tenu d'en informer les Inspecteurs des Ponts et Chaussées.

Les inconvénients de ce système se font rapidement sentir. La politique d'aménagements souffre d'un manque de coordination qui lui fait perdre une bonne partie de son efficacité. Les modalités de recrutement créent, d'autre part, une profonde disparité entre les ingénieurs, dont certains se révèlent nettement incompetents. La situation est encore aggravée par le statut ambigu qui est le leur, entre les corps de métiers traditionnels et l'autorité centrale dont ils tirent leur légitimité.

Dès sa nomination en 1734 comme «intendant chargé du détail des Ponts et Chaussées» Trudaine² s'emploie à redresser. Il commence par réorganiser le corps des Ponts, avant de créer en 1744 le bureau des dessinateurs de Paris — la future École des Ponts et Chaussées.

Simple organisme au départ, le bureau des dessinateurs se voit confier une double mission avec l'arrivée de Perronet³ comme directeur en 1747. Il s'agit, d'une part, de coordonner la politique d'aménagement, en contrôlant l'action des généralités, mais également d'assurer la formation des «jeunes gens qui se destinent à la carrière des Ponts et Chaussées».

L'accent est mis sur les problèmes pédagogiques, mais l'aspect professionnel demeure important, puisque les élèves qualifiés «d'employés» par le règlement, viennent au bureau pour dessiner des cartes routières. L'instruction se fait sur le tas, sans qu'aucun enseignement spécifique n'ait été prévu.

Plus que par son organisation, c'est par le travail effectué en son sein que le bureau des dessinateurs introduit en réalité une nouveauté radicale dans l'administration des Ponts et Chaussées. Pour la première fois, la compétence d'un organisme technique s'étend à l'ensemble du territoire. Sur les cartes établies par les employés du bureau de Paris sont portées les routes que l'on se propose de réaliser. Elles constituent des documents surtout opérationnels, mais qui contribuent à façonner une nouvelle vision de l'aménagement. Le territoire n'est plus cette réalité morcelée de l'âge classique sur laquelle régnait le roi, en vertu de la volonté divine. Homogène, unifié par la raison, il constitue maintenant un terrain d'expérience où l'empirisme du siècle des Lumières trouve à s'exercer sans qu'aucune limite ne puisse être tracée à leur action.

Les cartes routières des ingénieurs des Ponts ne sont pas seulement des documents techniques. Elles ont également figure de symboles, annonçant le langage nouveau de l'aménagement, pour lequel les équipements constituent autant de signes combinables à volonté.

L'histoire des Ponts et Chaussées au XVIII^e siècle se traduit par une double concentration. Une concentration administrative tout d'abord, qui va accorder un pouvoir grandissant aux organismes centraux du corps, un transfert de compétences ensuite, aboutissant à la division du travail entre l'ingénieur, responsable de la conception du projet, et les exécutants impliqués dans sa réalisation.

L'évolution du bureau des dessinateurs s'inscrit dans ce processus de spécialisation. L'aspect pédagogique tend rapidement à supplanter l'activité professionnelle. Dès 1770, le bureau s'appelle officiellement Ecole des Ponts et Chaussées, dénomination que reprendra l'instruction de Turgot⁴ de 1775, venant codifier l'enseignement dispensé à l'école.

Jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, cependant, l'Ecole des Ponts conservera certains traits essentiels, hérités de l'organisation primitive du bureau des dessinateurs. C'est ainsi que l'émulation représente un facteur essentiel dans la formation des jeunes ingénieurs. Des concours⁵ organisés chaque année leur permettent de se départager, constituant le seul critère d'appréciation de la direction de l'Ecole.

On comprend alors pourquoi les enseignements de l'Ecole des Ponts mettent si longtemps à se structurer. Plus que par l'acquisition d'un savoir spécifique, c'est au travers de l'esprit de compétition, et de sa contrepartie trouvée dans l'adhésion à un même idéal, que s'effectue la formation des ingénieurs. Par-delà les rivalités qui trouvent à s'exercer au moment des concours, une profonde communauté de vue s'établit entre les élèves. Ce lien subsiste et se trouve même renforcé par la vie professionnelle. Les ingénieurs des Ponts se caractérisent par leur «esprit de corps» qui leur permet de rester soudé en face des critiques que leur position nouvelle ne manque pas de susciter. Loin de provoquer leur affaiblissement, ces attaques, comme la campagne orchestrée en 1760 par Mirabeau et les Physiocrates⁶, les renforcent dans leur sentiment d'identité. Les ingénieurs des Ponts se considèrent comme les membres d'une franc-maçonnerie, chargée de faire triompher les lumières de la raison. Ils sont les serviteurs du progrès, même si ce progrès ne constitue pas encore le moteur de l'histoire.

On comprendra mieux la portée de cette attitude élitiste en se référant à la pratique quotidienne de l'ingénieur, au chantier, où se lisent les enjeux véritables de son action.

I.2.— Le chantier-théorie et pratique.

Tout au long du XVIII^e siècle, les ingénieurs des Ponts tentent de parvenir à la maîtrise des différentes phases d'élaboration du projet. Mais leur volonté de contrôle se heurte sur le terrain à l'organisation traditionnelle des corporations.

Ces dernières tiennent, en effet, à leurs prérogatives, acceptant difficilement de s'en dessaisir au profit de

l'ingénieur. Elles possèdent un savoir que perpétue un système de compagnonnage, fondé sur le respect de la tradition et sur le secret. Jalousement gardé, ce secret explique qu'il faille par exemple attendre le milieu du XVII^e siècle pour que soit publié un traité de stéréotomie⁷ tandis que le premier manuel de coupe des pierres véritablement opérationnel paraît en 1734 avec l'ouvrage de Frézier⁸.

La compétence des corps de métiers embrasse une partie du travail de conception. Ainsi la corporation des tailleurs de pierre détermine-t-elle l'appareil de la voûte, le cintre nécessaire pour la construire, avant de tailler les pierres et de les mettre en place.

Respectueux de ce mode d'organisation du travail, l'architecte du XVII^e siècle se contentait de définir une forme compatible avec le savoir-faire des corporations, leur déléguant même une partie de la conception des ouvrages.

Au siècle suivant, les ingénieurs des Ponts cherchent, par contre, à remettre en cause ce partage des tâches.

Reposant sur des techniques traditionnelles, le système des corporations représente un frein puissant à l'innovation. C'est en se réclamant d'un progrès marqué par une certaine rationalisation des processus de production que l'ingénieur va progressivement faire évoluer la situation.

Témoignant de cette ambition nouvelle, Frézier écrit dans son traité : «...ne convient-il pas à la dignité d'ingénieur d'être en état de connaître ce qu'ils (les ouvriers) font, pour ordonner et décider de la meilleure construction ? »

Théâtre de la lutte d'influence qui se déroule autour du projet, le chantier constitue également le lieu où se vérifient les hypothèses de calcul et les solutions techniques imaginées pour ce même sujet.

Afin de parvenir à la maîtrise de la conception, l'ingénieur doit posséder un certain nombre de connaissances pratiques. Le chantier devient alors un lieu d'observation privilégié. Il joue un grand rôle dans la formation des ingénieurs.

Chaque année, par exemple, les élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées partent se former sur le terrain. Il leur faut acquérir un savoir-faire empirique dont la science ne peut rendre compte.

Le chantier représente enfin un laboratoire où l'on expérimente des formes nouvelles et des solutions techniques inédites. L'innovation contribue nous l'avons vu à justifier l'intervention de l'ingénieur. Mais elle demeure très largement tributaire de l'expérience, la science du XVIII^e siècle se révélant incapable de fournir des outils de prévision satisfaisants.

Au lieu de théoriser, on multiplie en réalité les abaqués. L'expérience se chiffre et s'inscrit dans les tables numériques, au lieu de procéder d'un savoir organisé. En matière d'infrastructures et de bâtiment, le siècle des Lumières enregistre peu de progrès réellement décisifs⁹. La réalisation présente de nombreuses difficultés en face desquelles l'ingénieur ne dispose que de sa seule pratique professionnelle.

Cette situation repose alors le problème des rapports entre l'ingénieur et les corps de métiers dans toute son acuité. Le savoir scientifique ne constitue pas

un atout majeur dans cette lutte d'influence qui se déroule autour du projet.

L'esprit de corps et le discours justificatif qui s'y rattache, représentent de ce fait une nécessité pour l'ingénieur, incapable de s'imposer grâce à une pratique scientifique réellement efficace. Si la science intervient comme un élément de structuration du discours, son rôle de légitimation n'a plus grand-chose à voir avec les phénomènes qu'elle permet réellement d'escompter.

Dans cette optique, le conseil que donne Prony¹⁰ de « cacher avec soin aux ouvriers jusqu'aux apparences de tout raisonnement scientifique » peut être rapproché de la mise en garde qu'il adresse ailleurs aux ingénieurs en écrivant que « l'on ne doit jamais entreprendre un ouvrage important sur la simple foi d'une formule ». A la fois revendiquée, lorsqu'il s'agit de légitimer la position dominante de l'ingénieur, et occultée quant à ses modalités d'application aux cas concrets, la science intervient comme une figure prise dans un discours beaucoup plus global. C'est ce discours qui sous-entend en réalité l'action de l'ingénieur. Sa fonction idéologique est claire, si l'on considère qu'il vient justifier la pratique de l'ingénieur, au lieu de lui fournir un cadre conceptuel susceptible de structurer son savoir.

Au XVIII^e siècle, le rôle de l'ingénieur au sein des processus de production n'est pas encore très clairement défini. Des résistances se font jour, les corporations accueillent assez mal l'autorité nouvelle qu'on prétend leur imposer. En l'absence d'éléments objectifs lui permettant d'asseoir son pouvoir, l'ingénieur se voit contraint d'utiliser le discours, ce dernier constituant pour lui un terrain d'expériences, et comme la préfiguration de ses ambitions. Il faut alors étudier ce discours, ainsi que l'idéologie qui lui donne naissance.

I.3.- Une stratégie de la description : le discours.

La nature semble être le maître mot de la pensée des ingénieurs des Ponts et Chaussées. Contemporains de Rousseau, ils subissent fortement l'influence de sa philosophie. La nature est omniprésente. A travers le projet, c'est elle que l'on cherche à atteindre, afin de lui imposer la loi de la Raison.

Cette loi ne se présente pas cependant sous un aspect tyrannique. Plus que d'une volonté consciente d'asservissement, l'action des ingénieurs du siècle des Lumières procède en réalité d'un besoin de clarification et de description du réel.

Dans son désir de contrôler les éléments naturels dont le projet ne constitue jamais que la mise en œuvre, l'ingénieur se trouve, on l'a vu, confronté aux insuffisances de l'outil scientifique. Faute de pouvoir tout déterminer et prévoir par le calcul, une première étape va consister pour lui à s'assurer d'une description aussi fidèle que possible de l'objet conçu au moyen du dessin.

Cette préoccupation explique que l'Ecole centrale des Travaux publics s'organise en 1794 autour du cours de géométrie descriptive de Monge. Pour ce dernier, la matière qu'il enseigne se définit comme « l'art de représenter sur des feuilles de dessin qui n'ont que deux dimensions, les objets qui en ont trois et qui sont susceptibles d'une *définition* rigoureuse ».

On retrouve cette même volonté de clarification dans les planches hors texte de l'Encyclopédie consacrée aux métiers. Là encore, il s'agit de visualiser la technique, d'en fournir une description rigoureuse avant que de vouloir la réorganiser selon des règles nouvelles.

Ce processus ne se limite pas cependant à la seule représentation graphique. Au XVIII^e siècle, l'ingénieur écrit autant qu'il dessine, puisque le projet lui-même comprend un devis descriptif, un détail estimatif¹¹, autant de documents nécessaires à sa bonne définition.

L'écriture participe du même dessein que les plans, les coupes et les élévations. Elle contribue à la clarification de cette nature qui se veut universelle, et que l'ingénieur entend révéler dans sa véritable dimension.

Le texte est alors investi d'une signification nouvelle. Et dans cette stratégie de la description qui s'ébauche, quoi d'étonnant à ce qu'il se structure progressivement jusqu'à se constituer en idéologie, idéologie qui vient à la fois justifier l'action de l'ingénieur, et préfigurer ce qu'elle devient lorsqu'elle pourra enfin disposer d'outils scientifiques à sa mesure ?

Comme l'écrit un élève des Ponts¹² : « L'ingénieur doit avoir acquis un style noble et concis, soit pour exposer un projet aux ministres, soit pour pouvoir, animé par l'amour du bien public, transmettre à la postérité ses recherches... »

Les enjeux sont clairs. Il s'agit de dévoiler les tenants et les aboutissants du projet, afin d'inscrire celui-ci dans un processus de sédimentation du savoir grâce à l'idéologie qui structure le discours et lui confère une valeur morale — « l'amour du bien public » témoignant par exemple, de ce dernier aspect.

I.4.- Nature et projet : la carte.

Cet aspect moral se retrouve à tous les niveaux du discours des ingénieurs des Ponts. Il convient cependant de bien en préciser les limites, pour faire apparaître ce qui en constitue le fondement et la nécessité.

La morale ne représente, en effet, que l'une des composantes de l'idéologie des ingénieurs. Elle garantit la cohérence de leurs propos, mais ce dernier va bien au-delà des justifications qui tiennent à la « bonté » de l'ingénieur ou à son « amour du bien public ».

L'idéologie¹³ des ingénieurs des Ponts et Chaussées introduit en réalité une nouveauté radicale par rapport aux doctrines de l'âge classique. Cette nouveauté réside essentiellement dans l'éclatement des figures traditionnelles du discours. Les structures mentales du XVII^e siècle, fondées sur une hiérarchie rigoureuse des concepts, ne sont plus opérantes. Dans les écrits théoriques des ingénieurs, les termes clefs comme « l'utilité », la Nature ou la Raison, se détachent étrangement de tout contexte susceptible de les définir en leur assignant une place bien précise.

Le texte procède alors de figures transitoires, à base d'oppositions ou de rapprochements entre des concepts que l'on ne se soucie plus de définir. On se retrouve dans un système de combinaisons mouvantes, où la Nature est à la fois rationnelle et irrationnelle, bonne et mauvaise, où l'ingénieur combat à la fois les éléments et se soumet à eux.

Cette structuration énumère volontiers ses contradictions : c'est qu'elle fonctionne comme un système de résolution des tensions qu'elle crée, à l'intérieur d'un vocabulaire toujours fluctuant. La véritable résolution de ces tensions se situe en fait dans un ailleurs perpétuellement rejeté en aval du texte. Entre Nature et Raison, la conciliation se situe au niveau du projet, considéré comme la symbiose de l'action volontariste de l'ingénieur et des résistances qu'elle rencontre.

Alors se découvre la portée véritable de cette idéologie, plus préoccupée de ses applications que du sens véritable des propositions qu'elle énonce. Vidés de leur substance, les concepts employés par les ingénieurs ne constituent plus qu'un catalogue qui propose une lecture différente de la réalité, à la vision hiérarchisée de l'âge classique, se substitue un espace autorisant toutes les combinaisons. Ces dernières deviennent des figures opératoires, où se lit une amorce de transformation du monde. Les mots sont les symboles de cette transformation. Le texte apparaît comme la carte originelle où se lit le dessein véritable de l'ingénieur. La stratégie de la description se confond alors avec le souci de dresser cette carte, en attendant les outils permettant de la faire passer dans les faits.

Quelque chose est à l'œuvre dans l'écriture, on le voit et à travers le texte, se profile une déstructuration de la forme architecturale, telle que la concevait l'âge classique, c'est-à-dire hiérarchisée en fonction d'un sens à la fois organique et transcendant. Le catalogue des concepts prélude en fait au catalogue de l'architecture, à sa réduction à une combinaison d'éléments interchangeables.

La Nature est sans doute la première victime de cette déstructuration. Les ingénieurs des Ponts et Chaussées la dédoublent, en effet, révélant ses contradictions et rompant avec l'harmonie unitaire à laquelle se raccrochaient encore des philosophes comme Rousseau. Au terme de ce processus, on se trouve en présence de deux natures très différentes, même si le discours des ingénieurs veut encore les rapprocher au profit d'un instant de pure raison.

Il y a tout d'abord la nature qui sépare, celle qui s'interpose entre les hommes, et donne naissance aux préjugés, en introduisant une distance entre des termes, que la Raison devrait pourtant réunir. Fondamentalement mauvaise, cette nature doit être combattue. C'est tout le sens de l'action de l'ingénieur, qui établit des voies de communication, jetant des ponts au-dessus des précipices pour rapprocher les hommes. Venant illustrer ce point de vue, la métaphore de la famine est extrêmement fréquente sous la plume des ingénieurs des Ponts et Chaussées. En séparant les hommes, la nature crée les conditions de la disette, car elle permet que telle province regorge de grains, tandis que telle autre manque de tout.

L'ingénieur est alors investi d'une mission consistant à « corriger » ces inégalités, en permettant la circulation des marchandises. Transposée, cette conception fait de l'ingénieur le serviteur privilégié de la raison, puisqu'il combat les préjugés en faisant communiquer les hommes entre eux. Le XVIII^e siècle considère, en effet, que les préjugés naissent de l'isole-

ment, tandis que la Raison s'oppose à eux en permettant la réunion des individus.

Cette réunion correspond à la Nature idéale, préfigurée par le discours et qui se confond avec la carte. Tout doit communiquer dans un tel système ; ce qui explique que les mots employés pour le décrire ne puissent pas rester figés, tout sens arbitraire pouvant s'assimiler à un préjugé. La signification de la carte ne se conçoit que comme la mise en relation d'éléments tous autonomes, regroupés en combinaisons qui constituent autant de symboles de son opérationnalité.

Vis-à-vis de cette Nature idéal, raisonnable par excellence, le discours moral joue pleinement son rôle de justification, puisqu'il postule la cohérence d'une démarche qui veut combattre la Nature pour en révéler le mode d'organisation préférentiel. L'une des contradictions et non des moindres, de la pensée des ingénieurs des Ponts, tient en effet à ce lien étroit qui existe entre la nature qui sépare et celle qui unit. Le projet est le nom de ce lien, et le discours affirme avec force la naturalité du processus permettant de passer les obstacles physiques à la carte. Nature mauvaise et nature raisonnable ne sont en réalité que les deux versants d'une même démarche dont l'ingénieur assume l'entière responsabilité.

II.- *Forme, Technique et Idéologie.*

II.1.- L'ingénieur et l'architecte.

La place transitoire de l'ingénieur du XVII^e siècle induit des rapports mal définis entre la forme qu'il construit et lui-même. L'étude de ces rapports nécessite tout d'abord un retour vers le discours qu'il produit.

Son discours se polarise autour de deux notions importantes : la nature qui unit et la nature qui sépare. Ces deux idées ont, en effet, des statuts différents. La première constitue une référence idéologique qui permet à l'ingénieur de cristalliser ses efforts autour de ce concept. Il s'agit d'une nature idéalisée, rejetée en dehors du discours, parce qu'elle permet de le structurer tout entier. La seconde représente l'espace d'intervention de l'ingénieur qui se confond tout simplement avec la nature géographique.

La forme architecturale jouit de liens tout à fait privilégiés avec la nature prise comme référence. Tout le discours sur les ordres nous le montre bien : l'architecture traduit et symbolise l'état originel. Elle EST donc la nature par essence et se trouve ainsi rejetée à l'extérieur du discours de l'ingénieur. Il utilise donc une Forme à priori, comme référence brute. La forme architecturale voit son statut affaibli, puisqu'elle devient un vocabulaire au service de l'écriture de l'ingénieur. Le style et la syntaxe participent d'autres phénomènes que nous verrons plus loin.

D'autre part, la Forme fait partie de la symbolique sociale. Elle résulte à la fois d'une certaine tradition, d'une culture historique et du poids des institutions du moment. L'ascension de l'ingénieur, qui correspond à l'introduction d'un corps étranger menaçant dans un organisme, passe donc par l'acceptation, dans un premier temps, de cette contrainte. L'inverse conduirait à un conflit qui ne peut être le fait que d'une avant-garde. Or, l'ingénieur ne tient pas à cette position ; bien au

contraire, son discours montre bien les efforts qu'il développe pour se fondre dans le moule social. L'avant-garde conduirait à la destruction du discours qui reste la force majeure de l'ingénieur.

Enfin, l'ingénieur, par définition, transforme le territoire. Le problème de la Forme est rejetée ailleurs. Il s'agit, avant tout, de combattre la nature qui sépare, de faire triompher la raison.

Les racines des formes architecturales qu'emploient les ingénieurs sont ancrées dans les structures sociales et dans sa culture ; il s'agit alors de formes codées ; elles possèdent une référence, et prouvent ainsi leur transparence. C'est donc à l'Académie qu'il faut chercher l'inspiration des projets des élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées.

Les ouvrages de l'art disposent d'une plus grande autonomie. Il existe alors la possibilité d'une problématique au niveau du projet. En effet, leur forme ne fait pas l'objet d'un débat ouvert, elle ne s'apparente pas non plus à des codes culturels. Le débat sur la forme en est donc facilement écarté.

En outre, l'ouvrage d'art correspond plus particulièrement au discours de l'ingénieur. Le pont recoud la nature qui sépare et son architecte milite fermement pour ce discours.

Pourtant, de nombreuses questions restent à résoudre. Le pont, et plus largement toute intervention sur le territoire, ne correspondent pas à l'idée de clarté et d'harmonie mises en avant par l'ingénieur. La faiblesse des outils théoriques nuit à la rationalisation du projet, bien que la réalisation de ce projet participe du grand travail de transformation de la nature. Le processus de projection manque de lisibilité, mais aussi de références culturelles qui auraient pu justifier ce manque de lisibilité. Ces faiblesses vont conduire l'ingénieur à travailler par reproduction de modèles. L'empirisme et l'observation remplacent la théorie. Il faut bien voir que le pont reproduit ne correspond pas à un archétype culturel, mais à une solution technique fiable, il existe une différence importante entre la forme architecturale comme référence et le pont comme modèle. Ainsi, le traité de construction des ponts de Gauthey¹⁴ commence par un atlas très complet de tous les ponts recensés de par le monde.

De plus, cette référence emprunte des voies détournées. Les arguments d'ordre plastique, correspondant à des alibis culturels, remplacent aussi le recours direct au modèle ; mais leur emploi renvoie directement à l'utilisation du modèle : Perronet, pour expliquer sa préférence des ponts de pierre, dit que les ponts en fonte ne présente pas un aspect assez « solide ». Malgré les nombreux voyages en Angleterre au XVIII^e siècle et la présence parmi les projets des élèves d'un pont en fonte, Perronet cache son désaccord derrière des arguments purement plastiques. La forme ne dispose pas d'un statut autonome pour l'ingénieur. Sa position devient cependant incertaine au regard des objectifs du discours de l'ingénieur, qui pose l'intervention comme idéologie. Le combat de ces deux valeurs, on le sait, est très inégal.

II.2.- Emergence de la technique.

Au regard de ce qui précède, le discours de l'ingénieur s'articule autour des concepts de la nature en conflit avec l'homme, et de la nature comme modèle. L'essentiel des centres d'intérêt de l'ingénieur provient de la nécessité de maîtriser les rapports (fondamentaux) entre l'homme et la nature. L'ingénieur se propose de clarifier et normaliser ces rapports et, pour commencer, de rendre lisible la nature... Un système transparent doit pouvoir être décrit dans tous ses tenants. Or l'homme aspire naturellement à l'harmonie — c'est le progrès social — mais la nature s'oppose à cette harmonie et l'ingénieur se propose de l'y asservir, sous les préceptes d'utilité sociale.

Contrairement aux idées qu'il développe, le discours de l'ingénieur se perd dans des redondances, loin de toute pureté philosophique. En effet, le discours sert essentiellement à préserver l'ingénieur dans son rôle d'intervenant privilégié. La nécessité de résoudre le conflit entre l'homme et la nature est alors directement corrélée à l'existence de l'ingénieur. Il pose donc comme principe la réduction de ce conflit.

L'amélioration de ces rapports passe par la maîtrise de ceux-ci. Ils doivent être intelligibles, donc raisonnables. Ainsi la raison qui habite déjà l'homme doit s'étendre à tout le système. La nature raisonnable et rationnelle se confond avec la nature lisible. En effet, la raison ne dispose que de la description comme outil. Le XVIII^e siècle s'occupe essentiellement à décrire la nature. La méthode expérimentale, en vogue, clarifie la nature en la découpant. Elle rejette l'inconnu en dehors des enchaînements pour la cacher au sein d'entités nommées, sorte d'inconscient de la connaissance.

Au-delà de ce principe de lisibilité, il existe deux niveaux de la lisibilité : la lisibilité comme projet et la lisibilité du projet. Elle doit accompagner l'intelligence globale tout comme les moyens d'y parvenir.

La lisibilité comme projet découle d'un système circulaire d'objectifs. La nature doit être raisonnable, donc lisible, ce qui implique qu'elle soit descriptible. Ces trois notions se renvoient l'une à l'autre, créant un discours circulaire qui ne recouvre qu'un seul et même concept : la clarté et la maîtrise de la nature. Cette lisibilité globale s'applique dans la carte : la carte est un outil de description, mais aussi un projet qui consiste à confondre carte et territoire. La description géographique devient la nature. Ainsi, l'ingénieur se donne l'outil primordial pour maîtriser le territoire et pose la carte comme projet.

Cette tentative se rapproche de la proposition de Laugier de la ville comme une forêt. On peut aussi parler de la forêt comme une ville et montrer avec une autre citation de Laugier qu'un même projet embrasse les deux réalités de ville (homme) et forêt (nature) : « Quiconque sait bien dessiner un parc tracera sans peine le plan en conformité duquel une ville doit être bâtie relativement à son étendue et sa situation. » La ville et la forêt seront transformées par le même projet : le jardin. Le jardin symbolise la nature domptée et harmonieuse, tant pour elle-même que dans les rapports qu'elle entretient avec l'homme.

La lisibilité du projet requiert la même attention. Chacune des interventions de l'ingénieur doit s'inscrire dans la logique générale du projet. Elles doivent donc, comme qualité première, posséder cette lisibilité : on compte sur la transparence du projet, c'est-à-dire la possibilité d'être complètement décrit. La nécessité de maîtriser le projet constitue donc une importante préoccupation de l'ingénieur.

D'un autre côté, le projet révèle un certain nombre de ces conflits : technique/forme/production. La solution de ces conflits, comme nous l'a montré l'exemple du chantier, correspond à la fois à l'assise du pouvoir de l'ingénieur, mais aussi à la logique du projet. Mais ces deux explications représentent la même réalité : elles sont issues d'un même discours où les mots, pour se définir, se renvoient les uns aux autres. La rationalité va donc commencer par une description qui, en résolvant ou éliminant les divers points ambigus, sert à la fois de projet et d'outil opérationnel. En fait, l'ingénieur va se contenter de définir des modules nommés et clairement articulés, rejetant l'ambiguïté à l'intérieur de ces modules. Le pas suivant sera franchi avec la rationalisation de ces modules par la théorie. Dès le XVIII^e siècle, la structure d'accueil de l'outil mathématique est prête. Par la suite, le discours de référence ira en s'appauvrissant, par suite des déplacements des préoccupations vers ces modules.

Cela va conduire à la définition de méthodes normalisées : les techniques. La technique calme l'angoisse de la non-définition. L'accumulation des savoirs en amont de la production conduit à une sorte de déterminisme de la décision : la rationalité. La nécessité de cette normalisation est très bien représentée par un des premiers débats de la jeune Ecole polytechnique : les élèves se sont passionnés pour la définition scientifique d'une technique de dessin idéale, pesant le pour et le contre de la plume ou du tire-ligne.

Mais l'émergence de la technique n'est qu'un masque qui sert exclusivement la transformation des circuits de décision et de pouvoir. En soit, la technique se distingue complètement de toute pratique scientifique. Preuves en sont la majeure partie des projets techniques du XVIII^e siècle, où chaque problème théorique au sein d'une démonstration technologique est savamment éludé par une référence empirique. La technique sert la rationalité, mais ne dispose pas encore d'une grande autonomie. Tout cela peut se résumer dans la réponse d'un élève de l'Ecole des Ponts et Chaussées à la question « La décoration est-elle nécessaire ? » : « Elle est nécessaire. »

II.3.- Conclusion. La confusion : l'équipement.

Au XVIII^e siècle, ni la forme ni la technique ne disposent d'une autonomie suffisante pour que l'un détermine l'autre. La forme sert à décrire la technique et réciproquement. Sous l'apparent conflit, il existe des origines communes depuis les références jusqu'au système de production. L'émergence de la technique ne constitue donc qu'une impression de rationalisation, en présentant la technique comme autonome.

La technique et la forme disposent pourtant d'un poids inégal. La forme est une notion faible. En outre,

Levage des Ceintres.

Figure 4.

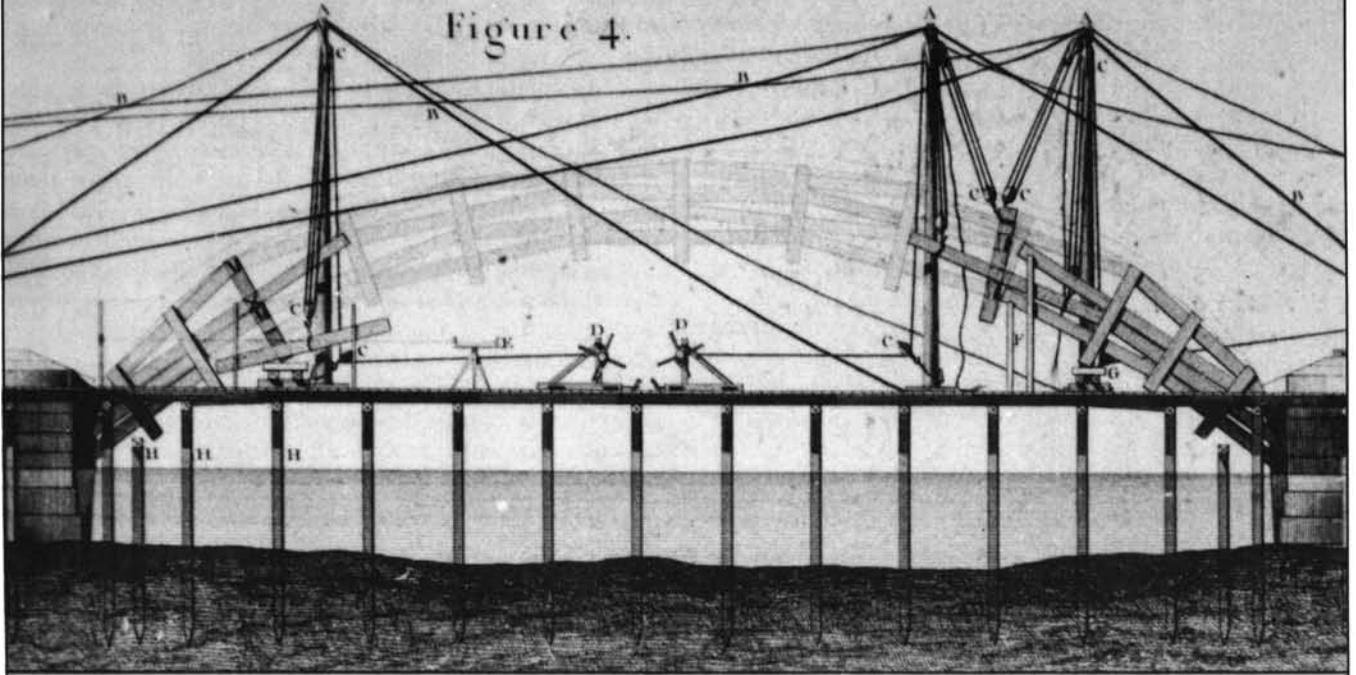
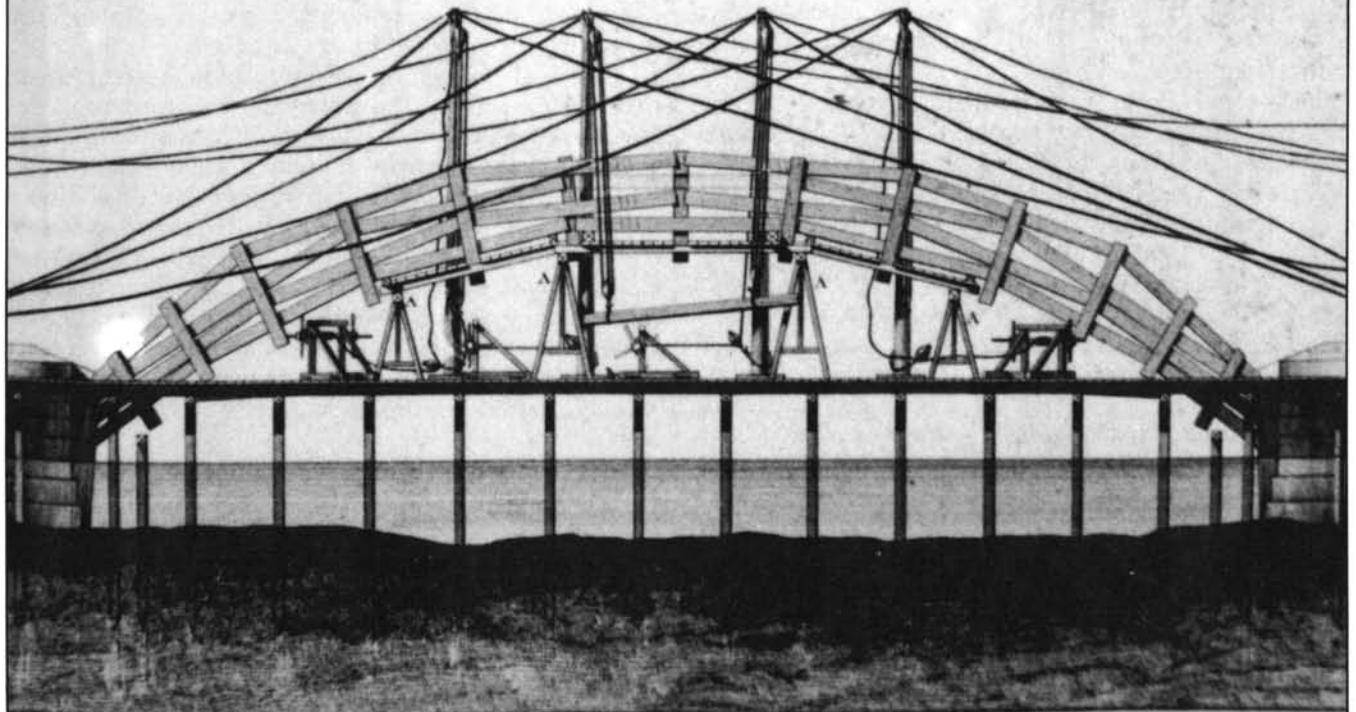


Figure 5.



Echelle de dix Toises pour le Pont de Service.



Echelle de dix Toises pour le levage des Ceintres.



l'ingénieur pose la forme à priori. La technique, plus largement tout le processus de production, devient seul susceptible de transformation, donc de rationalisation. On y établit des enchaînements lisibles et clarifiés et le champ des relectures reste à infini. La forme succombera au moment où Durant la descendra de son piédestal pour la considérer comme une production rationnelle, lui accolant un certain nombre de Techniques qui conduisent au déterminisme du projet.

La confusion sera alors entretenue entre le projet global, le référent externe au système et les moyens d'y parvenir. Le principe de rationalité pose l'intervention comme essence puisqu'elle constitue l'écriture de la rationalité. Il y a perte de référence et son remplacement par le système lui-même. En effet, le discours de l'ingénieur permettait qu'il assure sa position, et la nature comme référence disparaîtra objectivement lorsque son pouvoir sera assis, contresigné par la révolution. La nature ne servira plus que de placard pour tout ce qui ne rentrera pas dans les mailles de la raison... La perte de la référence pose tout de même la question de la (in-)cohérence. Ainsi, si Saint-Simon, dans la stricte continuation des ingénieurs des Ponts, pense que « la totalité du territoire français doit devenir un superbe parc à l'anglaise » dans la stabilité ultime et heureuse du travail achevé, il oublie que son « faire et défaire la nature à notre gré » est là la seule réalité de ce système dont l'essence est justement de Faire et non de Faire quelque chose.

Le projet devient un enchaînement déterminé. La forme, rationalisée, ne signifie plus rien, sinon le processus de sa mise en œuvre : on assiste à l'avènement de l'équipement par perte de référent. Le sens, du moins les réminiscences culturelles, se trouve plaqué et distinct d'une forme désormais autonome.

Le projet ne consiste plus à l'inclusion d'un objet en relation étroite avec la Nature environnante, avec les transitions que l'on sait pour Versailles. Ces transitions ne servent que de prolongement à l'objet lui-même. Le projet s'accompagne désormais de la modification complète de la Nature à l'image de la carte. Cette transformation, loin de résulter du projet, n'est que l'accomplissement de l'idéologie globale portée par la carte. Ainsi, l'objet devient autonome et indépendant de son support, simplement lié par leur participation commune et conjointe à l'entreprise de domination de la Nature, à travers toute la ré-écriture que sera l'introduction des sciences.

Notes

1. Ordonnance royale de 1782. Les ingénieurs contrôlent la commande publique. Les architectes du roi ont déjà fait l'objet d'attaques qui coïncident avec la réduction de leurs prérogatives. Turgot avait déjà supprimé le premier architecte du roi et tenté de fonctionnariser les architectes qui possédaient auparavant une charge vénale. Les architectes perdent leur pouvoir, preuve en est la place grandissante accordée à l'architecte des Menus Plaisirs chargé de la décoration des fêtes du roi.

2. Trudaine. Trudaine est appelé en 1734 par le contrôleur général d'Orry pour prendre la direction des Ponts et Chaussées. Il organisa la comptabilité, empêchant les détournements. Il sut s'entourer d'hommes remarquables, dont Perronet avec lequel il transforma le bureau des dessinateurs (qu'il a créé en 1744) en école en 1747.

3. Perronet. Ingénieur de la généralité d'Alençon de 1735 à 1747, Perronet est appelé à cette date par Trudaine pour prendre la direction du bureau des dessinateurs, nouvellement créé. Il restera à ce poste jusqu'à sa mort en 1794, en exerçant une autorité sans partage sur l'administration des Ponts et Chaussées.

Perronet est surtout célèbre pour ses ponts aux arches tendues parmi lesquels on peut citer le pont de la Concorde et le pont de Neuilly.

4. Turgot appartenait au premier gouvernement de Louis XVI à tendance réformatrice. Il opéra d'importantes réformes économiques : il supprima les douanes intérieures et voulut établir la liberté du commerce. Il s'est donc penché très tôt sur le sort de l'École des Ponts et Chaussées qu'il officialise en 1774 par une instruction dans laquelle il reconduit le règlement de Perronet en clarifiant le système des concours (cf. note 5).

5. Les concours.

Il s'agit d'épreuves destinées à susciter l'émulation et contrôler le niveau des élèves.

Avant 1774, il existe trois concours annuels :

- un concours de dessin de la carte pour la troisième classe ;
- un concours de coupe de pierre pour la deuxième classe ;
- un concours d'architecture pour la première classe.

L'instruction de Turgot (cf. note 4) spécifie un certain nombre d'autres concours dont le classement donne des points. Le total de ces points conditionne le passage dans les classes supérieures.

On compte parmi ces concours une épreuve d'architecture civile, de conception d'ouvrage d'art, de mathématique, de toisé, de dessin de la carte, de la figure, et les concours de style.

6. La mission du corps des Ponts et Chaussées est fortement entravée sous Mirabeau vers 1760. Outre les difficultés de la guerre de Sept Ans (53-63), Mirabeau se lance dans une attaque directe contre Trudaine et le corps des Ponts et Chaussées. Dans un décret du 1^{er} janvier 1760, il obtient que les effectifs de l'école passent de 45 en 1739 à 27 en 1760 et 15 en 1763.

7. En 1643 paraissent deux ouvrages traitant de la coupe des pierres :

- de Desargues, rédigé par le graveur A. Bosse :

« La pratique du trait à preuve en Architecture »

« Exemple d'une des manières universelles du Sieur Girard Desargues Lyonnais »

- du Père Déranel « L'Architecture des Voûtes » ;

à ce sujet : cf. J.-N. Savignat « Le Dessin et L'Architecture du M.A. au XVIII^e siècle ». Mémoire de recherche, 3^e cycle UPA n° 6 en 75/76.

8. Frézier, ingénieur du Génie, auteur de :

« Théorie et la Pratique de la coupe des Pierres et du Bois pour la construction des bâtiments civils et militaires » publié à Paris en 1737.

9. Théorie des Voûtes. La Théorie des Voûtes stagne autour de l'observation des phénomènes de rupture. Les difficultés de décrire un tel phénomène conduisent les chercheurs à établir des ratios empiriques nés de théories très intuitives. Seul Couplet approche un modèle viable en 1729 (voûtes considérées sans frottements) et 1730 (avec frottements) mais son modèle ne sera réellement exploité qu'au XIX^e siècle par Lamé et Clapeyron.

Coulomb, dans son essai présenté en 1773 à l'Académie modélise correctement l'état de service d'une voûte par l'application des règles de Minima-Maxima.

10. Prony (baron Riche de) Directeur de l'École des Ponts et Chaussées de 1815 à 1839 après en avoir été l'élève, il jouera un rôle politique important sous l'Empire et la Restauration.

11. Le projet se compose de trois documents :

1. Les plans et dessins qui décrivent le projet et certains détails de mise en œuvre (Batardeaux, Machines...).

2. Le détail qui explique et tente de justifier les diverses options du projet. On y trouve des calculs, des références à d'autres projets et les choix opérés.

3. Le devis estimatif.

C'est le calcul approximatif de l'ouvrage qui constitue un excellent document de synthèse et de contrôle.

12. Concours de style de 1779. Voir à ce propos la note 13.

13. Les concours de Style de l'École des Ponts et Chaussées constituent l'une des sources privilégiées pour l'étude de l'idéologie des ingénieurs. Prévus par l'instruction de Turgot de 1774, ils consistent en une dissertation de quatre heures sur un sujet imposé par l'examineur ou la direction de l'école. Conservée au Centre de documentation de l'ENPC, les copies des élèves des Ponts traitent de sujets les plus divers. On demande, par exemple, en 1778 : « Quelle est l'utilité des Ponts et Chaussées relativement au commerce et à l'agriculture », en 1784 : « des avantages et des inconvénients et de l'égalité des conditions d'une grande société telle qu'une nation entière ». L'éventail des thèmes abordés est assez vaste on le voit. Une bonne partie des thèses développées dans le présent article s'appuie sur l'étude de ces documents.

14. Gauthey. Elève de Perronet. *Traité de Construction des Ponts* (édité par Navier, son neveu, en 1804) rassemble, analyse et condense les théories et les expériences pour faire un ouvrage pratique. C'est aussi une histoire de la construction des Ponts, un traité d'architecture et surtout un traité de dessin des arches de pierre (conception, spécificité, coût). C'est un ouvrage essentiellement pratique : les éléments scientifiques sont cachés par l'établissement de règles pratiques.