

Le corps des Ponts et Chaussées

De la conquête de l'espace national à l'aménagement du territoire

Article paru en version allemande sous le titre "Die Ingenieure des Corps des Ponts et Chaussées Von der Eroberung des nationalen Raumes zur Raumordnung", in A. Grelon, H. Stück (dir.), *Ingenieure in Frankreich, 1747-1990*, Francfort, New-York, Campus, 1994, pp. 77-99.

Introduction

Depuis près de trois siècles, le corps des Ponts et Chaussées se trouve chargé de la construction et de l'entretien des grandes infrastructures de transport au sein de l'administration française. Les ingénieurs qui le composent et les missions qu'ils assurent ont certes évolué depuis la création du corps au début du XVIII^e siècle. La longue durée permet néanmoins de repérer quelques uns des traits distinctifs de cette "noblesse d'Etat", pour reprendre l'expression de Pierre Bourdieu [1], qui a joué un rôle déterminant dans les processus de modernisation. Plus précisément, l'étude du corps des Ponts autorise un regard critique sur les forces et les faiblesses de l'action publique française, forces et faiblesses dont on mesure aujourd'hui encore la prégnance. Si les ingénieurs des Ponts et Chaussées ont constamment témoigné d'un souci de l'intérêt public et d'une capacité à concevoir d'ambitieux plans de développement qui ont présenté de nombreux avantages en des moments décisifs, ils se sont aussi montrés en bien des occasions oublieux des contraintes économiques, indifférents aux mouvements d'opinion qui n'étaient pas favorables à leur action. Comme leurs homologues des Mines ou des Télécommunications, les ingénieurs des Ponts ont pu être qualifiés de "technocrates" faisant passer la recherche de la perfection technique avant celle de l'efficacité économique, rejetant la plupart des critiques qui leur étaient adressées au nom d'une vision idéalisée de la société et du progrès qui devait l'animer.

Quoique jouissant d'un statut très particulier au sein de la communauté des ingénieurs, les membres du corps des Ponts sont aussi représentatifs de certaines de ses tendances, tendance à se réclamer d'une formation abstraite centrée sur l'apprentissage des mathématiques, revendication d'un statut social en rapport direct avec le caractère sélectif de cette formation, recherche de positions de pouvoir conduisant à délaisser la technique proprement dite pour se consacrer à des tâches d'administration et de gestion. En France, à la différence de ce qui s'est passé par exemple en Angleterre, la profession d'ingénieur s'est développée tout d'abord dans le cadre de l'Etat et elle en a reçu une empreinte indélébile. Cette empreinte est d'autant plus forte que les corps des Ponts et Chaussées, des Mines ou des Télécommunications, recrutent au sortir des écoles les plus prestigieuses, Polytechnique en tête, et qu'ils permettent souvent d'effectuer, après quelques années passées dans l'administration, de brillantes carrières dans de grandes entreprises où leurs anciens membres ont tissé de véritables réseaux d'influence. L'histoire du corps des Ponts se révèle du même coup des plus instructives pour qui cherche à comprendre certaines caractéristiques des ingénieurs français et de leur rapport à la technique.

Naissance et développement d'un corps technique de l'Etat : les Ponts et Chaussées au XVIII^e siècle

La Monarchie française avait caressé de longue date le projet d'assurer la construction des voies de circulation qui relevaient ordinairement de la compétence des autorités locales, provinces, seigneurs ou communautés. Pour des raisons essentiellement financières, le projet n'aboutit vraiment qu'en 1716 avec la création d'un corps hiérarchisé, sur le modèle du corps du Génie militaire, responsable des fortifications, qui avait été organisé quelques vingt-cinq ans auparavant [2]. Initialement, le corps des Ponts et Chaussées comprend un inspecteur général, un architecte premier ingénieur, trois inspecteurs généraux et vingt-et-un ingénieurs, qui doivent concevoir et réaliser des routes et des ouvrages d'art avec de sous-ingénieurs recrutés par leurs soins. La tâche qui leur est confiée correspond à un infléchissement notable des priorités de l'Etat.

En 1716, Louis XIV est mort depuis près d'un an, laissant la France épuisée par de longues années de guerre. Aux préoccupations de grandeur militaire succède presque immédiatement la recherche de la puissance économique qui doit être atteinte en facilitant le commerce au moyen d'infrastructures de transport plus nombreuses et plus sûres. Offrant des possibilités de desserte plus ramifiée que les rivières et les canaux, les routes vont faire l'objet d'investissements répétés de la part de l'Etat, permettant aux ingénieurs des Ponts d'apparaître comme les serviteurs privilégiés de ses desseins économiques [3].

Jusqu'à la Révolution, leur compétence ne s'étend pas à l'ensemble du royaume. Dotées d'une plus grande autonomie que d'autres provinces, la Bourgogne, la Bretagne, le Languedoc et la Provence, mènent leurs propres politiques d'équipement, souvent au moyen de corps de fonctionnaires locaux. Cela n'empêche pas le corps des Ponts de servir de référence commune à tous ceux qui s'occupent de routes et d'ouvrages d'art. Les Ponts et Chaussées de Bourgogne et de Languedoc sont par exemple organisés sur le même modèle et selon les mêmes principes que lui.

Recrutés au coup par coup, les ingénieurs des Ponts jouissent au départ d'une assez grande autonomie dans leurs circonscriptions respectives, les généralités d'Ancien Régime, plus étendues que les départements qui seront institués par la Révolution. Les inconvénients de cette situation ne tardent pas à se révéler. Menée par un personnel aux compétences techniques très variables, la politique routière souffre d'un manque de coordination qui nuit à son succès. C'est afin de renforcer la cohérence d'ensemble des aménagements décidés par l'administration qu'est créé à Paris en 1744 un Bureau des dessinateurs qui doit examiner les plans des routes à ouvrir dans les différentes généralités. Jeunes pour la plupart, les dessinateurs qui le composent sont placés sous la surveillance d'un ingénieur plus âgé, lui-même coiffé par un inspecteur général du corps. La mise sur pied d'un tel établissement marque une étape importante dans la prise en charge par l'Etat des infrastructures de transport. Pour la première fois en effet un organisme central de contrôle et de coordination voit le jour dans un domaine où la diversité des pratiques l'emportait jusque-là sur toutes les tentatives d'homogénéisation.

Le mouvement se poursuit avec la décision prise en 1747 de recruter désormais les sous-ingénieurs du corps parmi les employés du Bureau. Reste à assurer à ces jeunes gens un minimum de formation et à déterminer quels sont les plus capables pour le service des généralités. On fait appel pour cela à l'ingénieur de la généralité d'Alençon, Jean-Rodolphe Perronet, qui s'était fait connaître pour ses qualités d'homme de l'art et d'administrateur. Avec l'arrivée de Perronet, le Bureau des dessinateurs se voit assigner ainsi une double mission, professionnelle, mais aussi pédagogique. En introduisant cette finalité pédagogique, l'arrêt peut être considéré comme l'acte fondateur de l'Ecole des Ponts. Car le caractère scolaire de l'établissement se renforcera progressivement au détriment de sa vocation professionnelle, de sorte que le Bureau sera déjà qualifié officiellement d'Ecole des Ponts et Chaussées vers 1760.

Sous la conduite de Perronet, l'établissement va jouer un rôle déterminant dans l'ascension du corps auquel il doit sa naissance [4]. Première école d'ingénieurs créée en France, l'Ecole des Ponts et Chaussées rappelle pourtant à de nombreux égards les formations traditionnelles ; elle s'inspire d'ailleurs des institutions qui existaient déjà dans le domaine de l'architecture depuis la fin du XVII^e siècle. Son recrutement tout d'abord n'est pas assuré par un concours comme c'est le cas à l'Ecole du Génie de Mézières, fondée en 1748, dont les épreuves d'admission exigeantes annoncent celles de l'Ecole Polytechnique. Les candidats doivent se présenter munis de lettres de recommandation émanant d'ingénieurs ou à défaut de personnalités de la noblesse ou du clergé. Ils sont reçus par Perronet qui décide souverainement de leur sort au terme d'un entretien plus ou moins long. Un tel système s'apparente encore beaucoup aux procédures de patronage caractéristique des sociétés d'Ancien Régime, on le voit.

L'importance de l'apprentissage sur le tas constitue une seconde caractéristique archaïsante de l'établissement. Jusqu'à la Révolution, il n'y a pas de cours magistraux, à la différence de ce qui se pratique à Mézières, mais un étrange système d'enseignement mutuel qui voit les élèves les plus instruits professer à leurs camarades les connaissances scientifiques indispensables à l'état d'ingénieur. Assez longue, de cinq à sept ans en moyenne, la scolarité est d'autre part entrecoupée de stages sur le terrain qui permettent aux futurs ingénieurs de se familiariser avec les détails concrets du métier. Le caractère assez rudimentaire de la formation en mathématiques et en mécanique trouve sa contrepartie dans une initiation très poussée au projet sous toutes ses formes, projets de routes, de ponts, de canaux, mais aussi d'architecture, travaux cartographiques et relevés de toutes sortes. L'ingénieur des Ponts et Chaussées du XVIII^e siècle est encore un "artiste" proche parent de l'architecte dans son recours permanent au dessin, dans son souci d'une monumentalité très vitruvienne d'inspiration [5].

Origines familiales des élèves de l'Ecole des Ponts et Chaussées entrés de 1767 à 1788 *

Officiers et employés de l'administration supérieurs	113	28,0 %
Officiers et employés de l'administration subalternes	57	14,1 %
Professions libérales supérieures	52	12,9 %
Professions libérales subalternes	6	1,5 %
Employés au service d'une personne privée supérieurs	9	2,2 %
Employés au service d'une personne privée subalternes	2	0,5 %
Entrepreneurs	28	7,0 %
Marchands	71	17,6 %
Artisans	10	2,5 %
Bourgeois, propriétaires, rentiers	44	10,9 %
Laboureurs	3	0,8 %
Divers	8	2,0 %
Total	403	100,0

* Source : Registres d'entrée de l'Ecole des Ponts et Chaussées, E.N.P.C.

Mais l'institution dirigée par Perronet présente aussi des traits plus novateurs. A la différence de l'Ecole du Génie de Mézières, sa grande rivale, elle ne tient pas compte de l'appartenance à la noblesse de ceux qui se présentent à sa porte. Si les milieux populaires sont exclus de son recrutement, elle est largement ouverte à tous ceux qui sont "nés de famille honnêtes dans la bourgeoisie", comme l'exprime Perronet [6]. L'étude des registres d'entrée de l'Ecole dans les années 1770-1780 confirme cette ouverture plus prononcée que dans le Génie. A côté des quelques 42% de fils d'officiers et de membres de l'administration royale que compte l'établissement — un chiffre qui n'a rien de surprenant dans la France des Lumières —, on remarque une forte proportion de fils d'entrepreneurs et de marchands, près de 25% des effectifs. Ce poids des professions économiques contraste avec leur sous-représentation dans le corps du Génie. L'Ecole des Ponts et Chaussées est bien bourgeoise par son recrutement qui répond au désir d'ascension sociale d'une population urbaine aisée que la société d'Ordres d'Ancien Régime avait longtemps tenue à l'écart des responsabilités publiques.

Les mécanismes qui président à l'évaluation des élèves au sein de l'établissement constituent un autre trait novateur. Le problème posé est assez simple : tout au long du XVIII^e siècle une vingtaine d'élèves sont admis chaque année à l'Ecole, alors qu'il n'y a que sept à huit places offertes en moyenne dans le corps des Ponts et Chaussées. Comment être sûr de retenir les plus méritants ? Pour y parvenir se met graduellement en place un système d'évaluation qui repose sur l'organisation de toute une série de concours dont les lauréats reçoivent des "degrés d'instruction". Un premier prix au concours annuel de pont en pierre rapporte par exemple 26 degrés d'instruction tandis qu'un prix de dessin de la carte en vaut 10. Le total des degrés obtenus aux différents concours détermine le classement des élèves et leur nomination éventuelle au grade de sous-ingénieur des Ponts. A la différence des modalités d'admission employées par Perronet, un tel système présente un caractère indéniablement méritocratique. Par la rigueur de ses critères de sélection, l'Ecole des Ponts et Chaussées va contribuer puissamment à asseoir la réputation du corps de création récente dont elle constitue l'antichambre, un corps longtemps moins prestigieux que le Génie militaire qui bénéficie du préjugé favorable attaché à la carrière des armes sous l'Ancien Régime.

Mais l'efficacité de l'établissement dirigé par Perronet n'est pas seulement due aux talents d'hommes de projet des ingénieurs qui en sortent. Car l'Ecole des Ponts est aussi le lieu où se forge un esprit de corps tout à fait particulier ainsi que le discours qui s'en fait l'écho. On peut se former une idée assez précise de cet esprit et de ce discours en étudiant les "concours de style" proposés chaque année aux élèves à partir des années 1770. Destinés à évaluer les capacités d'expression des futurs ingénieurs, ces concours consistent en une dissertation française sur un sujet déterminé par Perronet et ses adjoints. Le choix des sujets ainsi que le contenu des copies remises par les élèves reflète les convictions officielles du corps [7].

L'utilité des voies de communication constitue le thème dominant du discours que tiennent les futurs ingénieurs. Un élève en souligne la portée en évoquant d'une manière dramatique à dessein l'époque où le corps des Ponts n'avait pas encore entamé son action bienfaisante. Le lyrisme dont il fait preuve renvoie à la dimension morale dont se pare à ses yeux la construction des routes et des ponts. Celle-ci procède de l'intérêt bien compris de la collectivité en même temps de l'émotion ressentie devant la misère des hommes que séparent les obstacles naturels.

"Avant que l'on eût vaincu les obstacles que la nature avait placés entre les hommes, en coupant des montagnes pour établir des chemins, en rendant les rivières navigables à l'aide des chaussées, en ouvrant des communications utiles par le moyen des ponts, chaque pays était réduit à ses productions. L'abondance les mettait à vil prix; une année de disette faisait périr des milliers d'hommes. L'agriculture découragée languissait [8]."

Le travail de l'ingénieur n'est en réalité qu'un des volets d'une lutte beaucoup plus générale contre les barrières de toute nature qui s'interposent entre les hommes, barrières physiques bien sûr, mais aussi économiques et sociales. Il est significatif que l'on demande aux élèves de dissertar en 1780 sur "les inconvénients causés par les droits et autres charges imposés sur la navigation intérieure du royaume, relativement aux Ponts et Chaussées et au bien général de l'Etat." L'influence des physiocrates et de leur "laissez faire-laissez passer" sur les conceptions de l'administration des Ponts est ici évidente. Un univers de fluidité et d'échanges incessants doit se substituer au monde cloisonné de l'âge classique. La société d'Ordres elle-même n'est-elle pas appelée à céder la place à une société qui ignorerait la distinction entre noblesse et roture ? Telle est en tout cas la perspective qu'adoptent la plupart des élèves lorsqu'ils doivent traiter en 1784 "des avantages et des inconvénients de l'égalité des conditions d'une grande société telle qu'une nation entière." Le discours que tiennent les futurs ingénieurs correspond parfaitement, on le voit, à la structure de leur recrutement.

Pour accomplir à la satisfaction de tous sa mission éminente, l'ingénieur des Ponts ne doit pas posséder que des qualités scientifiques et techniques ; comme le philosophe dont il constitue l'équivalent dans le domaine de la transformation matérielle du monde, comme le magistrat chargé de statuer sur le bonheur de ses semblables, il lui faut posséder des qualités morales, "l'esprit éclairé et le cœur bon", ainsi que le précise le sujet du concours de style de 1783. La bonté est en particulier indispensable ; les élèves reviennent fréquemment sur ce point dans leurs copies. "Tout ce qui est du ressort de l'esprit ne suffit point encore à la perfection d'un sous-ingénieur ; les qualités de cœur, le désintéressement, la bienfaisance et l'amour du bien, il doit les posséder comme étant de sa nature d'homme, il doit les faire aimer par leur union avec les arts [9]", déclare par exemple le lauréat du concours de style de 1779.

Un tel accent mis sur les valeurs morales est bien sûr contemporain des écrits de Rousseau. Même si les élèves de Perronet n'ont pas tous lu, loin s'en faut, le philosophe de Genève, certains éléments de sa pensée se sont diffusés bien au-delà des cercles philosophiques et littéraires. Sous la plume des futurs ingénieurs des Ponts, la bonté remplit

cependant une fonction justificatrice beaucoup plus immédiate. C'est parce qu'il est bon, c'est parce qu'il concentre les vertus de l'homme générique, que l'ingénieur peut exercer légitimement son autorité. Cette légitimité lui est d'autant plus nécessaire qu'il doit recourir le cas échéant à la contrainte. Il lui faut tantôt lutter contre les propriétaires qui voient d'un mauvais œil une route nouvelle traverser leurs terres, tantôt contre les paysans mobilisés pour la construire au moyen du système impopulaire de la corvée, l'administration d'Ancien Régime ne disposant pas de ressources financières suffisantes pour faire appel à une main d'œuvre salariée. L'utilité dont il se réclame fait un peu songer à la volonté générale de Rousseau dont l'accomplissement peut réclamer l'exercice d'une certaine violence sur la minorité en proie à l'erreur. Une certaine idée du bien public et de sa supériorité sur les intérêts individuels s'impose du même coup au travers de ce discours aux aspects moralisants, discours appris à l'École des Ponts et Chaussées pour être ensuite répété par les ingénieurs sur le terrain.

En même temps qu'il préfigure certains thèmes de la technocratie contemporaine, comme l'ambition d'incarner le bien public en transcendant les égoïsmes individuels et en ayant recours s'il en est besoin à la contrainte, le discours des ingénieurs des Ponts des Lumières les soutient dans les déconvenues qu'ils essuient fréquemment dans l'exercice de leur profession. Confinés dans des tâches essentiellement techniques, ils sont loin d'exercer en effet une influence aussi décisive qu'ils le souhaiteraient. Leurs appointements sont plutôt maigres, l'avancement lent et incertain [10]. De ce point de vue, la scolarité longue et éprouvante des futurs ingénieurs, scandée qu'elle est par de multiples épreuves, constitue une excellente préparation aux pesanteurs auxquelles ils sont confrontés par la suite. Au système de degrés en usage à l'École des Ponts et Chaussées répond par ailleurs le suivi non moins minutieux des carrières par Perronet qui jouit d'une autorité incontestée sur le corps en même temps qu'il dirige l'École qui y prépare. A la veille de la Révolution, le caractère méritocratique qu'il a su imprimer à l'administration des Ponts et Chaussées tout entière constitue l'un de ses atouts majeurs, l'une des réponses les plus efficaces aux attaques de ses détracteurs.

Une autre réponse réside dans l'ampleur du travail accompli. Les ingénieurs des Ponts des Lumières contribuent en effet à jeter les bases d'un véritable réseau routier national. En 1776 Perronet estime à près de 3135 lieues (13 932 kilomètres environ) la longueur des nouvelles chaussées construites par son administration dans les pays qui relèvent directement de son autorité [11]. En matière d'ouvrages de franchissement, le bilan est tout aussi impressionnant. Au début du XVIII^e siècle, le royaume compte par exemple un peu moins de 600 ponts en pierre d'un débouché supérieur à 20 mètres; près de 400 vont être construits des années 1700 à la Révolution. Le nombre de ponts en bois double quant à lui au cours de la même période [12].

Ces succès permettent aux ingénieurs des Ponts d'accroître progressivement le champ de leurs compétences. Longtemps cantonnés aux routes et aux ponts, ils sont de plus en plus souvent sollicités pour régulariser des rivières et construire des canaux dans les dernières décennies de l'Ancien Régime. Prenant l'avantage sur le Génie militaire, ils arrachent surtout à ce dernier dans les années 1760-1770 les travaux portuaires qui étaient traditionnellement de son ressort. A cette occasion, on assiste à une véritable "bataille des ports" qui voit les ingénieurs militaires s'incliner l'amertume au cœur devant des rivaux qu'ils avaient longtemps tenu pour négligeables.

Certes, tout n'est pas positif dans ce bilan. Tracées dans bien des cas en fonction d'impératifs plus politiques qu'économiques, les routes des ingénieurs des Ponts et Chaussées ne desservent guère que les grandes villes du royaume. Réalisées au moyen de la corvée, on l'a dit, elles sont surtout très mal entretenues, faute de moyens financiers permettant d'embaucher des cantonniers. Les ouvrages d'art dessinés par Perronet et ses élèves présentent quant à eux un caractère exagérément monumental qui contraste avec le souci d'économie dont font preuve au même moment les premiers ingénieurs civils anglais. Les projets de navigation qu'ils conçoivent souffrent des mêmes pesanteurs et des mêmes défauts. Mais s'il faut attendre le XIX^e siècle pour que ces hypothèques soient enfin levées et que l'on assiste à un véritable désenclavement des campagnes françaises, c'est bien à un début de conquête du territoire que l'on assiste. L'abaissement de la durée des transports terrestres dans les dernières décennies de l'Ancien Régime en témoigne. Il faut par exemple six jours pour se rendre en voiture publique de Paris à Angers en 1765, trois seulement en 1780. Huit jours sont nécessaires pour couvrir la distance de Paris à Rennes en 1765, trois 20 ans plus tard [13].

A la veille de la Révolution, le corps des Ponts est devenu le principal responsable des travaux publics. S'il ne compte pas de figures de savants et d'intellectuels de premier plan, comme les Dubuat, Coulomb, Meusnier ou Carnot dont peut s'enorgueillir le Génie, les quelques 200 membres qu'il comprend désormais, inspecteurs généraux, ingénieurs et sous-ingénieurs, possèdent une compétence administrative et technique que chacun s'accorde à reconnaître.

L'épisode révolutionnaire et la création de l'École Polytechnique

La Révolution va pourtant ébranler dans un premier temps l'administration des Ponts et Chaussées à laquelle on reproche de ressembler aux corporations de métiers dont la suppression sera votée par l'Assemblée Constituante en 1791. "Toute corporation d'artistes qui limite l'exercice des talents, est un obstacle à leur développement", déclare par exemple un député à la séance du 4 novembre 1790 de l'Assemblée, en ajoutant que "la maçonnerie et le charpentage sont des arts libres, qui n'exigent point une administration des Ponts et Chaussées [14]". En dépit de telles attaques, le corps des Ponts se voit finalement maintenu ; il sort même renforcé de la crise dans la mesure où ses prérogatives s'étendent désormais à l'ensemble du territoire national à la suite de la suppression des privilèges dont jouissaient des provinces comme la Bourgogne ou le Languedoc. Augmentant le nombre de places d'ingénieurs par rapport aux anciennes généralités, permettant un maillage plus fin du territoire, la création des départements joue également en

sa faveur.

Les troubles révolutionnaires et les besoins croissants en ingénieurs liés à la guerre désorganisent cependant l'Ecole des Ponts et Chaussées. La situation des autres établissements d'enseignement technique supérieur légués par l'Ancien Régime n'est guère plus brillante en 1792-1793, si bien qu'il devient urgent de reconstruire un dispositif de formation menacé de ruine complète. C'est dans ce contexte qu'intervient un groupe qui n'avait pas joué jusque là de rôle déterminant dans le domaine de l'éducation technique. Il s'agit des savants, le géomètre Gaspard Monge en tête, que le Comité de Salut Public mobilise dans le dessein d'assurer à la République naissante une supériorité à la fois scientifique et technique qui lui permette de triompher de ses adversaires. Leur intervention, qui témoigne de la confiance que placent les élites révolutionnaires dans les vertus régénératrices de la science, va conduire à la création d'un établissement d'un genre entièrement nouveau : l'Ecole Polytechnique [15].

Novatrice, l'Ecole Polytechnique fondée en 1794 l'est par ses effectifs imposants, plusieurs centaines d'élèves recrutés sur concours au lieu des quelques dizaines que recevaient les anciennes écoles d'ingénieurs. La durée de la scolarité se voit réduite en revanche à deux ans qui doivent suffire à former des techniciens pour les mines, les ponts et chaussées, le génie et l'artillerie, mais aussi pour la cartographie, la construction des vaisseaux et plus généralement pour tous les secteurs de l'activité économique. La principale originalité de l'établissement tient toutefois à la place incomparablement plus importante qu'à l'Ecole des Ponts ou à Mézières qu'occupent les sciences, mathématiques, mécanique, physique et chimie en tête. Monge et ses collaborateurs immédiats tablent sur le caractère généraliste des sciences pour produire au sein d'un même moule toutes sortes d'ingénieurs destinés à se spécialiser par la suite avec succès. Ainsi conçue, Polytechnique participe clairement de l'idéal encyclopédiste des Lumières. Diderot ne voyait-il pas déjà dans les sciences l'un des moyens les plus sûrs de hâter le progrès des arts [16] ? Leur introduction massive dans le cursus des futurs ingénieurs marque en même temps une rupture profonde par rapport à ce qui se pratiquait dans les anciennes écoles centrées sur l'apprentissage du projet. Dans l'esprit de Monge, ces écoles sont d'ailleurs vouées à une disparition rapide au profit de la nouvelle institution.

Il y a quelque chose d'utopique dans la confiance placée dans les sciences dont procède la création de l'Ecole polytechnique. En partie conjoncturelle, cette utopie ne survivra pas à la Révolution. Dans les toutes premières années du XIX^e siècle, le reflux est déjà sensible parmi les élites cultivées, comme en témoigne le succès des tirades hostiles aux mathématiques et à la physique dont un Chateaubriand parsème son *Génie du christianisme* [17]. Cela n'empêche pas Polytechnique de voir son prestige et son influence s'accroître continûment sous l'Empire, en dépit du caractère exceptionnel dont elle se pare au sein des établissements d'enseignement supérieur français. Ce succès s'accompagne toutefois d'un infléchissement notable des conceptions qui avaient présidé à sa naissance.

On se rend tout d'abord très vite compte de l'impossibilité de former au moyen d'un simple tronc commun de deux ans des ingénieurs destinés à assurer des missions extrêmement différentes. Conçue en marge des corps techniques de l'Etat qui ne devaient constituer qu'un de ses débouchés parmi d'autres, l'Ecole fait en outre l'objet de stratégies de récupération qui conduisent à en faire une sorte d'antichambre des carrières des Mines, des Ponts et Chaussées, du Génie et de l'Artillerie. Les anciennes écoles préparant aux fonctions d'ingénieur et d'officier sont du même coup maintenues au titre d'établissements d'application de Polytechnique. Ainsi se met en place un dispositif qui sera pour l'essentiel conservé jusqu'à nos jours. Ce dispositif se structure en fonction de mécanismes de sélection encore plus rigoureux que ce qui existait auparavant. L'importance prise par la sélection scolaire conduit à renforcer le poids des mathématiques et de la mécanique qui se prêtent particulièrement bien aux concours et aux examens, si bien que le cursus polytechnicien se transforme très vite en un apprentissage presque exclusif de ces deux disciplines. En aval de Polytechnique, les écoles d'application comme l'Ecole des Ponts demeurent centrées quant à elles sur les détails concrets de l'art de l'ingénieur. Entre Polytechnique et ses établissements d'application se font ainsi jour de vives tensions révélatrices de l'écart qui subsiste entre les sciences mathématisées et leurs applications supposées. Le système français de formation des ingénieurs va porter durablement l'empreinte de ces tensions entre théorie et pratique en même temps que le caractère hautement sélectif de Polytechnique lui imprime une marque indélébile.

Des routes aux chemins de fer, la conquête de l'espace national

Au cours du XIX^e siècle, à partir des années 1830-1840 pour être plus précis, la France commence à s'industrialiser. Comme en Angleterre, le démarrage de l'industrialisation se trouve précédé d'une "révolution des transports" dans laquelle les ingénieurs des Ponts et Chaussées sont très présents. Trois types d'infrastructures jouent un rôle dans cette révolution : les routes, les ouvrages hydrauliques et les chemins de fer. Leur développement à une échelle inconnue jusque là marque une étape décisive de la conquête de l'espace que les Lumières n'avaient fait qu'esquisser. Leur maillage vient unifier le territoire, créant les conditions d'un véritable marché économique national.

En matière de routes, le XIX^e siècle achève le réseau des routes nationales et départementales qui avait été commencé sous Louis XV et Louis XVI. Ce réseau passe surtout à l'état d'entretien grâce à des mesures administratives comme l'introduction du système Mac Adam ou la création de cantonniers de station à partir de la Restauration. Aux quelques dizaines de milliers de kilomètres de routes nationales et départementales vont surtout se rajouter près de 500 000 kilomètres de chemins d'intérêt local desservant les communes même les plus modestes. Grâce à cet effort, le réseau routier français sera le plus dense du monde vers la fin du siècle [18].

Sans être aussi impressionnantes, les réalisations hydrauliques contribuent également au développement économique. Tandis que l'Ancien Régime n'avait guère construit qu'un millier de kilomètres de canaux, la Restauration et la

Monarchie de Juillet en réalisent près de 3 000 [19]. A partir des années 1840, les ports font aussi l'objet de travaux de modernisation de grande ampleur, à commencer par celui de Marseille dont l'aménagement commencé sous la Monarchie de Juillet se poursuivra sous le Second Empire et la Troisième République pour faire pièce au dynamisme commercial de Londres et Liverpool [20].

Les chemins de fer constituent enfin la principale innovation du siècle. Avec un réseau de 5 500 kilomètres seulement en 1855, leur développement se révèle toutefois plus lent en France qu'en Angleterre ou en Belgique [21]. L'une des raisons de cette lenteur tient aux réticences qu'éprouvent assez longtemps les membres du corps des Ponts devant un moyen de transport qui se situe à l'articulation du génie civil et des nouvelles logiques industrielles, en faisant éclater du même coup leurs cadres traditionnels de pensée et d'action. Dans son *Traité élémentaire des chemins de fer* paru pour la première fois en 1855-1856, un Perdonnet évoque à ce propos "la déplorable opposition faite pendant dix ans par l'administration supérieure à l'établissement des chemins de fer en France [22]". L'ingénieur chargé d'un projet de chemin de fer ne peut plus se contenter d'un travail de projet essentiellement spatial. Il doit conjuguer les problèmes de tracé, de définition de la voie et de ses principaux ouvrages, avec une connaissance, même sommaire, de la production sidérurgique et de la construction mécanique. A l'ingénieur artiste caractéristique de l'art classique doit succéder une figure de technologue capable de maîtriser des données complexes et surtout hétérogènes. C'est cette hétérogénéité qui rebute l'administration des Ponts et Chaussées.

S'ils contribuent à freiner dans un premier temps la réalisation des voies ferrées, les ingénieurs des Ponts vont par la suite contribuer à leur développement en concevant notamment la structure d'ensemble des grandes lignes françaises. Calquée sur celle des routes, la célèbre "étoile Legrand", du nom de l'ingénieur Alexis Legrand qui l'impose en 1837, privilégie la région parisienne qui devient la plaque tournante des transports ferroviaires. Plus généralement, l'administration des Ponts et Chaussées fait figure d'architecte en chef d'un territoire conçu en termes de flux, de réseaux et de nœuds, un territoire de la mobilité et des échanges auquel concourent les différents aménagements dont elle se voit chargée. Son action s'exerce de plus en plus souvent dans le cadre d'un système d'économie mixte qui soulage les finances de la puissance publique tout en favorisant l'essor industriel et commercial. Construit sous le contrôle de l'Etat grâce aux capitaux de grandes compagnies privées chargées par la suite de son exploitation, le chemin de fer constitue le meilleur exemple de ce système d'économie mixte dont la France contemporaine porte aujourd'hui encore la marque.

Le rôle de plus en plus stratégique des ingénieurs des Ponts conduit à augmenter leur nombre. Tandis qu'ils n'étaient guère que 200 à la fin de l'Ancien Régime, on en recensera près de 600 sous le Second Empire. Leurs multiples responsabilités en font la cible de tous ceux qui refusent le monopole exercé par l'Etat sur certaines carrières. Tout au long du XIX^e siècle, le corps des Ponts et Chaussées doit ainsi faire face aux attaques des ingénieurs civils, travaillant dans un cadre privé sur le modèle anglais des *civil engineers*, qui se dotent progressivement d'établissements de formation et d'institutions destinées à faire entendre leur voix. L'Ecole Centrale des Arts et Manufactures créée en 1829 et la Société des Ingénieurs Civils de France qui voit le jour en 1848 figurent au premier rang de ces établissements et de ces institutions très critiques à l'égard des ingénieurs d'Etat auxquels ils reprochent une orientation plus théorique que pratique, plus soucieuse de monumentalité que d'économie [23]. Aux yeux de leurs anciens élèves et de leurs membres, il ne fait aucun doute que "les développements de l'art de l'ingénieur ont été profondément retardés en France par l'absence de stimulant résultant de l'organisation même du corps des Ponts et Chaussées [24]."

Origines familiales des élèves entrés à l'Ecole des Ponts et Chaussées entre 1804 et 1851 *

Fonctionnaires et officiers supérieurs et généraux	166	15,9 %
Fonctionnaires moyens, officiers subalternes	179	17,2 %
Employés, sous-officiers	44	4,2 %
Professions libérales supérieures	59	5,7 %
Professions libérales subalternes	18	1,7 %
Professions économiques supérieures	129	12,4 %
Professions économiques subalternes	65	6,2 %
Propriétaires, rentiers	208	20 %
Ouvriers, paysans, classes populaires	8	0,8 %
Divers	27	2,6 %
Inconnus	138	13,3 %
Total	1041	100 %

* Source : Registre d'entrée de l'Ecole des Ponts et Chaussées, E.N.P.C.

De telles critiques ne sont pas sans fondements. L'éloignement de la vie économique dont souffrent souvent les ingénieurs des Ponts pourrait bien provenir pour partie d'un recrutement et d'une formation moins ouverts qu'au XVIII^e siècle. L'étude de leurs origines sociales révèle par exemple une moindre représentation des professions

économiques tandis que se renforce la fraction issue de la fonction publique et de l'armée. Les quelques 19 % de fils de banquiers, d'industriels, d'entrepreneurs et de commerçants que compte l'Ecole des Ponts et Chaussées dans ses rangs au cours de la première moitié du XIX^e siècle contraste avec les 45 % d'élèves issus de ces milieux qu'accueille vers la même époque l'Ecole Centrale. Rien d'étonnant dans ces conditions à ce que les ingénieurs d'Etat se montrent moins sensibles que les civils aux logiques nouvelles induites par l'industrialisation.

Il faut aussi tenir compte du caractère très abstrait de la formation qu'ils reçoivent à Polytechnique, même si ce caractère abstrait se trouve par la suite tempéré par les enseignements qui leur sont dispensés dans les écoles d'application. Les ingénieurs civils ne sont d'ailleurs pas les seuls à critiquer ce penchant des études polytechniciennes. Tout au long du XIX^e siècle, de nombreux anciens élèves de l'Ecole partagent leur opinion. A la veille de la Première guerre mondiale, le général de division Chapel soulignera encore les faiblesses structurelles de la formation des ingénieurs d'Etat en des termes dont la dureté n'a rien à envier aux philippiques de la Société des Ingénieurs Civils.

"Vers quelque branche de la science ou de ses applications que l'on se tourne, on y trouve le polytechnicien apportant une contribution abondante, toujours utile et féconde, souvent brillante, au progrès acquis ; moins souvent on le rencontre à l'origine même de ce progrès.

Pourquoi ? Alors que cependant notre Ecole est recrutée dans l'élite intelligente, laborieuse, et le plus solidement documentée de la jeunesse du pays ?

Je n'en vois d'autre explication que dans l'orientation de nos études en général un peu trop propres à faire prévaloir l'abstraction sur la réalisation ; la formule sur le fait ; la trituration de l'X sur la vision géométrique ; le travail de mémoire sur l'effort de conception et d'imagination ; plus préoccupé de mettre le passé en équation que de dégager l'inconnue de l'avenir ; enfin favorisant la méthode déductive au dépens de l'intuitive, au nom d'une prétendue infailibilité de la première que l'histoire des sciences pourtant est loin de ratifier [25]."

De tels handicaps n'empêchent pas les ingénieurs d'Etat de se tailler une place de choix dans la France industrielle qui voit progressivement le jour à partir des années 1830-1840. Loin de rester confinés dans des emplois de fonctionnaires souvent mal rémunérés, les ingénieurs des Ponts, comme leurs homologues des Mines, vont par exemple bénéficier des opportunités de carrière offertes par les grandes compagnies de chemin de fer. Dès 1846, 31 ingénieurs des Ponts et Chaussées sont employés par les compagnies ; ils seront plus d'une centaine en 1855, comme on peut le constater grâce au tableau ci-après. Leur arrivée coïncide avec la prise de pouvoir des grands groupes financiers après la période héroïque des petits entrepreneurs et des ingénieurs civils qui avaient réalisés les premières lignes avec un esprit pionnier bien différent de celui de l'administration. Hommes d'appareil, les ingénieurs des Ponts passés au service des compagnies travailleront dans un cadre rappelant à bien des égards le service public, avec sa hiérarchie et sa division des tâches entre décideurs, concepteurs et exécutants.

Effectifs des ingénieurs des Mines et des ingénieurs des Ponts et Chaussées au service des compagnies de chemin de fer*

	1846	1848	1852	1855	1860
Ingénieurs des Mines	4	5	4	9	7
Ingénieurs des Ponts et Chaussées	31	27	24	100	85

* D'après G. Ribeill, *Management et organisation du travail dans les compagnies de chemins de fer des origines à 1860* (1985), p. 25

Baptisée "pantouflage", cette pratique consistant à effectuer quelques années de service dans l'administration avant de prendre du galon dans le privé va devenir de plus en plus fréquente au cours de la seconde moitié du XIX^e siècle [26]. La présence d'anciens fonctionnaires à des postes clefs de toute une série de grandes entreprises constitue aujourd'hui encore l'un des traits structurants de la vie économique française. Pour parvenir à conserver ses cadres techniques, l'Etat va devoir revaloriser considérablement leur statut et leur rémunération. Dans le cas des Ponts et Chaussées, l'un des moyens utilisés pour procéder à cette revalorisation consistera à faire bénéficier les ingénieurs d'un système de primes venant s'ajouter à leur salaire de base en fonction des prestations effectuées pour les collectivités locales dans le cadre de leur service [27]. Mieux payés, bénéficiant de perspectives de carrière autrement plus étendues qu'à l'époque où le service de l'Etat constituait leur seul débouché, les ingénieurs des Ponts comptent indiscutablement parmi les bénéficiaires de l'industrialisation.

Leur discours se fait l'écho de cette évolution et des ambiguïtés dont elle s'accompagne [28]. C'est ainsi que les ingénieurs se réclament presque tous du libéralisme économique, tout en défendant simultanément le monopole dont doit continuer à jouir selon eux l'administration des Ponts et Chaussées sur le secteur des travaux publics. Ce monopole se trouve justifié à leurs yeux par l'ampleur de vues dont ils font preuve, par un sens de l'intérêt public bien différent des calculs étriqués des hommes d'affaires et des entrepreneurs. Ce sens de l'intérêt public les conduit à élaborer des plans de développement ambitieux ; il en fait également des pionniers du calcul économique, un calcul économique basé sur une notion d'utilité différente des impératifs de rentabilité du secteur privé [29]. L'utilité des ingénieurs des Ponts du XIX^e siècle a perdu cependant la coloration quelque peu philosophique dont se parait celle de

leurs devanciers des Lumières [30]. Les tentatives de quantification dont elle fait l'objet de la part d'ingénieurs comme Jules Dupuit correspond aussi à l'affadissement d'un certain idéal.

De la gestion des infrastructures à l'aménagement du territoire

Au cours de la première moitié du XX^e siècle, le corps des Ponts et Chaussées est devenu plus gestionnaire que pionnier, même si de nouveaux défis techniques sont venus stimuler les ingénieurs qui le composent. L'apparition de l'automobile constitue le principal de ces défis. Il conduit à redéfinir les tracés routiers ainsi que les caractéristiques des revêtements. Les ingénieurs des Ponts contribuent également au développement du béton grâce à des techniciens de talent comme Charles Rabut ou Eugène Freyssinet qui renouvellent la réflexion relative aux ouvrages d'art [31]. En dépit de ces innovations essentielles, le corps continue son travail de construction et d'entretien des grandes infrastructures de transport dans le droit fil de son œuvre du siècle précédent.

Sa composition se modifie, cependant, avec l'intégration d'un nombre important de conducteurs des Ponts et Chaussées après la Première guerre mondiale. Subordonnés aux ingénieurs, issus d'établissements moins prestigieux que l'Ecole Polytechnique, les conducteurs, avaient réclamé depuis longtemps la possibilité pour les meilleurs d'entre eux d'être admis dans le corps des Ponts et Chaussées [32]. Différentes lois prises à partir des années 1850 avaient bien stipulé qu'une fraction importante des places d'ingénieur des Ponts devaient être réservées à d'anciens conducteurs recrutés sur concours ; mais elles étaient restées pratiquement sans effet devant la résistance des membres du corps soucieux de préserver un recrutement élevé synonyme de prestige social. Entraînant un déficit structurel en ingénieurs polytechniciens, le rythme élevé des pantouflages durant l'Entre-deux-guerres se révèle plus efficace que les mesures législatives pour ouvrir le corps à des techniciens chevronnés. Au terme d'une longue bataille administrative et juridique, les autres conducteurs se voient par ailleurs reconnaître le titre d'ingénieur des Travaux Publics de l'Etat en 1920 [33].

L'ouverture du corps des Ponts va s'accroître encore après la Seconde guerre mondiale par suite d'une dérive commune à l'ensemble des ingénieurs de l'Etat qui tendent à délaissier les tâches techniques au profit de responsabilités administratives plus valorisantes dans la société managériale qui se met progressivement en place. Aujourd'hui, sur un millier d'ingénieurs des Ponts et Chaussées, 300 environ sont d'anciens ingénieurs des Travaux Publics de l'Etat. Affectés pour la plupart dans des services opérationnels et promis à une carrière généralement moins brillante que les Polytechniciens, ils permettent au corps des Ponts de revendiquer de nouvelles responsabilités sans cesser d'assurer ses missions traditionnelles.

Dans les années 50-60, la principale mutation que connaît le corps des Ponts et Chaussées tient toutefois au changement de nature et d'échelle de l'action de l'Etat. Marquée par l'ampleur de l'effondrement de la Troisième république en 1940, effondrement largement imputable selon elle à une absence de dynamisme aggravée par un libéralisme économique excessif, l'élite politique française avait redécouvert les vertus du volontarisme et de la planification [34]. Comme le déclare en 1947 le géographe Jean-François Gravier dans *Paris et le désert français* : "la France ne sera pas reconstruite — on dirait volontiers construite — par les méthodes qui l'ont menée à la décadence et presque à la mort. Le "laissez faire, laissez aller" ne nous rendra ni un potentiel économique, ni un potentiel démographique [35]." Le processus de modernisation qui prend le relais de la reconstruction va accorder une place privilégiée aux problèmes territoriaux et urbains devenus indissociables avec la perspective d'un nouvel exode rural et d'une croissance accélérée des grandes métropoles. On parle alors d'aménagement pour désigner l'approche globale qu'il s'agit de mettre en place, approche dans laquelle les infrastructures de transport ne constituent qu'un aspect d'une politique concernant aussi bien l'agriculture que l'industrie ou le tourisme. Comme l'écrit Olivier Guichard, le premier patron de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, dans son livre *Aménager la France*, on entre dans "l'époque de la géographie volontaire, collectivement assumée [36]." Dans la France des "trente glorieuses", les ingénieurs des Ponts vont faire figure d'acteurs indispensables de cette politique.

Ils pourront s'appuyer pour cela sur des structures administratives renouvelées. Quelques étapes essentielles doivent être notées à ce propos. On assiste tout d'abord à la création en 1963 de la Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action Régionale, la DATAR, dont l'action coordinatrice s'effectue dans le cadre d'une entité territoriale nouvelle : la région [37]. Vient ensuite la fusion des anciens Ministères des Travaux Publics et de la Construction en 1966. Plus précisément, c'est le Ministère des Travaux Publics dont dépendent la majorité des ingénieurs des Ponts qui absorbe celui de la Construction de manière à leur permettre de s'implanter durablement dans le domaine de l'urbanisme. Le Ministère de l'Equipement qui en résulte dispose de directions régionales et départementales aux compétences plus étendues que les anciens services des Ponts et Chaussées [38].

Jusqu'au premier choc pétrolier de 1974, l'aménagement du territoire va se traduire par une fièvre de réalisations comparable à celle dont s'était accompagnée la révolution industrielle. Au terme de tergiversations rappelant à certains égards les atermoiements qui avaient précédé le démarrage des chemins de fer français, les années 60-70 voient par exemple le lancement d'une politique autoroutière ambitieuse [39]. De grandes infrastructures portuaires, des équipements touristiques d'ampleur nationale comme l'aménagement de la côte du Languedoc-Roussillon, comptent aussi parmi les équipements phares de cette période [40]. Mais l'emprise croissante des ingénieurs des Ponts sur l'urbanisme constitue à coup sûr le phénomène le plus marquant de leur point de vue. Il rompt avec plus d'un siècle de présence discrète dans les villes où les ingénieurs se contentaient de missions techniques le plus souvent liées à la voirie et à l'assainissement. L'urbanisme opérationnel des "trente glorieuses", la création des villes nouvelles en particulier, va reposer dans une large mesure sur de jeunes ingénieurs des Ponts et Chaussées enthousiasmés par

l'ampleur des responsabilités qui leur sont confiées [41].

Cette main-mise du corps des Ponts sur l'aménagement du territoire et de l'urbanisme ne s'accompagnera pas toujours de l'indispensable travail de concertation qui lui aurait permis d'échapper à l'accusation d'autoritarisme dont il fait souvent l'objet au cours de cette période. Peu préparés à la négociation, conscients de leurs mérites en même temps qu'ils sous-estiment le rôle de certains facteurs étrangers à la technique, les ingénieurs des Ponts et Chaussées vont incarner alors les qualités et les défauts de la technocratie d'Etat.

Du premier choc pétrolier à la régionalisation, remises en causes et incertitudes

Succédant à l'ébranlement profond de la société française provoqué par les événements de mai 68, le début des années 70 voit s'infléchir la conception de l'aménagement territorial et urbain. Aux pratiques autoritaires des "trente glorieuses" succède une plus grande écoute des acteurs sociaux dont les politiques de la DATAR elles-mêmes portent l'empreinte. En diminuant les ressources de l'administration, en révélant surtout les limites de son pouvoir, le choc pétrolier de 1974 vient accentuer ce mouvement de remise en cause des attitudes technocratiques qui avaient marqué la période gaullienne. Les années 80 vont être ensuite marquées par la régionalisation qui voit les élus locaux récupérer une partie des compétences dévolues aux Directions Départementales de l'Equipement en matière d'urbanisme et de droit de la construction. Dans le nouveau contexte créé de la sorte, les ingénieurs des Ponts et Chaussées doivent apprendre à composer avec des partenaires auxquels ils imposaient jusque-là leurs décisions [42]. Les doutes qui les assaillent ne sont que l'expression des incertitudes beaucoup plus générales d'une administration d'Etat qui doit redéfinir ses ambitions et ses moyens face au pouvoir grandissant des instances locales.

Grâce aux grandes infrastructures de transport, routes, autoroutes ou lignes ferroviaires à grande vitesse, qu'il faut bien continuer à construire et à entretenir, le corps des Ponts a pu tout de même préserver nombre de ses prérogatives d'antan. L'insatisfaction engendrée par les limitations qui sont apportées à son pouvoir, l'impression d'un certain déclin qui en résulte, n'en sont pas moins réelles. Une telle situation laisse-t-elle présager la fin prochaine du système des corps techniques de l'Etat ? Rien n'est moins sûr à en juger par la capacité d'adaptation dont a su faire preuve ce système depuis le XVIII^e siècle. Il n'est pas interdit de tableer en revanche sur la disparition de certains de ses défauts les plus criants, à commencer par un élitisme et un corporatisme étroits de plus en plus difficilement supportables aujourd'hui.

[1]. P. Bourdieu, *La noblesse d'Etat Grandes écoles et esprit de corps*, Paris, Minuit, 1989.

[2]. Sur le corps des ingénieurs du Génie, lire A. Blanchard, *Les ingénieurs du "Roy" de Louis XIV à Louis XVI Etude du corps des fortifications*, Montpellier, Université Paul Valéry, 1979. Sur le corps des Ponts et Chaussées aux XVIII^e et XIX^e siècles, on pourra consulter par exemple A. Brunot, R. Coquand, *Le corps des Ponts et Chaussées*, Paris, C.N.R.S., 1982 ; J. Petot, *Histoire de l'administration des Ponts et Chaussées 1599-1815*, Paris, M. Rivière, 1958 ; A. Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne L'Ecole des Ponts et Chaussées 1747-1851*, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1992.

[3]. Voir G. Arbellot, J. Bertrand, B. Lepetit, *Atlas de la Révolution Française I. Routes et communications*, Paris, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, 1987 ; J.-M. Goger, *La politique routière en France de 1716 à 1815*, thèse dactylographiée de l'E.H.E.S.S., Paris, 1988.

[4]. Sur l'Ecole des Ponts et Chaussées, lire F. de Dartein, "Notice sur le régime de l'ancienne Ecole des Ponts et Chaussées et sur sa transformation à partir de la Révolution", in *Annales des Ponts et Chaussées*, 2^e trimestre 1906, pp. 5-143, et surtout A. Picon, *op. cit.*

[5]. Cf. A. Picon, *op. cit.* ; A. Picon, M. Yvon, *L'ingénieur artiste Dessins anciens de l'Ecole des Ponts et Chaussées*, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1989.

[6]. J.-R. Perronet, lettre au duc de Charost du 19 novembre 1769, E.N.P.C. Ms 1933.

[7]. On trouvera une étude plus détaillée des "concours de style" dans A. Picon, *Architectes et ingénieurs au siècle des Lumières*, Marseille, Parenthèses, 1988 ; A. Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne*.

[8]. J.-F. Millard, dissertation pour le concours de style de 1778, E.N.P.C. carton "Concours de style et concours littéraires des élèves 1778-1812".

[9]. A.-J.-B. Carron, dissertation pour le concours de style de 1779, E.N.P.C. carton "Concours de style et concours littéraires des élèves 1778-1812".

[10]. Il faut au moins dix ans pour passer du grade de sous-ingénieur à celui d'ingénieur. Par suite du faible nombre de commissions d'ingénieur, rares sont ceux qui y parviennent.

[11]. J.-R. Perronet, *Etat des plans des grandes routes et chemins du royaume*, 1776, E.N.P.C. Ms 1963.

[12]. E.-M. Gauthey, *Œuvres*, Paris, 1809-1816, t. 1, pp. 117-171.

[13]. G. Arbellot, "La grande mutation des routes de France au milieu du XVIII^e siècle", in *Annales Economies Sociétés Civilisations*, 1973, n° 3, pp. 765-791.

[14]. *Archives parlementaires Recueil complet des débats législatifs et politiques des chambres françaises*, 1^{re} série, Paris, P. Dupont, 1867-1896, t. XX, p. 271.

[15]. Sur les circonstances entourant la création de l'Ecole Polytechnique, lire B. Belhoste, "Les origines de l'Ecole Polytechnique Des anciennes écoles d'ingénieurs à l'Ecole centrale des Travaux publics", in *Histoire de l'éducation*, n° 42, 1989, pp. 13-53 ; J. Langins, *The Ecole Polytechnique (1794-1804) from encyclopaedic school to military institution*, thèse dactylographiée de doctorat de l'Université de Toronto, Toronto, 1979 ; J. Langins, *La République avait besoin de savants Les débuts de l'Ecole Polytechnique: l'Ecole centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III*, Paris, Belin, 1987. Sur l'histoire ultérieure de l'Ecole, on pourra consulter A. Fourcy,

Histoire de l'Ecole Polytechnique, Paris, 1828, rééd. Paris, Belin, 1987 ; G. Pinet, *Histoire de l'Ecole Polytechnique*, Paris, Baudry, 1887 ; T. Shinn, *L'Ecole Polytechnique 1794-1794*, Paris, Presses de la fondation nationale des sciences politiques, 1980.

[16]. Cf. A. Picon, "Gestes ouvriers, opérations et processus techniques La vision du travail des encyclopédistes", in *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n° 13, 1992, pp. 131-147.

[17]. F.-R. de Chateaubriand, *Le génie du christianisme*, Paris, 1802, rééd. Paris, Garnier-Flammarion, 1966, t. 1, p. 412. Cf. sur ce thème J. et N. Dhombres, *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France (1798-1824)*, Paris, Payot, 1989, pp. 313-317.

[18]. H. Cavaillès, *La route française son histoire sa fonction*, Paris, A. Colin, 1946 ; G. Reverdy, *Atlas des routes de France*, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1987.

[19]. *Un canal...des canaux...*, catalogue d'exposition, Paris, Caisse Nationale des Monuments Historiques et des Sites, Picard, 1986.

[20]. Cf. J.-L. Bonillo, R. Borruey, J.-D. Espinas, A. Picon, *Marseille ville et port*, Marseille, Parenthèses, 1992.

[21]. Sur le développement des chemins de fer français, on pourra consulter par exemple F. Caron, *Histoire de l'exploitation d'un grand réseau La compagnie du chemin de fer du Nord 1846-1937*, Paris, Mouton, 1973 ; Y.

Leclercq, *L'impossible réseau La résistance au système des grandes compagnies ferroviaires et la politique économique en France 1820-1852*, Genève, Paris, Droz, 1987 ; A. Picard, *Les chemins de fer français Etude historique sur la constitution et le régime du réseau*, Paris, J. Rothschild, 1884-1885 ; G. Ribeill, "Gestion et organisation du travail dans les compagnies de chemins de fer, des origines à 1860", in *Annales Economies Sociétés Civilisations*, 1987, n° 5, pp. 999-1029.

[22]. A. Perdonnet, *Traité élémentaire des chemins de fer*, Paris, 1855-1856, rééd. Paris, Langlois et Leclercq, 1858-1860, t. 1, p. 33.

[23]. Sur l'Ecole Centrale et la Société des Ingénieur Civils de France, voir par exemple J.-H. Weiss, *The making of technological man The social origins of french engineering education*, Cambridge Massachussets, M.I.T. Press, 1982 ; B. Jacomy, "A la recherche de sa mission La société des ingénieurs civils", in *Culture technique*, n° 12, 1984, pp. 209-219.

[24]. *Observations présentées au Comité des Travaux Publics de l'Assemblée Nationale par la Société Centrale des Ingénieurs Civils sur le projet de décret relatif au mode de recrutement du corps des Ponts et Chaussées*, Paris, impr. N. Chaix, 1848, p. 9.

[25]. Chapel, *Rapport du général de division Chapel Inspecteur général*, 1^{er} février 1914, E.P. Titre I, section 2, carton 2.

[26]. Le pantouflage des ingénieurs des Ponts et Chaussées à partir des années 1840-1850 n'a malheureusement pas été étudié systématiquement. On trouvera en attendant quelques éléments d'information dans A. Brunot, R. Coquand, *op. cit.*, ainsi que dans G. Langlois, *Les ingénieurs des Ponts et Chaussées 1880-1930 Origines, formation et carrières*, mémoire de maîtrise dactylographié de l'Université de Paris X, Paris, 1973.

[27]. Sur ce système, lire J.-C. Marquis, *Ingénieurs de l'Etat et élus locaux Les concours prétés par les services techniques de l'Etat (Equipement, Agriculture) aux collectivités territoriales*, Lille, L'Espace Juridique, 1988.

[28]. A. Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne*, pp. 445-457.

[29]. Lire F. Etner, *Histoire du calcul économique en France*, Paris, Economica, 1987.

[30]. Cf. A. Picon, "De l'utilité des travaux publics en France au XIX^e siècle", in *Culture technique*, n° 26, 1992, pp. 122-127.

[31]. J.-A.-F. Ordonez, *Eugène Freyssinet*, Barcelone, 1978, trad. fr. Barcelone, 2C Editions, 1979.

[32]. Lire A. Guillaume, *Corps à corps sur la route Les routes, les chemins et l'organisation des services au XIX^{ème} siècle*, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1984 ; A. Picon, *L'invention de l'ingénieur moderne*, pp. 605-610.

[33]. A. Guillaume, "La loi du 10 juillet 1934 et les ingénieurs des Travaux Publics", in *Les ingénieurs de la crise Titre et profession entre les deux guerres*, dir. A. Grelon, Paris, E.H.E.S.S., 1986, pp. 211-224.

[34]. Cf. *De Gaulle en son siècle 3. Moderniser la France*, Paris, La Documentation Française, Plan, 1992.

[35]. J.-F. Gravier, *Paris et le désert français Décentralisation-Equipement-Population*, Paris, Le Portulan, 1947, p. 199.

[36]. O. Guichard, *Aménager la France*, Paris, Robert Laffont, Genève, Gonthier, 1965, p. 24.

[37]. Sur la DATAR et son action régionale, lire par exemple : J.-P. Laborie, J.-F. Langumier, P. De Roo, *La politique française d'aménagement du territoire de 1950 à 1985*, Paris, La Documentation Française, 1985.

[38]. Cf. J.-C. Thúnig, *L'ère des technocrates Le cas des Ponts et Chaussées*, Paris, L'Harmattan, 1987. Voir également E. Bideau, *Des Travaux Publics et Transports à l'Equipement Souvenirs d'une transformation (1948-1978)*, mémoire dactylographié, Paris, 1991.

[39]. Très supérieure à celle des autres pays d'Europe, la densité du réseau routier français avait été souvent invoquée par le passé pour refuser de se mettre à construire des autoroutes. Cf. C. Rickard, *Les autoroutes*, Paris, P.U.F., 1984.

[40]. Sur l'opération Languedoc, lire par exemple P. Racine, *Mission impossible? L'aménagement touristique du littoral Languedoc-Roussillon*, Montpellier, Midi Libre, 1980.

[41]. On lira avec intérêt à ce propos les notes prises par l'un d'entre eux pendant la réalisation de la ville nouvelle de Cergy-Pontoise, près de Paris : B. Hirsch, *Oublier Cergy ... L'invention d'une ville nouvelle Cergy-Pontoise 1965-1975 Récit d'un témoin*, Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 1990.

[42]. On consultera à ce sujet avec profit P. de Lara, P. Maclouf, *Le service public en action : l'Equipement et ses usagers*, rapport de recherche dactylographié, Paris, 1992.