

## LES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES EN ITALIE: UN PARCOURS DE MODERNISATION INSTITUTIONNELLE DANS UN ÉTAT NATIONAL EN CONSTRUCTION

Renata De Lorenzo  
deloren@unina.it

### 1.- Brève mise en contexte.

Pietro Ferroni, savant et “territorialiste” toscan, critique dans son autobiographie le Français Emiland M. Gauthey, membre du Conseil général des Ponts et chaussées pendant la période napoléonienne et auteur du *Traité de la construction des ponts*<sup>1</sup>, pour les erreurs commises dans cet ouvrage; il espère qu'à l'occasion de la seconde édition des deux gros volumes qui composent le *Traité*, Gauthey élimine quelques imprécisions à propos des ponts sur l'Arno à Florence et du pont du Rialto sur le Grand canal de Venise, décrits de toute évidence sur la base de comptes rendus, approximatifs et inexacts, de voyageurs. Puis il ironise sur Guillaume Goury, ingénieur en chef de 1<sup>ère</sup> classe du service impérial des Ponts et chaussées du Département de l'Arno; selon lui, l'ingénieur français n'était pas content du fait que, dans “le chef-lieu de sa juridiction architecturale”, il y ait une “construction ayant une si grande renommée”, celle-ci étant le résultat d'une ancienne habileté des constructeurs locaux de ponts. Goury aurait voulu faire Florence “la belle” encore plus belle, grâce à un projet de transformation de la ville, que, par bonheur, il n'a pas eu le temps de mettre en œuvre<sup>2</sup>.

En 1812, l'ingénieur français Carlo de Sambucy, nommé à la place de l'ingénieur local Garella dans la principauté de Lucques, confiée par Napoléon à Elisa Bacciochi, se moque de la peur de ses habitants au sujet d'un éventuel débordement du fleuve Serchio. Un mois après son ascension au grade de Directeur général, le 18 novembre 1812, le fleuve renverse les digues du

<sup>1</sup> GAUTHEY, Emiland Marie (post. 1809) *Traité complet sur la construction des ponts et canaux navigables*, Paris, chez Firmin Didot, et *Idem.* (post. 1809-13) *Traité de la construction des ponts...* 4 tomes, Publié par M. Navier, ingénieur, Paris, chez Firmin Didot.

<sup>2</sup> FERRONI, Pietro (1994) *Discorso storico della mia vita naturale e civile dal 1745 al 1825*, a cura di Danilo Barsanti, Firenze, L. S. Olschki, 324, 374-375.

côté de la ville, provoquant de graves dommages matériels d'un coût global estimé à six millions de liras.

En 1813, les ingénieurs des Ponts et chaussées à Turin entrent en conflit avec leurs collègues italiens, à propos des projets du pont sur la Dora et de l'aménagement des accès du pont sur le Po<sup>3</sup>.

A l'occasion de la construction de la ville de Pavie et de l'alimentation en eau du canal du même nom, Gaspard-Clair-François-Marie Riche de Prony, directeur général de l'École des ponts et chaussées parisienne, entre en compétition avec l'«école» milanaise du mathématicien florentin Vincenzo Brunacci, soutenu par les ingénieurs «nationaux» Ferrante Giussani et Giovanni Giudici<sup>4</sup>.

Nous venons de donner plusieurs exemples d'une opposition entre deux conceptions différentes du travail de l'ingénieur, opposition qui existe également entre différents types d'identité de groupes. Les ingénieurs français sont plus attentifs aux aspects formels du projet, ils jugent sans connaître le territoire; en revanche, les ingénieurs locaux se méfient des projets basés uniquement sur des formules mathématiques, et revendiquent la spécificité et le caractère locaux des problèmes hydrauliques du territoire. Ils mettent en valeur l'expérience et les grandes réalisations du passé, et finalement, réussissent à imposer leur propre vision.

Cette résistance opposée à l'action des prestigieux fonctionnaires français puise sa légitimité dans l'action des États italiens de l'Ancien Régime<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> BLANCO, Luigi (1991) *Stato e funzionari nella Francia del Settecento: gli "ingénieurs des ponts et chaussées"*, Bologna, il Mulino, 26; PICON, Antoine (1992) *L'invention de l'ingénieur moderne: l'École des ponts et chaussées*, Paris, Presse de l'ENPC.

<sup>4</sup> BIGATTI, Giorgio (2000) "La matrice di una nuova cultura tecnica. Storie di ingegneri (1750-1848)". In: BLANCO, Luigi (ed.) *Amministrazione, formazione e professione: gli ingegneri in Italia tra Sette e Ottocento*, Bologna, il Mulino, 65.

<sup>5</sup> DE LORENZO, Renata (2009) "Problèmes de mesure: formation, recrutement, aspects psychologiques et professionnels des ingénieurs italiens du XVIII<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle". In: CARDOSO MATOS, Ana; DIOGO, Maria Paula; GOUZEVITCH, Irina; GRELON, André (eds.) *Jogos de identidade profissional: os engenheiros, a formação e a acção / Les enjeux identitaires des ingénieurs: entre la formation et l'action / The quest for a professional identity: engineers between training and action*, Lisboa-Evora, Edições Colibri/CIDEHUS-UE-Centro Interdisciplinar de História, Culturas e Sociedades da Universidade de Évora / Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia, 435-469. Ce texte contient une riche bibliographie sur la question.

## 2.- Le modèle français des ingénieurs: “société corporative” et “monarchie administrative”.

Les ingénieurs français du XVIII<sup>e</sup> siècle, personnel spécialisé enrôlé dans l'appareil bureaucratique de l'État, ont su développer des instances internes de gestion et de contrôle situées aux marges de l'administration et de la hiérarchie officielles (ainsi le Corps des ponts et chaussées, créé en 1716, s'est doté au milieu du siècle d'une *Assemblée des ponts et chaussées*, où l'élite du corps discutait aussi bien les projets techniques que les mouvements du personnel). Ces ingénieurs agissent sur la base d'un rapport précis “police-territoire”<sup>6</sup>: un contrôle serré du territoire, portant sur l'ensemble des éléments (physiques et géologiques, mais aussi politiques et économiques) de ce dernier, se met alors en place grâce à un réseau capillaire de voies de communication, conçu tout d'abord dans la Capitale, avec le soutien d'habiles ingénieurs cartographes.

Ces ingénieurs au service de la Monarchie sont formés dans une série d'écoles créées au XVIII<sup>e</sup> siècle. Parmi ces dernières, il faut mentionner en premier lieu l'École des ponts et chaussées fondée à Paris en 1747, établissement pionnier en matière d'enseignement professionnel de l'ingénieur dont la création est suivie de l'apparition d'une flopée d'autres institutions, telles que l'École du génie de Mézières (1748), l'École d'artillerie de la Fère (1756), l'École des ingénieurs constructeurs de vaisseaux (futur Génie maritime, 1765), l'École des mines (1783), et enfin, l'École centrale des travaux publics (21 ventôse an II, soit le 11 mars 1794). Le 15 fructidor an III (1<sup>er</sup> septembre 1795), sur la proposition de Lazare Carnot, membre du Comité de Salut Public, cette dernière école change son nom d'origine pour devenir la fameuse École polytechnique.

L'École polytechnique, rare exemple au XVIII<sup>e</sup> siècle d'une école technique ne dépendant pas de l'armée, devait former au départ des ingénieurs en tous genres dont la société française avait besoin, ainsi que des savants. Mais, en 1795, se mettent en place les écoles dites *d'application*, qui ne sont rien d'autre que les écoles d'ingénieurs de l'Ancien Régime, comme l'École des ponts et chaussées, l'École des mines, etc. Une fois les écoles d'application instituées,

<sup>6</sup> NAPOLI, Paolo (2008) “Police e territorio nella Francia di Ancien Régime. Mezzi e strategie”. In: BLANCO, Luigi (ed.) *Organizzazione del potere e territorio. Contributi per una lettura storica della spazialità*, Milano, Franco Angeli, 67-80.

L'École polytechnique devient alors l'antichambre théorique qui va alimenter exclusivement ces écoles d'application, qui offrent aux futurs membres des différents corps d'ingénieurs d'État français, civils ou militaires, une formation spécialisée. Placée d'abord sous l'autorité du ministère de l'Intérieur, militarisée par Napoléon, l'École polytechnique se contente désormais d'offrir aux futurs membres de la bureaucratie technique de l'État français un enseignement scientifique commun<sup>7</sup>. Notons que plusieurs professeurs de cette institution-fille de la Révolution sont des savants de premier plan, à l'instar de Gaspard Monge, de Jean-Nicolas-Pierre Hachette et de Joseph-Louis Lagrange.

Avec la création de l'École polytechnique, le système de formation des ingénieurs français est entièrement remodelé: le principe méritocratique commande désormais le recrutement et la carrière des futurs ingénieurs d'État, alors que le programme d'enseignement adopté, mobilisant une grande dose de mathématiques "élevées" et de sciences, fait de l'ingénieur français un *savant*, en renforçant son prestige social.

Les ingénieurs des Ponts et chaussées sont le "fruit mûr" d'un projet que plusieurs états européens ont fait leur, au XVIII<sup>e</sup> siècle: celui d'un "modelage" scientifique du territoire grâce à la professionnalisation des agents concernés (même si l'autonomie de ces derniers a été constamment compromise, à la fois dans la sphère civile et militaire).

En Italie<sup>8</sup>, les compétences des architectes et des ingénieurs ont été mises en valeur par les rois de différents États. En effet, le contrôle du territoire de la péninsule présentait des difficultés considérables: le caractère montagneux de la majorité des terrains situés entre les Alpes et les Apennins, l'abondance des eaux mal gérées, le développement étendu des côtes constituaient autant

<sup>7</sup> LANGINS, Jānis (1991) "La préhistoire de l'École polytechnique", *Revue d'Histoire des Sciences*, 44, 61-89; *Idem* (2004) *Conserving the enlightenment: French military engineering from Vauban to the Revolution*, Cambridge, Mass., The MIT Press; CALLOT, Jean-Pierre (1993) *Histoire et prospective de l'École polytechnique*, Paris, Lavaouzelle; BELHOSTE, Bruno (2003) *La formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves de la Révolution au second Empire*, Paris, Belin.

<sup>8</sup> L'Italie du XVIII<sup>e</sup> siècle est formée de différents États: le Royaume de Savoie, les Républiques de Venise et de Gênes, le Grand-duché de Toscane, l'État pontifical, le Royaume de Naples, la Lombardie sous la domination de l'Autriche et quelques petits États sous l'influence de l'Autriche ou des Bourbons de Naples. L'Italie napoléonienne est en partie annexée à différents moments à l'Empire français (Piémont et Gênes, Toscane, Parme, une partie de l'ex-État pontifical), en partie organisée en royaumes autonomes dans l'orbite française (le Royaume d'Italie et le Royaume de Naples). En sont exclues la Sardaigne, où se réfugie la famille de Savoie, et la Sicile, où s'enfuient les Bourbons de Naples. Dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les anciens rois sont de retour.

de facteurs qui faisaient prévaloir les exigences de la bonification des terres et de la défense du territoire.

Afin de rendre la comparaison des deux systèmes nationaux d'ingénieurs des Ponts et chaussées pertinente, plusieurs éléments doivent être pris en compte:

– *l'organisation de l'administration*. En France, l'administration des Ponts et chaussées est formée d'un conseil (l'Assemblée générale au XVIII<sup>e</sup> siècle, devenue le Conseil général au XIX<sup>e</sup> siècle) et d'une école (l'École des ponts et chaussées), d'inspecteurs qui parcourent chaque année tout le pays, d'ingénieurs résidant dans les circonscriptions territoriales (les généralités avant la Révolution, les départements après 1789) et chargés, au XVIII<sup>e</sup> siècle, sous les ordres des intendants, de diriger tous les travaux. Sa valeur exemplaire réside dans la continuité, puisque l'administration conserve la dénomination du XVIII<sup>e</sup> siècle, celle de Ponts et chaussées, même après la Révolution. En Italie, chaque État dispose d'une organisation différente, qui reflète les caractéristiques du territoire et met en valeur les compétences formées en fonction de spécificités singulières;

– *le "ministère" de référence* ("Intérieur", "Travaux publics", "Finances"). En France, au XVIII<sup>e</sup> siècle, le secteur des travaux publics relevait des deux premiers "ministères" ou dépendait du "Contrôleur général des finances" (une sorte de ministère); sur le plan local, ces compétences étaient attribuées, à quelques exceptions près, aux intendants de province. En Italie, des bureaux de ce genre relevaient de diverses institutions, qui seront rattachées durant la période napoléonienne aux différentes ministères, surtout ceux des Finances et de l'Intérieur;

– *le rôle des corporations*. L'administration des Ponts et chaussées en France a été le produit d'un processus de "rationalisation" marqué par le conflit entre monarchie administrative et organisation corporative, celle-ci déclinant avec le temps avant d'être abolie officiellement par l'Assemblée constituante. En Italie, les corporations ont, en revanche, une vie plus longue et continuent à jouer pendant longtemps un rôle considérable dans de nombreuses réalités italiennes;

– *l'existence (ou pas) de corps, leur nombre et les œuvres réalisées*. Ces "ingénieurs de la nation", différents des ingénieurs militaires d'origine noble, se démarquent des corporations de l'Ancien Régime. Leur nature généralement bourgeoise est le fruit de la sélection sur la base du mérite et du talent. Dans les États italiens, ces organismes se mettent en place de façon différée, de la fin du XVIII<sup>e</sup> au début du XIX<sup>e</sup> siècle;

– *existence (ou pas) d'écoles de formation pour ingénieurs*. La présence d'une telle institution (comme l'École des ponts et chaussées dans le cas français) légitime la profession, dont l'exercice est basé désormais sur l'acquisition de connaissances théoriques et pratiques considérées comme indispensables; elle promeut une socialisation basée sur des matières d'enseignement réparties de façon variable entre théorie et pratique selon les lieux; elle ratifie la sélection au mérite, tant au niveau des études qu'à celui des carrières; elle fait des ingénieurs des Ponts et chaussées l'«élite de la fonction publique». Dans les États italiens, la création d'une telle institution ne va pas forcément toujours de pair avec la formation d'un corps d'ingénieurs<sup>9</sup>; les universités et les académies<sup>10</sup> conservent pendant longtemps le monopole de l'enseignement des matières considérées comme indispensables à l'ingénieur en génie civil, ou celui du contrôle des compétences acquises durant l'apprentissage du métier auprès des ingénieurs de renom.

La multiplication des initiatives dans le domaine des infrastructures routières (avec le développement de supports cartographiques, etc.), sur la base d'un rapport étroit entre le savoir, le pouvoir et le territoire, caractérise toute l'Europe durant le XVIII<sup>e</sup> et le XIX<sup>e</sup> siècles. Tous les États se voient confrontés au problème de la création d'institutions d'enseignement pour la formation scientifique de techniciens "civils" et militaires. Mais, reflet de la fragmentation du pays, la politique des sciences en Italie est caractérisée par une multitude de modalités différentes et souvent opposées: corporative et/ou de l'État, universitaire et/ou collégiale, militaire et/ou civile, technique et/ou politique.

Déjà à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, plusieurs processus –variant d'une contrée à l'autre– sont partout à l'œuvre pour assurer le passage de la corporation à l'État, de l'apprentissage sur le tas aux études scolaires organisées, de l'accès à la profession par voie du "droit de naissance" à celui basé sur les critères de la compétence et du mérite<sup>11</sup>: cela implique un rôle décisif accordé aux sciences physiques et mathématiques<sup>12</sup>, l'adoption de textes écrits au sein des

<sup>9</sup> PEPE, Luigi (1994) "La formazione degli ingegneri in Italia nell'età napoleonica", *Bollettino di storia delle scienze matematiche*, a. 14, n. 2, 159-193.

<sup>10</sup> PEPE, Luigi (2005) *Istituti nazionali, accademie e società scientifiche nell'Europa di Napoleone*, Firenze, L.S. Olschki.

<sup>11</sup> BIGATTI, Giorgio (1996) "Dalla cattedra alla scuola. L'istruzione agraria in Lombardia (1803-1870)", *Storia in Lombardia*, a. 16, n. 3, 50.

<sup>12</sup> PEPE, Luigi (2007) *Rinascita di una scienza: matematica e matematici in Italia 1715-1814*, Bologna, CLUEB.

universités et la prolifération de manuels à des fins pratiques, la possibilité enfin d'une gestion des compétences liée au marché, ce qui confère une grande autonomie à la profession; le rôle de l'État est partout déterminant dans la mise en valeur de la figure moderne de l'ingénieur –que celui-ci travaille pour le secteur public ou pour le secteur privé–, figure qui allie une capacité d'expérimentation et de planification pratique avec une préparation théorique dans le domaine des mathématiques.

La situation italienne n'est donc pas comparable au système français qui se caractérise, en revanche, par la "création d'une filière privilégiée de communication entre institutions scientifiques de transmission du savoir et corps professionnels fondés par l'administration de l'État, corps qui ont recours à ces institutions pour le recrutement"<sup>13</sup>. En Italie, cela se produit pendant ou après la période napoléonienne; le processus de réformes introduites durant cette période constitue donc un phénomène à étudier sur le long terme, au-delà de 1815, car il influe sur la politique administrative et culturelle du *Risorgimento*, qui scelle l'unité italienne, en 1860<sup>14</sup>.

### 3.- Le Royaume de la maison de Savoie.

La (précoce) sensibilité du règne de Vittorio Amedeo II (1666-1732) à des questions administratives est le point de départ d'un processus de centralisation et d'autonomie administrative, d'une part, de formation d'identité pour les ingénieurs, de l'autre.

La particularité piémontaise sous l'Ancien Régime est évidente en ce qui concerne la qualification des "ingénieurs civils-militaires"<sup>15</sup> qui appar-

<sup>13</sup> BLANCO (1991), 19. Sur les corps et les écoles d'ingénieurs du génie civil en Italie, pas seulement comme de simples appendices du Corps des ponts et chaussées français, cfr. ZAGHI, Carlo (1986) *L'Italia di Napoleone dalla Cisalpina al Regno*, Torino, UTET, 413-434; 787-788; MORACHIello, Paolo (1980) "Il prefetto Chabrol. Amministrazione napoleonica e scienza dell'ingegnere". In: MORACHIello, Paolo; TEYSSOT, Georges (ed.) *Le macchine imperfette. Architettura, programma, istituzioni nel XIX secolo*, Roma, Officina; MORACHIello, Paolo; TEYSSOT, Georges (1983) *Nascita delle città di stato. Ingegneri e architetti sotto il consolato e l'impero*, appendice de Josette Sourisseau, Roma, Officina; MORACHIello, Paolo (1978-1979) "Note sul servizio di Ponts et Chaussées e sull'amministrazione napoleonica nell'Italia settentrionale", *Atti dell'Istituto veneto di Scienze, Lettere e Arti*, t. CXXXVII, 165-179.

<sup>14</sup> PEPE, Luigi (ed.) (2002) *Universitari italiani nel Risorgimento*, Bologna, CLUEB.

<sup>15</sup> FERRARESI, Alessandra (2000a) "La formazione dell'ingegneria sabauda: scienza, tecnica, amministrazione al servizio dello Stato". In: BLANCO (ed.), 91-299; FERRARESI, Alessandra

tiennent surtout à des familles de l'ancienne et de la nouvelle noblesse. Les ingénieurs sont liés au souverain et sont conscients du caractère "public" des fonctions qu'ils assurent. Ils travaillent dans différents domaines (ingénieurs des routes, des eaux, des mines, du cadastre, ingénieurs "des eaux et forêts", urbanistes, cartographes, experts chargés de la bonification...) et sont formés dans les Écoles royales d'artillerie et de fortifications, établissements d'État qui, à partir de 1739 –donc bien avant la création de l'École du génie de Mézières en France–, privilégient un processus d'admission sur la base du mérite. Ils sont enrôlés, dès 1755, dans le Corps royal des ingénieurs. Le programme de formation s'appuie sur des bases scientifiques<sup>16</sup>, comprend des travaux pratiques, mobilise les laboratoires de l'Arsenal; il vise l'acquisition d'une culture technico-scientifique susceptible d'avoir des retombées sur le système de la production. Bien que le secteur des mines et de la métallurgie soit important, l'École de minéralogie, en revanche, ne décolle pas.

Mérite et professionnalisme, connaissances techniques et scientifiques sont confirmés comme critères de sélection par la réforme militaire de 1775.

Mais c'est surtout dans la sphère civile que l'on passe d'une formation basée sur l'apprentissage auprès des ingénieurs de renom à l'obligation (1762) de suivre un cursus à l'université, pour obtenir une formation plus "scientifique" qu'"artistique"; le programme des mathématiques comprend, dans le cadre de la philosophie naturelle sur le modèle aristotélicien, un ensemble de disciplines dont l'expérience pratique est partie intégrante, sans avoir toutefois la même importance que le savoir technique. Les écoles militaires apparaissent encore plus à même d'offrir une formation qui relie la méthode mathématique déductive (de l'expérimentation à la théorie, en vue d'éventuelles nouvelles lois formulées mathématiquement) et la méthode inductive (qui met en avant un usage plus instrumental des mathématiques).

---

(2004) *Stato, scienza, amministrazione, saperi: la formazione degli ingegneri in Piemonte dall'antico regime all'unita d'Italia*, Bologna, Il Mulino.

<sup>16</sup> Il comprend, à partir des années 1750, avec l'enseignement de Joseph Louis Lagrange, le calcul différentiel et intégral, la mécanique, la physique et l'architecture militaire. Après la réforme de l'université de Turin, en 1729, on y admet ceux qui ont reçu la "patente" (donnant droit à l'exercice de la profession) délivrée par cette même université (un rapport étroit est installé alors entre la formation, le contrôle des compétences et les parcours professionnels); à partir de 1762, les arpenteurs et les géomètres sont obligés de faire un apprentissage auprès d'un professionnel, architectes civils et hydrauliciens sont tenus de suivre le cursus universitaire. Une autre réforme a lieu en 1772.

Les architectes civils et hydrauliciens diplômés de l'université sont presque tous d'origine bourgeoise. En 1792, l'université ferme ses portes. Un processus d'autonomisation du génie civil<sup>17</sup> se met alors en place, mais avec la réouverture de l'université, en 1800, le parcours universitaire s'aligne sur les réformes du XVIII<sup>e</sup> siècle.

À la fin du siècle, une culture technique spécifique et uniforme demeure encore illusoire.

Sous le gouvernement provisoire républicain (9 décembre 1798-26 mai 1799), les Écoles militaires d'artillerie et de fortifications sont fermées. Elles ne rouvriront qu'au moment de la Restauration car à partir de 1801, lorsque le Royaume de la maison de Savoie est compris dans le territoire français, la formation des techniciens (c'est vrai pour tous les territoires italiens qui sont annexés) est assurée par les écoles françaises. Le territoire est soumis au décret français du 25 août 1804 relatif à l'organisation institutionnelle du Corps des ponts et chaussées qui prévoit: discipline, qualités morales, critères pour l'avancement et hiérarchie articulée.

L'expérience napoléonienne intensifie le processus de différenciation entre ingénierie civile et ingénierie militaire, qui se poursuit jusqu'à l'Unité. Les ingénieurs du Royaume de Sardaigne se rangent parmi les plus illustres élèves de l'École polytechnique de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle (Giovanni Antonio Carbonazzi, Carlo Bernardo Mosca, Francesco Giuseppe Trona).

Entre 1805 et 1808, l'université est intégrée dans le système français mais conserve sa spécificité: les architectes civils et hydrauliciens continuent d'y passer leur diplôme.

Le modèle est donc celui de l'École polytechnique française. Ceci dit, le gouvernement réclame que les ingénieurs des ponts et chaussées s'instruisent en hydraulique et en architecture, formation que seule l'université peut alors offrir; quant à la physique, la chimie ou la minéralogie, elles font partie de l'enseignement dispensé aux techniciens et aux représentants des armes savantes dans leurs institutions spécifiques. En France, en revanche, les

<sup>17</sup> Sur les différentes évaluations de la "continuité" et "discontinuité" de la tradition militaire de la maison de Savoie, voir: BARBERIS, Walter (1988) *Le armi del principe: la tradizione militare sabauda*, Torino, Einaudi; FERRONE, Vincenzo (1984) "Tecnocrati, militari e scienziati nel Piemonte d'antico regime. Alle origini della Reale Accademia delle Scienze di Torino", *Rivista storica italiana*, XCVI, 414-509; FERRONE, Vincenzo (1993) "I meccanismi di formazione delle élites sabaude. Reclutamento e selezione nelle scuole militari del Piemonte nel Settecento". In: ALATRI, Paolo (ed.) *L'Europa tra illuminismo e restaurazione. Scritti in onore di Furio Diaz*, Roma, Bulzoni, 157-200; FERRARESI (2000a).

œuvres de Laplace, Lavoisier et Coulomb constituent depuis longtemps un élément essentiel du cursus polytechnicien.

Il faut attendre que la chimie et la physique appliquée et expérimentale soient introduites dans le cursus universitaire, grâce à l'action d'Ignazio Micheli et Prospero Balbo, pour voir apparaître, en 1808, les disciplines théoriques et empiriques –mathématiques, physique et sciences naturelles– dans la formation en génie civil. Pendant la Restauration (alors que le territoire de la Ligurie est ajouté au Royaume de Savoie par le Congrès de Vienne<sup>18</sup>), la réunion au sein du *Corps royal du génie militaire et civil* des ingénieurs civils et militaires semble marquer le retour à l'ancien modèle "militaire-civil" du XVIII<sup>e</sup> siècle; mais, en 1818, avec la constitution du *Corps des ponts et chaussées* qui dépend du Secrétariat de l'Intérieur, l'autonomie des fonctions civiles par rapport aux fonctions militaires, acquise pendant la période napoléonienne, est rétablie.

L'université est le lieu privilégié de formation de l'ingénieur en génie civil, à côté d'un système de formation qui dépend du *Corps des ingénieurs des mines* (devenu autonome en 1822) et du *Corps des ingénieurs du génie civil*. C'est avec une réorganisation des études universitaires à la Faculté des sciences et des lettres de Turin, que la "classe" de mathématiques est de nouveau lancée, adressée uniquement aux ingénieurs hydrauliciens (cette "classe" avait aussi la compétence pour donner la "patente" aux architectes civils, en plus des arpenteurs et géomètres) sur la base d'une organisation d'après le modèle de Lagrange, attentif à associer les aspects théoriques et l'application pratique.

La séparation entre les mathématiques, la physique et la chimie subsiste; ces dernières, patrimoine traditionnel des médecins, ont une application encore limitée en agriculture et dans les sciences du territoire. C'est pour cette raison qu'une hiérarchie des disciplines s'établit: les mathématiques sont enseignées à l'université en vue d'innovations dans le secteur des matériaux et des techniques de construction; la chimie et la physique sont réservées à l'industrie, comme la mécanique et la métallurgie. Ces dernières sont l'apanage des écoles militaires, d'application et d'artillerie, où sont formés des spécialistes susceptibles de travailler dans l'industrie.

<sup>18</sup> Gênes et la Ligurie étaient passées de l'autonomie du XVIII<sup>e</sup> siècle à un rapport plus étroit avec la France, à travers la République ligure en 1797 et l'annexion au territoire français en 1805, pendant la période napoléonienne. Le Congrès de Vienne, en 1814-1815, établit l'annexion de toute la région ligure au Royaume de Sardaigne. Là l'ingénierie navale, avec son école respective, joue un rôle moteur. Cfr. MARCENARO, Anselmo; TONIZZLI, Maria Elisabetta (ed.) (1997) "Dalla Regia Scuola Superiore Navale alla facoltà di Ingegneria", *Atti della Società ligure di Storia patria*, n. s. vol. 37. fasc. 1, relatif à la période post-1860.

Comme dans d'autres secteurs, les réformes de Charles Albert (1798-1849, roi à partir de 1831) des années 1840 représentent un tournant. Celles-ci répondent à des "input" économiques (y compris à l'échelle internationale), sensibles à la croissance agricole et manufacturière et orientés vers l'entreprise. Elles reflètent le débat pour une nouvelle articulation, dans le cursus universitaire, des connaissances physiques et mathématiques (Amedeo Avogadro, Carlo Ignazio Giulio, Giuseppe Domenico Botto sont ici des acteurs centraux): les mathématiques appliquées sont toujours associées plutôt à l'ingénierie et à l'enquête théorique et spéculative qu'à la physique mathématique ou fondamentale.

Le tournant décisif est marqué par le décret de 1848 qui signe la disparition du cursus de la philosophie naturelle, legs du XVIII<sup>e</sup> siècle, et la séparation entre les facultés des lettres et philosophie et celles de sciences physiques et mathématiques. Dans ces dernières, on enseigne les mathématiques, la physique, la chimie et l'histoire naturelle.

De cette manière, l'université piémontaise centralise dans son giron tout le système d'enseignement supérieur qui, en France, est réparti entre le système universitaire et les grandes écoles d'ingénieurs.

Pendant la décennie suivante (post-1848), dominée par la personnalité du ministre Camillo Benso, comte de Cavour, le Piémont s'impose comme état hégémonique auquel, dans la crise politique des années 1859-60, revient le rôle de "faire l'Italie". L'essor des réseaux ferroviaires et routiers, les travaux de canalisation, le cadastre, le développement des ports maritimes sont autant de secteurs majeurs d'intervention des techniciens. La création de l'École d'application pour les ingénieurs de Turin (1859), d'envergure européenne, est le fruit d'un débat intense sur l'avenir de la recherche, d'un point de vue théorique et pratique, débat qui se déroule à la fois dans les universités et dans les commissions parlementaires (les acteurs principaux sont ici: Luigi Federico Menabrea, Quintino Sella et le milanais Francesco Brioschi<sup>19</sup>). L'ingénieur piémontais est un technicien intellectuel polyvalent, capable de concilier art et science, comme prévu par la loi Casati (1859). Son parcours de formation est différent de celui des mathématiciens purs qui ont une formation uniquement universitaire, vu que sa préparation théorique

---

<sup>19</sup> FERRARESI, Alessandra (2000b) "Tra matematica e ingegneria: il caso di Francesco Brioschi". In: LACAITA, Carlo; SILVESTRI G., Andrea (eds.) *Francesco Brioschi e il suo tempo*, Milano, F. Angeli, 251-313.

visé l'application pratique et privilégié la pluralité de fonctions requise par la société industrielle.

#### 4.- De la Lombardie et Vénétie au "Regno Lombardo-Veneto"<sup>20</sup>.

En Lombardie, les réformes des Habsbourg, mises en œuvre par Marie-Thérèse qui s'était engagée dans la réforme du cadastre, tentent au XVIII<sup>e</sup> siècle de limiter le pouvoir du Collège corporatif<sup>21</sup> des ingénieurs. Ce dernier requiert un savoir et un apprentissage de type pratique, alors que les ingénieurs et les géomètres envoyés par Vienne maîtrisent parfaitement les fondements des nouvelles sciences, surtout l'algèbre et le calcul infinitésimal.

Avec la réforme de l'enseignement supérieur (1775), des écoles sont créées pour la formation théorique des aspirants ingénieurs, et le Collège est réformé. Joseph II dissout toutes les corporations et abolit le Collège, Léopold II le reconstitue, la République cisalpine l'abolit définitivement en 1796, en même temps que toutes les corporations. Les traits les plus saillants qui caractérisent la formation dans le deuxième XVIII<sup>e</sup> siècle sont: une attention majeure accordée aux sciences physiques et mathématiques; dans les universités, l'obligation pour les professeurs d'utiliser des textes écrits (des manuels traitant des questions de calcul, en particulier) à la place des cours oraux.

Les deux territoires, la Lombardie et la Vénétie, ont en partie des problèmes semblables, en matière de politique des eaux notamment<sup>22</sup>, ou de cartographie. Mais la République de Venise a des institutions spécifiques pour la formation des ingénieurs (surtout militaires et hydrauliciens). Sa politique d'expansion commerciale et militaire dans les territoires de Dalmatie, d'Albanie et de Vénétie orientale engendre le besoin permanent d'experts en fortifications. C'est ainsi que s'y mettent progressivement en place, entre 1725 et 1770, un *Corps* et une *École des ingénieurs*; en revanche, elle n'arrive pas à

<sup>20</sup> Désignation des provinces italiennes sous la domination autrichienne.

<sup>21</sup> Cfr. BIGATTI, Giorgio; CANELLA, Maria (eds.) (2008) *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano: gli archivi e la storia*, Milano, Franco Angeli.

<sup>22</sup> BIGATTI, Giorgio (1995) *La provincia delle acque: ambiente, istituzioni e tecnici in Lombardia tra Sette e Ottocento*, Milano: Franco Angeli. CIRIACONO, Salvatore (1986) "L'idraulica veneta: scienza, agricoltura e difesa del territorio dalla prima alla seconda rivoluzione scientifica". In: *Storia della cultura veneta*, 5, /II, *Il Settecento*. Vicenza, Neri Pozza, 348-378; CIRIACONO, Salvatore (dir.) (2004) *Eau et développement dans l'Europe moderne*, Paris, Maison des sciences de l'homme.



gérer les conflits de compétences entre les ingénieurs militaires et les ingénieurs des frontières dépendant de différentes institutions (Arsenal, "Magistratures" et "Provveditorati" pour les eaux, rivages, fleuves et bonifications, académies militaires)<sup>23</sup>. Le territoire vénitien, qui jusqu'en 1796 est autonome, puis cédé par Napoléon aux Habsbourg d'Autriche (traité de Campoformio, 17 octobre 1797), bénéficie aussi, grâce aux académies, d'un noyau de savoirs et de professionnalisme technique qui perdure au sein de différentes institutions au cours des années suivantes.

A Milan, où déjà au XVIII<sup>e</sup> siècle, sur l'initiative de Marie-Thérèse, les ingénieurs sont soumis à l'obligation de suivre des cours universitaires, une loi de 1802 subordonne l'exercice de la profession à l'obtention d'un diplôme universitaire attestant un cursus de quatre années d'études (à Pavie<sup>24</sup> ou Bologne). D'autre part, un décret daté de 1805 rend obligatoire une période de "stage" auprès d'un ingénieur diplômé afin de pouvoir exercer la profession. Ceci confirme un processus de formation hybride, malgré l'aspiration à obtenir une communauté d'ingénieurs homogène et de haute qualité (plusieurs règlements entre 1802 et 1805, loi du 3 novembre 1805).

Le Royaume d'Italie napoléonien, qui comprend à la fois les territoires lombard et vénitien, voit se créer, sur le modèle français, des instances spécifiques: le Corps royal des ingénieurs (1805) et la Direction des eaux et routes avec le Corps respectif (1806)<sup>25</sup>. Cette décision a été précédée d'une politique différente en matière de travaux publics entamée par la première République cisalpine en 1796 à Milan, liée aussi à la campagne d'Italie de

<sup>23</sup> CONCINA, Ennio (1987) "Conoscenza e intervento nel territorio: il progetto di un corpo di ingegneri pubblici della Repubblica di Venezia. 1728-1770". In: *Cartografia ed istituzioni in età moderna*, Genova, Società Ligure di Storia Patria, 147-166; FONTANA, Giovanni Luigi; LAZZARINI, Antonio (eds.) (1992) *Veneto e Lombardia tra rivoluzione giacobina ed età napoleonica: economia, territorio, istituzioni*. Atti del Convegno "Vicenza e Bassano del Grappa", 19-21 ottobre 1989, Milano-Roma-Bari: Cariplo-Laterza.

<sup>24</sup> FERRARESI, Alessandra (2000c) "I luoghi della scienza: l'Università di Pavia tra Sette e Ottocento". In: *Storia di Pavia*, vol. 5., Pavia, Banca del Monte di Lombardia, 323-365; FERRARESI, Alessandra (2007) "Formazione professionale civile e militare tra repubblica e Regno d'Italia: il caso di Pavia". In: ROBBIATI BIANCHI, Adele (ed.) *Atti del Convegno internazionale. La formazione del primo Stato italiano e Milano capitale, 1802-1814*, Milano 2002, Pavia, Legostampa.

<sup>25</sup> Les corporations et le Collège des ingénieurs seront abolis, et les bureaux départementaux dépendent de la Direction des travaux publics qui se trouve à Milan. Une bureaucratie technique, militarisée, croît numériquement, atteint le nombre de 224 ingénieurs et permet des opportunités de carrières différentes de celles liées au monde des campagnes. BIGATTI, Giorgio (1992) "Il corpo di acque e strade tra età napoleonica e restaurazione (1806-1848). Reclutamento, selezione e carriera degli ingegneri", *Società e Storia*. a. 15, n.56, 267-297.

Napoléon de la même année; pendant la seconde République cisalpine, en 1801, avec Napoléon comme premier Consul, un autre projet de constitution d'un Corps topographique de la République voit le jour, sous la direction de l'ingénieur militaire G. Tibell, de même que la loi générale sur les eaux (20 avril 1804)<sup>26</sup>.

Le Corps des eaux et routes est placé sous la responsabilité de Giovanni Paradisi qui le dirige de 1805 à 1809, mais le projet de 1807 d'une école associée n'aboutit pas. Le corps dépend du ministère de l'Intérieur, ses activités sont coordonnées par les préfets et non plus par les magistrats des eaux (qui dépendaient des administrations départementales supprimées en 1805). Ceci confirme la scission entre savoirs militaire et civil, étant donné le haut niveau des études à l'école militaire de Modène<sup>27</sup> ouverte par Napoléon pour l'armée cisalpine en 1798, fermée pendant l'occupation austro-russe et ré-ouverte en 1801.

L'ampleur des compétences requises pour les travaux qui engagent une participation financière publique, mais aussi ceux qui impliquent l'inspection des routes communales et des coopératives chargées de l'écoulement des eaux et de l'assainissement, impose non seulement le choix avisé des mem-

<sup>26</sup> ANTONIELLI, Livio (1985) "L'amministrazione delle acque dalla Repubblica cisalpina alla Repubblica italiana", *Archivio ISAP*, n.s. 3, *L'amministrazione nella storia moderna*, Milano, Giuffrè, 805-864

<sup>27</sup> Cette institution produit des militaires savants mais aussi, grâce à l'intégration dans son cursus de quelques matières spécifiques, elle recrute et forme des ingénieurs topographes; le Corps topographique, section opérationnelle du Dépôt de guerre, est sous l'influence du Génie. Inspirée du modèle de l'École polytechnique à partir de 1794 (et celui de l'École du génie de Mézières) et des écoles techniques et pratiques d'artillerie et de fortifications de Turin créées en 1739, qui toutes les deux formaient des ingénieurs militaires et civils, l'école de Modène avait comme précurseur le collège militaire de Vérone (présent à Castelvechio de 1759 à 1796), le meilleur collège militaire pour les armes savantes, basé sur le principe du mérite et destiné aux fils de militaires. L'admission à l'école de Modène n'était soumise à aucune présélection sur le rang; seul comptait le difficile examen d'entrée qui exigeait des candidats de connaître "au moins l'arithmétique, la géométrie, la trigonométrie et l'algèbre, y compris les équations des troisième et quatrième degrés, le dessin orné et architectural civil et la langue italienne", ce qui constituait déjà une préparation très proche de celle des ingénieurs. On y étudiait la géométrie descriptive. Les cadets de l'école se destinaient aux armes du génie (pour les meilleurs) et de l'artillerie, ou devenaient canonniers de la marine. Presque tous les élèves de l'académie eurent un engagement "patriotique" dans l'Italie des trois années républicaines (1796-1799), durant lesquelles ils agirent comme de véritables "citoyens-soldats". Cfr. GIORDANO, Bruno (2008) "La scuola militare di Modena in età napoleonica". In: BRAMBILLA, Elena; CAPRA, Carlo; SCOTTI, Aurora (eds.) *Istituzioni e cultura in età napoleonica*, Milano, Franco Angeli, 295-315 et, en particulier, 303 pour les programmes scolaires.

bres de ce corps (dont les effectifs passent de 114 à 214 ingénieurs organisés sur le pied militaire)<sup>28</sup>, mais aussi la remise en état de la formation.

Les premiers six inspecteurs généraux placés au sommet de la hiérarchie du Corps forment le Conseil de la Direction générale. Ils sont capables et compétents, recrutés dans les universités et dans les vieilles académies; dans leur majorité, ils sont âgés, peu adaptés aux tâches et aux fonctions de la direction. Le Conseil a, en effet, besoin de fonctionnaires jeunes, capables de faire preuve de résistance physique pour affronter les difficultés des voyages d'inspection dans les différents départements. Les inspecteurs sont en outre de grands intellectuels, experts en mathématiques et en hydraulique, et, pour cette raison, engagés dans de nombreuses activités annexes et mieux rémunérées. Il n'est pas surprenant qu'en 1814 le Conseil soit réduit de six à deux personnes, et que l'école ne décolle pas.

Les autres territoires qui font partie du Royaume d'Italie élaborent, à l'égard des qualifications requises pour l'accès à la profession, une politique adaptée à leurs spécificités historiques; dans les terres pontificales, à Bologne et à Ferrare, les ingénieurs sont tenus de suivre des cours de géométrie et de "calcolo sublime" dans les universités locales. En Vénétie, l'ingénierie, tout d'abord pragmatique, est dispersée entre les institutions publiques et les activités privées; aucun titre universitaire n'y est requis, mais il existe des cours privés d'études théoriques et pratiques donnés par d'habiles ingénieurs locaux, alors que pour les travaux les plus importants on enregistre l'intervention des ingénieurs étrangers.

La partie vénitienne connaît donc un changement plus radical, car c'est à l'État que revient la certification des compétences et la formation. Pour la première fois, une formation universitaire est exigée: c'est l'université de Padoue<sup>29</sup> qui forme la plupart des techniciens actifs dans la région, en accord avec la législation sur l'enseignement supérieur de Napoléon et les lois établies à Milan le 8 septembre 1802 et adoptées par la Vénétie en 1806. Le système avance lentement, mais c'est au Corps des ponts et chaussées durant les premières années de son existence que ce territoire doit d'importantes routes

<sup>28</sup> Détails: BIGATTI (1992), 270, avec les noms des premiers ingénieurs.

<sup>29</sup> MINESSO, Michela (1992) *Tecnici e modernizzatori nel Veneto: la scuola dell'Università di Padova e la professione dell'ingegnere, 1806-1915*, Trieste, LINT; MINESSO, Michela (2000) "Gli ingegneri tra modernità e tradizione. La professione tra Settecento e Ottocento". In: SITRAN REA, Luciana (ed.) *Istituzioni culturali, scienza, insegnamento nel Veneto dall'età delle riforme alla restaurazione, 1761-1818. Atti del Convegno, Padova 28-29 maggio 1998*, Trieste, LINT, 335.

et canaux, ponts et ports, ainsi que d'autres ouvrages de protection contre les inondations qui nécessitent de gros efforts financiers de la part du ministère de l'Intérieur.

En réalité, malgré la création, le 22 mai 1806, d'un "ordre des ingénieurs, architectes et arpenteurs" auquel il fallait s'inscrire pour avoir le droit d'exercer la profession, ce qui prime est le changement de rôle. Précédemment en Lombardie, la corporation exigeait un niveau de connaissances requises en matière de science des eaux pour exercer comme "experts et arbitres dans les relations entre propriétaires et locataires"; durant la Restauration et plus tard, sous le "Regno Lombardo-Veneto", les ingénieurs deviennent inspecteurs et "propagateurs", au service de la grande entreprise agricole commune à tout le pays irrigué, de la construction de canaux, moulins, routes et ponts.

Ils en tirent des gains substantiels, un poids social considérable et des emplois gratifiants placés sous la dépendance de la croissance économique et du marché. La formation contrôlée par l'État est moins demandée, ce qui explique le nombre élevé d'ingénieurs en Lombardie autrichienne: en 1835 par exemple, les ingénieurs forment un groupe de plus de 1000 individus dont seulement 104 travaillent pour le gouvernement et 97 relèvent des services publics, la majorité exerçant alors en libéral<sup>30</sup>. A ceci s'ajoute la persistance d'une tradition qui, par le biais du Collège, a donné lieu à de véritables dynasties professionnelles, capables de contrôler, à travers l'apprentissage et la sélection sociale connexe, l'accès à la profession.

La bureaucratie et le conformisme qui marquent la domination restaurée des Habsbourg ne font que renforcer la préférence des ingénieurs militaires lombards et vénitiens issus de l'Académie de Modène pour la profession privée, mais l'État les utilise pour bâtir les infrastructures, et ce jusqu'à la construction des premières lignes de chemin de fer en Italie et dans l'Empire. La formation officielle, cependant, se fait toujours à l'université, dans les facultés de physique et de mathématiques.

Pendant la Restauration donc, les deux territoires retournent sous la domination autrichienne mais les hommes et les structures napoléoniennes demeurent sur place: en 1818, le Corps se transforme en Direction lombarde des constructions publiques dont la responsabilité s'étend aux "fabbriche

<sup>30</sup> BIGATTI (2000), 35. BIGATTI, Giorgio (2002) "Gli accidentati sentieri dell'innovazione. Macchinisti, tecnici, ingegneri nella Lombardia della Restaurazione", *Storia In Lombardia*, Fasc. 2, 5-25.

erariali”, soit les bâtiments du Trésor public précédemment dépendants du “demanio”, le domaine de l’État.

Les ingénieurs dépendent d’une “Agenzia di acque e strade” (nom donné sous la Restauration à l’Administration des eaux et routes); ils sont intégrés dans la bureaucratie impériale avec un changement par rapport au passé, vu que, tant au centre de l’empire qu’à ses périphéries, la dépendance directe du gouvernement et son contrôle sont vécus comme un déclassement. La bureaucratisation est en effet considérée comme pénalisante pour toute la profession, tant au point de vue des modalités de l’organisation



du travail qu’à celui des rétributions et des carrières (ceci dit, le système des “gratifications” demeure valable et beaucoup de spécialistes ont une activité privée, même si celle-ci n’est pas officiellement autorisée).

Le blocage du recrutement, au moins jusqu’en 1830, provoque, au contraire, une augmentation de la précarité: “élèves” et “aspirants” non rémunérés, auxquels on demande un titre de docteur en mathématiques, attendent des années pour qu’un poste de cadre se libère, avec des conséquences sociales qu’on peut aisément imaginer et une déqualification par rapport aux ingénieurs précédemment cités, qui exerçaient en libéral ou réalisaient des travaux liés au secteur agricole. Cette situation diffère drastiquement de la brève mais stimulante période napoléonienne, durant laquelle l’accès à la profession sur la base de la qualification scolaire (diplôme) –malgré les limites démontrées d’un tel accès– a produit un type de fonctionnaire qui reçoit une gratification morale, du fait d’être au service de l’État.

Sous la Restauration, les nobles et les membres des anciennes dynasties milanaises réinvestissent le secteur des ingénieurs des eaux et routes, où ils se trouvent d’abord en minorité comparés aux “hommes neufs” plus dynamiques; mais les travaux ne s’arrêtent pas, et dans les années 1840, avec l’apparition de l’ingénieur des chemins de fer, le modèle anglais de la profession commence à supplanter le modèle français.

## 5.- La Toscane.

Dans le Grand-Duché de Toscane, les projets réformateurs du XVIII<sup>e</sup> siècle sont le résultat de l'adhésion à la culture européenne des Lumières, de l'intérêt pour les nouvelles "sciences naturelles" et celles du territoire, la géographie, la méthode expérimentale et la tradition galiléenne<sup>31</sup>.

Ni la tradition militaire, ni l'organisation corporative n'y sont déterminantes. Pendant les règnes de Pietro Leopoldo (1765-1790) et de Ferdinand III (de 1790 à 1824, sauf pendant la période napoléonienne), il y existe des administrations spéciales dédiées au gouvernement du territoire, surtout pour ce qui concerne la voirie<sup>32</sup> et la bonification hydraulique. En 1769, quatre Chambres des communautés essayent d'introduire pour la première fois une normalisation et un contrôle hiérarchique. Les Inspecteurs des travaux des routes et constructions reçoivent une formation théorique à l'université, mais un apprentissage en ordre dispersé en ce qui concerne la partie pratique. La réforme de 1782 donne une plus grande place à l'apprentissage pratique, mais l'ingénieur n'est pas autonome et dépend toujours des autorités administratives et comptables.

Les ingénieurs-architectes intégrés dans l'administration de l'État sont des techniciens de support pour des savants acteurs territoriaux, porteurs d'une vaste culture technique et humaniste, souvent bien connus en Europe, comme Giovanni Fabbroni<sup>33</sup> et Pietro Ferroni.

Fabbroni étudie tout d'abord à Florence, à l'Académie du dessin et à l'*Arcispedale* de Santa Maria La Nova, mais ce sont d'autres éléments qui font de lui un intellectuel de haut niveau. Parmi ceux-ci, il faut citer tout d'abord le contact avec l'Europe, grâce à des séjours à Paris et à Londres (1776-1779), mais grâce aussi aux voyages, aux relations cultivées avec les milieux franc-maçonniques, à l'intérêt pour l'histoire et la philosophie naturelle, la chimie et l'agronomie, des intérêts qui se sont traduits par la création d'un musée de

<sup>31</sup> ROMBAI, Leonardo (1994) "La cultura territorialista e geografica degli scienziati e dei granduchi nell'epoca lorenese". In: BARSANTI, Danilo; ROMBAI, Leonardo (eds.) *Scienziati idraulici e territorialisti nella Toscana dei Medici e dei Lorena*, Centro editoriale toscano, Firenze, Olschki, 97-109.

<sup>32</sup> Cfr. DI BIASIO, Aldo (2008) "Vie di comunicazione e territorio in Italia tra Trésaguet e Mac-Adam". In: BLANCO (ed.), 125-158.

<sup>33</sup> Son travail sur le système des "poids et mesures" fut fondamental. PASTA, Renato (1989) *Scienza, politica e rivoluzione. L'opera di Giovanni Fabbroni (1752-1822) intellettuale e funzionario al servizio dei Lorena*, Firenze, L. S. Olschki.

physique et d'histoire naturelle sous l'égide de l'Académie des Géorgophiles. L'excellent fonctionnaire travaille aussi bien au service des Lorena que des Bonaparte et des grands-ducs restaurés.

La formation de Ferroni qui, très jeune, devient professeur de mathématiques à l'*Archiginnasio* de Pise, puis mathématicien royal, est imposante: éducation scientifique au Collège Nazareno des Scolopi à Rome, études de droit à l'université de Pise et apprentissage auprès du savant polyvalent Tommaso Perelli<sup>34</sup>.

En tant que mathématicien royal, il sera, à son tour, maître de nombreux personnages illustres et à l'origine de la création ainsi que directeur (1770) d'une École d'État pour les aspirants ingénieurs et architectes. "Le processus d'unification des techniques de mesures et géodésiques et du langage cartographique basé sur la planimétrie", réalisé par Ferroni et ses élèves ingénieurs-architectes, a été rendu possible grâce aux études théoriques de mathématiques et à la mise à jour permanente des connaissances scientifiques au moyen d'une série "de très coûteux livres et instruments, découverts depuis peu, de nivellement et de topographie" (il faudra aussi signaler ses interventions en matière de gestion des eaux). Ferroni assure plusieurs fonctions sous la domination française, il reste à son poste pendant la Restauration et fait partie du groupe de travail pour le cadastre institué en 1817.

Vittorio Fossombroni (1754-1844), qui remplace à son tour Ferroni à la direction de l'École au début des années 1790, est engagé dans la bonification de la Valdichiana et de Maremmes où il utilise la méthode du colmatage.

De grands savants et experts techniques interviennent donc pour mettre au point des institutions de formations spécifiques; cela dit, l'École des années 1770 n'est pas une école des ponts et chaussées de type français. Les ingénieurs, privés de la force d'une structure corporatiste, ont des difficultés à trouver une autonomie administrative dans un cadre de travail marqué par la fragmentation des compétences et des interventions. Celles-ci s'accroissent

<sup>34</sup> ROMBAI, Leonardo (1994) *Pietro Ferroni (1745-1822)*. In: BARSANTI; ROMBAI (ed.), 153, 163, 185-186; GIUNTINI, Andrea (1989) "La formazione didattica e il ruolo dell'ingegnere nell'amministrazione granducale nella Toscana di Leopoldo II". In: CIUFFOLETTI, Zeffiro; ROMBAI, Leonardo (eds.) *La Toscana dei Lorena. Riforme, territorio, società*. Atti del Convegno di studi, Grosseto 27-29 novembre 1987, Firenze, L. S. Olschki, 391-417; TOCCAFONDI, Diana (1996) "Nascita di una professione: gli ingegneri in Toscana in età moderna". In: BARSANTI, Giulio; BECAGLI, Vieri; PASTA, Renato (ed.) *La politica della scienza. Toscana e stati italiani nel tardo Settecento*, Firenze, L.S. Olschki, 147-170.

dans certains contextes, comme à Lucques où le Bureau des ponts et digues, responsable du contrôle du fleuve Serio, a un rôle important<sup>35</sup>.

C'est l'université qui a la mainmise sur la formation théorique et pratique, malgré l'intervention directe de l'État dans les grands travaux tels que, par exemple, la bonification de la Valdichiana (1788-1828). En matière de régulation et de jouissance des eaux, les ingénieurs sont censés être initiés à la planification des travaux de bonification, de transport et d'utilisation des eaux, ils doivent être aptes à gouverner les forces de la nature et l'environnement. Mais la gestion du territoire n'est pas seulement le fruit de la préparation des techniciens: la discontinuité du contrôle politique, la priorité des intérêts particuliers du prince et des groupes dominants compromettent, en la fragmentant, une politique efficace des eaux, malgré les compétences et l'engagement des experts affectés à ce secteur.

Suite au Traité de Lunéville (9 février 1801), l'Autriche cède la Toscane à la France. Le Grand-Duché est supplanté par une nouvelle entité, le Royaume d'Etrurie, gouverné d'abord par Ludovic I<sup>er</sup> de Bourbon (1801-1803), puis par Charles Ludovic de Bourbon (1803-1807), sous la régence de sa mère Marie-Louise.

Selon le traité de Fontainebleau signé le 27 octobre 1807, la Toscane est soumise à la souveraineté de l'Empire. Les institutions locales sont rapidement uniformisées selon le modèle français; pour ce faire, on crée alors une Administration spéciale sous la direction d'Eduard Dauchy. L'extension de la souveraineté impériale sur les trois départements qui forment désormais le territoire (Arno, Ombrone et Méditerranée) entraîne la réorganisation des études supérieures dont la responsabilité, pour les Départements italiens, revient à Prospero Balbo. Dans le Grand-Duché, attribué par Napoléon à sa sœur Elisa Bonaparte Bacciocchi<sup>36</sup>, se met en place une politique envers les fonctionnaires de l'Ancien Régime, représentants de la classe moyenne urbaine et de la grande aristocratie terrienne, qui combine des éléments hétérogènes. C'est ainsi qu'en juillet 1810, Fabbroni est placé à la tête des Ponts et chaussées pour les départements "au-delà des Alpes", dans les Départements italiens, sous la houlette du Directeur général des ponts et chaussées fran-

<sup>35</sup> Sur l'histoire de cette administration et du *Consiglio di Ponti e Argini* (1806), jusqu'à la réforme du 10 octobre 1818, avec la création d'une *Delegazione speciale delle acque e strade*, voir Archivio di Stato di Lucca, <http://www.archiviodistatoinlucca.it/ASLU/NAVIGA/Virtual1.htm>

<sup>36</sup> DONATI, Edgardo (2008) *La Toscana nell'Impero napoleonico. L'imposizione del modello e il processo di integrazione (1807-1809)*, Firenze, Polistampa.

çais, le comte Mathieu-Louis Molé, et du ministre de l'Intérieur Jean-Pierre Bachasson de Montalivet.

Le rôle des ingénieurs devient essentiel dans la rédaction du cadastre dont le projet date du XVIII<sup>e</sup> siècle, mais réalisée de façon "capillaire" à partir de 1810 par neuf ingénieurs vérificateurs (trois pour chaque département, tous Français, sauf un), géomètres et "misuratori". Etant donné le rapport institutionnel avec la France, beaucoup d'ingénieurs, comme le pisan Ridolfo Castinelli<sup>37</sup> ou Gaetano Giorgini<sup>38</sup>, font, durant cette époque, leurs études à Paris.

En 1814, avec la Restauration, le Grand-Duc Ferdinand III rétablit les quatre Chambres des communautés du XVIII<sup>e</sup> siècle et répartit entre elles les compétences techniques précédemment centralisées au sein de la Direction française des ponts et chaussées. La création du Corps des ingénieurs à l'intérieur de la Direction des eaux et routes a lieu en 1825, dans le cadre des mesures qui tendent à la centralisation du secteur par le biais de deux organismes occupant des positions névralgiques: la Direction générale pour la conservation du cadastre et la Direction des travaux des eaux et routes. La difficile intégration des fonctions techniques et administratives se trouve ainsi finalement résolue.

La nouvelle figure de l'ingénieur nommé par le roi s'insère dans la structure hiérarchique et bureaucratique de la monarchie administrative. Les ingénieurs sont plus nombreux et mieux rétribués. Ils représentent un élément dynamisant dans un contexte dominé par les grandes propriétés terriennes et par le métayage. Contrôler les travaux publics pose de manière plus urgente le problème d'une préparation uniforme.

La formation d'Alessandro Manetti, qui depuis la fin des années 1820 collabore avec Fossombroni<sup>39</sup> (chef de ce secteur jusqu'en 1859), est symptomatique du croisement de plusieurs composantes qui convergent dans la préparation

<sup>37</sup> PANATTONI, Rita (2004) *Ridolfo Castinelli, (1791-1859). Architetto e ingegnere negli anni del Risorgimento. Progetti e realizzazioni per committenti privati*, Ospedaletto (Pisa), Pacini.

<sup>38</sup> BARSANTI, Danilo (1994) "Gaetano Giorgini (1795-1874)". In: BARSANTI, ROMBAI (ed.), 257-281.

<sup>39</sup> Fossombroni assure des fonctions politiques dans le Royaume d'Etrurie et en 1808, avec l'annexion de la Toscane à la France, il est nommé sénateur à Paris et comte de l'Empire. Il vit pendant longtemps à Paris où il assume des charges importantes. Avec la Restauration, il est maintenu à son poste par Ferdinand III comme secrétaire d'État et ministre des Affaires étrangères et, dans la phase orageuse de 1815, après la fuite de Napoléon à l'île d'Elbe, il dirige le gouvernement provisoire. Dans les années suivantes, il est le premier ministre incontesté de Toscane où il poursuit les travaux de bonification, aidé par les ingénieurs Federico Capei et Alessandro Manetti.

des ingénieurs dans ce nouveau contexte d'“espace-temps” : la tradition familiale (il est le fils d'un architecte connu de son époque); les études scolaires en Italie (université et académies); un apprentissage privé; des études en France (inscription à l'École des ponts et chaussées de Paris sans avoir suivi au préalable, à l'instar des élèves français de l'établissement, les cours de l'École polytechnique); pratique dans les départements de l'Empire (Rhénanie, Hol-



lande, France). C'est sur ces bases que, une fois de retour en Toscane, en 1814, il participe aux grands travaux d'aménagements hydrauliques et routiers ainsi qu'à ceux du cadastre, pour être enfin nommé, dans les années 1830, Directeur général des eaux et routes et du Corps des ingénieurs.

Pendant la Restauration, le retour de Fossombroni sur la scène marque la rupture avec la tradition galiléenne. Grâce à lui prend son essor l'Administration pour la bonification de la Valdichiana qui s'étend, en 1828, à la Maremme de Pise et de Grosseto et qui impose une transformation globale du territoire. Dans d'autres districts de bonification (Fucecchio et vallée de Nievole, Bientina, plaines pisanes, etc...), les interventions continuent à être fragmentaires et le gouvernement s'y investit directement: il récupère les dépenses effectuées auprès des propriétaires.

Pour ces travaux, la gestion unitaire assurée par le personnel qualifié du Corps des eaux et routes (depuis 1825, réformé en 1834 et en 1850) s'avère fondamentale: ce corps dépend directement de l'État, possède un organe central, le Conseil d'inspecteurs, et se montre capable d'élaborer de grands projets. Néanmoins le Corps, comme son homologue napolitain, est miné par le conflit entre les ingénieurs, d'un côté, et les administrations périphériques, de l'autre.

Par rapport à cette situation, la législation unitaire de 1865 (loi du 20 mars, n° 2248) n'apporte pas de gros changements. Elle confie au gouvernement la tutelle suprême des eaux; quand il attribue les compétences aux bureaux provinciaux du génie civil, tout semble revenir en arrière par rapport à 1825, l'année de la création du corps.

Ici, la formation des techniciens reflète l'influence persistante de l'ère napoléonienne en Italie bien après 1815: dans de nombreux cas, ce n'est que lors de la Restauration que sont introduites les réformes capables de changer et moderniser les États de la péninsule.

## 6.- L'État pontifical.

Dans l'État pontifical, le monopole ecclésiastique et nobiliaire sur les charges publiques<sup>40</sup> explique en grande partie l'absence d'un parcours de

<sup>40</sup> PEPE Luigi (2000) "La formazione degli ingegneri a Roma dalla Scuola politecnica centrale alla Scuola degli ingegneri pontifici". In: BLANCO (ed.), 301-319.

formation des ingénieurs et des architectes à Rome pendant le pontificat de Pie VI (1775-1799).

L'improvisation et les initiatives personnelles sont les critères prédominants d'action. Pour des travaux publics importants, comme l'assèchement des Marais Pontins, il est nécessaire de faire appel aux techniciens des légations de Bologne et de Ferrare (qui font partie de l'État pontifical, mais ont une tradition d'études différente).

Une tentative de changement est entreprise pendant la République romaine (1798) par Gaspard Monge, créateur de l'École polytechnique, envoyé à Rome par le Directoire<sup>41</sup>. Il échoue à cause de la chute de la République. Son projet de réforme de l'instruction prévoit que la préparation de base des ingénieurs soit confiée à la Faculté de mathématiques<sup>42</sup>.

Alors que Rome, le Latium et l'Ombrie sont annexés à l'Empire français (17 mai 1809), Pietro Fabbroni, placé en 1810 à la tête des Ponts et chaussées des Départements italiens, confirme la très grave situation du service dans les Départements romains où "rien ne marche"<sup>43</sup>, en partie à cause du gouvernement pontifical qui ne payait pas les entreprises adjudicataires des travaux, et aussi en raison de la difficulté des problèmes techniques relatifs aux marais et à la campagne romaine. Beaucoup de fonctionnaires papaux sont, pour cette raison, éloignés et remplacés par du personnel français, mais un certain nombre d'entre eux restent à leur place.

La formation des nouveaux ingénieurs a lieu, durant cette période, à l'École polytechnique et à l'École des ponts et chaussées françaises. Les experts techniques de l'État pontifical suivent le mouvement et vont s'instruire en France ou bien dans les écoles du Royaume de l'Italie napoléonienne, principalement à Ferrare et à Bologne<sup>44</sup>. L'université reste en marge de cette formation: entre 1810 et 1814, on tente de la réorganiser en essayant d'y développer des chaires scientifiques.

Pendant la Restauration, après 1815, lorsque le territoire de l'État pontifical comprend à nouveau les territoires des légations de Ferrare et Bolo-

<sup>41</sup> PEPE, Luigi (1996) "Gaspard Monge in Italia: la formazione e i primi lavori dell'Istituto nazionale della Repubblica romana", *Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche*, vol. 14 fasc. 1, 45-100.

<sup>42</sup> PEPE, Luigi (2007) *Rinascita di una scienza: matematica e matematici in Italia 1715-1814*, Bologna, CLUEB.

<sup>43</sup> PASTA (1989), 509.

<sup>44</sup> Pour les disciplines enseignées pendant les trois années du cursus cfr. PEPE (2000), 311-312.

gne ainsi que d'autres territoires cédés auparavant au Royaume d'Italie, certaines des innovations introduites précédemment dans le domaine de l'instruction restent en vigueur, en particulier la formation scientifique des ingénieurs. Sous le pontificat de Pie VII (1742-1823, pape à partir de 1800), le cardinal Ercole Consalvi crée, sur le modèle de la centralisation napoléonienne, le Corps des ingénieurs pontificaux des eaux et chaussées et deux écoles pour les ingénieurs à Rome et à Ferrare (1817)<sup>45</sup>, reliées au Corps des ingénieurs et séparées de l'université. Un diplôme universitaire obtenu au préalable est pourtant requis pour y être admis. L'université a également pour charge de délivrer les licences d'ingénieurs, d'architectes, d'experts arpenteurs et de "misuratori"<sup>46</sup>. En l'absence d'alternatives attrayantes du côté du secteur privé, comme en Lombardie, ces ingénieurs restent liés au service public.

L'École de Ferrare ferme en 1825 et celle de Rome traverse de nombreuses difficultés: sept ans après sa création, elle ne compte qu'un seul romain parmi ses élèves, qui proviennent surtout des autres États. Cette situation peut être vue comme l'indice d'une vision de la profession régie par les relations personnelles plutôt que par la qualification et le mérite. C'est la raison pour laquelle, en 1826, sous Léon XII (1760-1829, pape à partir de 1823), les écoles d'ingénieurs sont de nouveau placées sous la houlette de l'université qui dispense les cours de géométrie descriptive et d'architecture (pour les architectes<sup>47</sup>), et d'hydraulique (pour les architectes et ingénieurs).

Une fois de plus donc, l'université accapare le monopole de la préparation à ces professions: en 1831, l'École des ingénieurs est rattachée à la Faculté de philosophie de l'université de Rome, puis en 1870, avec Rome capitale, à la Faculté des sciences physiques et mathématiques.

---

<sup>45</sup> CERUTTI FUSCO (2000), 401-430. FIOCCA, Alessandra; PEPE, Luigi (1986) "L' universita e le scuole per gli ingegneri a Ferrara", *Annali dell'Universita di Ferrara*, Sez. 7, Scienze matematiche, a. 32, 125-166.

<sup>46</sup> GIUMANINI Michelangelo (1999) "Patenti di ingegnere, architetto e perito agrimensore o misuratore nell'Università di Bologna nella prima metà dell'Ottocento", *Annali di storia delle università italiane*, a. vol. 3, 183-192.

<sup>47</sup> Pour la formation des architectes romains, voir CERUTTI FUSCO, A. (2000) "L'Accademia di san Luca nell'età napoleonica: riforma dell'insegnamento, teoria e pratica dell'architettura". In: BOUTRY, Philippe; PITOCCHIO, Francesco; TRAVAGLINO, Carlo Maria (ed.) *Roma negli anni di influenza e dominio francese*, Napoli, ESI, 401-430.

## 7.- Le Royaume de deux Siciles.

A la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, au Royaume de Naples (qui comprend Naples et la Sicile<sup>48</sup>), la formation des ingénieurs prévoit la distinction entre les ingénieurs militaires et les ingénieurs civils ou “camerali”. Ces derniers dépendent de la Chambre Royale de la “Sommaria” et de la “Giunta” des Ponts et chaussées. La “Giunta”<sup>49</sup> n’est pas composée d’ingénieurs mais de *togati*, qui sont des magistrats, puissants propriétaires terriens<sup>50</sup>. En revanche, il existe dans ce royaume d’autres figures habilitées à travailler sur le territoire. A côté des architectes et des ingénieurs, dont le rôle n’est pas clair, il y a les ingénieurs *tavolari* qui dépendent du “Sacro Regio Consiglio”, et dont la tâche consiste à fixer le prix des immeubles et à évaluer les propriétés urbaines ou rurales.

La variété des magistratures dont dépendent les ingénieurs rend difficile l’harmonisation des parcours de formation, et ceci malgré les tentatives de Charles VI et Ferdinand IV de Bourbon pendant le XVIII<sup>e</sup> siècle. Ces experts sont formés à l’université, à travers des études de mathématiques suivies d’un stage auprès d’un professionnel chevronné ou à l’Académie des beaux-arts, ou encore dans l’une des écoles militaires (Académie de marine et militaire<sup>51</sup>). Pour obtenir la licence d’ingénieur de la Chambre de commerce et pour accéder au collège des “*tavolari*”<sup>52</sup>, une formation juridique supplémentaire est également requise. En revanche, les “architectes-savants” sont surtout les ingénieurs militaires.

<sup>48</sup> La Sicile est séparée de Naples pendant la période de la République de 1799 et le *Decennio* 1806-1815 (période de la domination napoléonienne); elle devient pendant ces périodes le lieu d’exil de la dynastie “légitime” des Bourbons.

<sup>49</sup> DE MATTIA, Fausto; DE NEGRI, Felicita (2006) “Ingegneri e istituzioni alla fine del secolo XVIII”. In: BUCCARO, Alfredo; FABBRICATORE, Giulio; PAPA, Lia M. (ed.) *Storia dell’Ingegneria, Atti del I Convegno Nazionale Napoli, 8-9 marzo 2006*, t. I, Napoli, Cuzzolin, 207-211.

<sup>50</sup> En effet, supprimée pour cause de son inefficacité en 1711, la “Giunta” fait l’objet, en 1784, d’une importante réforme qui prévoit la séparation des pouvoirs administratif et juridictionnel et l’accaparement en son sein des ingénieurs militaires. Après quatorze ans, en 1798-99, l’expérience “des ingénieurs au gouvernement” s’achève pour renaître, une dizaine d’autres années plus tard, avec les souverains français.

<sup>51</sup> C’est-à-dire l’Académie royale du Corps des ingénieurs, instituée en 1754 et absorbée en 1769, avec l’Académie d’artillerie, dans l’Académie royale militaire. FOSCARI, Giuseppe (1995) *Dall’arte alla professione: l’ingegnere meridionale tra Sette e Ottocento*, Napoli, ESI, 17.

<sup>52</sup> En 1759, il y a un concours prévu pour l’accès au Corps des ingénieurs “camerali”. BUCCARO, Alfredo (2003) “Da ‘architetto vulgo ingegniero’ a ‘scienziato artista’: la formazione dell’ingegnere meridionale tra Sette e Ottocento”. In: BUCCARO, Alfredo DE MATTIA, Fausto (ed.) *Scienziati artisti: formazione e ruolo degli ingegneri nelle fonti dell’Archivio di Stato e della Facoltà di Ingegneria di Napoli*, Napoli, Electa, 17.

L'action de ces derniers reflète parfois la coexistence d'éléments hétérogènes: ainsi la vision moderne de la science cohabite avec un fort sentiment religieux. Vincenzo Lamberti, ingénieur militaire et auteur de manuels d'aérostatique publiés entre 1773 et 1787 et diffusés en dehors de l'Italie<sup>53</sup>, est un précurseur de l'ingénieur des ponts et chaussées moderne; il considère les mathématiques comme supérieures aux autres sciences parce qu'elles établissent le lien entre causes et effets dans l'ordre de la connaissance, mais, en même temps, il puise son savoir de l'autorité des Ecritures ou des "fables des Anciens". Sa tentative de médiation entre christianisme et culture moderne était peut-être sincère mais dans tous les cas, soumise au climat censorial du Royaume.

Niccolò Carletti, expert en sciences mathématiques et physiques, auteur de traités d'architecture, membre d'importantes Académies internationales, professeur de mathématiques et d'architecture, examinateur pour le Collège des *tavolari* et de l'Académie royale militaire, est influencé dans ses recherches physiques par les lectures de théogonie.

La culture napolitaine vit en effet dans le tiraillement entre les superstitions et les vieilles croyances, d'une part, la campagne éclairée de la monarchie contre le monopole pédagogique des jésuites et de l'église, de l'autre. Lamberti est en outre témoin du rôle moteur de l'ingénierie militaire: en 1788, le Corps des ingénieurs militaires, fondé avec l'avènement au trône de Charles de Bourbon (1734) et réorganisé à deux reprises, en 1742 et en 1752, est dissous pour donner naissance, en 1796, à un nouveau Corps du génie qui englobe aussi le Corps des ingénieurs hydrauliciens fondé en 1785. L'Office topographique du cartographe Giovanni Antonio Bartolomeo Rizzi Zannoni et, après la Restauration, le Bureau topographique royal de la Guerre sont des lieux d'application des techniques cartographiques de haut niveau.

Cependant, même si l'Académie royale militaire compte dans ses rangs des professeurs distingués, les réformes de la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, avec leurs organismes spécifiques, les "Giunte" et "Sovrintendenze", ne sont guère porteuses de changements comparables à ceux qui surviendront durant la domination napoléonienne (Le *Decennio* 1806-1815).

<sup>53</sup> LAMBERTI, Vincenzo (1784) *Saggio sulla direzione della barca volante*, Napoli, Vincenzo Orsino. Le 21 novembre 1783 a lieu en France l'ascension des frères Montgolfier. En 1794, lorsqu'il fut possible de les diriger, les aérostats furent employés par les Français pour observer le siège de Maubeuge. Cfr. LO FARO, Francesca, (2007) "Ingegneri, architetti, tavolari: periti "di misura" nel Regno di Napoli fra Settecento e Ottocento". In: DE LORENZO, Renata (ed.) *Storia e misura. Indicatori sociali ed economici nel Mezzogiorno d'Italia (secoli XVIII-XX)*, Milano, Franco Angeli, 316 ss.

Le principe organisateur de cette période napoléonienne consiste à reconnaître le mérite et les compétences au sein des carrières scientifiques, à donner aux ingénieurs une formation solide et bien structurée, basée sur les connaissances théoriques et sur la pratique du service. La réforme de l'Éducation nationale et le projet de Vincenzo Cuoco (1809), même s'il n'est pas réalisé, prévoient une Université unique dans laquelle on peut étudier la totalité des sciences mathématiques et physiques.

Poursuivant la politique des rois, Joseph Bonaparte (1806-1808) et Joachim Murat (1808-1815) qui aspiraient à créer une armée nationale, promeuvent la création de nombreux établissements d'enseignement pour les ingénieurs: en 1806, on assiste à l'ouverture de l'École militaire qui, en réalité, prend le relais de l'Académie militaire abolie en 1799; en 1811 voit le jour l'École "facultative" du génie et de l'artillerie (*Scuola facoltativa del genio e dell'artiglieria*), puis l'École de Mars; enfin, on assiste à la création de l'École polytechnique et militaire destinée à former les ingénieurs du génie maritime et des ponts et chaussées.

Dans le secteur civil, le Conseil des travaux publics (1807) et les nouvelles instances des Ponts et chaussées, à savoir, la Direction, le Corps des ingénieurs (1808) et l'École d'application (1811), ont le monopole en matière de travaux publics: les ingénieurs du corps sont censés poursuivre une préparation théorique et scientifique, mais la méthode d'enseignement privilégie l'aspect pratique.

Ces réformes représentent, d'une part, une réalisation "anticipée" d'institutions semblables dans les autres parties de la péninsule. D'autre part, elles sont considérées comme "la longue vague de la saison des Lumières napolitaines"<sup>54</sup>; les actions mises en oeuvre pour améliorer la condition du pays sont en effet soutenues dès la fin du XVIII<sup>e</sup> par des intellectuels bien connus dans toute l'Europe. Mais l'application rapide des réformes qui concentrent la formation d'ingénieur au sein des écoles spécialisées au détriment de l'Université, est aussi l'expression d'une communauté d'ingénieurs qui adhère à l'idée de la prééminence du "public", ne serait-ce que parce qu'elle trouve peu de perspectives de travail en dehors de l'État: même si le salaire n'est pas particulièrement élevé, la charge publique confère un *statut*, devenu visible par le port obligatoire de l'uniforme.

<sup>54</sup> FOSCARI, Giuseppe (2000) "Dalla scuola al Corpo: l'ingegnere meridionale nell'Ottocento preunitario". In: BLANCO (ed.), 382; FOSCARI (1995).

Parmi les ingénieurs recrutés dans ces nouvelles instances, on trouve aussi bien des *tavolari* que des *camerali*, “personnages-pont entre les XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles”. Pour n’en donner que deux exemples, citons Gioacchino Avellino (*tavolaro*) et Francesco Maresca (*camerale*), qui pendant le *Decennio* sont membres du Conseil des édifices civils, charge qu’ils conservent en 1815, après le retour du roi Ferdinand, tout en continuant à intervenir dans l’élaboration des projets des édifices publics. Comme d’autres techniciens napolitains, ces derniers sont des témoins directs de l’expérience décisive des réformes françaises, expérience qui contribue, dans le courant du XIX<sup>e</sup> siècle et à travers un processus complexe, à établir la distinction entre les disciplines, à instaurer la différenciation entre ingénieurs et architectes, à abolir les *tavolari* et à promouvoir l’ingénieur-judiciaire, expert auprès des tribunaux, qu’on peut considérer comme l’héritier de ces derniers<sup>55</sup>.

Les directeurs au double profil, militaire et civil, sont, au cours du *Decennio* français, des hommes du Royaume, des napolitains par excellence. Les vingt-trois premiers ingénieurs engagés par le général Campredon, président du Conseil des travaux publics de 1808 à 1811, suite à des procédures de cooptation directe, sont souvent plus des “artistes” que des savants<sup>56</sup>. Mais c’est un autre militaire, Carlo Afan De Rivera<sup>57</sup>, directeur du Bureau des ponts et chaussées, eaux, forêts et chasse (qui a regroupé, en 1821, une série de compétences de nature variée), qui s’identifie avec le Corps des ponts et chaussées. Il suit les Bourbons en exil en Sicile pour s’investir ensuite, à partir de 1815, dans cette branche de l’administration que le roi restauré Ferdinand I<sup>er</sup> confirme. Directeur général à partir de 1825, il reste en exercice jusqu’au début des années 1850: son adhésion militante à l’idée de la centralisation des travaux publics est la preuve de la diffusion du message de modernisation institutionnelle transmis par les Français par-delà les clivages politiques: même parmi les partisans des Bourbons, on peut trouver des fonctionnaires favorables aux réformes de la période du *Decennio*.

<sup>55</sup> DE LORENZO, Renata (2003) “Gli ingegneri borbonici: funzionari, militari, memorialisti”. In: BUCCARO; DE MATTIA, (ed.), 45-63; LO FARO (2007), 310.

<sup>56</sup> Bartolomeo Grasso, Luigi Malesci, Francesco Carpi (capitaine du Génie, directeur de l’École et inspecteur), Giuliano de Fazio. Cfr. FOSCARI (1995), 151-160.

<sup>57</sup> MOTTA, Antonio (1989) *Carlo Afan de Rivera burocrate intellettuale borbonico: il sistema viario lucano preunitario*, Lavello, Finiguerra; DI BIASIO, Aldo (1993) *Carlo Afan de Rivera e il Corpo dei Ponti e Strade: ingegneri e territorio nel Regno di Napoli 1800-1860*, Latina, Amministrazione Provinciale.

L'école du corps, guidée par les critères du mérite et de la capacité, soumise à une stricte discipline, réussit à se soustraire au *patronage* politique et, en fonction des places disponibles, garantit à ses meilleurs élèves en fin de parcours l'entrée dans le Corps.

Lors de la réorganisation du secteur, en 1816 puis en 1826, la Direction générale des ponts et chaussées, malgré les divergences persistantes avec les autorités et les techniciens des provinces, confère une légitimité à la figure de l'ingénieur à travers l'École d'application<sup>58</sup>, celle-ci se proposant de donner aux élèves une préparation théorique et pratique. Afan de Rivera est le témoin de la professionnalisation progressive des ingénieurs, qui s'opère en dépit des liens encore très forts avec le passé et l'autorité des classiques<sup>59</sup>.

## 8.- Conclusion.

La fragmentation politique, sociale et institutionnelle de l'Italie des XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles se reflète dans la variété des types d'enseignements destinés aux ingénieurs, types qui sont l'indice de l'existence de "nombreuses Italies". Le cas des ingénieurs en génie civil et celui du Corps des ponts et chaussées, avec d'éventuelles *écoles* propres, confirment, à leur tour, l'existence d'un modèle que la France napoléonienne précise, perfectionne et exporte.

La création d'une administration capable d'organiser et de rationaliser le travail des ingénieurs va de pair avec la mobilisation des compétences professionnelles préexistantes et avec l'uniformisation de la formation des techniciens, en vue de constituer un capital social fixe. Ceci a aussi un effet au niveau de la nation italienne toute entière, qui se traduit par la capacité de dialogue entre les savants des États italiens, lors des "Congrès des savants" qui se tiennent chaque année dans différentes villes italiennes, entre 1839 et 1847.

L'un des éléments à retenir est l'effort pour se libérer de la domination des ingénieurs militaires qui, jusqu'à une époque avancée, étaient les seuls vrais ingénieurs d'État, souvent obligés d'assurer aussi les tâches du génie civil.

<sup>58</sup> BUCCARO, Alfredo; D'AGOSTINO, Salvatore (2003) *Dalla scuola di applicazione alla Facoltà di ingegneria: la cultura napoletana nell'evoluzione della scienza e della didattica del costruire*, Benevento, Hevelius,

<sup>59</sup> Cfr. les accusations adressées par Carmine Antonio Lippi aux architectes "philologues", trop attachés au passé. LO FARO (2007), 253 ss.

L'école spécialisée pour ingénieurs se voit confier alors la mission de fournir une méthode d'études pour une action professionnelle concrète; elle doit remplacer une pratique basée sur les rapports personnels et sur l'apprentissage auprès d'un ingénieur plus expérimenté. Du fait d'être établie par l'Etat, l'école doit en outre former un type de fonctionnaire techniquement compétent, tout en étant en mesure de dialoguer avec la société civile, de lire le territoire, non plus dans une optique de guerre, mais dans l'intérêt du commerce, de la production et de l'établissement d'un rapport plus facile entre le centre et la périphérie.

Le processus de "professionnalisation des ingénieurs"<sup>60</sup> s'intensifie grâce à l'exigence de qualités de plus en plus variées et pointues, à une urbanisation accélérée et aux demandes des différentes administrations de l'État.

Les écoles doivent en plus se confronter au monde des académies et des universités. Alors que les premières subissent des vicissitudes, voire même se voient supprimées à l'ère napoléonienne, les secondes, au contraire, s'imposent comme une filière de légitimation de la préparation au métier de l'ingénieur, en offrant un recrutement sur la base du mérite. C'est un processus complexe qui n'aboutira qu'après 1860 dans l'Italie unifiée, avec l'avènement d'une Faculté unique d'ingénierie.

Le dialogue entre l'État et les communautés est marqué par les rapports noués entre science et pouvoir, entre techniciens et administrations publiques, entre modalités de transmission et de circulation des connaissances techniques et scientifiques et modèles d'intervention administrative.

Il n'existe pourtant pas de culture scientifique qui puisse être totalement libérée de l'influence que des savoirs autres (littéraires, historiques, etc.) exercent sur la société. Les techniciens et les savants italiens ont été formés par l'étude des classiques de l'Antiquité, ils ont souvent reçu une éducation religieuse envahissante qu'ils essaient de concilier avec le caractère "laïque" de la pensée et de la pratique scientifiques. Ils adoptent des idées politiques qui ne sont pas toujours en accord avec celles de leurs gouvernements. Ils se posent comme porteurs d'idéaux patriotiques et déploient des actions pour la formation de la nation.

Les écoles, d'un côté, véhiculent un message institutionnel "non-linéaire", elles préparent des techniciens qui doivent tantôt reproduire l'existant tantôt

<sup>60</sup> MINESSO, Michela (2001) "L'ingegnere dall'età napoleonica al fascismo, formazione e professionalità". In: COSMAI, Franca; SORTENI, Stefano (ed.) *L'ingegneria civile a Venezia. Istituzioni, uomini, professioni da Napoleone al fascismo*, Venezia Insula, Marsilio.

rénover, mais de l'autre, elles sont le lieu d'une sociabilité qui se base sur les échanges d'idées, d'expériences, de supervisions et d'études techniques, sociabilité qui se prolonge au-delà de leurs murs, dans des milieux professionnels et dans la société au sens large, aussi bien avant qu'après l'unité de l'Italie (1860).

Les matières étudiées et les textes choisis répondent à certains principes de base, mais ils sont aussi le reflet des demandes très liées aux exigences des territoires et à leurs équilibres sociaux. Que ce soit de la part des institutions ou des particuliers, maîtres et élèves, il existe la conscience d'une attitude différente envers les sciences: celles-ci doivent non seulement être perfectionnées, mais aussi diffusées et appliquées à des questions pratiques.

Suite à cette prise de conscience, le langage connaît un enrichissement sémantique conséquent. Les sciences qui ont trait à l'agriculture jouent un rôle important dans le dialogue entre les savants<sup>61</sup>: les travaux hydrauliques dans les collines toscanes ou ceux des territoires de la plaine du Pô en sont la confirmation.

D'autre part, il est urgent d'agir sur le tissu urbain. En suivant l'exemple des transformations survenues au XIX<sup>e</sup> siècle dans les grandes villes européennes, les villes italiennes tentent, à leur tour, d'innover: par l'entremise des architectes et des ingénieurs qui exercent une profession libérale, elles mettent en chantier des immeubles d'habitation censés répondre aux exigences d'une société bureaucratisée et bourgeoise, sensible en même temps à des standards de vie typiques de la société de l'Ancien Régime.

Ceci implique des plans régulateurs et des travaux publics d'envergure dont la gestion revient à l'Etat, garant de leur crédibilité. La politique des travaux publics, qui souvent se heurte au problème de rapports difficiles entre le centre et la périphérie, entre les bureaux centraux et les bureaux départementaux et provinciaux, trouve dans la création des écoles la preuve de son efficacité. Celle-ci est confirmée par la carrière et les débouchés professionnels des élèves.

Le processus d'uniformisation de l'État italien d'après 1860 sera lui-même réalisé sous l'influence de la modernisation et de la centralisation napoléonienne, qui se présente aux gouvernants comme une bonne solution pour construire rapidement et avec efficacité une identité nationale.

---

<sup>61</sup> PAZZAGLI, Rossano (2008) *Il sapere dell'agricoltura. Istruzione, cultura, economia nell'Italia dell'Ottocento*, Milano, Franco Angeli.