

## Communication de Monsieur Claude Kevers-Pascalis



### La création, au siècle des Lumières, de la première en date des Grandes Ecoles Françaises d'Ingénieurs : l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

Puisque le thème du colloque qui nous réunit est «L'Éducation et les Lumières» il nous paraît opportun d'évoquer une importante réalisation de ce siècle en France dans le domaine de l'éducation : la création de la première de nos Grandes Ecoles d'Ingénieurs, décision fondée sur la nécessité de doter notre pays d'hommes capables de s'appuyer sur les connaissances scientifiques de l'époque pour la conception et l'exécution des équipements nécessaires à la nation.

La création de cette Ecole allait bien dans le sens des ambitions de ce siècle, puisque l'Histoire nous enseigne qu'un intérêt des plus vifs était alors accordé au progrès scientifique, et cela dans les milieux les plus divers.

D'ailleurs, le roi Stanislas, dont nous honorons la mémoire à l'occasion de l'anniversaire de la construction de la place qui porte son nom, n'a-t-il pas tenu à citer le mot «science» parmi ceux qui désignaient les buts de l'académie qui porte, elle aussi, son nom ?

#### Le contexte de l'époque

Avant d'entrer dans le vif de notre sujet, il nous paraît nécessaire de présenter un bref historique de l'évolution des voies de communication en France jusqu'au XVIII<sup>ème</sup> siècle.

En effet, comme on peut le lire dans un document édité en 1998 par l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées sous le titre «Les Ponts, une Ecole en mouvement» : *«Tant qu'il y aura des hommes, il faudra toujours bâtir, moderniser, équiper, aménager, se protéger contre la nature, franchir des obstacles, relier les lieux et les hommes ».*

Or «*relier les lieux et les hommes*» n'a pas pour seul but de satisfaire des besoins matériels par les échanges de marchandises ou de permettre à certains de se déplacer, soit pour leur agrément, soit par nécessité. «*Relier les lieux et les hommes*», c'est aussi fournir à ces derniers l'occasion de se rencontrer, donc de se connaître, de confronter leurs idées et de prendre conscience de leur appartenance à une communauté dont le bonheur n'est pas seulement conditionné par des satisfactions matérielles, mais aussi par l'adoption de comportements fondés sur une culture et une éthique communes, pour le bien du plus grand nombre.

Il est donc bien naturel qu'au Siècle des Lumières, empreint d'humanisme, le besoin de relier les hommes entre eux soit venu conforter l'idée que le progrès, au sens le plus large du terme, était conditionné par l'existence d'un réseau de communications efficace.

En France, après les voies romaines, le tracé et l'entretien des voies du Moyen Age étaient assurés de façon très imparfaite par des initiatives locales, jusqu'à ce que Louis XI apportât une première amélioration à cet état de choses en développant le système des «corvées», travail collectif gratuit imposé aux paysans pour construire et entretenir les routes. Et ce ne fut qu'à la Renaissance que l'Etat intervint plus directement, en enjoignant à ses Trésoriers (je cite) de «*voir ou faire voir et visiter tous chemins, chaussées, ponts, ports et passages du royaume*» et de faire procéder aux réparations et aux extensions qui s'imposaient. A cet égard, Henri IV oeuvra de façon particulièrement utile par la création, en 1599, de la charge de «*Grand Voyeur*», confiée à Sully.

Puis, au XVII<sup>ème</sup> siècle, fut établie la première carte des routes de poste - en 1632 - et le parlement de Paris régla le service des coches, car, dès le milieu de ce siècle, la capitale était reliée à quarante trois villes. Ensuite, alors que les voies d'eau étaient considérées comme le mode de transport le plus commode, se profila une évolution des idées sur le choix des voies à développer; en effet, non seulement les routes sont plus faciles à construire que les canaux, mais encore les voies fluviales ne peuvent desservir la totalité du territoire, alors que les routes permettent d'en desservir l'ensemble. Aussi, sous l'influence de Colbert, surintendant des Bâtiments, furent nommés des «Commissaires» pour les Ponts et Chaussées.

Ce fut cette prise de conscience des potentialités de la route qui explique la création du «Corps des Ponts et Chaussées» par un arrêt du roi du 13 février 1716, corps qui avait pour mission de veiller à l'entretien des routes et des ponts, et de mettre à la disposition de l'administration royale des techniciens capables de définir les projets et d'en conduire les travaux.

Afin de mieux contrôler l'aménagement du territoire, l'intendant Daniel Trudaine créa en 1744 le «Bureau des Dessinateurs», organisme chargé de mettre au net les plans des routes déjà construites et de celles qui étaient en projet, routes pour lesquelles, quelques années plus tôt - en 1738 - le contrôleur général des finances Orry avait décidé de procéder à un classement en «grandes routes», «routes», «grands chemins», «chemin royaux», et «chemins de traverse», aux largeurs strictement définies, dans un souci de normalisation bien conforme à la primauté de la «Raison» prônée au Siècle des Lumières.

Cet état d'esprit de rationalisation conduisit à une gestion rigoureuse des politiques d'équipement, et il en résulta une amélioration considérable des conditions de circulation routière, en particulier par la diminution des temps de transport.

### **La rationalisation des choix**

Mais la primauté de la «Raison», qui a conduit les responsables du réseau de communications français à prendre des mesures aptes à en assurer une gestion rationnelle, les conduisit aussi à prendre des décisions capitales concernant la conception et la réalisation des ouvrages dont ils avaient la charge, ainsi que d'assurer la formation des ingénieurs et des architectes du corps des Ponts et Chaussées créé au début du siècle, et du Bureau des Dessinateurs créé quelques années plus tard.

En effet, s'il est vrai que ces derniers étaient des techniciens compétents, trop d'entre eux étaient convaincus que la qualité pouvait s'obtenir en s'appuyant sur la seule expérience, fondée sur des pratiques se référant à des habitudes routinières. Certes, une bonne expérience acquise sur le terrain permettait de déterminer la nature des matériaux à mettre en œuvre et les dimensions les plus aptes à résister aux contraintes auxquelles étaient soumis les ouvrages dont la solidité devait assurer la sécurité des personnes : ponts, voûtes, murs de soutènement, soubassements des voies de communications, et, bien entendu, fortifications et autres bâtiments à usage militaire. Mais le recours à la seule expérience, sans réflexions préalables approfondies, était souvent source de pertes de temps dues à d'inévitables tâtonnements, ou encore conduisait à des solutions inutilement coûteuses.

L'existence de cet état d'esprit est attestée par maintes réflexions de l'auteur d'un important traité édité dans les premières années du 18<sup>ème</sup> siècle sous le titre «*La science des ingénieurs*». La présence du mot «*science*» dans ce titre montre à elle seule que cet auteur, l'ingénieur Bernard Forest de Bélidor, était bien un homme de son temps, dont le livre traite non pas de la manière d'accomplir les gestes nécessaires à la construction des ouvrages, mais de la manière de décider

de leurs caractéristiques - dimensions, matériaux - en prenant appui sur des réflexions qui procèdent d'un état d'esprit réellement scientifique, guidé, entre autres, par un important usage de la formulation mathématique.

Aussi, Bernard Forest de Bélidor avait-il bien compris que l'ingénieur digne de ce nom se devait de renoncer à la routine de la seule pratique, et privilégier la connaissance scientifique: *«Il est bien vrai»*, écrit-il (je cite ici ses propres termes), *«que l'expérience contribue beaucoup à donner des connaissances nouvelles, et qu'elle fournit tous les jours des sujets de réflexion: Mais il faut que cette expérience soit éclairée»* par la science, faute de quoi *«bien des choses imparfaites demeurent toujours dans le même état et se transmettent d'une postérité à l'autre avec les mêmes défauts ...»* Malheureusement, ajoute-t-il, (je cite une fois encore): *«L'opinion qu'il n'y a que la seule pratique qui peut mener au but est un obstacle difficile à vaincre»*, car *«la plupart des hommes ne consultent point assez la raison: esclaves du préjugé, c'est presque toujours l'usage qui les détermine»*. Cet état d'esprit est à l'origine du fait qu'*«aucun architecte»*, déclare-t-il, *«n'a donné des principes pour trouver le point d'équilibre entre les forces agissantes et celles qui doivent résister.»* Or, n'est-il pas essentiel de pouvoir *«sans ajouter de matériaux superflus»* répondre à des questions telles que: *«Quelle épaisseur faut-il donner au revêtement des terrasses, des quais et des chaussées, aux pieds-droits de voûtes, aux culées des ponts, pour être en équilibre par leur résistance avec la poussée qu'ils ont à soutenir?»*

Les premiers mots de la phrase ci-dessus - je les rappelle: *«sans ajouter de matériaux superflus»* - sont d'une importance capitale : ils sont le signe d'un souci de rentabilité, car, si l'on se borne à l'emploi de méthodes routinières, fondées sur de simples habitudes, rien ne peut prouver que le résultat soit obtenu au moindre coût, et c'est pourquoi, ajoute Bernard de Bélidor *«c'est vainement qu'on voudra nous persuader que la pratique abandonnée à elle-même peut arriver au point de perfection»*.

En conséquence, ajoute-t-il, *«il faut mettre les gens de métier en état d'examiner les choses avec précision, et par des voies qui mènent à la vérité, et dont les principes peuvent servir à quantité d'autres sujets ...»* S'appuyer sur des *« principes qui peuvent servir à quantité d'autres sujets»* n'est pas autre chose que le recours à des lois générales, ce qui est le propre de l'esprit scientifique. Et, puisque, dit-il, *«il faut mettre les gens en état d'examiner les choses»* selon cet état d'esprit, opinion partagée en ce Siècle des Lumières par maints hommes éminents, il était bien naturel que des décisions fussent prises au plus haut niveau pour pousser les ingénieurs dans cette voie en leur assurant une formation solide fondée sur les principes énoncés ci-dessus.

## L'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

C'est alors que naquit ce qui est aujourd'hui l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, par un arrêt du Conseil du Roi en date du 14 février 1747, qui conférait au «Bureau des Dessinateurs» une double mission, à la fois professionnelle, et, fait nouveau, pédagogique. Cet arrêt fut l'acte fondateur de cette «Ecole», sans que le terme «Ecole» soit encore adopté; il le sera plus tard, en 1775, dans un règlement approuvé par Turgot.

Dès que le Bureau des Dessinateurs ajouta à sa vocation précédente celle d'être aussi un organisme de formation, la direction en fut confiée à Jean-Rodolphe Perronet, ingénieur de la généralité d'Alençon, un érudit qui participa à l'élaboration, dirigée par Diderot et d'Alembert, de «L'Encyclopédie», car ce Perronet était un Maître dans l'art de construire, et en particulier dans l'art de concevoir les ponts en maçonnerie: dans cette discipline, on lui doit, entre autres, le pont Louis-XV - aujourd'hui «pont de la Concorde» - ainsi que bien d'autres créations dans d'autres disciplines, telles que le canal de Bourgogne, l'une des grandes réalisations de l'Ancien régime, en 1773. Il demeura directeur de l'Ecole jusqu'en 1794.

Dans la nouvelle Ecole, l'enseignement était assuré à l'origine non par un corps professoral, mais par des ingénieurs chevronnés, jugés compétents pour inculquer aux plus jeunes les connaissances scientifiques qui leur étaient nécessaires: géométrie, algèbre, mécanique, hydraulique. Ce que nous appelons aujourd'hui la «formation alternée» était déjà en vigueur: dès le printemps, les élèves rejoignaient des ingénieurs de province qui leur confiaient des travaux, certains faisaient des séjours de plusieurs mois à l'étranger et il était obligatoire que ces stages fissent l'objet d'un rapport de fin de mission. Il est à noter que ces stages conduisirent les élèves à participer à l'élaboration de la carte de France.

Quant à l'enseignement théorique, il s'appuyait sur des traités faisant le lien entre les connaissances scientifiques de l'époque et leurs applications pratiques à l'art de construire. A cet égard, celui de Bélidor, qui a été cité précédemment, est une véritable «bible», qui fit l'objet d'un examen approfondi par des responsables de haut rang, tels que Vauban lui-même, qui l'approuva en ces termes: *«Nous, lieutenant général des armées du roi, ... certifions avoir lu et examiné un manuscrit intitulé « La science des Ingénieurs », dans lequel nous n'avons rien trouvé qui ne soit conforme à ce qui se pratique de mieux ... les règles de géométrie y sont traitées avec précision et netteté, ce qui pourra contribuer à la perfection des ouvrages. Je juge que les ingénieurs pourront se servir très utilement des règles qui y sont enseignées et que ce livre ne peut être que très avantageux à ceux qui sont chargés de la construction des ouvrages de sa majesté».*

Les premières promotions de cette nouvelle école furent très réduites, avec une quinzaine d'élèves en moyenne par année d'étude. Il faut ici noter que la durée des études était variable: elle était au minimum de 4 ans, mais pouvait parfois atteindre 12 ans.

L'effectif des promotions doubla à partir de 1764, pour fluctuer ensuite entre 15 et 45. La sélection était sévère: une moitié seulement des élèves parvenait au grade d'ingénieur.

## Conclusion

Mesdames, messieurs, puisque cette communication s'inscrit dans le cadre d'un colloque dont le thème est «L' Education et les Lumières» on peut conclure en citant un extrait d'un récent ouvrage intitulé «La formation du territoire français», de Bertrand Lemoine, ouvrage édité chez Gallimard en 2004 :

*Au XVIII<sup>ème</sup> siècle, «Dans le contexte», écrit cet auteur , «de développement des échanges économiques à travers l'unification politique du territoire, dans ce contexte de circulation des idées et de prise de conscience globale de l'espace français... la philosophie qui anime l'activité de ces ingénieurs reflète celle des Lumières : dévouement presque rousseauiste à l'utilité publique, conviction que la prospérité passe par la multiplication des échanges et donc des voies de communication, subordination à l'intérêt collectif, et certitude de la supériorité de la raison».*