



© École polytechnique - J. Barande

# L'X, L'ÉQUATION DU MÉRITE

## UNE EXPOSITION DU MUS'X

PAR HUBERT JACQUET (64)

À l'occasion du 225<sup>e</sup> anniversaire de l'École polytechnique, l'espace muséal de l'X accueille jusqu'au 7 février prochain sa deuxième exposition, qui lève le voile sur le rôle des mathématiques dans les premières décennies de la vie de l'École polytechnique et nous fait comprendre pourquoi elles font parties de l'ADN de cette institution.

L'histoire se déroule à la fin de 1798. À peine admis à l'École polytechnique, un jeune élève trouve une démonstration simple, concise, élégante, d'un important théorème d'algèbre, relatif à l'élimination, sur lequel l'analyse n'avait encore produit qu'un volume énorme, et presque illisible. Laplace veut aussitôt connaître un géomètre qui débute

si prématurément. Quelques minutes d'entretien accroissent encore la haute opinion que la lecture du *Mémoire sur l'élimination* lui avait déjà inspirée. L'élève s'appelle Siméon-Denis Poisson, ce qui donne à l'auteur de *La mécanique céleste* l'occasion de citer ces vers, passés proverbe, de Jean de La Fontaine :

*Petit poisson deviendra grand, Pourvu que Dieu lui prête vie.*

Cette anecdote n'est qu'une des mille facettes de la passionnante exposition consacrée au rôle de mathématiques dans la vie de l'X entre 1794 et 1831. Cette exposition nous fait découvrir l'incroyable période d'innovation pédagogique et scientifique qui caractérise ces années et nous montre comment notre institution, héritière de la Révolution, a su à son tour révolutionner l'enseignement supérieur et y associer les plus grands savants.

### Un parcours vivant et soigneusement balisé

Pour guider le visiteur, vingt et un panneaux explicatifs et deux vidéos rappellent le contexte, les événements et les innovations qui ont marqué cette période. Accompagnés de tableaux, gravures, livres, écrits, épreuves et objets de toute nature réunis dans l'espace muséal, ils évoquent aussi la destinée souvent hors du commun de ceux qui en furent les acteurs : Gaspard Monge, Joseph-Louis Lagrange, Pierre-Simon Laplace, Joseph Fourier, et tant d'autres qui ont laissé leur empreinte. Et les visiteurs qui souhaitent garder la trace de cette visite, ou revenir sur tel ou tel aspect, peuvent conserver la plaquette remarquable qui leur est remise.

## Mathématiques et méritocratie

Si le recours au concours comme mode de sélection des élèves est bien un héritage de la Révolution et une rupture avec les privilèges nobiliaires, la prédominance donnée aux mathématiques est un héritage de l'Ancien régime : les écoles d'ingénieurs exigeaient déjà de leurs élèves un bon niveau dans ces matières. C'est pourquoi le premier examen d'admission comporte trois disciplines – l'arithmétique, l'algèbre et la géométrie – auxquelles s'ajoute un examen de moralité. Dans les années suivantes, de nouvelles connaissances scientifiques sont exigées mais ce n'est qu'en 1800 qu'aura lieu une épreuve de dictée, puis en 1804 des épreuves de dessin et d'analyse grammaticale. Une autre singularité du mode de recrutement est de ne pas procéder à une répartition uniforme sur tout le territoire, comme le fait l'École normale supérieure créée au même moment.

## Un enseignement généraliste de pointe

A l'origine, l'École était appelée à remplacer les diverses écoles d'ingénieurs créées sous l'Ancien régime. Mais très vite cette ambition s'est révélée irréaliste, en raison de la diversité des compétences requises par les services publics. La mission de l'École s'est alors focalisée sur une formation scientifique générale qui puisse servir de base aux spécialisations alors proposées (Artillerie, Génie, Mines, Ponts et chaussées...) et des examens de sortie sont instaurés. Le rôle des mathématiques s'en trouve évidemment renforcé. Cette évolution d'une institution initialement tournée vers les applications, l'« école de Monge », à une école plus tournée vers la théorie, l'« école de Laplace », a donné lieu à de vifs débats qui ne sont pas sans rappeler ceux qui animent encore l'X d'aujourd'hui. Car la volonté d'excellence était déjà forte et a permis à l'enseignement d'être toujours à la pointe.

## Une pédagogie nouvelle

Donner un poids prédominant aux mathématiques amène à se poser la question des modes d'apprentissage les plus pertinents. Jusqu'alors, la formation était le plus souvent individuelle et assurée par des manuels ou des précepteurs, et plus rarement dans les universités. La création de l'X est l'occasion d'expérimenter de nouvelles voies pédagogiques. Dans les premières années, des exercices pratiques sont organisés à partir de modèles proposés par des ingénieurs et les élèves y travaillent avec les conseils de leurs camarades les plus avancés. Cette expérimentation prend fin rapidement et, à l'initiative de Laplace, la fonction de « répétiteur » est mise en place. Les répétitions prendront rapidement la forme d'interrogations orales, les fameuses « colles ». Une autre innovation pédagogique marque cette époque. Elle concerne la forme des examens qui étaient encore oraux. L'habitude était jusqu'alors de demander une simple restitution des cours. Les examinateurs de l'École attendent plus des candidats ou élèves : ils leur demandent de montrer leur capacité d'initiative en leur soumettant des problèmes à résoudre.

## Les défis de la nouveauté

Les fondateurs de l'École et ses premiers responsables choisissent d'enseigner les plus récents développements de la science, alors que

***“La création de l'X est l'occasion d'expérimenter de nouvelles voies pédagogiques”***

celle-ci est en pleine évolution. C'est le cas de la mécanique newtonienne avec le calcul différentiel qui permet de prédire les mouvements des corps en astronomie comme en artillerie. Mais seuls les savants les plus avancés en avaient la maîtrise. Il a alors fallu repenser la structure et le contenu des cours, l'enchaînement des démonstrations pour présenter un ensemble cohérent et rationnel de concepts, de théorèmes et de formules, ce qui ne fut pas toujours facile. C'est ainsi que la plupart des élèves eurent du mal à suivre les cours de Lagrange qui avait développé une approche de l'algèbre en partant des notions de fonction et de dérivée et proposé une conception unitaire des mathématiques. Son successeur dut réorganiser le cours d'analyse pour le rendre accessible.

## Destins croisés

Il est difficile d'évoquer les premières années de la vie de l'X sans s'intéresser à une école également créée à la même date par la Convention, l'École normale supérieure, à qui il revient de former des enseignants républicains. Monge, Laplace et Lagrange y enseignent les mathématiques et de nombreux professeurs de l'X seront – et sont encore – d'anciens normaliens. Plus tournée vers l'enseignement, l'ENS privilégie fortement la théorie, partant de l'idée que toute technique est fruit de la Science. Malgré ces différences, une longue connivence s'est établie entre deux institutions qui partagent de nombreuses valeurs, dont la priorité donnée aux sciences et à l'excellence.

## Une aventure d'hommes

En nous faisant découvrir certains moments du parcours de quelques mathématiciens célèbres, l'exposition nous rappelle que cette époque fut avant tout une épopée dans laquelle se trouvèrent engagés des hommes aux destins peu ordinaires. Seule une femme, hélas, figure dans la liste, Sophie Germain qui réussit à suivre les cours de la première promotion en empruntant l'identité de Leblanc et put ainsi correspondre avec Lagrange et entamer une carrière de mathématicienne. Le visiteur apprend ainsi les origines turinoises de Lagrange, découvre que Cauchy fut enseignant-chercheur avant l'heure, ses cours fournissant un des premiers exemples d'enseignement associé à la recherche, et lit la biographie de Chabrol de Volvic qui se passionnait pour les statistiques et instaura le goût des tableaux statistiques dans l'administration. X