

La Révolution française: les mathématiciens au pouvoir¹

par Louis Charbonneau
Département de mathématiques et d'information
U.Q.A.M.

1. Introduction

Les mathématiciens au pouvoir. Cette expression peut être prise dans plusieurs sens. En premier lieu, lorsqu'on parle d'un groupe de personnes comme étant au pouvoir, on entend que ces personnes sont de fait à la direction de l'État. Mais ce pouvoir, nous le savons tous, est limité par beaucoup d'autres pouvoirs, certains clairement circonscrits, d'autres indéfinis, quoique bien réels, issus de l'organisation économique et sociale, des habitudes, des conceptions des gens. Aussi, lorsque je dis «les mathématiciens au pouvoir», j'entends non seulement que des mathématiciens ont été effectivement des éléments actifs du pouvoir révolutionnaire, mais aussi au-delà de ces personnes physiquement impliquées, que la communauté mathématique a vu pendant cette période son statut changé de par le fait que les mathématiques devinrent l'élément charnière du système d'éducation. Ce pouvoir, moins clairement identifiable, est de fait beaucoup plus profond. Il perdurera ... jusqu'à nous.

2. 10 ans de Révolution

A cause du bicentenaire de la Révolution française, la télévision, la radio, les journaux nous ont abondamment abreuvés d'informations sur cette révolution qui a bouleversé non seulement la France mais le monde. Avez-vous toutefois remarqué que souvent les événements dont il était question ne s'étaient pas déroulés en 1789 mais bien en 1792, en 1795, en 1797, etc. . C'est que cette révolution ne s'est pas faite en un jour. Certes, elle a débuté en 1789 avec la convocation par Louis XVI des États généraux et surtout l'auto-transformation de ces États généraux en Assemblée nationale. Mais il faut tout de même trois ans pour arriver à la journée du 10 août 1792 au cours de laquelle la population de Paris en furie prend d'assaut le palais des Tuileries, où la famille royale vivait virtuellement prisonnière, forçant le roi et sa famille à se réfugier à l'Assemblée nationale et entraînant la déchéance complète de ce qui restait du pouvoir royal. Les premiers jours d'euphorie font place quelques mois plus tard à la Terreur, période allant d'avril 1793 à juillet 1794 au cours de laquelle la guillotine n'a guère dérogé, souvent identifiée à la personne de Robespierre et à quelques autres membres du Comité de salut publique, l'organisme directeur de l'État. Après la chute de Robespierre, le 27 juillet 1794 (le 9 Thermidor an II dans le calendrier révolutionnaire²), le pouvoir demeure entre les mains de la Convention, dite thermidorienne, jusqu'en octobre

1795 alors qu'une nouvelle constitution prend force. Au cours de cette période, plusieurs décisions auront un impact important sur l'avenir des sciences françaises. Je mentionnerai souvent l'année 1795 dans les pages qui suivent. Le 26 octobre 1795, la nouvelle constitution entre en vigueur. Un Directoire prend la direction exécutive de l'État alors que le pouvoir législatif demeure entre les mains de deux assemblées, le Conseil des Cinq-Cents, et le Conseil des Anciens. Cette période de consolidation se termine abruptement par le «coup d'état de Brumaire» de novembre 1799 qui porte le général Bonaparte au pouvoir, marquant ainsi la fin de la période dite révolutionnaire. Cinq ans plus tard, Napoléon se couronnera Empereur des français.

3. Les mathématiciens au pouvoir

Qui furent les mathématiciens qui vécurent au temps de la Révolution? Nous les répartirons en trois générations selon leur situation par rapport à ce grand bouleversement. Le Tableau I donne la liste des mathématiciens de chacune des générations. La génération de Laplace comprend les mathématiciens qui, dès avant la Révolution, jouissaient d'une réputation scientifique bien établie. Les mathématiciens de la génération de Fourier, jeunes adultes à l'aube de la Révolution, tentent parfois fort péniblement de se frayer un chemin dans un monde scientifique en ébullition. La génération de Cauchy, formée dans les institutions créées par la Révolution, ne prend son envol qu'après 1799.

Tableau I
Trois générations de mathématiciens gravitant
autour de la Révolution³

Génération de Laplace

Pierre-Simon (marquis de) Laplace (1749-1827)
Joseph-Louis Lagrange (1736-1813)
Marquis de Condorcet (1743-1794)
Gaspard Monge (1746-1818)
A. M. Legendre (1752-1833)
Lazard Carnot (1753-1823)
M.A. Parseval (1755-1836)

¹ La source d'informations principales de cette conférence, donnée au module de mathématiques de l'UQAM, le 23 novembre 1989, est le livre remarquable de Nicole et Jean Dhombres, signalé à la note 3 ci-contre.

² La France, consciente de l'importance historique de la déchéance du roi s'était dotée d'un calendrier dont l'an I correspondait à cet événement survenu officiellement le 21 septembre 1792. Le lendemain sera le premier jour de l'an I de la République.

³ On trouvera une liste comprenant les scientifiques de toutes disciplines dans un travail magistral de Nicole et Jean Dhombres, *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France, 1793-1824*, Paris (Payot), 1989. Voir pp. 154 à 170.

Génération de Fourier

Sylvestre-François Lacroix (1765-1843)
Joseph Fourier (1768-1830)
Jean Nicolas Pierre Hachette (1769-1834)
Louis Puissant (1769-1843)
Joseph Diez Gergonne (1771-1859)
Louis Benjamin Francoeur (1773-1849)

Génération de Cauchy

Sophie Germain (1776-1831)
Simon-Denis Poisson (1781-1840)
C.L. Navier (1785-1836)
Augustin-Louis Cauchy (1789-1857)
Gaspard Gustave de Coriolis (1792-1843)

Mais en quoi la Révolution a-t-elle modifié la vie de ces mathématiciens ? Pour en avoir une idée, jouons à «avant-après». Voyons la situation de quelques-uns d'entr'eux au moment où s'enclenche la Révolution en 1789, puis pendant et après la période révolutionnaire.

Avant 1789, **Laplace** est membre de l'Académie royale des sciences. Resté plus ou moins absent de la scène publique au début de la Révolution, il y vient en 1793 en devenant membre actif de la Commission des poids et mesures qui mettra sur pied le système métrique. En 1795, il devient avec Lagrange professeur de mathématiques à l'École Normale de l'an III. En octobre de cette même année, il fait partie de la première fournée des membres de la première classe de l'Institut de France, réincarnation de l'Académie royale des sciences dissoute en 1793. Dès la prise du pouvoir par Napoléon en 1799, Laplace occupe pour quelques mois la fonction de ministre avant d'être nommé au Sénat en 1800. Quelques années plus tard, il reçoit le titre de comte d'Empire. **Gaspard Monge**, fondateur de la géométrie descriptive et connu pour son interprétation géométrique des solutions des équations aux dérivées partielles, enseignait avant la Révolution à l'École royale du génie de Mézière tout en étant membre de l'Académie royale des sciences. Ardent révolutionnaire, ministre de la marine d'août 1792 à avril 1793, membre de la Commission des poids et mesures, il est responsable en février 1794 de l'organisation des cours révolutionnaires⁴ sur l'art de fabriquer la poudre et les canons. L'un des instigateurs et

membres fondateurs de l'École polytechnique en 1794, il sera hautement estimé par le général Bonaparte. Aussi occupera-t-il diverses fonctions sous l'Empire. Il sera sénateur avant de devenir lui aussi comte d'Empire. L'exemple le plus frappant d'un mathématicien vraiment au pouvoir est celui de **Lazare Carnot**. Ingénieur de carrière, il connaît plusieurs problèmes personnels qui le mènent à la Bastille au début de 1789. Après la chute de la royauté, une ascension rapide le mène au Comité de salut public en charge de l'organisation des armées révolutionnaires. La victoire de la France sur les monarchies européennes voisines lui fait attribuer à juste titre le surnom d'«organisateur de la victoire», ce qui, après la chute de Robespierre en 1794, en fait l'homme le plus puissant de France. Après 1797, tout en ne détenant pas directement les rênes du pouvoir, il demeure influent jusqu'à la fin de l'Empire, malgré des relations parfois tendues avec l'empereur. On le voit dans ces trois exemples, et si l'on prenait aussi en considération les chimistes, le portrait serait encore plus clair; les mathématiciens et plus généralement les scientifiques, contrairement à ce qui se passait sous l'Ancien Régime, jouent un rôle actif dans la gestion du nouvel État. Tous les mathématiciens ne profitèrent pas également de la Révolution: rappelons-nous **Condorcet**, homme à plusieurs égards très influent dans la société française aussi bien avant qu'après 1789. En juillet 1793, il s'enlève la vie afin d'éviter la guillotine. Il décide de jouir ainsi jusqu'au bout de cette liberté qu'il avait tant chérie et prônée.

Les plus jeunes mathématiciens connaîtront en général aussi une amélioration, parfois importante, de leur sort. Mais partis de plus bas, ils ne monteront pas aussi haut que leurs aînés. **Fourier** à cet égard demeure caractéristique. En 1789, alors âgé de 20 ans, il se désole comme novice à l'Abbaye de Saint-Benoît-sur-Loire. Suite aux lois anti-cléricales, il revient enseigner au collège d'Auxerre, sa ville natale. Il s'implique alors dans la politique locale en devenant membre très actif du club des jacobins. Après la chute des jacobins à l'été 1794, il réussit à se faire nommer élève à l'École normale. Alors débute sa carrière scientifique. Monge le remarque et le fait nommer professeur de mathématiques à la toute nouvelle École polytechnique. En 1798, il fera partie, comme collègue de Monge, de la Commission des Arts et des Sciences qui, à l'initiative du général Bonaparte, accompagne l'armée française en Égypte. Sur cette terre lointaine, Fourier devient Secrétaire de l'Institut d'Égypte. Lorsque la situation se corse et que Bonaparte retourne en France, pour y prendre peu après le pouvoir, Fourier, resté en Égypte, occupe les plus hautes fonctions civiles de l'administration française. Dès son retour en France en 1801, il doit néanmoins «s'exiler» à Grenoble où Napoléon l'a nommé préfet. Il y restera jusqu'à la fin de l'Empire en 1815. Entre temps, il aura été nommé baron. **Lacroix** connaîtra une vie moins mouvementée qui le conduira entre autres à l'École polytechnique où il remplacera

⁴ Les cours révolutionnaires étaient des cours donnés de façon très intensive, en quelques semaines ou quelques mois, et qui visaient à combler des lacunes importantes de la société française. Voir Nicole Dhombres. *Les Savants en Révolution, 1789-1799*, Paris (Cité des Sciences et de l'Industrie), 1989, p. 48. Guidje.

Lagrange en 1798. Il deviendra plus tard doyen de la Faculté des sciences de Paris.

De la génération des benjamins, retenons simplement qu'ils furent **tous** formés à l'École polytechnique. Les noms que nous rencontrons le plus souvent dans nos manuels de mathématiques sont de cette dernière génération. Ceci apparaîtrait plus clairement si l'on avait considéré aussi les physiciens.

Que peut-on retenir de cet exercice d'«avant-après» ? D'abord que la place des mathématiciens dans la hiérarchie sociale s'améliore pendant la Révolution. De fait, ce nouveau statut perdurera. Autre élément qui ressort: les noms de l'École polytechnique, et à un moindre degré, de l'École normale de l'an III, revinrent souvent. C'est que le pouvoir des mathématiciens, et des scientifiques en général, n'est pas que politique. L'implication des hommes de science dans les rouages de l'État a permis d'établir un pouvoir plus grand et plus stable. Ce pouvoir, directement issu de la pensée des «lumières» et de l'esprit encyclopédique du XVIII^e siècle, prend sa source dans la place que ces scientifiques ont su faire occuper aux mathématiques dans la hiérarchie de l'éducation. C'est ce dont nous parlerons maintenant.

4. La communauté scientifique s'organise

4.1 Les revenus de quelques scientifiques.

Les revenus d'une personne illustrent le plus souvent sa situation dans la hiérarchie sociale. Aussi, allons-nous jeter un coup d'oeil du côté des «gros sous» comme autre indicateur du pouvoir relatif des mathématiciens. Pour fixer les idées, soulignons qu'un ouvrier parisien gagnait annuellement environ 720 francs que ce soit avant, pendant ou après la révolution.⁵ Avant la Révolution, un académicien gagnait annuellement de 1200 à 2000 livres selon son rang académique. Notons toutefois qu'il n'y avait qu'un nombre extrêmement limité de postes dans lesquels un mathématicien était payé pour son activité mathématique. Même dans les écoles où un professeur de mathématiques était prévu, comme l'école du génie de Mézière, la fonction du professeur se limitait à celle d'un enseignant: ce n'était pas la fonction d'un mathématicien qui fait, et donc crée, des mathématiques.

Après 1795, le salaire annuel d'un membre de la première classe de l'Institut équivalait à peu près à celui d'un académicien d'Ancien Régime. Toutefois ce salaire n'est plus alors considéré que comme un revenu d'appoint qui s'ajoute à celui provenant d'une ou des fonctions directement reliées à la pratique des sciences. Ainsi l'École polytechnique paie ses professeurs 5000 francs ce qui dénote clairement l'importance de la fonction de professeur de sciences, dans un contexte où

les professeurs sont considérés non plus simplement comme des transmetteurs de connaissances mais aussi comme des scientifiques à la pointe de leur discipline formant des ingénieurs qui seront eux-mêmes à la pointe de leur art. La recherche devient un bien de l'État. L'amélioration du statut social de certains scientifiques prend un tour dramatique sous l'Empire alors que le fait d'être sénateur fait entrer dans les goussets de Laplace 25 000 francs par an et qu'en 1806 la présidence du Sénat apporte à Monge la rondelette somme de 100 000 francs. Bien sûr ces sommes importantes ne découlent pas de fonctions scientifiques. Néanmoins le fait que leur renommée scientifique ait permis à quelques savants d'atteindre de tels sommets illustre bien le niveau de considération de la société pour la science. Mais il ne suffit pas que quelques mathématiciens empochent des salaires faramineux pour pouvoir dire que la situation moyenne des mathématiciens s'améliore. De fait, ce sera bien plus l'augmentation importante du nombre de postes scientifiques qui concrétisera cette amélioration.

4.2 Assurer un revenu décent à de nombreux scientifiques

Le 8 août 1793, la convention vote la dissolution de l'Académie des sciences. Cette sombre journée marque le creux d'une vague. Il ne faut toutefois pas lui attribuer une plus grande importance qu'elle n'est en réalité. Cette dissolution constitue de fait une vengeance personnelle de Marat contre les académiciens, ces «charlatans modernes» comme il disait, qui avaient rejeté ses travaux quelques années auparavant. Il était particulièrement amer face aux mathématiciens qu'il considérait comme «des espèces d'automates habitués à suivre certaines formules et à les appliquer à l'aveugle, comme un cheval de moulin à faire un certain nombre de tours avant de s'arrêter.»⁶ Certes, la situation des scientifiques pris individuellement n'était souvent pas rose. Le système d'éducation se désagrègeait de plus en plus laissant les quelques professeurs de mathématiques sans travail et donc sans le sou. Mais la situation se modifie rapidement par la création de commissions chargées par le gouvernement de diverses tâches et composées essentiellement de scientifiques rémunérés. Il y eut, entre autres, la Commission de l'instruction publique, la Commission des arts et des sciences et, la plus connue, la Commission des poids et mesures. Le 25 juin 1795, est aussi créé le Bureau des Longitudes, qui existe encore aujourd'hui, responsable de la prédiction des événements astronomiques, en d'autres mots de la mise au point des éphémérides. Enfin, le 25

5 Bien sûr, le franc n'a été introduit qu'à la Révolution. Toutefois, la livre utilisée sous l'Ancien Régime équivalait à peu près au franc. Par ailleurs, il y eut relativement peu d'inflation dans les dix années qui nous occupent. Voir Nicole et Jean Dhombres, *Opus it.*, (pp. 182-183).

6 Nicole Dhombres, *Opus, cit.*, p. 48.

octobre 1795, les académies renaissent sous l'ombrelle de l'Institut de France dont la Première classe est l'alter ego de l'ancienne Académie royale des sciences. La boucle est bouclée. En fait, il serait plus juste de parler de spirale, car contrairement aux jours sombres d'août 1793, l'espoir d'un avenir brillant embaume le paysage scientifique.

Le fonctionnement de la Commission des poids et mesures nous montrera comment une commission participe au relèvement économique de la communauté scientifique. Non seulement veut-on uniformiser les unités de mesures qui jusqu'alors variaient d'une région de la France à l'autre. République «une» oblige. Mais la France, consciente de l'importance historique du renversement de la monarchie, veut que sa révolution transcende le plan politique. Aussi décide-t-on de doter la république d'un système de mesure qui ne dépendrait plus du physique d'un roi ou d'un prince, mais bien, dépassant toute considération historique, reposerait sur la nature elle-même. Par exemple, pour l'unité de longueur. La Commission propose dans un premier temps que le mètre soit la longueur d'un pendule simple battant la seconde au niveau de la mer à la latitude de 45° . Mais cette définition a le grave désavantage de dépendre de la seconde, une unité de temps difficile à définir, et d'un lieu, le 45° de latitude. Aussi, en 1791 on propose plutôt de définir le mètre comme le dix-millionième de la longueur du quart du méridien terrestre.⁷ Mais la construction d'un étalon du mètre exige de mesurer ce méridien. Étant donné le climat tendu des relations de la République avec beaucoup de ses voisins et pour des raisons évidentes, il ne saurait être question de mesurer tout un méridien. Aussi décide-t-on de mesurer la partie du méridien qui va de Dunkerque et Barcelone. Deux équipes de géomètres s'attellent à cette tâche, l'une dirigée par Delambre, mesurant la partie nord du méridien, l'autre, sous la direction de Méchain, mesurant sa partie sud. Ces travaux furent longs et périlleux. Néanmoins, en 1799, un Congrès international de Savants se réunit à Paris pour vérifier les calculs des deux équipes et ainsi déterminer précisément la longueur du mètre. Ces expéditions permirent aux savants impliqués de s'assurer un revenu tout en retirant gloire de leur travaux.

4.3 Un pouvoir subtil mais omniprésent: mathématiques comme pierre angulaire du système d'éducation.

A mesure que la Révolution progresse, le système d'enseignement de l'Ancien Régime se désintègre. Une société qui se veut un exemple de société ouverte dans laquelle le mot *égalité* revient à tout instant ne peut laisser l'éducation au hasard. Dans le nécessaire tourbillon d'idées qui vient nourrir les réflexions sur l'éducation, les savants forts de leur influence

dans les différents organismes de l'État orientent le débat et font en sorte que les idées du mathématicien Condorcet se concrétisent dans le nouveau système à créer et implanter. Les scientifiques prennent alors vraiment un pouvoir qui survivra aux différents régimes politiques. En plaçant les mathématiques au cœur du système, celles-ci deviennent le passage obligé pour une importante partie de l'élite nationale. Elles se situent ainsi au cœur même de la vie de la nation.

Deux institutions d'enseignement créées dans la volée des réformes de 1794-1795 marquèrent de façon indélébile le système en devenir: les Écoles centrales et surtout l'École polytechnique. On ne peut toutefois en parler sans d'abord s'arrêter sur l'éphémère École normale de l'an III.

L'École normale de l'an III

Fondée le 30 octobre 1794, l'École normale est l'exemple le plus célèbre de la pédagogie dite «révolutionnaire» qui veut former en peu de temps des citoyens aptes à assumer certaines tâches précises. On attendait des étudiants de l'École normale qu'ils répandent comme professeurs leur connaissances à travers toute la France. Chaque district du pays fut chargé d'envoyer à Paris quelques-uns (trois ou quatre) de ses citoyens, sans limitation d'âge, afin qu'ils reçoivent une formation intensive. Après quelques mois, tous ces normaliens devaient revenir dans leur patelin et former à leur tour des professeurs qui eux verraient à former la jeunesse. Pour les instruire, on charge les savants les plus célèbres dans toutes les disciplines, scientifiques, littéraires, historiques, d'assumer les cours qui se donnent dans un grand amphithéâtre du Musée d'histoire naturelle de Paris. L'amphithéâtre contient environ 1500 places. Or l'École compte au-delà de 2000 élèves, exception faite des nombreux auditeurs qui assistent aux cours. On imagine facilement l'atmosphère des premiers cours qui débutent le 20 janvier 1795. La fermeture de l'école cinq mois plus tard était prévisible. Néanmoins, malgré les conditions difficiles et surtout le niveau très variable de formation des élèves (Fourier fut l'un d'eux, mais la majorité n'avait guère plus qu'une formation élémentaire), les cours eurent un succès certain mais pas nécessairement auprès des étudiants. C'est que, pour la première fois, de très grands savants font profiter directement des non spécialistes de leur vision originale de leur science. Dans une certaine société, les cours de l'École normale deviennent un événement social. Pour avoir une idée du contenu du cours de mathématiques donné par Laplace, voyez la description à l'Annexe I. On y perçoit l'ambition du maître et l'étendue des matières touchées. Les cours dans les autres matières sont du même niveau. Même si cette expérience comportait dans sa conception le germe de son échec, elle permet de fixer un certain niveau qui ne sera pas renié par la suite. En mathématiques par exemple, même si le style de

⁷ Un méridien est un grand cercle de la sphère terrestre passant par les deux pôles. Voir N. et J. Dhombres, *Opus cit.*, p. 229.

présentation reste littéraire (limitant au minimum l'emploi du symbolisme), les sujets traités dépassent de loin dans leur approche ce qu'on enseignait auparavant dans quelque école ou université que ce soit.

L'École polytechnique⁸

L'École polytechnique, fondée le 28 septembre 1794, existe toujours. Les cours commencèrent le 21 décembre 1794 par des cours révolutionnaires qui durèrent quelques mois. Les cours réguliers débutèrent en mai 1795.

L'École se voulait une école préparatoire aux écoles d'ingénieurs. Les concepteurs de l'École avaient réussi à faire accepter que, pour entrer dans toute école d'ingénieur, par exemple l'École nationale des Ponts et Chaussées ou l'École des Mines, ou quelque autre école dite d'application, un étudiant devait d'abord passer par l'École polytechnique. C'est là le *privilege* de l'École. A priori, on pourrait penser que le programme de l'École se trouve alors tributaire des exigences des écoles d'ingénieurs qui reçoivent ses élèves. De fait, ce sont plutôt ces écoles qui bientôt se ressentent de la formation particulière reçue par les polytechniciens. Et cette formation repose en grande partie sur les mathématiques. La place des mathématiques se manifeste déjà dans le mode de sélection des nouveaux élèves. Contrairement à l'École normale où les étudiants étaient nommés par des administrations locales aux intérêts souvent plus politiques que scientifiques et intellectuelles, l'École polytechnique recrute ses élèves par un concours d'entrée qui repose essentiellement sur les connaissances mathématiques du candidat.⁹ Le rapport de l'examen d'entrée du citoyen Warenghein de la première promotion, celle de 1794, montre le niveau mathématique attendu des candidats (voir l'Annexe II).

L'importance des mathématiques dans le curriculum de l'École se perçoit aussi par l'évolution du temps dévolu aux mathématiques. Le Tableau II nous fait voir la part de l'«analyse et mécanique» qui, de 8 % en 1795, passe à 26 % dès le début des cours réguliers avant d'atteindre le sommet de 44,5% en 1806. Le terme *analyse* doit être entendue ici dans

le sens d'un traitement purement symbolique de l'algèbre classique et du calcul différentiel et intégral, incluant la théorie des surfaces et le calcul des variations. Remarquable, les contenus enseignés dans ces cours correspondent aux mathématiques de pointe de l'époque. Pour la première fois dans l'histoire de l'enseignement, le curriculum mathématique d'une école se moule sur les mathématiques en devenir et les professeurs de cette école ont une activité de recherche intégrée à leur tâche. La pédagogie préconisée reflète l'influence de la pratique dynamique des mathématiques. Ainsi, et là aussi c'est une première, on ne se limite pas à des exposés magistraux. Les élèves sont tenus de faire nombre d'exercices, convaincu qu'il était de l'importance pour ceux-ci de pouvoir appliquer et transférer les connaissances transmises par le professeur. Les résultats surprennent. De nombreux visiteurs étrangers, entre autres anglais et danois, qui viendront dans les dernières années du siècle s'enquérir de la formation donnée à l'École polytechnique en parleront avec éloge et parfois même mystification. Comment de jeunes étudiants peuvent-ils réussir à comprendre ce que des savants de leur pays considèrent non seulement difficile mais aussi à la fine pointe de la recherche ?

Tableau II
Évolution des horaires de l'enseignement à l'École polytechnique (%)
(2 années d'enseignement)¹⁰

Disciplines	1795	1796	1799	1801	1806	1812	1818	1827
Géométrie descriptive et cours d'ingénierie	50	40	42	38	31,5	27,5	26	28
Analyse et mécanique	8	26	27	26,5	44,5	46	39,5	36
Chimie	25	16	16	15	9	11,5	13	13

À la fin de ses études, le polytechnicien emporte avec lui une nouvelle vision des relations entre les mathématiques et le travail d'ingénieur. Le monde du génie s'en trouvera irrémédiablement et définitivement modifié. Les mathématiques deviennent l'outil privilégié, alors même que le génie devient l'outil par excellence de la quête de nouvelles techniques si importantes dans l'économie de la Révolution industrielle de l'époque.

⁸ Pour plus de détails sur l'histoire de l'École polytechnique, voir, Janis Langins, *La République avait besoin de savants*, Les débuts de l'École polytechnique: l'École centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III, Paris (Belin), 1987; Ambroise Fourcy, *Histoire de l'École polytechnique*, Paris, 1827, réédition avec une introduction et des notes de Jean Dhombres, Paris (Belin), 1987; N. et J. Dhombres, *Opus cit.*, pp. 558 à 578.

⁹ Dans les tout débuts de l'École, on exigeait aussi une attestation d'une bonne conduite dans le sens de l'esprit révolutionnaire, mais bientôt cette exigence fut supprimée. Voir l'Annexe II, où ce certificat de civisme est mentionné.

¹⁰ Tiré de Nicole et Jean Dhombres, *Opus cit.*, p. 572.

Mais cette place centrale des mathématiques¹¹ ne se répercute pas que vers le haut, elle influence aussi les cours de niveaux inférieurs. L'École polytechnique étant la porte d'entrée obligée pour une carrière dans l'ingénierie et, bientôt, dans les hautes sphères de l'État, les mathématiques étant par ailleurs la porte d'entrée obligée pour l'École polytechnique, dans ces circonstances les mathématiques prennent une importance centrale pour tout élève ambitieux. La fondation des Écoles centrales eut lieu en février 1795 et leur évolution en garde la trace.

Les Écoles centrales¹²

Les Écoles centrales, ancêtres immédiats des Lycées actuels, furent créés afin de combler le vide laissé par la disparition des collèges religieux et des collèges militaires, eux aussi dirigés par des religieux, qui florissaient sous l'Ancien Régime mais que la Révolution avait vu disparaître suite à la dissolution des ordres religieux. Chaque chef-lieu de département devait posséder une École centrale. Le programme de ces écoles, bien au-dessus de ce qu'on enseigne dans les écoles primaires, en font de fait des écoles d'élite. Les treize professeurs prévus pour chaque école se répartissent symboliquement en trois catégories dont la première, notons-le, est celle des professeurs de sciences: mathématiques, physique, chimie expérimentale, histoire naturelle. La seconde catégorie se compose des professeurs d'économie politique, d'histoire et de philosophie. Enfin, la dernière catégorie comprend les professeurs de grammaire, belles-lettres, langues anciennes et vivantes. On peut déjà voir là un énoncé de principe favorable aux sciences. D'ailleurs, la position des professeurs de sciences au haut de la hiérarchie professorale des Écoles centrales assure une situation honorable à quelques mathématiciens de grande valeur, tels Lacroix et Legendre.

Le programme des Écoles centrales s'étale sur 6 ans. Les cours sont répartis en trois sections:

1^{re} section:

Dessin, histoire naturelle, langues anciennes et éventuellement langues vivantes.

¹¹ En fait, on parle d'une certaine vision des mathématiques, c'est-à-dire des mathématiques *analytiques*. De fait, il s'agit des mathématiques présentées sous une forme essentiellement symbolique ou si l'on veut algébrique, dans lesquelles le style géométrique est perçu comme très marginal. Les nombreux traités célèbres de l'époque dont le titre contient le terme *analytique* illustrent bien cela: *Mécanique analytique* de Lagrange (1788), *Théorie des fonctions analytiques* de Lagrange (1797), *Théorie analytique des probabilités* de Laplace (1812), *Théorie analytique de la chaleur* de Fourier (1822).

¹² Pour plus de détails sur l'histoire des Écoles centrales, voir Nicole et Jean Dhombres, *Opus cit.*, pp. 596 à 604.

2^e section:

Éléments de mathématiques, physique et chimie expérimentales.

3^e section:

Grammaire générale, belles-lettres, histoire, législation.

Son originalité réside en ce que les élèves choisissent les cours qu'ils désirent suivre à la restriction près que l'élève doit avoir douze ans pour pouvoir choisir des cours de la première section, quatorze pour les cours de la deuxième section et seize pour les cours de la troisième. En prenant en considération les choix de cours des élèves, on constate l'importance prise par les mathématiques. Ainsi, en 1799, 34 % des élèves optent pour le dessin suivi de 19 % pour les mathématiques, 12 % pour les langues anciennes, 9 % pour l'histoire naturelle, 7 % pour la physique et chimie, 7 % pour la grammaire générale, suivis par l'histoire, les belles-lettres et la législation avec respectivement 5 %, 4 %, 3 %.¹³ Prenant en considération que presque tous les élèves choisissent le dessin, et cela, dès le début de leur cours, et que les mathématiques ne peuvent se prendre qu'après deux ans d'étude, deux ans où nécessairement une certaine élimination sera faite, le pourcentage de 19 % pour le choix des mathématiques est particulièrement significatif. Aussi les membres du Conseil d'instruction de l'École polytechnique ont-ils raison en 1800 de se réjouir de l'enseignement des mathématiques dans les Écoles centrales: «Après le cours de dessin, c'est celui qui offre les résultats les plus satisfaisants. On s'y ressent, dans les départements les plus éloignés, de l'influence de l'École polytechnique.»

5. Conclusion

Les mathématiciens français ont su au temps de la Révolution prendre un certain pouvoir. Comme nous l'avons vu, plusieurs mathématiciens participèrent directement aux gouvernements qui se succédèrent entre 1792 et 1799. Par leur implication dans les grands projets de la nouvelle république, les savants apportèrent à leur discipline une notoriété nouvelle. Mais ce fut leur action concertée dans la structuration d'un nouveau système d'éducation qui assura aux mathématiques une place centrale porteuse d'un pouvoir qui prend de fait l'allure d'un pouvoir permanent. Le modèle français, et en particulier celui de l'École polytechnique, sera imité tout au long du XIX^e siècle, surtout en Allemagne et de là aux États-Unis d'Amérique ... et un peu partout dans le monde. N'est-ce pas là la marque d'un grand pouvoir ?

¹³ *Ibid.*, pp. 335.

Annexe I

Résumé des dix séances du cours de Laplace à l'École Normale de l'an III

Tiré de Nicole et Jean Dhombres, *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France, 1793-1824*, Paris (Payot), 1989, p. 590.

1^{re} séance: Sur la numération et les opérations de l'arithmétique: texte simple sur les opérations élémentaires et les bases de numération.

2^e séance: Sur les fractions, les puissances et l'extraction des racines: les proportions, les progressions et les logarithmes: exposé organisé des fractions, des racines, des rapports et introduction courte, mais précise quoique sans appareil analytique, des logarithmes.

3^e séance: Sur l'algèbre, des premières opérations de l'algèbre: des puissances et des exposants: règles opératoires de l'algèbre polynomiale et exposé de la formule générale du binôme de Newton.

4^e séance: Sur la théorie des équations: fonctions symétriques des racines, théorème de d'Alembert et règle de Descartes.

5^e séance: Sur la résolution des équations, théorème sur la forme de leurs racines imaginaires: cas des équations du 3^e et du 4^e degré, théorème général de décomposition d'un polynôme pair.

6^e séance: Sur l'élimination des inconnues des équations. Résolution des équations par approximations: exposé autour du théorème de Bézout sur le degré d'une courbe obtenue comme intersection de deux surfaces de degrés m et n respectivement, calcul approché des racines.

7^e séance: Sur la géométrie élémentaire; notions sur la limite; principes de la trigonométrie rectiligne et de la trigonométrie sphérique: exposé de géométrie euclidienne (théorème de Thalès), matiné de notions de limite avec application au calcul d'aires et de volumes. Terminé par une belle démonstration arithmétique quant aux cinq polyèdres réguliers.

8^e séance: Sur l'application de l'algèbre à la géométrie. De la division des angles, théorèmes de Côtes. Usage des tables trigonométriques pour la résolution des équations. Applications de l'algèbre à la théorie des lignes et des surfaces courbes. C'est le plus gros chapitre de ces leçons avec 33 pages. On y parcourt beaucoup de terrain jusqu'aux courbes gauches, aux développées et développantes.

9^e séance: Sur le nouveau système des poids et mesures: exposé raisonné du système décimal métrique et de son origine.

10^e séance: Sur les probabilités: Leçon que Laplace reprit en l'élargissant dans son *Essai philosophique sur les probabilités* de 1812.

Annexe II

Extrait du résultat de l'examen qu'a subi le citoyen Warenghein dans la commune de Dunkerque dans le courant du mois de brumaire an 3^e (octobre-novembre 1794)

Tiré de Janis, Langins, *La République avait besoin de savants. Les débuts de l'École polytechnique: l'École centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III*, Paris (Belin) 1987, p. 123.

Sait l'arithmétique, connaît les propriétés des progressions arithmétiques et géométriques et par suite la théorie des logarithmes dont il sait faire usage.

En Géométrie

A démontré avec clarté et méthode les diverses propositions relatives aux figures semblables, aux rapports de leurs surfaces, aux solides et à la trigonométrie.

En Algèbre

Il n'a pas été plus loin que la résolution des équations du second degré; il sait la formation des puissances, l'extraction des racines carrées et cubiques et connaît fort bien les différentes parties qui composent chacune de ces puissances et l'arrangement qu'elles ont entr'elles dans des nombres quelconques.

Il y a quelques notions de statique qu'il a commencé d'étudier; il sait dessiner la figure, le paysage, la fortification, il parle et écrit purement sa langue, a fait un cours complet d'études.

La manière dont ce jeune citoyen a répondu à toutes les questions qui lui ont été faites, l'ordre méthodique avec lequel il a démontré les propositions sur lesquelles il a été interrogé, annoncent une tête bien organisée et des dispositions heureuses pour l'étude des hautes sciences.

Ce citoyen a remis, savoir: un certificat du Conseil général de la commune de Douay attestant qu'il n'est pas issu de parents cy devant nobles; un certificat de civisme qui lui a été délivré par le même Conseil général de la commune de Douay, qui atteste sa bonne conduite, son amour constant de la liberté de l'égalité et sa haine pour les tyrans. Ces certificats sont très en règle.

Il est de moyenne taille, paraît bien constitué et propre à tous les exercices du corps.

Certifié pour copie conforme au
Bureau du Directoire de l'École Centrale
des Travaux Publics, à Paris
ce 13 fructidor l'an 3^e de la république
française.

Signé: Lamblardie, Lecamus

Louis Charbonneau,
Département de mathématiques et d'informatique
U.Q.A.M.