



Bulletin de la Sabix

Société des amis de la Bibliothèque et de l'Histoire de
l'École polytechnique

41 | 2007

Un savant en son temps : Gaspard Monge (1746-1818)

Regards sur l'école de Monge

Jérôme Laurentin



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/110>

DOI : 10.4000/sabix.110

ISSN : 2114-2130

Éditeur

Société des amis de la bibliothèque et de l'histoire de l'École polytechnique (SABIX)

Édition imprimée

Date de publication : 1 mars 2007

Pagination : 60-80

ISBN : ISSN N° 2114-2130

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Jérôme Laurentin, « Regards sur l'école de Monge », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 41 | 2007, mis en ligne le 07 août 2009, consulté le 07 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/110> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/sabix.110>

Ce document a été généré automatiquement le 7 septembre 2020.

© SABIX

Regards sur l'école de Monge

Jérôme Laurentin

Introduction

- 1 Gaspard Monge s'est engagé le plus souvent avec ferveur dans les tâches qui lui furent confiées, ainsi que le prouvent les archives de l'École polytechnique ; Plus largement sa correspondance démontre que le scientifique a cohabité avec le mari, le père, l'homme au service de la République puis de l'Empire. Aussi, au regard de ces différents habits dont se pare l'homme de science, celui de professeur présente-t-il sous la plume de Monge une coupe étonnamment étriquée.
- 2 L'enseignement a pourtant occupé une place essentielle dans sa carrière. Il a professé avec passion, tâchant d'établir avec chacun de ses élèves une proximité dont il reste néanmoins peu de traces ; On retrouve grâce au fonds Monge de l'École les preuves de son soutien financier aux élèves en difficultés, notamment à partir de la réforme de l'École en 1804¹ mais nous sommes frustrés d'un quelconque échange épistolaire avec ses élèves depuis la Révolution. Quelques années auparavant, un trop rare exemple était donné dans une lettre écrite à Lacroix qui a suivi son cours à l'École du Louvre en 1782 ; outre des remarques d'ordre géométrique, Monge fournit des conseils encore d'actualité à celui qui depuis un an enseigne à l'École des gardes de la Marine de Rochefort et s'inquiète du mépris des officiers et de l'indiscipline de ses élèves :
Faites vous aimer de tout le monde, des chefs, de vos confrères et surtout de vos élèves avec lesquels vous passez une plus grande partie de votre temps. Aimez-les, il sera impossible qu'ils ne vous aiment pas et alors rien de ce dont vous vous plaignez ne subsistera...²
- 3 Par delà une manière de rassurer, il semble que Monge exprime ici une règle qu'il s'est forgée au cours des années difficiles d'enseignement à l'École royale du Génie de Mézières. Ce lien affectif qui unit Monge à ses élèves se vérifie tout au long de sa carrière. Impossible à remettre en cause, il est pourtant insuffisant pour justifier le développement d'une école intellectuelle. La question se pose dès lors de savoir ce qui légitime, malgré les lacunes des sources primaires, l'omniprésence de l'École géométrique de Monge dans la littérature secondaire, qu'elle traite de l'homme, de

l'histoire des institutions ou bien encore de l'histoire des développements de la géométrie au XIXe siècle. Cette remarque parcourt notre réflexion : Que penser d'une « école » de géomètre, absente aux yeux même de celui qui fut censé l'initier et la faire vivre ?

- 4 L'image fournie par René Taton dans son *Œuvre scientifique de Monge* ou bien encore à l'entrée Monge du *Dictionary of Scientific Biography* est à ce titre exemplaire et permet d'en fixer une première idée puisqu'elle fait référence :

La richesse et l'originalité des cours de Monge, [...] expliquent pourquoi tant de mathématiciens français peuvent être considérés comme ses successeurs directs. Parmi eux nous pourrions citer Tinseau et Meusnier à l'École de Mézières, Lacroix, Fourier et Hachette à l'École normale et Lancret, Dupin, Livet, Brianchon, Malus, Poncelet, Chasles, Lamé, et bien d'autres à l'École polytechnique. Certains aspects de leurs travaux montrent l'influence directe de Monge, qui apparaît dès lors comme un véritable chef d'école.³

- 5 Charisme du personnage, qualité de ses cours oraux à l'École normale mais surtout à l'École polytechnique, aspect novateur de son enseignement, font naître naturellement une famille de disciples, non pas seulement en France, mais dans toute l'Europe. Par delà le talent du mathématicien, sont mises également les qualités du pédagogue capable de guider, d'encourager tous ses élèves dans les voies de recherches nouvelles qu'il a inaugurées. Ce sont ainsi plus de 70 mathématiciens qui sont cités dans l'ouvrage de René Taton...
- 6 Pourtant, les représentations qui furent données de cette école sont loin d'être concordantes et développent des images contradictoires ; Nous sommes donc retournés aux sources disponibles - celles rédigées par ses élèves directs mais aussi d'autres plus tardives - pour nous apercevoir que celui qui fut souvent présenté comme le « père » des premières générations de polytechniciens a, au regards des récits historiens, une descendance contrastée : l'image claire qu'en avait donnée R. Taton se trouble au fil des lectures et suscitent l'étonnement. En intitulant notre texte « Regards sur l'École de Monge » nous souhaitons rendre compte de cette pluralité et en organisant les récits selon deux éclairages qui sont ceux du temps et du contexte à la fois culturel et institutionnel nous espérons éclairer les origines d'une tradition, indiquer les auteurs qui la mettent en scène ainsi que les acteurs qui tour à tour furent privilégiés.
- 7 Le gain espéré est que ces « regards » nous permettent d'éclairer non pas seulement une école dont les archives disent a priori si peu de choses... mais la figure même de Monge à travers le temps.

A. Le traité des propriétés projectives de Poncelet

- 8 C'est bien tardivement, en 1822, soit quatre années après le décès de Monge, que sont associés pour la première fois les termes « École de Monge » pour qualifier les développements de la géométrie des trois décennies qui précèdent.
- 9 Il est intéressant de se poser la question d'un tel délai mais il est important d'observer que d'autres, avant Poncelet, ont ressenti le besoin d'établir leur proximité avec Monge ; nous commencerons donc par regarder à quelles occasions et nous pourrions juger combien, si une école intellectuelle n'est pas explicite, du moins possédait-elle dans les rangs de l'École polytechnique des racines profondes qui plongent dans l'imaginaire collectif.

1) Des évocations préalables implicites

a) L'argument monarchiste

- 10 Jean-Baptiste Biot, dès 1803, évoque dans son *Essai sur l'histoire des sciences pendant la Révolution française* un groupe de jeunes gens rassemblés dans la toute nouvelle École centrale des travaux publics pour suivre les conseils et bénéficier du savoir de savants reconnus⁴. Chef de brigade choisi par ses condisciples pour profiter de l'enseignement privilégié de Monge, il raconte dans un récit partisan, hostile à la Révolution, comment « ils s'enflammèrent par la présence des hommes célèbres qui étaient sans cesse avec eux ». « C'était un spectacle touchant », ajoute-t-il, « au milieu des divisions et des haines que les parties avaient excités, de voir 400 jeunes gens plein de confiance et d'amitié les uns pour les autres, écoutant avec une attention profonde, les savants illustres que la mort avait épargnés. »⁵
- 11 Faire de Monge un rescapé de la Révolution peut surprendre l'historien mais par delà l'engagement, Biot suggère en se restreignant à l'exemple de la première promotion de l'École, comment une institution, en proposant un lieu de paix au sein du chaos révolutionnaire, en offrant le savoir d'hommes savants à un public avide du savoir encyclopédique du siècle qui l'a précédé, a favorisé l'émulation d'une génération. L'idée d'une école de pensée devient possible même si Monge n'est pas un personnage exceptionnel de cette communauté mais s'intègre dans un groupe ; il n'est pas question en 1803, pour Jean-Baptiste Biot, de faire du régicide le créateur d'une école de géomètres.

b) Une commande impériale

- 12 Dans un cadre également politique, Jean-Baptiste Delambre au titre collectif de secrétaire de la première classe de l'Institut signe le *Rapport historique sur les Progrès des Sciences Mathématiques* publié en 1810. C'est en fait à Sylvestre François Lacroix qu'est confiée la tâche de rédiger ces pages, lui qui connaît Monge pour avoir bénéficié de ses leçons d'analyse appliquée à la géométrie données lors d'un cours d'hydraulique à l'École du Louvre en 1781 et 1782, pour avoir été son adjoint à l'École normale de l'an III, pour avoir longuement correspondu avec lui et avoir publié une géométrie descriptive dès 1795⁶, soit trois ans avant celle de son ancien professeur, publiée par Hachette en 1799.
- 13 L'auteur relève l'influence de Monge sur quelques géomètres, élèves de l'École polytechnique ; cette influence n'est pas explicite mais suggérée. Assez naturellement, étant donnée la moisson de résultats nouveaux, l'analyse appliquée à la géométrie occupe dans le Rapport de Delambre une place prépondérante et donne plus qu'aucun autre paragraphe de cet ouvrage l'occasion d'esquisser quelques figures particulièrement marquantes autour d'élèves supposés de Monge comme Lancret, Poisson et Hachette. Ces exemples sont choisis parmi tant d'autres, semble-t-il, avec la volonté délibérée de montrer l'étendue du champ d'application d'une conception mongienne des liens entre analyse et géométrie. Implicitement, Monge développe autour de lui un réseau de mathématiciens capables de travailler en amont comme en aval de ses préoccupations, à la fois pédagogiques et scientifiques, et forge ainsi le cadre de la recherche géométrique en France, si féconde de 1795 à 1826.

- 14 Avec cet ouvrage, la famille des mathématiciens qui bénéficièrent des travaux de Monge s'agrandit : elle ne concerne plus seulement la première promotion de l'Ecole centrale mais s'étend désormais à l'ensemble de son auditoire : de l'Ecole royale du génie de Mézières où Carnot et Hachette furent ses élèves, à l'Ecole polytechnique, en passant par l'Ecole du Louvre où Lacroix établit avec lui des relations durables. Ceux-là même - comme Carnot - que l'on pouvait croire travailler dans une relative indépendance de vue et d'écriture, se trouvent désormais irrémédiablement rattachés à la géométrie descriptive élaborée par Monge. C'est réduire considérablement la part d'innovation du Républicain qui seul, au Tribunat, s'opposa à conférer la dignité impériale au Premier Consul. Sur le plan des conditions culturelles, le contexte institutionnel et historique s'efface au profit du rôle joué par un homme, qui plus est largement récompensé par l'Empereur pour sa fidélité⁷ : Ses réflexions mathématiques débouchent sur une école intellectuelle qui s'étend sur trois régimes politiques différents, ses préoccupations pédagogiques, le besoin concomitant d'ouvrages didactiques pour les nouvelles institutions d'enseignement mêlent les convictions d'un homme aux besoins d'une société, celle là même que Napoléon est en train de forger. L'originalité conceptuelle suggère une école intellectuelle qui coïncide avec la fierté attendue d'un nouveau Régime, de ses Institutions et des hommes qui les dirigent. A ce double point de vue, Monge apparaît comme une figure imposée...

c) Une filiation coupable

- 15 Les sources primaires, articles et ouvrages de géométrie de la période 1795-1818 ne signalent pour leur part aucune « École de Monge ». Surtout elles ne mettent aucunement en avant une paternité mongienne, à tel point que les commentateurs s'étonnent de l'extrême rareté des travaux qui le citent⁸. Rappelons qu'en 1816, Monge est destitué de son poste d'Académicien sans soulever d'objection de la part de la communauté scientifique et perd tous ses traitements y compris celui de l'Ecole polytechnique⁹. Or son décès seul suscite des réactions et brise le silence gêné qui s'était instauré depuis cette date. Alors seulement des voix s'élèvent pour raviver la mémoire du maître que la Restauration voue à l'oubli. Les premiers mots qui soulignent le lien filial tissé entre Monge et ses élèves sont en effet prononcés à son enterrement, lors de l'éloge funèbre déclamé au nom de ses camarades par Louis Geoffroy Théodore Guyon, élève de la première promotion :

O! mes amis, mes chers compagnons, vous pour qui je trace ces lignes, les yeux humides des larmes de la piété filiale, car Monge fut notre père, quels regrets ne doivent pas être les nôtres! ... Ô toi, notre maître, notre ami, notre père! ... entends la voix de tes enfants, sois sensible à leurs larmes, à leurs regrets...¹⁰

- 16 La même année, évoquant dans une notice historique sur Gaspard Monge¹¹ les premiers mois passés en sa compagnie, B. Brisson qui fut l'un de ses élèves de la première promotion avait des accents moins convenus, marqués par l'enthousiasme :

Et comment ne nous aurait-il pas électrisé ? Ce qu'il nous enseignait, c'était presque toujours lui qui l'avait découvert, et il joignait la chaleur de l'inventeur à tout le zèle, à toute la patience d'un père¹²

- 17 Une foule d'élèves est décrite se pressant autour de lui jusqu'à son domicile « pour profiter encore de son entretien ». Bien sûr il est de ceux-là, lui qui épousera une nièce de Monge, sans doute rencontrée dans son salon. Quelques pistes sur les conditions à la

naissance de cette école se dessinent, révélées par leur première rencontre avec l'homme:

C'est à cette première réunion que nous commençâmes à connaître cet homme si bon, si attaché à la jeunesse, si dévoué à la propagation des sciences. Presque toujours au milieu de nous ; aux leçons de géométrie, d'analyse, de physique, il faisait succéder des entretiens particuliers où il y avait plus à gagner encore. Il devenait l'ami de chacun de nous, s'associait aux efforts qu'il provoquait sans cesse, et applaudissait avec toute la vivacité de son caractère aux succès de la jeune intelligence de ses élèves.¹³

- 18 Omniscient, patient, présent, enthousiaste, Monge en tant qu'individu semble seul à l'origine du mouvement géométrique qui naît à l'Ecole polytechnique ; Combien nous sommes loin alors des « équations du diable » que l'élève Atthalin, X 1802, évoque dans ses notes manuscrites prises durant les cours de Monge¹⁴, tellement longues et fastidieuses qu'il n'arrive pas à les copier... En 1818, peu importe le cadre dans lequel il s'exprime, il suffit qu'une institution lui laisse l'occasion de transmettre sa passion et son amour des élèves pour susciter les talents.
- 19 Dupin, en 1819 dans son *Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de Gaspard Monge*, est dithyrambique. Comme Brisson, il débute son récit par l'épisode obligé des premières années de l'Ecole. Il n'a pas connu personnellement cette période car il est jeune mais insiste sur le rôle qu'elle a joué chez des mathématiciens alors célèbres :

Presque tous les élèves de l'école préparatoire ainsi formés, stimulés, lancés par Monge, dans une immense carrière, sont devenus des hommes d'une haute réputation. acquise par les effets du talent et du travail. Biot, Malus, Poinsot, Lancret, Brisson, le général Berge, et vingt autres que la mort n'a pas enlevés encore, ont atteint les premiers rangs dans la hiérarchie des sciences et des travaux publics.¹⁵

Portrait de Monge. In : « Notes manuscrites prises aux cours de mécanique de Prony et de géométrie descriptive de Monge par / Louis Marie Jean-Baptiste ATTHALIN (X 1802) ».



Offert à l'Ecole Polytechnique en avril 1888 par F. de Dartein, petit neveu du général Atthalin.
Collection Ecole polytechnique

- 20 A cette occasion, le mentor se double d'une image idéalisée et romantique du père qui perdurera dans l'imaginaire polytechnicien, bien éloignée du portrait brossé par Mme Roland dans ses mémoires¹⁶ :

Sa figure était large et raccourcie comme la face du lion. Ses yeux grands et vifs étincelaient sous d'épais sourcils noirs que surmontait un front large, élevé, nuancé des ondulations qui marquent la haute capacité. Cette grande physionomie était habituellement calme, et présentait alors l'aspect concentré de la méditation. Mais lorsqu'il parlait, on croyait tout à coup voir un autre homme, et tel que l'Ulysse d'Homère, on eût dit qu'il grandissait aux yeux de ses auditeurs ; un feu nouveau brillait tout à coup dans ses yeux.¹⁷

- 21 Même Jean-Baptiste Biot, en 1820, revient sur ses premières années passées à l'Ecole à l'occasion d'une biographie de Malus, rédigée deux ans après la mort de Monge¹⁸. Le regard a changé et ce dernier apparaît soudain incontournable pour comprendre l'esprit des premières années. Une élite choyée se dessine qui n'est pas celle d'une future noblesse d'Etat mais d'une jeunesse enthousiaste qui cherche des guides. Biot, comme ses condisciples, a été fasciné, exalté par l'engagement des moyens, d'un homme dans le soin quotidien porté à leur seule instruction. Il se sent « comblé », et pourtant ce n'est qu'à la mort de Monge qu'il peut dire que c'est en grande partie grâce à lui.
- 22 Cette paternité largement revendiquée n'offre pas pour autant la preuve de l'existence d'une école intellectuelle. Cette dernière reste pour le moins implicite et pour l'heure il ne semble pas opportun de revendiquer l'appartenance à une école qui à bien des égards, suggère l'enfermement dans un style. La culpabilité provoquée par un silence

complice de l'infamie, semble bien davantage responsable de cette explosion tardive de reconnaissance. Le choix délibéré de Jean-Victor Poncelet de donner corps à l' « École de Monge » repose pour sa part sur un autre faisceau d'arguments.

2) Le contexte historique

- 23 Poncelet intègre l'École polytechnique en 1807. Sur le plan politique, c'est l'époque des guerres victorieuses. L'alliance russe entérinée par le traité de Tilsit signé le 8 juillet 1807 semble même offrir une victoire sur l'Angleterre, du moins sur le plan économique. Il s'agit seulement de maintenir ce pays dans un blocus efficace et donc général et pour ce faire, les nouvelles annexions (Poméranie suédoise, Parme et Plaisance, Portugal puis finalement l'Espagne) donnent à la politique extérieure de Napoléon une apparence de mégalomanie que sa politique intérieure ne peut que renforcer auprès de la population française.
- 24 Sur le plan institutionnel, le projet à l'origine de l'École polytechnique se trouve peu à peu bouleversé. L'utilité de la science ne passe plus par son implication éducative : les Écoles centrales sont un échec¹⁹. Les projets « d'écoles secondaires pour artistes et ouvriers de tous les genres » se succèdent sans qu'aucun ne puisse s'imposer, enfin l'École polytechnique ne prend son essor que parce qu'elle abdique très tôt en faveur des écoles d'application renaissantes. Le glissement est décelable dans les pas de la pensée saint-simonienne qui milite pour une « république des industriels et des savants ». C'est la pratique industrielle qui oriente le développement des sciences et plus l'inverse.
- 25 En 1804, l'École polytechnique avait par ailleurs entamé une réforme en profondeur. Lorsque Poncelet l'intègre, elle est désormais soumise au régime militaire. Les élèves encasernés ne bénéficieront plus des soins paternels des « pères sensibles » choisis par l'Institution républicaine. Quant à la mutation de fond menée par Laplace, elle plonge ses racines en 1796 et est en train de prendre forme²⁰. Profitant ou non du départ de Monge pour l'Italie puis pour l'Égypte, Laplace impose ses vues. Il en a le pouvoir depuis le 25 mai 1796 (6 prairial an IV), date à laquelle le Directoire exécutif étend son rôle d'examineur aux écoles d'ingénieurs des vaisseaux et d'ingénieurs géographes. Admis à ce titre au sein du jury d'admission de l'École polytechnique, il est présent en amont et en aval du cursus de l'École.
- 26 Loin d'imposer l'école « monoteknique » tant décriée par Théodore Olivier, Laplace souhaite au contraire une complémentarité plus grande avec les écoles d'applications, aspirant en particulier à une reconnaissance accrue de la mécanique. A cet effet les orientations qui avaient été celles de Monge en 1794 sont redéfinies : pour exemple, le programme de géométrie descriptive est tronqué de vingt leçons entre 1801 et 1805 et d'une part proportionnelle réservée aux exercices graphiques. Les bénéficiaires sont principalement l'analyse et la mécanique mais aussi l'architecture.
- 27 Monge lui-même s'implique moins, accaparé pour une large part par ses fonctions de sénateur. Il cesse d'ailleurs son enseignement en 1809 au profit d'Arago.
- 28 Sur un plan plus personnel, Poncelet qui a intégré le Génie prend part à la campagne de Russie. Il est fait prisonnier et relégué à Saratov sur la Volga dont il ne reviendra qu'en 1814, après trois années d'absence. En 1822, alors qu'il publie son ouvrage, l'École polytechnique a subi de nouvelles transformations ; En 1816, le coût de l'inscription augmente tandis que le nombre de bourses diminue, ce qui fait dire à Maurice Crosland,

Margaret Bradley et John H. Weiss que l'École favorise désormais les stratégies sociales de la bourgeoisie, permettant davantage par sélection l'acquisition d'un statut que la préparation à la fonction d'ingénieur.²¹

- 29 La géométrie descriptive quant à elle, voit son rôle encore minoré²², J.L Coolidge suggérant même sa mort en 1811 avec les suppléments d'Hachette à la réédition des cours de géométrie descriptive de Monge²³. Ce qui est ainsi mis à mal est la clef de voûte de l'édifice mongien, développée et imposée pour son aptitude à allier pratique et théorie, parce qu'elle devait être la langue commune au savant, à l'ingénieur et à l'artisan, mais également pour ses vertus pédagogiques.
- 30 Ce programme a laissé la place à une analyse hégémonique dont les nouvelles orientations sont données par Cauchy, éminemment théorique et donc dénuée de toute confrontation aux applications. On assiste au décès d'un idéal, celui de former une génération d'ingénieurs apte immédiatement, non seulement à développer l'infrastructure ou le potentiel industriel de la France, mais aussi à élever le niveau général moyen de sa population via un langage commun. La rupture avec l'esprit révolutionnaire qui recherchait l'utilité immédiate, imposé par Monge, est consommée. La littérature secondaire évoquera longtemps les développements et la production d'une école dite « de Laplace » de préférence à l'appellation trop impersonnelle d'école analytique. Elle dessinera en creux les contours d'une école de Monge et pour l'heure, provoque l'incompréhension du collègue académique face aux choix du jeune Poncelet.

3) Une mise en cause personnelle

- 31 L'essentiel des réflexions qui président à la rédaction du *Traité des propriétés projectives des figures*, publié seulement en 1822, a été mené lorsque Poncelet était prisonnier à Saratov, sur le souvenir de ses cours et des lectures de Monge et de Carnot. En 1820, il présente devant l'Académie une esquisse de ce traité qui le rendra célèbre. Pour le moins, les méthodes mises en place suscitent la méfiance des analystes. Son principe de continuité est en effet sévèrement mis en doute par Poisson, Arago et Cauchy dans leur rapport sous ces termes :

Ce principe n'est, à proprement parlé, qu'une forte induction, à l'aide de laquelle on étend des théorèmes établis d'abord à la faveur de certaines restrictions, aux cas où ces mêmes restrictions n'existent plus. Étant appliqué aux courbes du second degré, il a conduit l'auteur à des résultats exacts. Néanmoins, nous pensons qu'il ne saurait être admis généralement et appliqué indistinctement à toutes sortes de questions en géométrie, ni même en analyse²⁴.

- 32 Voilà qui au bout du compte paraît rédhitoire puisqu'elle cantonne les travaux de son auteur à l'anecdotique. Le sous-titre donné à son ouvrage de 1822 est à ce titre éloquent de son engagement dans l'opposition à l'évolution nouvelle des mathématiques : *Ouvrage utile à ceux qui s'occupent des applications de la géométrie descriptive et d'opérations géométriques sur le terrain*. Le parti pris est d'autant plus explicite que le contenu du traité est plus abstrait. L'objectif clairement exprimé dans l'introduction est de développer une géométrie utile, applicable dans la pratique quotidienne de l'ingénieur et dans ce cadre la référence à Monge devient incontournable car elle suggère encore la conjonction d'une langue de terrain et de hautes mathématiques.

Les écrits de Monge, ceux de ses nombreux disciples, ont popularisé, si je puis m'exprimer ainsi, les idées générales ; leur influence s'est manifestée jusque dans les éléments de la science, et cette influence s'étendra tous les jours davantage, à

mesure que les applications de la nouvelle Géométrie²⁵ deviendront plus multipliées, plus nécessaires au grand nombre de ceux qui se vouent aux arts [...] Les ouvrages même de Monge, ceux de ses élèves, parmi lesquels nous devons surtout citer l'auteur des *Développements de Géométrie*²⁶, ont prouvé que la Géométrie descriptive, « la langue de l'artiste et de l'homme de génie » peut se suffire à elle-même, et atteindre à toute la hauteur des conceptions de l'analyse algébrique.²⁷

- 33 Rivale de l'analyse, la géométrie descriptive montre en s'inscrivant dans une filiation que, non seulement elle permet des applications utiles mais elle l'égalise dans le cadre purement conceptuel. Poncelet retrouve là les arguments polémiques employés par Monge face à Laplace dans son cours à l'École normale de l'an III :

« [la géométrie descriptive] permet de suppléer l'analyse pour la solution d'un grand nombre de questions qui, au premier aperçu, ne paraissent pas de nature à devoir être traitées de cette manière »²⁸

- 34 Pourtant, depuis 1795, personne n'avait jugé utile de reprendre la controverse ; Personne, surtout, n'avait jugé utile de s'inscrire dans une école de pensée. Les raisons d'une apparition chez Poncelet du concept d' « École de Monge » semblent s'éclairer. Évoquer Monge et ses disciples, c'est fournir un argument rhétorique qui emporte la conviction dans la confrontation avec le mouvement analytique, c'est aussi exhiber un précédent, le cas d'un mathématicien reconnu dont les résultats « ont, jusqu'à un certain point, toute l'extension de ceux de l'analyse algébrique, extension qui souvent étonne et embarrasse ceux qui l'emploient ».

B. Une postérité contrastée

1) L'expression d'un engagement

- 35 Michel Chasles, quinze ans après Jean Victor Poncelet, s'engage en 1837 dans son *Aperçu historique sur le développement des méthodes en géométrie* dans un plaidoyer sans équivoque en faveur de la suprématie de la Géométrie sur l'analyse. Il le fait alors que cette dernière offre plus que jamais l'image d'un domaine multiforme, englué dans l'étude dépassée des cas particuliers : « C'est là, je crois, la véritable cause de l'éloignement pour la géométrie rationnelle où l'on ne croit voir, et cette erreur est déplorable, qu'un chaos de propositions nouvelles trouvées au hasard, sans liaison entre elles et sans avenir pour un perfectionnement notable de la science de l'étendue »²⁹. Monge et l'œcuménisme de sa géométrie descriptive deviennent dès lors les arguments majeurs de sa démonstration ; grâce à lui et à ses disciples, « la géométrie devint ainsi en état de répandre plus aisément sa généralité et son évidence intuitive... »³⁰ et Chasles prépare une conclusion dont on perçoit parfaitement l'aspect militant : « les ressources puissantes que la Géométrie a acquises depuis une trentaine d'année sont comparables, sous plusieurs rapports, aux méthodes analytiques, avec lesquelles cette science peut rivaliser désormais, sans désavantage dans un ordre très étendu de questions. »
- 36 Voici donc les enjeux du livre qui ancre dans la tradition historique une école de géomètres qualifiée pour la deuxième fois d' « école de Monge ». En reprenant les termes de Poncelet, Chasles fait sien la croisade que son aîné avait initiée pour une nouvelle géométrie du plan, autonome, féconde et générale. A nous, lecteurs, il révèle que cette école est avant tout une construction historique forgée comme un dernier

recours contre la montée irrésistible de l'analyse en France. Le rôle de l'homme est dès lors minimisé pour insister sur la transmission des savoirs, sur la naissance d'un réseau intellectuel, caractérisé par la mise en jeu des outils et des figures de l'espace à trois dimensions pour résoudre les problèmes plans.

- 37 Cet ouvrage trace aussi, pourquoi ne pas le dire, le bilan des succès passés et s'arrête sur le constat d'un décès, celui de cette géométrie française du début du XIXe siècle, prolifique et « hardie », qui, aujourd'hui, regarde sans les comprendre les développements récents de la géométrie allemande sous la plume de Steiner, Plücker, Moebius, etc., eux même fortement influencés par Monge³¹. Chasles l'avoue : « Nous éprouvons un vif regret de ne pouvoir citer ici leurs ouvrages, qui nous sont inconnus, par suite de notre ignorance de la langue dans laquelle ils sont écrits. »³². De facto, le récit du développement des méthodes en géométrie sur le sol français se conjugue au passé. Pourquoi, dès lors, ne pas évoquer une science « nationale », comme le rapport de Delambre, pouvait déjà nous engager à le faire³³, que seuls sauvent de l'obsolescence les travaux d'hommes comme Lamé pour lequel Chasles ne tarit pas d'éloges.
- 38 Dans cette continuité mais sous un angle plus politique, Théodore Olivier, à partir de 1847, multiplie les publications dénigrant la politique éducative de l'Ecole polytechnique depuis 1816³⁴. Il est le chantre de la rivalité entre une « école de Laplace » et une « école de Monge », sourde sous l'Empire, révélée avec le retour de la Monarchie. C'est à ce titre qu'Olivier n'hésite pas à opposer l'encyclopédisme éclairé des créateurs à la spécialisation obscurantiste des royalistes.

« Qui oserait dire », écrit-il, « qu'une telle organisation ne fut le résultat d'une grande pensée, et que ceux qui l'ont eue et qui l'ont mise à exécution ne fussent et de grands citoyens, et des savants éminemment éclairés. Et cependant tout cela fut détruit, et de gaieté de cœur, en 1816, par les hommes de la Restauration ! Enfin, et je le dis avec douleur, ce fut sous les inspirations funestes de Laplace, de Poisson et de M. Cauchy que l'École fut réorganisée en 1816. »³⁵

- 39 Les conditions culturelles sont donc une fois encore celles de l'encyclopédisme, d'une société savante éclairée. Mais, par delà cette argumentation, Olivier fait également l'apologie une pensée qui, via un langage et une méthode, vise à l'utilité et légitime la pratique ; C'est pourtant en ce milieu de XIXe siècle prendre le parti d'une cause décadente qui suscite les critiques répétées dont son cours de descriptive à l'Ecole polytechnique n'est pas exempté³⁶. L'école de Monge n'est pas tant ici un réseau intellectuel d'individus porteur de résultats nouveaux que l'expression d'une certaine nostalgie de l'encyclopédisme encore en vigueur au début de XIXe siècle. Fondées ou non, ces valeurs dessinent pour longtemps une école de Monge et, au moins sur le plan d'une rivalité sous-jacente avec le discours analytique, Théodore Olivier rejoint le combat mené par ses prédécesseurs célèbres que sont Dupin, Poncelet, Chasles ou encore Auguste Comte.

2) Exemple clefs d'une controverse analyse-synthèse

- 40 Franchissons maintenant un pas important dans le temps et arrêtons-nous sur le jugement de deux historiens des mathématiques qui écrivent presque la même année, respectivement en 1913 et 1915 dans l'*Encyclopédie des sciences pures et appliquées* sur le développement de la géométrie au début du XIXe siècle. Cette encyclopédie a pour objet d'ordonner et de resituer dans leur contexte le développement des concepts. Les articles, rédigés en allemand, traduits et augmentés en français, ont l'intérêt de

présenter la vision d'un pays où la géométrie de la seconde moitié du XIXe siècle s'est élaborée.

a) Une école synthétique

- 41 L'article de S. Carrus³⁷ intitulé *Exposé parallèle du développement de la géométrie synthétique et de la géométrie analytique pendant le 19ième siècle*, traduit de l'allemand par G. Fano, ne peut manquer d'aborder le renouveau des méthodes en géométrie à cette époque et Monge occupe une grande part de son récit : « A cette fin de 18ème siècle règne en France un foyer d'activité et tout se groupe autour de l'Ecole polytechnique nouvellement fondée. G. Monge est à la tête de ce mouvement. »³⁸ Carrus reprend ici un point de vue exprimé à la même époque par F. Klein³⁹ dans un chapitre sans équivoque sur l'originalité dégagée par l'alliance entre recherche et enseignement en France au début du XIXe siècle : *France and the Ecole Polytechnique in the first decades of the Nineteenth Century*⁴⁰. En évoquant Monge, ce dernier était assez précis, assurant que c'est à cause de ses fonctions d'administrateur et d'enseignant que la géométrie devint au centre de l'instruction de l'Ecole polytechnique et que le secret de son succès en tant que chef d'école résidait dans sa personnalité qui su captiver les étudiants et révéler leurs propres capacités.
- 42 Chez Carrus, Monge et le réseau d'élèves qui l'entoure sont caractérisés par deux traits principaux dont l'origine est chez Chasles : L'emploi systématique des projections et la méthode des « relations contingentes »⁴¹ qui, tout particulièrement, « devait se montrer très féconde entre les mains de G. Monge et de ses élèves » et qui ne devait être justifié que plus tard par le principe de continuité de Poncelet.
- 43 C'est une oeuvre de géométrie « synthétique » qui est esquissée comme fruit de l'école de Monge. Aussi Carrus n'a pas choisi cet exemple au hasard car, au fond, il sert admirablement sa thèse : « Il faut insister sur ce caractère de l'ensemble de l'oeuvre de G. Monge : le rénovateur de la géométrie moderne nous a montré dès le début, ses successeurs l'ont peut-être oublié, que l'alliance de la géométrie et de l'analyse est utile et féconde, que cette alliance est peut-être une condition de succès pour l'une et pour l'autre. »⁴²
- 44 Ainsi donc, Monge, ce promoteur de l'association de l'analyse et de la géométrie est à l'origine d'une école de géomètres qui au fond méconnaît ses leçons et stérilise sa pensée. L'alliance seule est féconde, écrit-il, sans doute à la lueur des travaux plus contemporains des adeptes du *Programme d'Erlangen*. F. Klein, d'ailleurs, avait choisi cette école, justement parce que son caractère général était marqué par le lien qu'elle opère de façon naturelle entre une intuition spatiale en mouvement et les opérations analytiques. Soudain, sous la plume de Carrus, l'école de Monge devient paradoxale car elle ne s'est pas développée dans « le sens de l'histoire ».
- 45 Au fond, cet auteur fournit un exemple du développement haché, non linéaire de la recherche mathématique puisque, avec lui, nous devons conclure que la géométrie analytique dont Monge est le rénovateur et le héraut est à la source du raisonnement synthétique de la fin du XIXe siècle. L'allemand Carrus refuse en 1915 le déterminisme historique. L'école de Monge apparaît alors comme un bon moyen d'exhiber les singularités possibles de l'histoire des sciences et de justifier a posteriori l'emploi concomitant des deux langues⁴³. L'argument est purement intellectuel et gomme l'aspect culturel ô combien présent chez F. Klein.

b) Une école analytique

- 46 Deux ans avant S. Carrus, le Français A. Tresse rédigeait dans la même *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées* un article sur la Géométrie projective⁴⁴. Si l'objet du récit est identique, l'auteur vise cette fois la preuve d'une analyse dépassant en généralité et en richesse la seule géométrie. Dans ce dessein, c'est une autre école que nous découvrons, caractérisée par d'autres contours, motivée par d'autres intérêts, susceptible d'être décrite par d'autres noms...
- 47 A l'inverse de Carrus, c'est sans aucune ambiguïté une école de géométrie analytique qui est donnée à voir, bien que lui aussi suive la filiation à travers la notion de polarité :
Mais ce n'est qu'au début du 19^{ème} siècle que l'on attache une importance capitale à établir les propriétés des pôles et polaires par rapport aux coniques ; [...] les propriétés analogues concernant les quadriques sont dues à G Monge qui les découvre par voie analytique et les expose d'abord dans ses leçons professées à l'École polytechnique.⁴⁵
- 48 D'ailleurs, ajoute-t-il en note :
Ces propriétés, connues des élèves de G. Monge, ont été immédiatement développées par ceux-ci dans toute une série de propositions isolées. On les voit également occupés à rechercher la surface enveloppée par un plan dont le pôle décrit certaines courbes ou surfaces; ils constatent en particulier qu'une courbe gauche correspond à une surface développable.
- 49 Si l'on se souvient de l'enjeu épistémologique de l'article de Carrus, on goûtera ici la différence puisqu'il s'agit, à l'inverse, de dresser le bilan si possible exhaustif des résultats et des méthodes de cette géométrie au début du XX^e siècle en exhibant la structure logique de leur développement à partir des travaux de Monge. Sans ambiguïté possible, le lecteur comprend que dans ses pas, ses élèves ont développé un corpus de propositions de géométrie différentielle avec le seul concours de l'analytique. Dès lors, on est en droit de se poser la question du sens de l'« école de Monge » alors que par ailleurs, les noms de ceux qui la composent sont presque identique chez les deux auteurs. Seul Carnot disparaît, remplacé par Théodore Olivier dont on sait à quel point il a défendu l'alliance de la géométrie et de l'analyse initiée par Monge. Mais pour le reste, rien ne change. Dès lors, l'école en géométrie projective se résume à Olivier, Brianchon et Poncelet, les deux derniers prenant soudain les allures de Janus, capables sur un même sujet d'être les parangons du synthétique et de l'analytique.
- 50 Ballottée entre deux courants opposés, tiraillée, l'école de Monge ne se disloque pas mais se recompose au contraire à chaque nouvelle prise de position; Pour le lecteur attentif, elle étonne pour le moins et pose plus fortement la question des conditions de son émergence.

3) La position internaliste

- 51 Plus proche de nous, dans son *Abrégé d'histoire des mathématiques 1700-1900*⁴⁶, Jean Dieudonné évoque lui aussi le formidable essor de la géométrie autour de 1800. La marche historique est logique et uniforme, confortant une unité de pensée qui se développe via des hommes dont seuls les textes et leurs objets ont une valeur. Par conséquent, si à de multiples reprises des noms sont fortement associés à celui de Monge, aucun lien physique ou social n'est jamais évoqué. Citons à titre d'exemple le

rôle prêté à Ampère : « Rappelons que les travaux de Monge sur les enveloppes lui permirent [à Ampère] de donner une formulation géométrique à la méthode de Lagrange pour la résolution d'une équation aux dérivées partielles du premier ordre $F(x,y,z,p,q) = 0$, en dégageant la notion de « bande caractéristique », développée ensuite par Cauchy et ses successeurs. »⁴⁷ Les travaux d'Ampère le situent dans le cours de l'histoire entre Monge et Cauchy ; il apporte sa pierre au développement de la géométrie comme ses successeurs le feront après lui.

52 L'argument est identique pour Lacroix et Legendre, également cités dans le cadre du renouveau de la géométrie pendant cette période, et le lecteur en quête de continuités doit se contenter d'allusions reposant sur une étude des développements mathématiques. Naturellement, les *Eléments d'histoire des Mathématiques* de Nicolas Bourbaki confirment la filiation intellectuelle mais G. Loria, dans sa *Contribution à l'histoire de la géométrie analytique*⁴⁸ sera plus explicite car si Livet, Français, Hachette, Poisson, Chasles, Puissant et Brianchon sont cités pour avoir participé aux « métamorphoses du concept de « coordonnées », seul le fait d'être tous des élèves (actuels ou anciens) de l'École polytechnique de Paris, les rassemble ». Monge a fourni des pistes, des exemples sur lesquels, au fond, tout restait à faire. Sa démarche, pour Loria, est trop concrète et il revient à ses successeurs de prouver, de démontrer. D'ailleurs la conclusion de son article est suffisamment claire sur l'objectif qu'il s'est fixé, très éloigné de la mise en évidence d'une école intellectuelle : « on en tire une nouvelle confirmation de la loi générale du développement des mathématiques, d'après laquelle elles s'éloignent incessamment de la considération du monde réel pour s'élever aux plus sublimes abstractions. »⁴⁹

53 Outre-Manche, Monge et son « école » sont choisis dans un autre contexte pour aboutir à des conclusions similaires. Charles Gillispie par exemple, rédige en 1994 un article sur l'enseignement hégémonique des mathématiques à l'École polytechnique. Une école intellectuelle de Monge est représentée dans sa diversité et dans l'éclectisme de ses préoccupations, bien davantage préoccupée par les applications possibles que par les travaux purement mathématiques. Sous la plume de Gillispie, cette école se scinde en deux entre les enseignants comme Hachette et Leroy d'une part et les ingénieurs, les physiciens, bref, les « touche-à-tout », d'autre part. Concernant les successeurs de Monge à l'École, ce ne sont pas des savants de premier ordre : « Hachette est un fidèle, qui mérite la mention « assez bien ». Leroy, qui assure le cours de géométrie descriptive sous la Restauration et la monarchie de Juillet, est un inconnu »⁵⁰. Quant aux autres, ils marchent dans les pas de Monge en s'intéressant bien davantage aux technologies et aux voyages qu'à la géométrie. D'ailleurs, pour Gillispie, cette dernière n'a jamais été enseignée comme une voie de recherche mathématique puisqu'elle était en voie d'extinction avant même l'ouverture de l'École polytechnique :

La géométrie descriptive appartient à la synthèse et se rattache ainsi au passé, malgré l'essor dont elle a bénéficié grâce au génie de Monge [...] Chez Monge lui-même, la période créatrice en géométrie différentielle est déjà passée au moment de la création de l'École polytechnique. Ce qu'il réalise alors, c'est une œuvre pédagogique de génie⁵¹

54 Il est bien difficile dès lors d'évoquer une école géométrique française dont Monge puisse endosser la paternité. A cet égard et en comparaison des nombreuses branches de l'analyse, la géométrie n'est présentée par C. Gillispie que comme une voie « marginale », ou pire, comme « une voie secondaire ».

55 La fracture avec les analystes qui sont, eux, directement impliqués dans la marche du progrès, devient flagrante. Aussi l'ensemble des élèves de Monge est-il présenté en opposition avec Lagrange, Sophie Germain, Fresnel, Biot, Poisson, Ampère, Cauchy, Lacroix et Laplace, dont le principal centre d'intérêt professionnel est « leur œuvre d'analyse, ou plus largement leurs recherches en sciences exactes ». ⁵² L'argument est bien sûr aisément discutable, ne serait-ce qu'à la lueur des travaux annexes de Lagrange, Laplace et Lacroix, mais il est plus simple de remarquer que cet article de Charles Gillispie est hautement polémique et sert d'alibi à un tout autre débat, qui lui porte sur le fondement des arguments de la sociologie de la connaissance en histoire des sciences. L'école de Monge devient sous sa plume l'exemple idéal pour montrer contre Thomas Kuhn, Paul Feyerabend ou David Bloor que si l'analyse l'emporte sur la géométrie à Polytechnique, « l'argument est fondamentalement scientifique et intellectuel, plutôt que politique ou sociologique. » ⁵³

C. Regards externalistes

1) Le silence des historiens

56 La littérature concernant l'École polytechnique est dense et s'accroît à chaque commémoration ou anniversaire de la célèbre institution. Pourtant, si l'objet de notre attention se restreint à la population des anciens élèves, le bilan est plus mitigé. Jean Dhombres en fait le constat dans *L'École polytechnique et ses historiens*, en introduction à la réédition du texte de Fourcy :

En tant que telle, cette population constitue un objet historique bien déterminé, donc un champ d'investigation délimité permettant des réponses aux questions que l'historien voudra bien poser. Aussi élémentaire que la constatation précédente puisse paraître, il est surprenant de vérifier combien peu d'historiens des institutions académiques se sont sentis concernés par cette population en tant qu'objet historique. une population dont ils ne savent pas bien que faire, à vrai dire.

⁵⁴

57 Pierre Miquel a bien écrit en 1994 un ouvrage intitulé *Les polytechniciens* ⁵⁵ mais, destiné au grand public, il se contente d'une synthèse de la littérature sur le sujet. Si les recherches biographiques sur les populations d'élèves sont sérieuses, elles n'offrent guère qu'une image partielle de leur destinée à la sortie de l'École et ne disent rien de leur formation théorique et de ses influences. Aussi lorsqu'on parcourt la littérature historique à la recherche de références à une possible École intellectuelle de Monge, la quête est-elle bien souvent déçue.

58 Même chez les historiens qui ont abordé plus spécifiquement les trois premières décennies de l'École polytechnique, période plus fouillée, un tel réseau n'est que rarement évoqué. S'il était esquissé chez Fourcy, ce n'est pas le cas chez Hoguer, qui rédige en 1805 *l'Essai sur cette question : « Quelle a été l'influence de l'École Polytechnique sur le perfectionnement des travaux dans les services publics, civils et militaires, et sur l'instruction publique en général »* ⁵⁶, chez A. Guenyveau, auteur en 1840 du *De l'enseignement des sciences à l'École polytechnique*, pas même chez F. Arago qui rédige pourtant successivement un texte *Sur l'ancienne École polytechnique* ⁵⁷ et une *Histoire de ma jeunesse* ⁵⁸. Un historien comme J. p. Callot, souvent cité en référence pour son *Histoire de l'École polytechnique, ses légendes, ses traditions, sa gloire* ⁵⁹ et plus récemment son *Histoire de l'École polytechnique*, en collaboration avec p. Journau ⁶⁰, fournit un récit détaillé du

quotidien de l'institution, riche en anecdotes mais qui ne présente aucune allusion à une école « intellectuelle » du géomètre. Tout juste à l'occasion des remaniements de programme de 1816 assène-t-il que « Polytechnique cesse d'être l'« École de Monge » pour devenir « École de Laplace ». »⁶¹ Il s'agit là des propres termes de Théodore Olivier, souvent repris, qui déçoivent notre attente d'une possible évocation d'un réseau intellectuel. L'école en jeu est l'institution Polytechnique, imprégnée de l'esprit et des méthodes de Monge ; elle se réduit à une orientation et à un programme et n'est en rien fédératrice de réflexions nouvelles, a priori.

- 59 Nous devons constater après Jean Dhombres que les historiens français, par tradition, évacuent la communauté scientifique. Il suffit d'ailleurs de prendre l'exemple de Gaspard Monge à travers son traitement dans le prestigieux Dictionnaire de la Révolution française de François Furet et Mona Ozouf pour en fournir un exemple caricatural. Bien sûr, Monge n'est pas l'objet d'une entrée du Dictionnaire, et c'est justifié, pourtant réduire sa participation révolutionnaire au « calendrier » et à la « Campagne d'Italie » est un peu fort, surtout en ces termes :

Du château de Mombella, près de Milan, Bonaparte fit une véritable cour où il recevait pêle-mêle des admirateurs venus de Paris, des envoyés des villes italiennes, cour où se côtoyaient de véritables parasites, à commencer par la famille du maître, et les plus notables représentants du monde des sciences et des arts, notamment Monge et Berthollet. Le maître, lui, se préoccupait surtout de réorganiser l'Italie.⁶²

- 60 Aucune intervention plus valorisante que celle de courtisan ne semble justifier qu'on fasse référence à lui⁶³, certainement pas ses contributions scientifiques, mais pas davantage ses activités politiques. L'être pourtant éminemment « hybride » qu'est l'École géométrique de Monge n'a en conséquence pas d'existence au regard de l'histoire et il semble inutile de pousser plus loin dans cette voie nos investigations bibliographiques.

2) Patronage à la française

- 61 Dans l'ouvrage de Maurice Crosland sur la Société d'Arcueil paru en 1967⁶⁴, aucune allusion n'est faite à une école intellectuelle de Monge. Si ce dernier figure au rang des enseignants marquants de l'École polytechnique, seuls Berthollet et Laplace sont désignés comme des « curriculum builders ». Crosland développe alors l'idée forte, visiblement inspirée de ses travaux sur Arcueil, d'une recherche française fonctionnant sur le mode du patronage dont Berthollet et Laplace sont les représentants charismatiques. Rien ne permet de dire à sa lecture si Monge fonctionna sur ce principe, proche de d'une transmission des savoirs d'Ancien régime.
- 62 Une kyrielle d'auteurs s'engage alors dans la voie ouverte par Maurice Crosland, à commencer par Ivor Grattan-Guinness⁶⁵. A l'École polytechnique, Monge n'est présenté que comme « the prime mover in the first foundation », instaurant sous son élan les premières techniques d'enseignement mais dès 1797, Laplace devient le véritable moteur de l'École, et par là même de la science, et ce en raison de son poste d'examineur de 95 à 99 mais également de l'absence de Monge et Berthollet qui participent à l'Expédition d'Égypte : « In the interval Laplace became the predominant personality in the affairs of Polytechnique, and the experience that he gained there pertained to the professionalization of science. »⁶⁶ Au fond, et aussi parce que c'est son sujet, il s'agit avant tout pour lui de mettre en évidence une école de Laplace, constituée de membres célèbres comme Gay-Lussac, Arago, Biot, Poisson et Malus. Le

lien est simple et semble intéressé de part et d'autre : Diriger les élèves dont le travail, en retour, aidera Laplace à développer ses propres recherches.

- 63 Lors de la décennie suivante, Robert Fox et Roger Hahn insistent dans les mêmes termes sur le rôle joué par Laplace dans le développement de l'École polytechnique et concernant le devenir de ses élèves⁶⁷. Examineur de sortie, ce dernier fait de l'École le vivier d'un groupe de chercheurs qu'il encadre à Arcueil et dont il fait des collaborateurs⁶⁸. Une certaine idée des sciences est en jeu, originale à bien des égards pour un anglo-saxon, et dont les preuves sont multiples puisque, déjà, le Bureau des longitudes avait été « transformé par Laplace en un laboratoire des sciences astronomiques et géodésiques. »⁶⁹
- 64 Mais c'est D. Outram⁷⁰ qui développe le plus explicitement le système de patronage caractéristique du monde scientifique français de cette période, si fortement individualiste, et si franchement en opposition avec le modèle académique qui prédomine en Angleterre⁷¹. Voici qui résume sa pensée : « Power, first of all, tended to be highly personalised. Dominance came not only from institutional affiliation, but also from the construction of systems of personal patronage which mobilised clients and services over a wider range than that provided by a single institution. Both Laplace and Berthollet, for example, achieved success, reputation, and pupils by establishing a patronage network based on their own personal and peculiar accumulation of different kinds of power --- power through institutional affiliation, through their relationship with Napoleon, through financial independence based on state employment, and power to influence the organs which disseminated scientific knowledge, such as journals and the forum of the Institute. »⁷²C'est au fond le mode de professionnalisation de la science qui l'intéresse, marquant la différence entre l'avant-1793 où dominaient des hommes sans qualifications « officielles » en science (elle pense à Cuvier, Laplace, Berthollet, Biot, Geoffroy St Hilaire) et l'après-1793 marqué par le parrainage et le lot des inconvénients qu'il implique (rapports de force, groupes en compétition, enfermement dans le discours du Maître).
- 65 G. Monge est très certainement susceptible d'une telle analyse et du même coup, les conditions culturelles à la naissance d'une école de géomètre sont grossies de l'ensemble de ces relations de pouvoir que ces savants ont su forger⁷³, créant des écoles au sein desquelles la remise en cause n'est pas possible. Dès lors, Monge, en tant que « curriculum builder » est responsable au même titre que Berthollet ou Laplace du déclin de la science française.

3) Une école bourgeoise

- 66 Les sociologues des sciences se sont penchés sur l'évolution de la population polytechnicienne depuis sa création. L'année 1804 focalise en particulier leur attention car, à partir de cette date qui est aussi celle de la militarisation de l'École, les bourses jusqu'alors décernées à l'ensemble des élèves sont supprimées. Bien davantage, il est désormais demandé une redevance annuelle de 800 francs pour frais de scolarité. Maurice Crosland condamne :

From this time on the École Polytechnique ceased to be freely open to students from poor homes. Gay-Lussac's father, who had lost his money in the Revolution, would probably not have been able to support his son at the École Polytechnique under the new regulations. Certainly Poisson's widowed mother would never have been able to finance her son's scientific education.⁷⁴

67 Terry Shinn renchérit :

L'École polytechnique semble être revenue à l'exclusive sociale de l'Ancien Régime.

⁷⁵

68 Monge lui-même devient en 1804 le porte-parole d'un mouvement d'opposition qui regrette la perte des valeurs ayant présidé à l'organisation de l'École. Le casernement, l'engagement militaire (volontaire ou forcé) dont l'École commence à faire les frais, coupent les élèves des préoccupations utiles qui étaient à la base de leur cursus.

69 En 1816, semble-t-il, les choses s'aggravent car le coût de l'inscription passe de 800 à 1000 francs. Or il semble que cette opération n'ait pas tant un objectif économique qu'une visée de sélection sociale. Pour M. Crosland, « It was the hope that young noblemen and the sons of wealthy families might be attracted to study there and form an educated élite. »⁷⁶ Margaret Bradley partage cette analyse : « There was now a move to open the school to those who form it could pay, rather than to those of purely academic merit. »⁷⁷ et va aussi plus loin en citant le rapport d'une commission présidée par Laplace qui déclare vivre à une époque durant laquelle seule l'éducation des classes les plus élevées permet d'assurer la paix sociale⁷⁸. John H. Weiss⁷⁹, dans son étude sur la naissance de l'École centrale, confirme qu'à cette époque plus qu'à toute autre, le diplôme de Polytechnique ouvre vers un statut social plus que vers des fonctions d'ingénieur et favorise ainsi les stratégies sociales de la bourgeoisie.

70 Dès lors, Monge souffre tout simplement d'être trop profondément associé à l'École polytechnique honnie. En devenant, via des études scientifiques poussées, l'unique moyen d'accéder au statut d'ingénieur civil ou militaire, voilà qu'elle détermine le statut social, modifie les comportements et l'identification collective au métier d'ingénieur. Elle devient ainsi néfaste au jeu de l'émulation interne qui, au regard de la situation anglo-saxonne, est primordiale au sein même des différentes professions et brise net l'équilibre sociologique. « Never again would the unschooled role models of the previous century, Vauban, builder of forts (for military engineers), and Perronet, builder of bridges (for the nonmilitary), inspire such emulation from younger members of the profession. »⁸⁰ Aussi Monge n'est-il pas responsable, mais coupable, lui qui est « the dominant personality at the Polytechnique during this period, the man referred to as « the father of Polytechnicien. ».

71 Au moins aura-t-il été l'un des rares à faire oeuvre utile au sein de cette institution et à offrir la possibilité de son rachat : « His greatest intellectual impact on engineers, however, came from his virtually single-handed invention of descriptive geometry, perhaps the most generally useful subject taught at the Polytechnique. »⁸¹

72 L'école géométrique de Monge devient implicitement à partir de 1804 un sous-groupe d'une élite bourgeoise répondant parfaitement au schéma de reproduction.

73 Cette position est menée à son extrémité par Laurence Young qui publie en 1981 un *Mathematicians and Their Times* dont le titre fait état de vellétés sociologiques. Monge n'est pas pour Young l'homme des nouvelles orientations. Il le justifie en expliquant que ces dernières sont l'exclusive de la géométrie synthétique qui se développe contre le discours analytique - discours d'Ancien Régime cette fois auquel les mathématiques révolutionnaires doivent savoir mettre fin :

The remedy, said Carnot, was to argue geometrically, and to free geometry from the hieroglyphics of analysis.⁸²

74 Il s'agit donc de se « libérer » et c'est au fond l'argument politique qui sous-tend le développement scientifique et détermine son caractère novateur. Carnot fait une géométrie apte au progrès parce qu'il reste révolutionnaire sous l'Empire tandis que Monge, en professant l'analyse appliquée à la géométrie, marque sa complaisance à l'égard du pouvoir :

Carnot showed, and what the French Revolution showed, is that, in mathematics just like in everyday life, sooner or later humanity can no longer operate by rules of thumb, or rules of cliquette. involving symbols whose meaning is no clear. Carnot was no more concerned with patching up analysis, than with patching up the monarchy. Geometry was to be independent.⁸³

75 En revanche :

Monge was more accommodating : he had no more objection to using analysis when it suited his purpose, than to remaining on good terms with Napoleon.⁸⁴

76 Du coup, la sanction pour Monge et son école est sévère :

Still we cannot expect miracles from an educational system imposed from above or below, on teachers who have to do as they are told. It did not produce 150 mathematicians a year - on the average, it did not even produce one.⁸⁵

77 Voilà qui est catégorique et si Poisson et Cauchy ainsi que les géomètres Poncelet et Chasles sont qualifiés de « Typical polytechniciens » et il est bien difficile de dire si c'est un compliment...

Conclusion

78 Le choix des regards portés sur l'« école géométrique de Monge » au sein de cette intervention ne vise évidemment pas l'exhaustivité. En particulier, nous avons passé sous silence les nombreux ouvrages publiés en France depuis les années cinquante et notamment le travail magistral effectué par René Taton publié en 1951 sous le titre « L'oeuvre scientifique de Monge ». Référence incontournable de tout historien travaillant sur le mathématicien, elle présente une école intellectuelle à nulle autre pareille qui marque profondément la littérature secondaire depuis sa parution.

79 En mettant à jour les outils analytiques découverts par - ou chez - Monge, leur prolongement naturel dans les écrits de ses élèves, R. Taton établit de façon explicite le caractère intrinsèque par exemple du calcul vectoriel. En révélant la nature des objets et la nouveauté des ressources mathématiques utilisées par Monge, la preuve est faite d'une révolution mongienne qui bouleverse la physionomie de la géométrie pour longtemps. Ainsi, « les disciples de Monge n'eurent bien souvent qu'à poursuivre directement dans les voies qu'il avait ouvertes pour créer de nouveaux et importants domaines d'étude. »⁸⁶. Monge, à l'issue de cette lecture, troque ses habits de chef d'École pour ceux d'initiateur d'une nouvelle ère mathématique.

80 Par la suite et à l'inverse de la littérature anglo-saxonne, les historiens français des mathématiques ont affiché une sympathie marquée à l'égard de Monge et de son enseignement. Aujourd'hui encore, les approches distinctes d'historiens tels que Bruno Belhoste et Joël Sakarovitch participent à enrichir de leurs commentaires les facettes de cet hybride, réseau social autant qu'intellectuel.

81 En faisant étalage des positions partisans, des contradictions et des influences des historiens, parfois de leur partialité, on pourrait laisser croire notre propos

désenchanté. Il a certes mis en évidence la fragilité du concept d'école, à tout le moins, a renforcé sa dimension d'argument rhétorique, sinon sa forte dépendance culturelle au contexte historique et épistémologique.

- 82 Pour autant, loin de conclure que cet objet n'existe pas, nous pensons montrer ici comment il s'est élaboré et enrichi au cours des récits à travers un faisceau divergent d'arguments : En premier lieu, l'argument politique, récurrent, axant sa rhétorique sur le pouvoir d'une institution, son prestige, son osmose avec l'idéal recherché d'une nation et d'un gouvernement (Delambre, Fourcy). A travers des arguments psychologiques, l'aura d'un homme, sa capacité à jouer le rôle de référent pour une génération d'élèves (Brisson, Biot, Dupin. Klein) mais aussi historique à travers la survivance marquée du patronage d'ancien régime (Crosland, Outram,...). Enfin, certains ont évoqué le seul réseau intellectuel dont l'originalité de l'approche et la richesse des concepts manipulés, culture « mathématique » donc, a suffi pour rendre compte de son développement (Loria, Taton).
- 83 Ces regards continuent à se démultiplier... ils prouvent peut-être la complexité d'un objet dont les sources primaires disent si peu, plus sûrement, la richesse d'une création historique. Des hommes de talent lui ont donné naissance et se succèdent pour lui donner vie y compris jusqu'à aujourd'hui. Pourtant rien n'aurait été possible sans l'extraordinaire richesse des travaux de Gaspard Monge et la fascination qu'ils ont produite à travers les âges. Aussi le sujet n'est-il pas épuisé et la consultation des archives permettra à n'en pas douter d'enrichir encore la complexité qu'il recèle...

NOTES

1. On trouvera dans le dossier « Monge » de l'École, cote (art V1, §1, sect b2) une lettre datée du 17 sept. 1813 dans laquelle il autorise le trésorier « à disposer de 700 francs à prendre sur les traitements qui me sont dus à l'École pour être employés, savoir 400 francs pour aider le jeune Brushé et 300 francs pour aider le jeune Séguier »
2. lettre de la collection E. Eschassériaux des Manuscrits de la bibliothèque de l'Institut adressée à Lacroix à la fin de l'année 1783. On trouvera également deux lettres traitant de géométrie, datées de 1784, dans le fond Monge d'après E. Eschassériaux de l'École polytechnique (vol 1, pièces 20 et 21)
3. Taton, *Monge*, (D. S. B., éd. 1981, pp. 469-478).
4. Biot, *Essai sur l'histoire des sciences pendant la Révolution française*, (1803, Paris, Duprat).
5. Biot [1803], pp. 62-63.
6. Cf. Lacroix [1795], *Essais de géométrie sur tes plans et les surfaces courbes (ou éléments de géométrie descriptive)*, (Paris, Régent et Bernard, an III, rééd. 1799).
7. vice-présidence du Sénat dès 1803, sénatorerie de Liège, présidence du Sénat de mai 1806 à septembre 1807, de nombreuses donations et le titre de comte de Péluse. enfin, en 1808.
8. Nous proposons dans notre thèse une analyse lexicométrique des articles du *Journal de l'École polytechnique* et de la *Correspondance* qui corrobore largement cet étonnement, alors même que les associations de mots sont identiques à celles de leur professeur.
9. Il n'enseigne plus et est remplacé sur sa décision par Arago depuis 1809.

10. Guyon, *Éloge funèbre de Monge, conte de Péluze, ...*, par un élève de l'École polytechnique, (Plancher, Paris, 1818).
11. Brisson, *Notice historique sur G. Monge* (Paris, Plancher, 1818)
12. Brisson [1818], p. 16.
13. Brisson [1818], p. 14.
14. Unique exemplaire de notes prises aux cours de l'École polytechnique, Archives de l'École (cote III 3 b) ; On trouvera également un portrait de Monge à la plume, esquissé par un élève bien peu attentif... [années 1802-04]
15. Dupin, *Essai historique sur les services et les travaux scientifiques de Gaspard Monge*, (Paris, 1818), p. 56.
16. *Œuvres de J. M. Ph Roland*, an VIII, pp. 126-127.
17. Dupin [1818]. p. 150.
18. Biot [1858], t. III, *Malus* (Extrait de la *Biographie universelle*, 1820), p. 106. Malus est mort en 1812.
19. Se reporter à *Enseignement et diffusion des Sciences en France au XVIIIe siècle* (1964, Hermann, Paris, pp. 559-615).
20. J. Langins, *Sur l'enseignement et les examens à l'École polytechnique sous le Directoire...*, (1987, Revue d'Histoire des Sciences, t. XL-2, pp. 147-177).
21. M. Bradley cite le rapport d'une commission présidée par Laplace qui déclare vivre à une époque durant laquelle seule l'éducation des classes les plus élevées permet d'assurer la paix sociale. (BRADLEY M. *Scientific Education for a New Society. The Ecole Polytechnique 1795-1830 (History of Education*, vol. 5, n° 1, pp. 11-24, (1976), p. 16)).
22. En juillet 1815, elle est désormais exclue des programmes d'admission.
23. Coolidge, *A history of Geometrical methods* (Oxford, Clarendon Press, 1840).
24. Cauchy, rapporteur, séance du 5 juin 1820.
25. En opposition à la géométrie pure ou géométrie « des anciens ».
26. Charles Dupin, *Développement de géométrie - avec des applications à la stabilité des vaisseaux, aux déblais et remblais, au défilement, à l'optique, etc.*, ouvrage approuvé par l'Institut de France pour faire suite à la géométrie descriptive et à la géométrie analytique de M. Monge (Paris, V. Courcier, 1813, in 4°).
27. Poncelet, *Traité des propriétés projectives des figures*, (1822, Paris, Bachelier, pp. xvii-xviii).
28. Leçon 7 de son cours à l'École normale de l'an III, in Dhombres [1992], p. 391.
29. Chasles, *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en géométrie, particulièrement de celles qui se rapportent à la géométrie moderne*, (1837. Bruxelles).
30. Chasles [1837], p. 190.
31. Lire sur ce point Taton [1951].
32. Chasles [1837], p. 215.
33. Lire J. Dhombres, *Quelle fut la part du « national » dans le bilan post-révolutionnaire de la mathématisation des Lumières en Europe ? (Annales historiques de la Révolution française*, 2000, n°2 [3 à 4], pp. 5-20).
34. Se reporter à Olivier, *Application de la géométrie descriptive aux ombres, à la perspective, à la gnomonique et aux engrenages*, (1847, Paris, 1 vol. de textes in 4° et un atlas in fol), Olivier, *Monge et l'École polytechnique*, (Revue scientifique et industrielle du Docteur Quesneville, février 1850, Paris : impr. de L. Martinet, In-8°, 7 p.) et Olivier, *Mémoire de géométrie descriptive, théorique et appliquée*, (1851, Paris : Carillan-Goeury et V. Dalmont, In-4°, XXIII-308 p. + Atlas).
35. Olivier, [1851], introduction, p. xi.
36. Le discours de Jules Maillard de La Gournerie, remplaçant de Leroy à l'École polytechnique en 1848, suffit à en rendre compte (cf. J. Sakarovitch, *La géométrie descriptive, une reine déchuée*, in *La formation polytechnicienne, 1794-1994*, Collectif sous la direction de B. Belhoste, (Paris, Dunod, 1994)).

37. *Exposé parallèle du développement de la géométrie synthétique et de la géométrie analytique pendant le 19^{ième} siècle* in *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées*, (Paris, 1915, Gauthier-Villars, t. III, vol. I, fasc. 2, exposé d'après l'article allemand par S Carrus. (rééd. aux éd. Jacques Gabay, 1991, pp. I 85-259)).
38. Fano [1991], p. 192
39. Klein, *Development of Mathematics in the 19th Century*, (traduit de *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik in 19 Jahrhundert*, Teil 1, 1928, Sringer-Verlag, Berlin), Lie groups ; v. 9, (rééd. 1979, Math. Sci. Press, U. S. A.).
40. Klein [1979], pp. 59-84.
41. selon les propres termes de Chasles [1837], p. 197 et suiv
42. Fano [1991], p. 193.
43. Notons que cette thèse est toujours d'actualité, défendue en particulier par Amy Dahan-Dalmédico et J. Peiffer dans *Une histoire des mathématiques. Routes et dédales*, - le titre fait foi - au sein de laquelle elles évoquent singulièrement la même école intellectuelle mais dans les termes de René Taton, faisant de Monge celui qui ouvre une voie : « *Son oeuvre [celle de Monge] contient les ferments des développements ultérieurs de la géométrie projective. Ses disciples, Brianchon, Carnot et Poncelet. n'auront qu'à les expliciter et à les développer* » (in Dahan-Dalmedico & Peiffer [1986], p. 139).
44. Schoenflies (Déc. 1913) *Géométrie projective*, in *Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées*, (Paris, Gauthier-Villars, t.III, vol. 2, fasc. 1, exposé d'après l'article de l'édition allemande par A. Tresse. (rééd. aux éd. Jacques Gabay, 1991, pp. 1-143)).
45. Schœnflies [1991], p. 12.
46. Dieudonné, *Abrégé d'histoire des mathématiques 1700-1900*, (1978, Paris : Hermann).
47. Dieudonné [1978], p. 185.
48. Loria, *Perfectionnements, Evolution, Métamorphoses du concept de « coordonnées »* (*Mathematica*, t. XVIII, pp. 125-145; t. XX, p. 1-22) ou (*Osiris*, t. VIII, 1948, pp. 218-288).
49. Loria [1948], p. 286.
50. Gillispie, *Un enseignement hégémonique : les mathématiques*, in Belhoste *La formation polytechnicienne, 1794-1994*, (Collectif, 1994, Paris, Dunod, pp. 31-43) p. 38.
51. Gillispie [1994], p. 38.
52. Gillispie [1994], p. 39.
53. Gillispie, *idem.*, p 41.
54. Fourcy, *L'Ecole polytechnique et ses historiens*, 1928 (rééd, augmentée d'une introduction et d'annexes de Jean Dhombres, 1987, Belin, p. 10).
55. Miquel, *Les polytechniciens* (Plon, 1994).
56. Hoguer, *Essai sur cette question « Quelle a été l'influence de l'Ecole Polytechnique sur le perfectionnement des travaux dans les services publics, civils et militaires, et sur l'instruction publique en générale »* (1805, Paris, an XIII, in-9°, 30 p.).
57. Arago, *Sur l'ancienne Ecole polytechnique*, (1853, Paris, Bachelier, in-8°, 44 p.).
58. Arago, *Histoire de ma jeunesse*, précédée d'une préface par Alex. de Humboldt (1854, Bruxelles et Leipzig : Kiessling, Schnée et Cie, rééd. 1985, Paris, C. Bourgeois).
59. Callot, *Histoire de l'École polytechnique. Ses légendes, ses traditions, sa gloire*, Préface de L. Armand. (1958, Paris, Les presses modernes).
60. Callot, *Histoire de l'École polytechnique*, en collaboration avec P. Journau. (1982, Paris, Lavauzelle).
61. Callot [1982], p. 6 1.
62. Denis Richet, *Campagne d'Italie*, in *Dictionnaire Critique de la Révolution française*, sous la direction de F. Furet et M. Ozouf (Flammarion, 1998, p. 29).
63. C'est d'ailleurs en tant que *Comte de Péluze* qu'il est désigné dans l'index de l'ouvrage, ce qui en dit long sur le cas qui est fait de son activité révolutionnaire.

64. Crosland, *The Society of Arcueil: A view of French Science at the Time of Napoleon I* (1967, Cambridge (Mass))
65. Grattan-Guinness Laplace, (D. S. B. (1981), *Supplément*, pp.275-387)
66. art. Laplace, p. 342.
67. En particulier Fox, R. *The Culture of Science in France, 1700-1900* (Variorum, 1992, Great Britain) et Hahn, R., *L'anatomie d'une institution scientifique : l'Académie des Sciences de Paris, 1666-1803*, (éd. des archives contemporaines, Bruxelles, 1993).
68. Biot, Gay-Lussac, Arago, Poisson, Malus, Descotils, Dulong, Amédée Berthollet, mais aussi Charles Emile Laplace et Cauchy sont cités en exemples par R. Hahn.
69. Hahn [1993], p 57.
70. Outram, D. *Politics and vocation: French Science, 1793-1830* (*British Journal for the History of Science*, 1980, vol. 13, n° 43, pp. 27-43)
71. A sa suite, on pourra lire les études convergentes de Xavier Polanco *Les différents modèles français de développement scientifique*, (*L'année sociologique*, v. 39, pp. 193-231, 1989) et Joseph Ben-David *The Rise and Decline of France as a Scientific Center*, (*Minerva*, t. 8, pp. 160-170, 1970).
72. Outram [1980], p. 32.
73. Noter qu'il n'est présenté nul part dans ce texte comme l'un de ces patrons devant lequel les disciples sont censés perdre toute authenticité pour réussir. L'analyse porte, une fois de plus, sur Laplace et Berthollet - et comment s'en étonner puisque les auteurs cités en référence sont Robert Fox, Maurice Crosland et Roger Hahn.
74. Crosland [1967], p. 202.
75. T. Shinn, *Savoir scientifique et pouvoir social. L'École Polytechnique - 1794-1914*, (1980, Paris, Presses de la fondation nationale des sciences politiques, p. 29).
76. Crosland [1967], p. 202.
77. Bradley [1976], p. 16.
78. On retrouvera le texte de ce rapport in Pinet [1885], pp. 426-427.
79. Weiss *The making of Technological Man: The Social Origins of French Engineering Education*, (1982, Cambridge, Mass.).
80. Weiss [1982], p. 15.
81. Weiss [1982], p. 15.
82. Young [1981], p. 134.
83. Young [1981], pp. 135-136.
84. Young [1981], p. 136.
85. Young [1981], p. 138.
86. Taton [1951], p. 232.

AUTEUR

JÉRÔME LAURENTIN

Centre François Viète

Dans sa thèse de doctorat intitulée « Fidélités et reconstruction : l'exemple de l'École géométrique française de Gaspard Monge », Jérôme Laurentin avait déjà annoncé la direction de ses travaux : des réflexions sur les écoles, les réseaux, les relations et les interconnexions entre savants et chercheurs ; des réflexions sur le surgissement de nouvelles directions de recherche

ou d'analyse, nécessaires au risque de « tuer le père » : je reprends ici une expression utilisée par Jérôme Laurentin dans un article donné par les Annales Historiques et la Révolution française dans le numéro 320, « Sciences et Techniques autour de la Révolution française ».

Le texte qui suit propose une vision originale de l'Ecole de Monge : on n'e sera pas étonné d'en retrouver certaines réflexions dans le document conclusif de Bruno Belhoste.

C.M.