Bulletin de la Sabix

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

15 | 1996

L'enseignement de la chimie à l'Ecole polytechnique

L'enseignement de la chimie a l'Ecole polytechnique 1794-1805 : Les années fastes

Hélène Tron

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/783>

DOI : 10.4000/sabix.783

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 juin 1996

Pagination : 1-40

ISBN : ISSN N° 2114-2130

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Hélène Tron, « L'enseignement de la chimie a l'Ecole polytechnique 1794-1805 : Les années fastes », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 15 | 1996, mis en ligne le 02 janvier 2012, consulté le 08 septembre 2020.

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/783> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/sabix.783>

Ce document a été généré automatiquement le 8 septembre 2020.

© SABIX

L'enseignement de la chimie à l'Ecole polytechnique 1794-1805 : Les années fastes

Hélène Tron

NOTE DE L'ÉDITEUR

[L'auteur rappelle, dans ses premières pages, la genèse de l'Ecole centrale des Travaux publics en 1794, et le rôle joué dans ces premiers projets par les chimistes proches du Comité de Salut public de l'an II : Fourcroy, Guyton-Morveau, Berthollet, Chaptal. Le lecteur peut se reporter à l'Histoire de l'Ecole polytechnique, par A. Fourcy (Paris, 1828, rééd. Paris : Belin, 1987)].

La Chimie dans les projets des fondateurs

- 1 Les intentions des fondateurs quant à l'organisation de l'enseignement à l'Ecole centrale des Travaux publics sont présentées par Fourcroy dans son rapport à la Convention et, avec beaucoup moins d'emphasis et beaucoup plus de détails, dans un texte, rédigé probablement par Monge, intitulé
« Développemens sur l'enseignement adopté pour l'Ecole centrale des travaux publics... »¹
- 2 L'étude de ces deux textes permet de cerner la place que voulaient ménager à la chimie les fondateurs² ; elle permettra aussi plus tard de comparer les structures effectivement mises en place avec le schéma idéal ainsi tracé et donc de mettre en évidence les évolutions.

Une nécessité pour les ingénieurs

- 3 La volonté d'enseigner la chimie à de futurs ingénieurs n'est pas une nouveauté. Avant la Révolution, il existait des cours de chimie dans certaines écoles d'Artillerie. A l'Ecole royale du Génie de Mézieres, surtout, la chimie figurait dans les programmes depuis 1777. Le jeune chimiste Jean-François Clouet³ la professait et menait, avec son collègue Gaspard Monge, d'importantes expériences dans le laboratoire qui fut installé en 1784.⁴
- 4 Néanmoins, la chimie n'eut jamais qu'une place très secondaire dans la formation des ingénieurs avant 1789, alors que les fondateurs de l'Ecole centrale des Travaux publics la considèrent comme nécessaire à tous ceux qui sont appelés à mettre en oeuvre les travaux publics, quelle que soit leur spécialité. Après avoir mis en avant l'utilité des mathématiques, Fourcroy ajoute :

« La physique et la chimie sont également indispensables à tous les genres d'ingénieurs pour qu'ils puissent connoître exactement les propriétés des divers matériaux qu'ils emploient, et profiter de toutes les ressources que la nature leur offre⁵ » ?
- 5 Cela tient, évidemment, aux tout récents progrès de la chimie qui font d'elle désormais, non plus une discipline annexe de la médecine⁶ mais une science à part entière, dotée d'un langage cohérent et basée, comme la physique, sur l'utilisation d'instruments de mesure et la détermination exacte des quantités. Monge insiste particulièrement, dans les *Développemens*, sur les liens qui unissent les diverses matières enseignées à l'Ecole centrale des Travaux publics ; il estime notamment que la rigueur acquise par les élèves, formés aux exercices mathématiques, contribuera grandement au progrès des connaissances chimiques :

« Les élèves de l'Ecole centrale des Travaux publics, accoutumés à la précision des constructions géométriques et à la généralité des calculs de l'analyse, porteront de l'exactitude dans les opérations de chimie ; ils seront attentifs à tout peser et à tout mesurer, à rechercher le nombre dans toutes les combinaisons ; et si les résultats multipliés sont demandés avec intérêt et recueillis avec soin par les instituteurs principaux, l'Ecole elle-même deviendra un atelier de découvertes, et fera faire à la science des progrès qu'il serait difficile d'espérer de tout autre établissement. »
- 6 Il estime plus loin que, pendant les séances de manipulations, les instituteurs de chimie devront profiter des lumières des élèves dans la géométrie descriptive

« pour le perfectionnement des instruments et ustensiles ».
- 7 Les *Développemens* divisent l'ensemble des « connaissances positives qui sont nécessaires pour ordonner, diriger et administrer les travaux de tous les genres, commandés pour l'utilité générale, et exécutés aux frais de la République » et qui doivent donc être enseignées à l'Ecole centrale des Travaux publics, en deux parties : connaissances mathématiques d'une part, connaissances physiques, de l'autre. La chimie ressortit à cette deuxième catégorie : présentée comme « (consistant) principalement dans la connaissance des propriétés individuelles des substances, et dans la manière dont elles se comportent les unes avec les autres, suivant les circonstances », elle est aussi appelée « physique particulière ». En revanche, les propriétés générales, y compris « tout ce qui est susceptible de généralité dans la chimie, tel que les lois des attractions chimiques, des compositions générales qui en résultent » relèvent de l'enseignement de la « physique générale ».

Théorie et pratique vont de pair

- 8 Une des principales caractéristiques de l'enseignement prévu par les fondateurs de l'Ecole centrale des Travaux publics est l'union de la théorie et de la pratique. La chimie est de ce point de vue une discipline exemplaire. Fourcroy, dans son rapport, souligne à la fois l'utilité pédagogique des séances de manipulations et l'aspect novateur - « révolutionnaire » pourrait-on dire, car c'est sans doute pour lui un argument supplémentaire propre à susciter l'adhésion de l'assemblée à laquelle il s'adresse - de cette méthode :

« La physique et la chimie n'ont encore été montrées qu'en théorie en France : l'Ecole des mines de Schemnitz en Hongrie, nous fournit un exemple frappant de l'utilité de faire exercer ou pratiquer par les élèves les opérations qui font la base de ces sciences utiles. Des laboratoires y sont ouverts et munis des ustensiles et des matériaux nécessaires pour que tous les élèves y répètent les expériences, et voient par leurs yeux tous les phénomènes que les corps présentent dans leur union. Le Comité de Salut public a pensé qu'il falloit introduire dans l'Ecole des Travaux publics cette méthode qui a le double avantage de faire concourir tous les sens à la fois aux progrès de l'instruction, et de fixer l'attention des élèves sur une foule de circonstances qui échappent presque toujours dans les leçons, ou aux professeurs, ou aux auditeurs. »⁷

- 9 Monge aussi estime que

« c'est par la pratique seule (que la connaissance de la chimie) peut s'acquérir ». ⁸

- 10 Néanmoins, elle n'a pas, semble-t-il, à ses yeux le même prestige que les mathématiques et, au regard de la difficulté de ces dernières, il la juge même récréative puisqu'il écrit :

« La réunion de la physique et des mathématiques dans l'objet des études d'une école, a l'avantage bien précieux de doubler, pour ainsi dire, le temps. Les jours consacrés aux travaux de la chimie, dont les appareils forment un spectacle, et dont les résultats ont de l'attrait, sont des jours de relâche, par rapport aux opérations géométriques qui exigent des spéculations plus abstraites et des méditations plus longues ; et les élèves, après avoir pris dans les laboratoires un exercice de corps qui convient à leur âge, en seront plus propres à reprendre le lendemain l'étude des objets mathématiques » ?

- 11 Peut-être est-ce pour cette raison que les deux jours consacrés à la chimie dans l'emploi du temps des élèves : le quartidi et le nonidi, sont placés en milieu et en fin de décade. L'emploi du temps de ces journées est réglé comme suit : après une leçon, qui ne doit pas durer plus d'une heure et au cours de laquelle doivent être exposés « tous les détails de théorie nécessaires pour bien entendre les opérations qui devront être faites dans la journée », les élèves, répartis par brigades de vingt entre les laboratoires particuliers, manipulent sous la conduite des « instituteurs particuliers ». Les travaux pratiques seront donc l'élément essentiel de l'enseignement de la chimie, en fonction duquel seront organisées les leçons théoriques.
- 12 Le programme des cours de chimie est divisé en trois grandes parties, correspondant chacune à une année d'étude : les substances salines d'abord, puis les substances végétales, animales et terreuses, enfin la métallurgie.
- 13 En présentant les grandes lignes de ce programme, Monge fait sans cesse référence aux applications industrielles de la chimie :
- « Les élèves étudieront les qualités physiques et les propriétés chimiques des différentes terres et pierres ; ils en feront l'application aux arts qui emploient ces

matières, tels que ceux de la maçonnerie, de la briqueterie, de la poterie, de la verrerie, etc. »¹⁰

- 14 C'est sans doute en pensant à la façon dont lui-même et ses collègues, requis par le Comité de Salut public, ont, dans un passé tout récent, organisé les « fabrications révolutionnaires », qu'il écrit :

« (Les élèves) s'attacheront à distinguer, dans les préparations, ce qui est utile à l'objet de ce que l'ignorance et les préjugés peuvent y avoir introduit, afin de simplifier, autant qu'il est possible, les procédés des arts, et de transporter ensuite les résultats avantageux dans les ateliers et dans les fabriques » .¹¹

- 15 En ce qui concerne les manipulations il insiste, nous l'avons vu, sur la nécessité de tout peser et tout mesurer avec soin, afin d'établir des résultats qui contribuent au progrès des connaissances chimiques ; il insiste également sur celle d'éviter, dans l'aménagement des laboratoires, tout luxe inutile et de se limiter, quant au matériel et aux matières premières, aux éléments indispensables :

« En général, les instituteurs accoutumeront les élèves à exécuter toutes les opérations avec des vases ordinaires ; ils exerceront leur industrie à se servir de tout ce qu'ils auront sous la main, et à n'avoir recours à des appareils longs et dispendieux, que quand cela sera absolument nécessaire au succès des opérations. Ils se rappelleront souvent que c'est avec un seau, un réchaud et un canon de fusil que la plupart des découvertes modernes ont été faites. »¹²

Un programme ambitieux

- 16 On a écrit que Monge s'était adonné à la mise au point du projet d'Ecole centrale des Travaux publics avec enthousiasme. De fait, les *Développemens* trahissent une certaine euphorie et beaucoup d'optimisme. Ils vont jusqu'à prévoir non seulement que les élèves confectionneront eux-mêmes les « substances préparées » devant servir aux manipulations futures, mais même que le surplus des produits des expériences sera vendu :

« Le magasin sera aussi pourvu de toutes les matières premières qui servent aux différentes préparations ; on y recueillera tous les produits des travaux des élèves ; ces produits serviront à leur tour de matières premières pour des opérations ultérieures ; et l'excédent de ce qui suffira à l'approvisionnement de l'établissement, sera versé dans le commerce ; de manière que l'Ecole, sous ce point de vue, pourra être considérée comme une fabrique, dont les ouvriers qui sont les élèves, seront exercés à travailler avec économie, intelligence et célérité.¹³

- 17 Les *Développemens* examinent aussi quels seront les installations et le personnel nécessaires au bon fonctionnement de l'établissement.¹⁴ Pour la physique particulière, ils prévoient trois salles

« assez grandes pour contenir tous les élèves d'une même année »,

- 18 munies chacune d'une cheminée de laboratoire, un cabinet pour l'instituteur à côté de chacune des salles, un laboratoire particulier pour chaque brigade de vingt élèves, un magasin général renfermant les ustensiles et les matières premières ; quant au personnel, il devrait être composé de trois instituteurs généraux, qui donneront les leçons et surveilleront les manipulations, de plusieurs instituteurs particuliers qui guideront les élèves dans les travaux pratiques,¹⁵ d'un conservateur du magasin et d'autant de garçons de laboratoire qu'il y aura de laboratoires.

- 19 Au total, les *Développemens* nous présentent un plan d'organisation des études chimiques très ambitieux. Langins voit dans la place qui est réservée à la chimie dans

l'enseignement de l'Ecole centrale des Travaux publics un effet de l'esprit encyclopédiste qui présida à la naissance de l'établissement. 11 est certain - le rapport de Fourcroy s'en fait l'écho - que les savants fondateurs ont voulu élargir le projet initial d'école d'ingénieurs en une institution diffusant des connaissances scientifiques de haut niveau et propre à former, outre des techniciens, des enseignants et des savants.

La mise en oeuvre du projet de Monge

- 20 Pour sa première installation, l'Ecole centrale des Travaux publics bénéficia du soutien très efficace des membres du Comité de Salut public, qui, bien qu'ayant perdu après Thermidor une partie de son pouvoir absolu, restait à même d'imposer les réquisitions sans lesquelles, en un temps de disette et d'inflation, les fondateurs eussent eu bien du mal à mettre la nouvelle institution sur pied. Cet appui, néanmoins, ne suffit pas à aplanir toutes les difficultés et surtout, il se fit moins manifeste après la séparation de la Convention, dans un contexte qui était devenu beaucoup moins favorable à l'Ecole que celui de la première année de son existence.

L'arrêté d'organisation du 6 frimaire an III

- 21 Un arrêté des Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis, en date du 6 frimaire an III (26 novembre 1794) donne à l'Ecole centrale des Travaux publics ses premières structures.¹⁶ Ce texte concrétise les intentions des fondateurs que nous venons de présenter : le titre I reprend la classification des matières adoptée dans les *Développemens*. L'article 10 indique en effet que :

« l'étude de la physique s'appliquera aux phénomènes généraux de la nature, et aux phénomènes particuliers, qui sont plus spécialement l'objet de la chimie. »

- 22 et l'article 12 que :

« la physique particulière, ou chimie, aura trois branches, dans chacune desquelles on donnera des applications aux arts qui emploient des matières de différents genres ; et spécialement à ceux qui ont plus de rapport aux travaux publics. La première branche comprendra les substances salines ; la deuxième, les matières organiques, végétales ou animales ; la troisième, les minéraux. »

- 23 Ces trois branches doivent être successivement étudiées, chacune pendant une des trois années de scolarité (titre II. art. 2 à 4). Pendant chaque décade, deux jours (le quartidi et le nonidi) sont consacrés à l'étude de la chimie, selon un mode détaillé dans l'article 7 du titre II :

« Pour les jours destinés à la chimie, les leçons de cette science remplaceront aux mêmes heures (c'est - à - dire de 8 à 9 heures du matin), les leçons de géométrie descriptive et seront données aux trois divisions par leurs instituteurs respectifs. A neuf heures, les élèves se retireront pareillement par brigades de vingt, dans les laboratoires particuliers, où ils exécuteront les opérations qui leur auront été expliquées par leurs instituteurs ; ils y consacreront la journée entière, et au besoin le lendemain, qui se trouve en tout ou en partie jour de repos. »

- 24 Le titre IV de l'arrêté, qui concerne « les agens et leurs fonctions », prévoit pour le seul enseignement de la chimie et sans compter les employés subalternes (garçons de salles et de laboratoires), trois professeurs (un par année d'études), appelés comme leurs collègues « instituteurs »¹⁷ assistés chacun d'un adjoint et d'un « artiste » ; et pour le service des laboratoires et la préparation des manipulations, autant d'aides de

laboratoire que de brigades d'élèves, soit vingt, un conservateur du magasin de chimie et un « artiste pour les instruments en verre ».

- 25 Les structures mises en place pour l'enseignement de la chimie ne subirent aucun changement important avant 1798, bien que le plan d'organisation de l'Ecole ait été en partie modifié, à la fin de sa première année d'existence, par un arrêté du Conseil approuvé par le Directoire exécutif le 30 ventôse an IV (20 mars 1796).¹⁸

Les « cours révolutionnaires »

- 26 Afin de répartir les quelque quatre cents élèves¹⁹ admis à l'Ecole en 3 groupes de niveau croissant, on institua, en préalable à la mise en place des cours réguliers, des « cours révolutionnaires », où devait être condensé, en trois mois, l'enseignement de l'Ecole : ainsi, les élèves jugés les plus forts à l'issue de ces cours, pourraient-ils entrer dans les services publics après une seule année passée à l'Ecole, tandis que les autres accompliraient soit le cycle complet de trois ans, soit deux ans seulement. Cette méthode avait le triple avantage de faciliter l'adoption du projet d'Ecole centrale des Travaux publics, dans la mesure où la Convention restait, à l'époque, sensible encore à une terminologie préthermidorienne²⁰ : de fournir à l'Etat, dès la fin de la première année d'existence de l'Ecole, une promotion d'ingénieurs ; de nécessiter la mise en place, dès le début, de tous les rouages de la nouvelle institution, ce qui lui garantissait une meilleure stabilité en cette période troublée, et procurait à nombre de savants des postes rémunérés. En fait, on ne parvint ni à classer les élèves d'après leur niveau constaté à la fin des cours révolutionnaires - ils le furent d'après les résultats de leur examen d'admission à l'Ecole -, ni à former des ingénieurs en une seule année, puisque ceux même des élèves qui furent jugés les plus instruits durent encore rester un an à l'Ecole.²¹
- 27 La chimie avait une part égale à celle de la géométrie descriptive et à celle de l'analyse et mécanique dans les cours révolutionnaires qui étaient, par ailleurs, composés uniquement de leçons orales ; les élèves ne manipulèrent pas pendant les trois premiers mois de vie de l'Ecole : les laboratoires n'étaient du reste pas encore prêts à cette époque. Chaque jour, les élèves écoutaient le cours de l'instituteur, pendant une heure, de dix à onze heures du matin, après quoi ils disposaient d'une heure pour mettre au propre les notes prises pendant la leçon.
- 28 Les cours révolutionnaires se terminèrent le 2 germinal an III (21 mars 1795). A partir de cette date, pour chacune des trois divisions formées, l'enseignement prit peu à peu son cours régulier.

Installation difficile dans les locaux du Palais-Bourbon

- 29 Plus que celui des autres matières, l'enseignement de la chimie, tel que le décrivaient les *Développemens*, nécessitait des équipements nombreux et dispendieux.
- 30 Commencée dès thermidor an II, l'installation de l'Ecole centrale des Travaux publics dans les locaux qui lui étaient impartis, était loin d'être achevée à l'ouverture des cours révolutionnaires, qui pourtant fut retardée de trois semaines (du 10 frimaire au 1^{er} nivôse an III)²² L'aménagement se poursuivit pendant toute la durée de ces cours, et même au-delà. On dut bien souvent recourir à des expédients - bien souvent aussi

abandonner l'espoir de réaliser certains aspects du projet des fondateurs - pour assurer la poursuite des cours.

- 31 C'est le chimiste Jean-Antoine-Allouard Carny qui avait été chargé le 7 fructidor an II (24 août 1794), par arrêté du Comité de Salut public, de

« rassembler les meubles et instruments, de faire les approvisionnements des matières, ustensiles et autres objets indispensables, concernant la chimie, pour donner les connaissances nécessaires dans cette science aux élèves de l'Ecole centrale des Travaux publics »

- 32 et de

« concerter avec le citoyen Lamblardie²³ toutes les dispositions à faire dans l'intérieur des diverses parties des bâtiments destinées aux leçons de chimie et de surveiller l'exécution des dispositions arrêtées », ²⁴

- 33 Avec lui, Barruel, pour la physique, Neveu et Lesage, pour les modèles de dessin d'imitation et d'architecture, s'occupaient de la formation des collections.

- 34 La tâche de Camy était lourde, d'autant qu'il avait par ailleurs d'autres activités.²⁵ Le 22 brumaire (2 novembre 1794), dans une lettre à Lamblardie, il demandait la nomination prochaine du conservateur du magasin de chimie, qui pourrait organiser le dépôt des matières et surtout surveiller les constructions et travaux faits à l'intérieur des laboratoires. Lui-même, bien qu'il en ait été chargé par le Comité de Salut public, ne pouvait le faire, parce qu'il ne logeait pas sur place et parce que l'approvisionnement des laboratoires l'occupait entièrement.²⁶ Il fut presque aussitôt exaucé puisqu'une note adressée au directoire de l'Ecole le 7 frimaire an III (26 novembre 1794), est déjà signée par le nouveau conservateur, Pluvinet.²⁷

- 35 L'Ecole centrale des Travaux publics avait été installée au Palais - Bourbon, où s'était fixée la Commission des Travaux publics dès sa création.²⁸ On trouve dans les minutes du Comité de Salut public, un

« projet de dispositions à arrêter pour l'établissement de l'Ecole centrale des Travaux publics dans la partie des bâtiments de la Maison des Travaux publics destinée à cette école »,

- 36 approuvé le 15 thermidor an II (2 août 1794).²⁹ Ce document prévoyait que pour l'enseignement de la chimie on installerait, dans les anciennes écuries, trois salles ; au rez-de-chaussée, sous l'orangerie, le dépôt des matières et ustensiles et un laboratoire y attenant ; dans le bâtiment compris entre la première cour et le jardin, un cabinet de minéralogie : à l'entresol, des cabinets pour les instituteurs ; enfin, vingt salles pour la répétition des leçons de chimie devaient trouver place au rez-de-chaussée de plusieurs bâtiments.

- 37 Ce projet ne fut réalisé que lentement : tous les travaux n'étaient pas achevés lorsque les élèves arrivèrent ; des ouvriers travaillaient encore à l'aménagement des locaux pendant l'été 1795.³⁰ Les procès-verbaux des séances du Conseil de l'Ecole nous apprennent qu'à la date du 15 ventôse an III (5 mars 1795), c'est-à-dire trois mois après le début des « cours révolutionnaires », les salles de dessin n'étaient pas prêtes ; en attendant qu'elles le fussent, le Conseil décida que les trois grands laboratoires tiendraient lieu de salles pour la géométrie descriptive.³¹ Par ailleurs, il fallut dans la pratique revoir certains points des plans initiaux : dans la lettre à Lamblardie que nous avons déjà citée (2 novembre 1794), Camy estimait que les magasins souterrains qu'on lui proposait ne convenaient pas parce que, trop éloignés de l'amphithéâtre, ils ne pouvaient permettre aux assistants de l'instituteur de lui apporter rapidement,

pendant le cours, ce dont il avait besoin. Camy demandait donc un autre lieu de dépôt.³² Nous apprenons aussi qu'à cette date, une des grandes salles de cours allait être prête et la hotte disposée pour recevoir les fourneaux.

- 38 L'aménagement des locaux où devaient être installés les laboratoires nécessita plusieurs mois : trois semaines après la fin des cours révolutionnaires seulement, le 25 germinal an III (14 avril 1795), un procès-verbal lu au Conseil de l'Ecole fit état de treize laboratoires pouvant être occupés immédiatement, de quatre autres devant être dans le même cas sous peu de jours et estima que « le reste ne (tarderait) pas beaucoup à être achevé. » La difficulté cependant résidait moins dans l'installation des laboratoires que dans leur approvisionnement.

Ameublement et approvisionnement des laboratoires et des collections

- 39 Une dizaine de jours après la réquisition de Carny pour l'établissement des laboratoires de chimie de l'Ecole, le 16 fructidor, la Commission temporaire des Arts fut invitée à indiquer les objets qui, parmi les « effets nationaux », pourraient servir à l'instruction des élèves de l'Ecole centrale des Travaux publics et elle fut autorisée à requérir la levée des scellés qui pouvaient être apposés sur ces objets.³³ De nombreuses autres autorisations furent sollicitées, et accordées, au fur et à mesure des difficultés rencontrées dans l'équipement des laboratoires. Ainsi jusqu'à la séparation de la Convention (26 octobre 1795), les arrêtés du Comité de Salut public seul, ou des trois Comités réunis, se succédèrent, qui ordonnaient à la Commission de commerce et approvisionnements, à celle de l'agriculture, à l'agence des poudres et salpêtres, à l'agence monétaire, à celle des mines etc, de fournir à la Commission des travaux publics, pour le compte de l'Ecole, divers objets et matières premières.³⁴
- 40 L'Ecole reçut tout d'abord, et dès germinal an II (mars - avril 1794), plusieurs caisses d'objets provenant de l'Ecole du Génie de Mézières. Un décret du 13 février 1794 avait ordonné le transfert de cette dernière à Metz, mais le matériel du cabinet de physique et du laboratoire de chimie, une bonne partie de la bibliothèque et les collections de modèles divers furent envoyés à Paris pour l'Ecole des ponts et chaussées³⁵ et, celle-ci étant en pleine décomposition, furent en fait accordés à la toute nouvelle Ecole centrale des Travaux publics.³⁶ On trouve dans les archives de l'Ecole polytechnique un « état des instruments de chimie envoyés par la commune de Mézières à la Commission des travaux publics »³⁷ qui nous donne une idée du matériel qui existait dans le laboratoire de Mézières.
- 41 L'Ecole centrale des Travaux publics fut ainsi pourvue d'un grand assortiment de flacons de verre, de toutes tailles et toutes formes (bocaux, cuvettes, entonnoirs, matras, seaux bouteilles, tuyaux), les uns vides, les autres contenant des substances chimiques (acides divers, éther, mercure etc), ainsi que le soufflet du laboratoire de Mézières, dans sa boîte de chêne³⁸, des mortiers et pilons, deux alambics en cuivre³⁹ etc.
- 42 De nombreux objets ayant appartenu à des condamnés et à des émigrés, furent aussi accordés à la nouvelle institution. Le 10 brumaire an III (31 octobre 1794), dans une lettre à Lamblardie, Carny réclamait la levée des scellés apposés sur les instruments de chimie de Lavoisier.⁴⁰ Dès le 15 du même mois, les trois Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis prévenaient la Commission temporaire des Arts qu'il fallait de toute urgence procéder à cette opération ;⁴¹ c'est

Leblanc⁴², membre de ladite Commission qui fit, les 19, 27 et 29 brumaire an III, l'inventaire du laboratoire de Lavoisier. Tous les objets qu'il contenait : matières, substances (notamment une assez grande quantité de mercure) et vases, estimés ensemble à quelque 4334 livres,⁴³ furent ensuite répartis entre l'Ecole centrale des Travaux publics, l'agence des Mines et le Muséum.⁴⁴ La collection de minéralogie de Lavoisier fut elle aussi mise à la disposition de l'Ecole centrale des Travaux publics.⁴⁵

- 43 Les biens d'autres condamnés ou émigrés entrèrent - au moins temporairement - dans les magasins de l'Ecole : des spécimens de minéraux furent saisis, qui avaient été la propriété d'un certain Perceval ; d'autres qui avaient appartenu à Vergennes, ci-devant capitaine des gardes de la porte ; des outils furent prélevés sur le mobilier de la Routlière, émigré.⁴⁶
- 44 Certains de ces biens et objets furent assez rapidement restitués aux familles de leurs anciens propriétaires, qui les réclamèrent dès que les lois les y autorisèrent. Madame Lavoisier, en particulier, fit valoir les droits qu'elle avait sur la succession de son époux, réclamant le bénéfice d'une loi du 30 ventôse an III (20 mars 1795) qui maintenait en faveur des veuves des condamnés la validité des clauses contenues dans leurs contrats de mariage.
- 45 Le 2 germinal (22 mars), le Bureau du Domaine national rendit un arrêté portant que « tous séquestres et scellés apposés sur les biens meubles et effets de la citoyenne Lavoisier seraient levés dans le plus bref délai, à l'effet par ladite citoyenne d'en jouir librement ».⁴⁷ L'Ecole dut donc rendre le matériel qui lui venait du laboratoire de Lavoisier. Elle offrit en vain à la veuve de celui-ci de faire estimer la collection d'histoire naturelle (c'est-à-dire les minéraux), qu'il lui était difficile de reconstituer rapidement ; Madame Lavoisier s'y refusa, préférant garder les échantillons.⁴⁸ De même furent restitués les objets prélevés sur les biens de l'émigré Vergennes.⁴⁹ Néanmoins, l'Ecole conserva le matériel qui ne lui est pas réclamé.
- 46 Outre les instruments et objets faisant partie de collections privées temporairement confisquées par le pouvoir, Carny puisa dans les nombreux « magasins nationaux » les matières premières et substances qui lui étaient indispensables : ne parvenant pas, par exemple, à se procurer des alambics, des bassins, des chaudières et d'autres ustensiles en cuivre et étain, et ne pouvant les faire fabriquer faute de métal, il sollicita du Comité de Salut public, par l'intermédiaire de Lamblardie et de la Commission des travaux publics, l'autorisation de disposer des objets en cuivre et fer qui se trouvaient dans le dépôt national de la rue Dominique, dépôt dont lui-même et ses collègues avaient déjà tiré les accessoires nécessaires à l'établissement de la raffinerie de salpêtre de Saint-Germain, et demanda qu'on mît à sa disposition six mille livres de cuivre et deux mille livres d'étain.⁵⁰ Le 14 brumaire, Fourcroy, pour le Comité de Salut public, signa les deux arrêtés donnant les autorisations demandées.⁵¹
- 47 Le cuivre et l'étain furent fournis par les magasins du Havre de la Commission de commerce et approvisionnements et Carny trouva dans les magasins de la République, situés rue Dominique et dans l'ancienne église Saint-Séverin, des chaudières de fer et des ustensiles de cuivre et d'étain, qui ne nécessitaient que peu de réparations.⁵²
- 48 C'est aussi en recourant à l'autorité du Comité de Salut public qu'il procura à l'Ecole de la potasse, cinq cents livres de salpêtre, cent livres d'alun (en provenance de Belgique), des morceaux de spath fluor et de spath pesant, cinq onces d'or fin, quatre marcs d'argent, etc.⁵³

- 49 Malgré l'évidente bonne volonté des pouvoirs publics à l'égard de l'Ecole, les difficultés d'approvisionnement étaient multiples : on ne pouvait tout trouver dans les dépôts nationaux ; il fallait acheter des substances, des ustensiles. Certaines matières se faisaient très rares et les prix des produits chimiques, comme les autres, ne cessaient de s'élever : en présentant à la Commission des Travaux publics, le 1^{er} ventôse an III (19 février 1795) l'état des objets nécessaires pour l'ameublement de chaque laboratoire de l'Ecole centrale des Travaux publics, Lamblardie fait observer qu'il a été impossible de fixer le prix de chacun des objets qui forment cet état, « attendu que leur achat ne pouvoit être que successif ; il y aurait, vu l'accroissement journalier dans le prix des objets de tout genre, une différence notable dans le résultat ». Il ajoute que la Commission doit être d'ailleurs convaincue qu'on mettra toute l'économie possible dans les achats qui seront faits...⁵⁴
- 50 Il fallait faire des meubles, des objets, ce qui n'était pas non plus sans poser des problèmes à une époque où l'activité manufacturière et artisanale périssait : le 10 nivôse an III (30 décembre 1794), un membre du Conseil de l'Ecole fit observer à ses collègues qu'il y avait
- « dans les environs de Paris⁵⁵ une verrerie qui fournirait tous les ustensiles nécessaires aux laboratoires de l'Ecole, si on pouvait lui procurer de la soude ».
- 51 Aussitôt Carny fut chargé de
- « prendre des informations sur cette manufacture et de chercher les moyens de la mettre en activité pour le service de l'Ecole ».⁵⁶
- 52 Cinq jours après, Carny lut au Conseil un rapport sur cette verrerie, dans lequel il estimait qu'il était
- « digne de la sollicitude du Conseil pour l'avancement des arts et des sciences »
- 53 de la favoriser, car elle pourrait faciliter l'approvisionnement des laboratoires de l'Ecole et des autres établissements destinés à l'enseignement des sciences. Le Conseil arrêta donc que
- « le secrétaire enverrait une copie de ce mémoire aux citoyens Darcet et Pelletier, chargés par le Comité de Salut public de faire dans cette manufacture quelques essais sur le flintglass, et que ces deux savans seraient invités à faire part au Conseil de leurs vues sur cette fabrique. »⁵⁷
- 54 On voit au passage que le crédit dont l'Ecole jouissait auprès du pouvoir lui permettait d'en attirer les faveurs sur d'autres établissements. Autre source de soucis pour les hommes chargés de l'approvisionnement des laboratoires : il ne leur était pas toujours aisé de trouver exactement ce que souhaitaient les instituteurs et les membres du Conseil de l'Ecole.

La collection de minéralogie

- 55 Pour les démonstrations du cours de chimie de troisième année, une collection de minéraux était nécessaire. La réunir était une tâche ardue : on trouvait certes des échantillons de minéralogie parmi les cabinets d'histoire naturelle confisqués, mais c'étaient là des pièces isolées qui, même rassemblées, ne formaient pas une collection complète et systématiquement organisée, ainsi que devait l'être celle qu'on destinait à l'instruction des élèves. De plus, comme l'écrivait Besson, agent de la Commission d'agriculture, que le Conseil de l'Ecole avait consulté à ce sujet :

« Ces collections ont été ramassées par hasard et sans but réel d'instruction ; la plupart du temps par des hommes qui n'étoient ni naturalistes ni minéralogistes, et à qui des morceaux brillants, éclatants, colorés ou ayant quelque apparence extérieure, convenoient mieux par rapport à leur goûts et à leurs connaissances, que des morceaux bruts, terreux, d'une couleur sombre ou insignifiante, souvent difformes et n'offrant nul (sic) espèce d'intérêt pour le coup d'oeil et la curiosité. »⁵⁸

- 56 L'Ecole avait donc tout intérêt à se procurer une collection toute faite, et faite par un spécialiste. Le 7 frimaire an III (28 novembre 1795), alors que l'ouverture des cours révolutionnaires était prévue pour le 10, le conservateur du magasin de chimie, Pluvinet écrivait au directoire de l'Ecole qu'il lui fallait disposer au moins temporairement de celle de Lavoisier.⁵⁹ Un arrêté des trois Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis la fit mettre à la disposition de la Commission des Travaux publics le 24 frimaire (11 décembre), soit dix jours avant le début effectif des cours. Mais elle était encore en caisses et n'avait pas été inventoriée.
- 57 Le 10 pluviôse, un arrêté du Comité d'Instruction publique en autorisait le transport à la Maison des Travaux publics⁶⁰ mais la veille avait été pris, nous l'avons vu, un arrêté du Comité des finances qui suspendait tout enlèvement de mobilier chez Madame Lavoisier, qui refusa par la suite de vendre les échantillons rassemblés par son mari. Le problème de la constitution de la collection de minéralogie restait donc entier.
- 58 A tel point que le Conseil de l'Ecole estima qu'il était indispensable d'attacher un agent particulier à ce service et proposa, le 27 ventôse an III (17 mars 1795), aux trois Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis, la nomination de Taillepié-Bondy, qui était auparavant artiste dans le laboratoire de Chaptal.⁶¹
- 59 L'Ecole disposait pour les cours révolutionnaires de deux séries de modèles de cristaux - en terre cuite et cuivre pour l'une, en bois pour l'autre -, que lui prêtaient des membres de l'agence des Mines ;⁶² cela ne suffisait évidemment pas pour les cours réguliers. Il fallut puiser dans les caisses d'histoire naturelle déposées au Muséum : les 6 et 30 germinal an III (26 mars et 19 avril 1795), un arrêté du Comité d'Instruction publique portait qu'il serait fait dans les dépôts du Muséum un choix des échantillons des minéraux nécessaires aux démonstrations de l'Ecole centrale des Travaux publics.⁶³ Par ailleurs, le Conseil de l'Ecole invita Lamblardie à se concerter avec Guyton pour acheter des minéraux, jusqu'à concurrence de 600 livres.⁶⁴ et le Conseil arrêta le 5 floréal an III (24 avril 1795) que la collection, qui était ainsi lentement et difficilement rassemblée, serait placée dans l'ancienne salle à manger, où des tablettes seraient installées à cet effet.⁶⁵
- 60 Malgré les efforts conjugués de Carny et Pluvinet et l'aide des diverses Commissions officielles, les instituteurs de chimie durent renoncer, dans tin premier temps, à l'ambitieux programme tracé dans les *Développement* et le 25 germinal an III (14 avril 1795), juste après avoir été, comme nous l'avons dit, informé de l'installation presque complète des locaux destinés aux laboratoires, le Conseil adopta un règlement, rédigé par Guyton, qui portait qu'il ne serait dans l'immédiat ouvert et garni que deux laboratoires particuliers pour chaque division, soit six en tout,. L'exposé de ce texte souligne les obstacles au rassemblement des substances et objets essentiels :
- « Le Conseil (...) sur le compte qui lui a été rendu des difficultés de se procurer les instrumens et matières nécessaires aux vingt laboratoires destinés aux travaux des élèves, et des prix excessifs auxquels ces objets ont été récemment portés.... »
- 61 Les élèves furent admis à manipuler pour la première fois, le 4 floréal an III (23 avril 1795) et jusqu'en prairial (juin), effectivement, seuls six laboratoires particuliers leur

furent ouverts. Néanmoins, avant la fin de la première année scolaire, quatre autres furent progressivement mis en service.⁶⁶

L'équipe des chimistes

- 62 Les plus grands chimistes de l'époque (hormis bien-sûr Lavoisier, guillotiné le 8 mai 1794) enseignèrent à l'Ecole polytechnique pendant ses premières années.
- 63 Les trois instituteurs de chimie de l'Ecole centrale des Travaux publics avaient été parmi les premiers adeptes de la nouvelle « chimie pneumatique » et avaient fait partie du petit groupe de l'Arsenal, réuni autour de Lavoisier : Berthollet rencontra celui-ci en 1780 et abandonna vers 1785 la théorie du phlogistique ; Fourcroy et Guyton de Morveau, à son exemple, se rallièrent à la nouvelle doctrine ; et tous trois furent co-auteurs de la fameuse *Méthode de Nomenclature chimique* publiée en 1787, et collaborèrent aux *Annales de Chimie* fondées pour propager leurs idées.⁶⁷

Instituteurs et instituteurs-adjoints

- 64 Les élèves qui arrivaient à l'Ecole centrale des Travaux publics avec peu ou pas du tout de connaissances chimiques, recevaient d'abord, en troisième division (première année), l'enseignement de Fourcroy, sur les substances salines.
- 65 Antoine-François de Fourcroy ⁶⁸ était dès avant la Révolution un professeur réputé : il avait enseigné la chimie dans des cours particuliers, à l'Ecole royale vétérinaire d'Alfort, au Lycée et surtout au Jardin du Roi, où le brio de ses exposés attirait plusieurs centaines d'auditeurs. Après 1786, il contribua par ses cours et par la publication de manuels - *Eléments d'histoire naturelle et de chimie* en 1786 et *Principes de chimie* en 1787 - à répandre la nouvelle chimie. Il était très intéressé par les questions de classification et de nomenclature comme en témoigne sa participation à *Y Encyclopédie méthodique* (1792), reprise, la même année, dans sa *Philosophie Chimique*, ouvrage qui eut un grand succès.
- 66 Après son entrée dans la vie publique - en juillet 1793, il succéda à la Convention à Marat, qui venait d'être assassiné, et il fut immédiatement nommé membre du Comité d'Instruction publique - il travailla activement à l'élaboration de projets relatifs à l'enseignement ; sa présence au sein du Comité de Salut public, après la chute de Robespierre, lui permit d'oeuvrer encore plus efficacement en cette matière : un des plus ardents promoteurs de l'Ecole centrale des Travaux publics, il s'occupa aussi de l'organisation des Ecoles de Santé. Sous le Directoire encore et le Consulat, il sera chargé des questions scolaires.
- 67 Nicolas-Louis Vauquelin, de huit ans le cadet de Fourcroy, avait été formé par lui, après qu'il eût été engagé comme aide dans son laboratoire en 1783.⁶⁹ Devenus amis, ils menèrent, jusqu'à la mort de Fourcroy en 1809, des recherches communes. C'est sans doute à l'instigation de Fourcroy qu'il fut inclus dans le corps professoral de l'Ecole centrale des Travaux publics, en 1794, comme instituteur-adjoint en troisième division.
- 68 Claude-Louis Berthollet, chargé du cours de deuxième année sur les substances animales et végétales, était en 1794, un chimiste renommé : ancien directeur des teintures de la manufacture des Gobelins, membre de la défunte Académie des sciences

(supprimée le 8 août 1793), on lui devait entre autres, la mise au point du procédé de blanchiment des tissus par le chlore et la découverte des chlorates.

- 69 Contrairement à son collègue Fourcroy, Berthollet n'était pas, semble-t-il, un orateur né et les témoignages de certains de ses élèves s'accordent pour souligner son peu d'aisance à discourir devant un auditoire nombreux ; il préférait donner des conseils à un petit groupe de disciples choisis, comme il le fera plus tard au sein de la société d'Arcueil. Sa biographe, M. Sadoun-Goupil, nous apprend aussi qu'il n'était pas un manipulateur très habile.⁷⁰
- 70 Jean-Antoine Chaptal, avec le titre d'instituteur-adjoint, partageait la responsabilité du cours de deuxième année et se chargea plus particulièrement des leçons sur les substances végétales. Ami de Berthollet et de Fourcroy⁷¹, il était, et le resta par la suite, très intéressé par les applications de la chimie aux arts, c'est-à-dire à l'industrie : dans sa région d'origine, près de Montpellier, avec l'argent de la dot de sa femme, il avait créé en 1782 une fabrique de produits chimiques (acides sulfurique, chlorhydrique etc.), qui depuis s'était développée. Manufacturier habile, il était également en 1794 un professeur expérimenté : depuis 1780, il faisait à la demande de la Société Royale de Montpellier un cours public de chimie.
- 71 Louis-Bernard Guyton de Morveau⁷² avait cinquante-sept ans à la création de l'Ecole centrale des travaux publics. Jusqu'en 1782 avocat général du roi au Parlement de Dijon, il était autodidacte en chimie, mais sa *Dissertation sur le phlogistique* publiée en 1772 et ses *Elémens de chymie* (1777 - 78) avaient prouvé ses capacités dans cette science. En 1772, il avait été élu correspondant de l'Académie des Sciences de Paris.
- 72 Dès avant son adhésion à la théorie de Lavoisier, Guyton avait proposé une réforme de la nomenclature chimique, remplaçant les anciens termes, qui reflétaient mal ou pas du tout la nature réelle des corps, par des noms - simples pour les corps simples, composés pour les autres - plus précis. Ses propositions, acceptées par beaucoup de chimistes dès 1782, furent reprises et complétées en 1787 dans la *Méthode de Nomenclature chimique*, qui voulait que le nom d'une substance rendît compte de la nature des éléments qui la composaient et de son degré d'oxydation.
- 73 Guyton, par ses activités politiques, joua un rôle non négligeable dans la fondation de l'Ecole centrale des Travaux publics. Il y fut chargé du cours de troisième année, sur la métallurgie, domaine qui l'intéressait depuis ses débuts de chimiste. Il avait, en 1786, et indépendamment des recherches que menaient sur le même sujet Berthollet, Monge et Vandermonde, découvert que la fonte, le fer et l'acier différaient seulement par leur teneur en carbone et, muni d'un appareil portable qu'il avait mis au point pour l'analyse des minéraux en campagne, il pouvait conseiller les directeurs de forges de sa région.
- 74 L'adjoint de Guyton, Bertrand Pelletier, était un jeune pharmacien et chimiste, ancien préparateur de Darcet⁷³ au Collège de France. Bon expérimentateur, il était l'auteur de travaux sur le phosphore (1785-1792). Lui aussi avait été, pendant la Terreur, au nombre des savants consultés par le pouvoir et il avait fait partie du Bureau de Consultation des arts et métiers et de la Commission temporaire des Arts.

Les artistes chimistes

- 75 Au nombre de trois - chacun d'eux étant placé auprès d'un des instituteurs de chimie qu'il devait seconder dans ses recherches - ces « artistes » étaient donc des

préparateurs particuliers.⁷⁴ Ils devaient aussi diriger et surveiller les élèves dans leurs manipulations : un règlement pour les laboratoires de chimie adopté le 2 floréal an III (21 avril 1795) précisait qu'ils étaient tenus de faire « de fréquentes visites dans les laboratoires (particuliers) les jours de travail, pour diriger les élèves et les former à la pratique des opérations. »⁷⁵ L'organisation du 30 ventôse an IV mentionna explicitement cet aspect de leur service, et pour ce leur donna le titre d'instructeurs chimistes.⁷⁶

- 76 Jean-Michel Raymond-Latour, Jean-Joseph Welter et François-Joseph Bonjour avaient été nommés par le Conseil de l'Ecole dans sa séance du 20 ventôse an III (10 mars 1795) pour remplir ces postes.⁷⁷ Ils étaient attachés respectivement à la première, à la deuxième et à la troisième divisions.
- 77 Raymond-Latour avait été élève de Fourcroy, avant d'être choisi pour l'assister et s'occuper de son laboratoire à l'Ecole centrale des Travaux publics. Agé de vingt-neuf ans en 1795, il suivit les cours de l'Ecole normale de l'an III, où enseignait Berthollet⁷⁸. Bonjour, comme son collègue, était médecin de formation et comme lui, avait participé, en l'an II, à l'organisation de la production de salpêtre. Mais surtout, il avait, avant la Révolution, aidé Berthollet, pendant trois ans, dans ses travaux sur le blanchiment des toiles et avait envisagé de se lancer dans l'exploitation industrielle du procédé qu'ils avaient établi.⁷⁹ Quant à Welter, les archives de l'Ecole polytechnique sont muettes sur sa formation et sur sa carrière.
- 78 Bonjour donna sa démission le 12 floréal an IV (1^{er} mai 1796) mais continua à servir, remplaçant un temps son collègue Welter, qui était en congé. A la place vacante d'instructeur-chimiste, le Conseil nomma Debare, ancien aide de laboratoire, le 2 messidor an IV (20 juin 1796).⁸⁰

Le préparateur général de chimie

- 79 L'arrêté du 6 frimaire an III définit les fonctions du conservateur du magasin de chimie en ces termes :
- « Il y aura un conservateur de magasin de chimie, dont les fonctions seront de pourvoir à ce que les instruments, ustenciles et matières nécessaires chaque jour aux opérations des élèves ou des instituteurs, se trouvent en bon état sous leurs mains. Le conservateur fera rentrer au magasin ceux de ces objets qui auront besoin de réparation ; il recueillera les produits des travaux des élèves, et les portera à la perfection convenable par de nouvelles opérations, si cela est nécessaire. »⁸¹
- 80 L'organisation du 30 ventôse an IV⁸² présente exactement la même rédaction, la seule différence étant le titre de préparateur général de chimie, désormais donné à l'ancien conservateur.
- L'« état nominatif des principaux agents de l'Ecole polytechnique conformément à son organisation actuelle »,
- 81 qui suit ce texte⁸³ nous donne le nom du préparateur : Bouillon Lagrange.
- 82 Carny, responsable de la mise en place et du premier approvisionnement des laboratoires de chimie, avait démissionné de sa place le 10 pluviôse an III (29 janvier 1795), estimant son rôle terminé puisque venait d'être nommé un conservateur en titre, en la personne de Pluvinet. Par ailleurs, Carny voulait se lancer dans une nouvelle aventure industrielle et devait donc se libérer d'obligations contraignantes.⁸⁴

- 83 Pluvinet, premier conservateur du magasin de chimie ne resta pas longtemps en poste : il avait été nommé en novembre 1794⁸⁵ ; or dès le 15 prairial an III (3 juin 1795), il prévint le Conseil de l'Ecole que sa présence était nécessaire à Rouen, où il avait, lui aussi, établi quelques années auparavant une fabrique de produits chimiques. Il souhaitait également présenter sa candidature pour la place de professeur de physique et de chimie de l'école centrale qui allait être établie dans cette ville.⁸⁶ Il obtint effectivement ce poste puisqu'en brumaire an VII (octobre-novembre 1798), les procès-verbaux des séances du Conseil de l'Ecole polytechnique font mention de lettres de Pluvinet, « professeur à l'école centrale de la Seine inférieure », qui propose un échange d'objets de chimie et demande du muriate oxygéné de potasse.⁸⁷
- 84 Son successeur, Legrand, ne resta guère plus en poste : il démissionna le 6 nivôse an IV (29 décembre 1795) parce qu'
- « étant à la veille de former un établissement »,
- 85 il voulait quitter Paris. Il proposa en même temps au Conseil de nommer à sa place Lagrange, ancien apothicaire, que Fourcroy et Vauquelin connaissaient.⁸⁸
- 86 Edmé-Jean-Baptiste Bouillon-Lagrange était pharmacien et avait contribué comme « essayeur chimiste » aux travaux de l'agence des poudres et salpêtres, en 1793. Collègue de Fourcroy à l'Ecole polytechnique, il le sera aussi au sein de l'équipe des rédacteurs du *Journal de la société des pharmaciens de Paris*, devenu le 15 prairial an VII *Journal de pharmacie*, et après la suppression de son poste à l'Ecole polytechnique en 1804, il deviendra pharmacien de l'Empereur.

Garçons de laboratoire et hommes de peine

- 87 Dans les laboratoires travaillaient également des employés subalternes, gardes-magasins et garçons de laboratoire. Les états d'appointements des agents de l'Ecole nous apprennent qu'en vendémiaire an IV (septembre 1795) deux gardes-magasins et cinq garçons de salles étaient affectés au service de l'enseignement de la physique particulière.⁸⁹
- 88 En outre, suite à une réclamation des élèves employés dans le laboratoire de Chaussier⁹⁰, le 15 prairial an III (3 juin 1795), le Conseil avait décidé de leur adjoindre un certain nombre d'hommes de peine pour les plus gros travaux.⁹¹ Mais, environ six mois plus tard, les élèves écrivaient au Conseil
- 89 « que les hommes de peine leur étaient plus nuisibles qu'utiles » ;
- 90 ils étaient d'avis qu'un seul homme pouvait suffire à tous les laboratoires et ils proposèrent de se charger eux-mêmes d'y entretenir l'ordre et la propreté. Le Conseil arrêta qu'il serait fait un rapport sur cet objet, puis, dans sa séance suivante, décida que les garçons de peine attachés aux laboratoires seraient supprimés.⁹²

La troupe des aides de laboratoire

- 91 L'institution des aides de laboratoire remonte à la création de l'Ecole centrale des Travaux publics. L'article 17 du titre IV du décret d'organisation du 6 frimaire an III (26 novembre 1794) définit ainsi leur statut :
- « Il y aura à l'Ecole autant d'aides de laboratoire que de brigades d'élèves. Ces aides seront des jeunes gens qui trouveront dans ce service un moyen d'instruction. Leurs

principales occupations seront de faciliter, dans les laboratoires de brigades, les opérations des élèves, de manière à rendre l'emploi de leur temps plus utile, d'entretenir l'ordre et la propreté dans le laboratoire, de soigner les instruments, ustensiles et matières, afin d'exécuter ce qui leur sera prescrit par le conservateur de chimie, sous la surveillance duquel ils sont spécialement placés. L'emploi de leur temps sera réglé de manière qu'il puisse leur rester quelques heures pour l'étude des mathématiques. »⁹³

92 La formule

« trouveront dans ce service un moyen d'instruction »

93 est remarquable : à la date de ce décret, la Révolution a presque entièrement détruit le système scolaire de l'Ancien régime⁹⁴ et ne l'a pas encore remplacé. Pour les écoles primaires, le décret du 29 frimaire an II (19 décembre 1793), qui instaurait l'obligation scolaire, n'est pas appliqué et sera rapporté en brumaire an III. Quant à l'organisation de l'enseignement secondaire et supérieur, la Convention ne prendra de mesures dans ce domaine qu'après Thermidor : création des écoles centrales, où une grande place sera laissée aux sciences expérimentales, par la loi du 3 brumaire an IV (25 octobre 1795). De même que, nous l'avons vu, la création de l'Ecole centrale des Travaux publics fournissait à point des postes d'enseignants à des savants privés de leurs fonctions antérieures, de même les fondateurs de l'établissement pouvaient-ils sans doute se flatter qu'aux vingt jeunes gens nommés aides de laboratoire, l'Ecole procurerait les moyens d'acquérir, sans frais, une instruction élémentaire, en chimie bien sûr, mais aussi en mathématiques. C'est pourquoi, des cours spéciaux sont prévus pour eux dans cette matière.

94 On n'a que très peu de renseignements sur ces aides. De beaucoup d'entre eux on ne connaît que le nom de famille, pas même le prénom.⁹⁵ Il est donc très difficile de savoir quel était réellement leur niveau et quelle formation ils avaient pu recevoir avant leur nomination à l'Ecole. On sait néanmoins que Tassaert a fait des études de chimie à Berlin avant d'être choisi par le Conseil de l'Ecole, le 12 nivôse an IV (2 janvier 1796). Un rapport du ministre de l'Intérieur au Directoire exécutif précise même qu'il

« a déjà acquis des connaissances précieuses dans les travaux des mines d'Allemagne et qu'il assure les plus heureuses dispositions dans cette carrière ».⁹⁶

95 Son cas paraît cependant être exceptionnel : les autres aides avaient, semble-t-il, une compétence moindre ; du reste, ils étaient en général plus jeunes : Tassaert avait vingt ans à l'époque de sa nomination alors que la moyenne d'âge des vingt premiers jeunes gens nommés par les Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis, le 27 frimaire an III (17 décembre 1794), soit quelques jours avant l'ouverture des cours, pour remplir les places d'aides de laboratoire⁹⁷, est de seize ans et trois mois, le plus jeune ayant treize ans, le plus âgé vingt et un.

96 Parmi eux, Louis Garin (seize ans) et Joseph Paquier étaient auparavant élèves - canonnier pour le premier - à l'Ecole de Mars ?⁹⁸ Cette dernière avait été créée par la Convention montagnarde (décret du 13 prairial an II, 1^{er} juin 1794), pour remplacer les écoles militaires supprimées, et ouverte le 20 messidor (8 juillet) suivant. Trois mille cinq cents jeunes gens, âgés de seize à dix-sept ans et demi et choisis pour leur républicanisme, furent réunis dans la plaine des Sablons pour y recevoir une formation militaire accélérée, doublée d'une instruction civique. Après la chute de Robespierre, cependant, la Convention s'inquiéta du jacobinisme des élèves qui furent licenciés par un décret de la Convention, en date du 2 brumaire an III (23 octobre 1794).⁹⁹ Le rapport présenté par Guyton-Morveau en préalable à cette décision prévoyait que les élèves les

plus instruits en mathématiques pourraient se présenter à l'Ecole centrale des Travaux publics, que les plus doués pour les exercices militaires seraient employés dans les armées et que les plus faibles « pourraient trouver une ressource dans un plan formé par le Comité d'agriculture et des arts, qui devait proposer à la Convention d'assigner un fonds pour payer l'apprentissage de divers métiers dont la société éprouvait le besoin. »¹⁰⁰ Pour deux d'entre eux au moins, la ressource aura été l'apprentissage de la chimie dans les laboratoires de l'Ecole centrale des Travaux publics.

- 97 Il est difficile de savoir selon quels critères les membres de la Commission des Travaux publics ont procédé au choix des premiers aides : Alexandre-Joseph Lefuel, a été recommandé à Lamblardie par Monge et Berthollet, qui estime, tout en insistant sur son patriotisme, qu'il

«a reçu une éducation soignée»,

- 98 qu'il pourra ainsi compléter, et qu'il

« annonce les meilleures dispositions ».¹⁰¹

- 99 Un autre des vingt jeunes gens nommés le 27 frimaire - dont on sait qu'il s'appelait Barruel, avait vingt-et-un ans et était né à Orléans - était très probablement un des neveux d'Etienne-Marie Barruel, membre du corps professoral de l'Ecole.¹⁰² Par ailleurs un arrêté du Comité de Salut public¹⁰³ portait, le 14 brumaire an III, que le «citoyen François Barruel, musicien au quatorzième bataillon (...) près La Rochelle (était) requis de se rendre sans délai à Paris pour être employé à l'Ecole centrale des Travaux publics» et on peut raisonnablement estimer qu'il s'agissait du même homme.

- 100 Dans sa séance du 10 floréal an III (29 avril 1795), le Conseil de l'Ecole adopte un règlement concernant les aides de laboratoire¹⁰⁴ : salariés par la République¹⁰⁵, ils sont vingt. Il est précisé que l'on n'admettra plus à l'avenir

«que des jeunes gens qui auront subi l'examen déterminé par les instituteurs de chimie et dont le goût pour cette science sera bien déterminé, ce dont on s'assurera par leur service pendant un mois ou deux à l'Ecole» (art.9).

- 101 Il était donc probablement apparu que les vingt premiers aides de laboratoire, nommés quelques quatre mois auparavant, ne s'intéressaient pas tous à la chimie autant qu'on aurait pu le souhaiter, et que certains n'avaient en cette matière, comme nous l'avons suggéré plus haut, que des connaissances réduites. Très vraisemblablement on ne les avait pas choisis pour leur compétence mais plutôt, comme à l'Ecole de Mars, pour leur attachement aux idées révolutionnaires ou, plus simplement, par relations personnelles. L'article 7 du règlement insiste d'ailleurs bien sur le fait que :

«Les études de mathématiques et autres ne sont qu'accessoires et ne doivent passer qu'après la chimie. »

- 102 L'emploi du temps des aides de laboratoire est ainsi réglé : les jours de leçon de chimie (quartidi et nonidi), ils sont tenus d'être à 7 heures précises dans les laboratoires où ils sont attachés, afin de préparer le matériel nécessaire aux manipulations des élèves. Ils doivent ensuite assister à la leçon de l'instituteur puis reviennent exécuter leur service dans les laboratoires particuliers, sous les ordres des chefs de brigade ou artistes en chimie (art. 4). Les autres jours, ils assistent à dix heures à leur leçon d'arithmétique et d'algèbre et de 17 à 20 heures travaillent dans les salles de dessin. Et la formulation de l'article 5 laisse à penser que certains aides de laboratoire étaient peu assidus aux séances de dessin :

«Il n'y a que des ordres de l'instituteur en chef, des instituteurs artistes et du conservateur de chimie qui puissent, à raison de service particulier, les dispenser du dessin. »

- 103 Pour finir, le Conseil menace de renvoi ceux qui manqueraient à leur service (art. 8).
- 104 Il est certain que les fondateurs de l'Ecole n'ont pas trouvé dans cette institution des aides de laboratoire tous les avantages qu'ils en espéraient. Langins¹⁰⁶ relève dans le journal de Gardeur-Lebrun, inspecteur des élèves, à la date du 9 prairial an III (28 mai 1795) la mention de plaintes des élèves qui estiment que les aides de laboratoire sont à la fois trop peu instruits en chimie et pas assez forts physiquement pour leur être d'une quelconque utilité.
- 105 De fait, dès sa séance du 28 prairial an III (16 juin 1795) le Conseil arrête que
«la proposition de supprimer douze des vingt aides de laboratoire sera soumise aux trois Comités réunis et que le service de propreté des laboratoires sera fait par les garçons de salles».¹⁰⁷
- 106 Il ne devrait plus dès lors rester à l'Ecole polytechnique que huit aides de laboratoire¹⁰⁸ mais cette mesure ne semble pas avoir été appliquée, si elle a été prise par les Comités. Le 12 nivôse an IV (2 janvier 1796), le Conseil de l'Ecole nomme en effet huit aides de laboratoire, tous nouveaux, mais on sait par ailleurs que certains de ceux qui étaient en poste y restèrent au-delà de cette date et une autre nomination (Ballard) eut lieu quinze jours plus tard (nivôse an IV - 18 janvier 1796)¹⁰⁹. Il y avait au début de l'année 1796 quatorze aides à l'Ecole polytechnique et le Conseil de l'Ecole inscrivait encore, en février (pluviôse-ventôse), quatre noms sur la liste des candidats à une place d'aide de laboratoire¹¹⁰.
- 107 La nouvelle organisation de l'Ecole, adoptée le 30 ventôse an IV (20 mars 1796)¹¹¹, réduit leur nombre à dix et indique
«qu'ils ne seront choisis que sur des preuves d'intelligence et de bonne conduite».
- 108 Leurs fonctions restent ce qu'elles étaient et ils suivent toujours quelques heures de cours de mathématiques par décade.¹¹² Il n'y a donc pas de changement essentiel dans leur statut.
- 109 Après qu'ils eurent tous été examinés par les instituteurs de chimie, le Conseil désigna les quatre aides de laboratoire qui devaient quitter l'Ecole (Darroux, Fabre, Paquier et Rondel) et répartit les autres entre les laboratoires de chimie et de physique.¹¹³ Dans la même séance (8 messidor an IV - 26 juin 1796), les membres du Conseil arrêterent un projet de règlement sur le mode d'admission¹¹⁴ : les candidats, âgés d'au moins quatorze ans, devraient désormais être présentés au Conseil par l'instituteur sous les ordres duquel ils seraient appelés à travailler, ou par les trois instituteurs de chimie pour la nomination des aides attachés au laboratoire du préparateur général. Ils devraient
«savoir monter un appareil et préparer les opérations les plus ordinaires de la chimie et de la physique».
- 110 Par ailleurs, les aides de laboratoire seraient examinés chaque année en frimaire (novembre-décembre) par une commission de trois membres nommés par le Conseil, qui déciderait de les maintenir ou de les renvoyer. Enfin, et
«à moins que le Conseil les jugeant propres par leurs talents et leur zèle à aspirer à des fonctions supérieures, n'en décide autrement»,

- 111 ils devraient être remplacés après trois ans de service, afin sans doute que d'autres pussent à leur tour bénéficier aussi de ce type d'instruction, ce qui prouve qu'ils étaient plutôt considérés comme des apprentis salariés que comme des employés.
- 112 Fourcy estime qu'à partir de ce moment «on commença à rechercher ces emplois» et que
 «des députés, des instituteurs les sollicitèrent pour leur parents, et même pour leurs fils»,¹¹⁵
- 113 Il est certain que la nomination de certains de ces aides relevait sans doute du favoritisme voire du népotisme, mais cela ne datait pas de l'organisation du 30 ventôse : Barruel, nous l'avons vu, est au nombre des premiers aides nommés. Le règlement du 8 messidor an IV semble au contraire avoir voulu prévenir de tels abus, puisque l'article 5 porte que la présentation des candidats
 «ne pourra avoir lieu que d'après un rapport écrit qui fera mention de l'âge du candidat, de son instruction, des témoignages que l'on a de sa bonne conduite, et enfin des motifs qui doivent décider de son admission.»
- 114 Et par ailleurs le Conseil maintint toujours une apparence d'attribution au mérite : lorsque le 18 nivôse an IV (8 janvier 1796), un membre du Conseil des Anciens présente son fils au Conseil de l'Ecole, ce dernier le fait examiner par Vauquelin avant de le nommer aide de laboratoire, et le procès-verbal de la séance du 28 nivôse suivant porte que Vauquelin
 «a remarqué de bonnes dispositions dans ce jeune homme».

Problèmes de budget

- 115 Le Directoire fut une période de crise financière et monétaire aigüe. L'Etat, en faillite, devait faire face à la dépréciation accélérée du papier-monnaie (assignats jusqu'en février 1796, puis mandats territoriaux jusqu'en février 1797), et user d'expédients, recourant à l'emprunt forcé auprès des contribuables français et rançonnant les pays conquis par les armées de la République.
- 116 Dans ces conditions, il était inévitable qu'un établissement comme l'Ecole polytechnique attirât les regards du pouvoir, qui cherchait à réduire le plus possible ses dépenses. Par ailleurs, contrairement à la période précédente, l'Ecole ne pouvait plus compter sur le soutien inconditionnel du législateur. Son organisation fut le sujet d'âpres débats aux Conseils des Cinq-Cents et des Anciens, débats qui bloquèrent tous les projets relatifs à l'établissement, jusqu'à ce que Bonaparte, qui venait de prendre le pouvoir, en fixe le statut.¹¹⁶

Des laboratoires importants mais coûteux

- 117 Malgré les difficultés rencontrées pendant la première année, le corps enseignant n'avait pas renoncé à mettre sur pied les installations prévues par les *Développements*. Le 28 frimaire an IV (19 décembre 1795), il fut question au Conseil de l'organisation des vingt laboratoires destinés aux manipulations des élèves ; il est vrai que c'était alors pour constater que ces dernières n'étaient pas encore possibles du fait du manque de matériel. Mais le 17 février suivant (26 pluviôse an IV) on décida d'égaliser le nombre des laboratoires particuliers à celui des brigades et d'installer un laboratoire pour les préparations générales. Après un mois d'arrangements, l'ouverture de neuf

laboratoires supplémentaires - pour lesquels le ministre avait été invité à autoriser l'achat de matériel jusqu'à concurrence de 2500 livres valeur métallique ou valeur en cours - fut fixée au 9 germinal (29 mars 1796) : les élèves disposaient dès lors de dix-huit laboratoires.¹¹⁷

- 118 Bien que les difficultés d'installation fussent grandes, les instituteurs de chimie prévoyaient des équipements nombreux et modernes. Le Conseil, à leur instigation, décida le 20 nivôse an III (9 janvier 1795) que l'on établirait au plus tôt pour le service des laboratoires une glacière ou neigière à chemise de charbon pulvérisé ; le 12 brumaire an IV (3 novembre 1795), il arrêta la construction de deux châssis de fondeur pour le laboratoire de troisième division ; le 28 brumaire (19 novembre) celle, par les élèves eux-mêmes, de poêles à bain de sable ; le 2 nivôse (23 décembre) il invitait le ministre à autoriser l'achat d'une machine à distiller dans le vide ; le 2 ventôse (21 février 1796), il projeta de recueillir les eaux pluviales dans un dépôt (dépôt qui en juin n'était toujours pas créé) ; le 2 germinal (22 mars), il adopta la proposition d'établir un atelier de nettoyage pour les laboratoires particuliers.¹¹⁸
- 119 Il s'agissait de procurer aux élèves toutes les facilités souhaitables pour les manipulations, mais aussi de munir les trois laboratoires des instituteurs de tout ce qui était nécessaire à la poursuite des recherches personnelles de ces savants. Alors que les laboratoires particuliers ne furent pas en activité avant avril 1795, les procès-verbaux des séances du Conseil rendent compte d'expériences menées par certains de ses membres dès les débuts de l'Ecole : le 15 nivôse an III (4 janvier 1795) par exemple, furent exposés les résultats d'un essai - réussi - de congélation du mercure. A cette date, c'est-à-dire à une époque où l'Ecole centrale des Travaux publics était la seule institution scientifique de haut niveau qui existât,¹¹⁹ ses laboratoires étaient, pour les savants fondateurs, un lieu privilégié d'expérimentation. L'Ecole se voulait d'ailleurs, en même temps qu'établissement d'enseignement et en liaison étroite avec cette fonction première, un centre de recherches et de développement des connaissances scientifiques. Et le Conseil d'instruction faisait figure d'académie d'un genre nouveau, comme l'a montré Langins.¹²⁰ Ce rôle d'agent de l'avancement des sciences et des arts, que l'arrêté du 6 frimaire an III, puis celui du 30 ventôse an IV,¹²¹ avait mis au nombre des attributions du Conseil, explique aussi en partie les largesses du gouvernement à l'égard de l'Ecole, à ses débuts.
- 120 Il ne fait pas de doute que les laboratoires de l'Ecole polytechnique étaient à l'époque parmi les mieux fournis de Paris. A tel point que d'autres institutions scientifiques, moins bien installées, s'adressaient parfois au Conseil pour obtenir telle substance ou tel matériel qui leur faisaient défaut : en messidor an III (juin-juillet 1795) l'agence des Mines sollicita ainsi, et reçut, des objets de verrerie. Le 2 prairial an IV (21 mai 1796), Lefèvre-Gineau,¹²² professeur au Collège de France écrivait pour demander trois livres de muriate oxygéné pour des démonstrations publiques de la composition de l'eau. En l'an VI encore, le Conseil accorda un kilogramme de muriate oxygéné de potasse à Darcet¹²³ qui en avait fait la demande pour mener
«des expériences utiles au progrès de la science» .¹²⁴
- 121 Bien que prônant toujours la plus stricte économie, les instituteurs entendaient bien ne pas priver l'Ecole des moyens de dispenser un enseignement pratique du plus haut niveau, et les frais occasionnés par l'aménagement et l'entretien des laboratoires étaient considérables. Les dépenses courantes pour le service de ceux-ci s'élevaient par exemple, en l'espace de trois semaines, du 21 ventôse au 9 germinal an III (11 au 29

mars 1795), à 538 livres 15 sous. A cela venaient s'ajouter des frais extraordinaires pour lesquels Pluvinet réclamait 1200 livres le 22 messidor an III, 4000 livres le 9 vendémiaire an IV et autant le 25.

- 122 L'article 4 du règlement adopté par le Conseil le 28 pluviôse an IV prévoyait le montant des fonds à demander pour la dépense annuelle des laboratoires : le total, 20 000 livres, était réparti comme suit : 4500 livres pour les trois laboratoires d'instituteurs, 12 000 livres pour les vingt laboratoires d'élèves, 2000 pour celui des préparations générales et 1500 livres pour les achats d'instruments et autres dépenses extraordinaires.
- 123 Par ailleurs, il fallait également payer le personnel, nombreux : les états d'appointements des agents de l'Ecole portent, en vendémiaire an IV, pour le seul service de la physique particulière les noms de trois instituteurs, quatre instituteurs-adjoints, quatre artistes, un conservateur, un commis, un expéditionnaire, deux gardes-magasin et cinq garçons de salles, ce qui représentait une dépense annuelle de 86 400 francs.¹²⁵ Encore cette somme ne prend-elle pas en compte les salaires des aides de laboratoire, qui, nous l'avons vu, touchaient chacun 1000 f par an.
- 124 Les dépenses de l'établissement étaient, du reste, l'objet de critiques nombreuses de la part des adversaires de l'Ecole, qui faisaient entendre leur voix au sein du Conseil des Cinq-Cents, et, moins bruyamment, au Conseil des Anciens.¹²⁶ A ces critiques le corps professoral de l'Ecole opposait la conviction que la formation pratique dispensée était du plus haut intérêt, voire indispensable, et que cela justifiait que l'on engageât des dépenses importantes. Ce que Prieur,¹²⁷ rapporteur d'un projet d'organisation de l'Ecole présenté au Conseil des Cinq-Cents le 14 frimaire an IV (4 décembre 1797), exprimait en ces termes :

«D'un autre côté, on a fait grand bruit de la dépense qu'entraîne cette école. Mais si l'enseignement qui s'y donne est reconnu convenable, si l'on est forcé d'avouer que tes élèves ont une sorte d'apprentissage à faire, dont le moyen indispensable consiste dans les opérations qu'ils exécutent eux-mêmes, on ne sera pas surpris que cette méthode soit plus dispendieuse que la seule instruction orale donnée par des professeurs, comme cela se pratique ailleurs. La dépense ne doit donc être comparée ici qu'avec l'avantage qui en résulte ; or cet avantage est immense et incontestable, et il n'y a rien à reprocher si le régime intérieur de l'établissement n'offre ni gaspillage ni prédation dans la manutention des choses».¹²⁸

Restrictions budgétaires

- 125 A peine les neuf nouveaux laboratoires particuliers étaient-ils ouverts, en germinal an IV, que déjà l'administration éprouvait des difficultés, dont témoigne une phrase laconique du procès-verbal de la séance du Conseil du 12 germinal (1^{er} avril 1796) :
- «Le directeur invite les instituteurs et les instructeurs de chimie à se renfermer dans ce qui est absolument nécessaire aux expériences».¹²⁹
- 126 Néanmoins, tant que le pouvoir ne les y contraignait pas, les membres du Conseil ne se résolurent pas à amputer le système d'enseignement de la chimie. Ils décidèrent même le 12 floréal (1^{er} mai) que
- «dans tous les cas où le haussement du prix des matières nécessaires à l'Ecole apporterait de l'indécision dans la résolution de les acquérir, le directeur [autoriserait] l'achat proposé afin que le service ne soit ni entravé ni interrompu par des retards».¹³⁰

- 127 Et, recourant de nouveau aux méthodes qui avaient permis l'installation de l'Ecole en des temps difficiles, ils sollicitèrent - et obtinrent - du ministre de la Guerre l'autorisation de tirer du dépôt de pharmacie des Invalides des matières nécessaires aux expériences de chimie végétale.¹³¹
- 128 La situation n'était cependant plus la même. Le 18 frimaire an V (8 décembre 1796), on fit lecture au Conseil de l'Ecole d'une lettre du ministre de l'Intérieur¹³² qui l'engageait à [imiter l'enseignement de la chimie à deux laboratoires principaux et les instituteurs de chimie se virent dans l'obligation de mettre au point un règlement, adopté par le Conseil dans sa séance du 12 nivôse (1^{er} janvier 1797), qui restreignait sensiblement les travaux pratiques : il n'était plus conservé qu'un laboratoire pour
«les élèves de stéréochimie qui ont montré des dispositions pour la chymie» .¹³³
- 129 En outre, les élèves ne devaient plus y être admis que par demi-brigades, qui travailleraient à tour de rôle pendant trois mois. Cela représentait donc une réduction de moitié du temps consacré par les élèves de deuxième et troisième années aux manipulations chimiques et une quasi-suppression pour la première division. Par ailleurs, diverses dispositions étaient prises, qui toutes visaient à éviter le gaspillage de matières premières.
- 130 Les économies ainsi réalisées sur les frais de fonctionnement s'accompagnèrent de compression de personnel qui affectèrent, parmi d'autres, les employés attachés à l'enseignement de la chimie : les postes de deux des instituteurs-adjoints et ceux des trois artistes-chimistes et des dix derniers aides de laboratoire furent supprimés.¹³⁴
- 131 Néanmoins tout indique que les membres du Conseil de l'Ecole, et en particulier les instituteurs de chimie, considéraient ces mesures comme provisoires et attendaient des jours meilleurs pour rétablir l'enseignement dans son état ancien. Le règlement du 12 nivôse parlait de «l'économie dictée par les circonstances» et portait qu'
«à la fin du premier trimestre, il [serait] établi un ou deux laboratoires d'expériences (en plus de ceux ouverts régulièrement aux élèves selon de mode détaillé plus haut) pour procurer la continuation de travail à ceux des élèves qui se [seraient] distingués dans les laboratoires ordinaires pendant le trimestre et ainsi de suite suivant qu'il [serait] jugé nécessaire».
- 132 La dernière formule témoigne d'un relatif optimisme. Et nous avons vu que, par la bouche de Prieur, le Conseil protestait, devant les législateurs, de l'utilité des manipulations et de la légitimité des dépenses qu'elles nécessitaient.

L'enseignement : les cours magistraux

- 133 Le contenu des cours révolutionnaires en chimie a été soigneusement étudié et décrit par Langins, à partir des comptes-rendus publiés dans le *Journal de l'Ecole polytechnique* et des *Programmes de l'enseignement de l'Ecole centrale des travaux publics* ; nous n'y revenons pas.¹³⁵ Notons cependant que la présentation de la nouvelle théorie chimique, admise par tous les instituteurs, s'accompagne de références plus traditionnelles et que le cours de Berthollet à l'Ecole centrale des Travaux publics est beaucoup moins novateur que celui qu'il professe dans le même temps à l'Ecole normale.¹³⁶
- 134 Les cours révolutionnaires ayant été conçus comme un résumé des leçons régulières, les programmes et les caractéristiques de l'enseignement de la chimie pendant les premières années de l'Ecole polytechnique ne différeront donc pas essentiellement de

ceux qui ont été décrits pour les trois premiers mois de l'Ecole centrale des Travaux publics.

- ¹³⁵ En 1798, la durée de scolarité ayant été réduite à deux années, l'enseignement de la chimie fut, comme les autres, réorganisé au cours d'une séance spéciale du Conseil d'instruction, aux membres duquel les examinateurs avaient été invités à se joindre. Le nouveau plan arrêté pour les études prévoyait qu'un cours élémentaire de chimie serait donné aux élèves de première année par Fourcroy, les quartidi et nonidi, de huit à neuf heures. En deuxième année, Guyton était chargé d'un cours de chimie appliquée aux arts et Chaptal d'un cours de manipulations. Chimie théorique et chimie appliquée qui étaient, dans les débuts de l'Ecole, enseignées ensemble, dans chacune des sections de la division tripartite des programmes, et que les fondateurs avaient voulu lier intimement, allaient donc désormais être séparées, la connaissance de l'une précédant l'apprentissage de l'autre, et devant y préparer. Globalement, cependant, le contenu de l'enseignement restait identique, à ceci près que l'histoire naturelle ne faisait plus désormais partie du cours de chimie minérale, puisqu'un cours autonome en était créé.
- ¹³⁷ Bien sûr, les instituteurs, bientôt appelés professeurs, étaient aussi les mêmes.¹³⁸

Le cours de première année

- ¹³⁶ On possède quelques résumés manuscrits des cours donnés à l'Ecole, notamment ceux des dix premières leçons de Fourcroy en l'an VII, du 9 pluviôse au 24 ventôse (28 janvier - 14 mars 1799).¹³⁹ Ce document, bien que ne représentant qu'une petite partie du cours complet de chimie élémentaire, qui était de soixante leçons,¹⁴⁰ permet de se faire une idée de la façon d'enseigner de Fourcroy. Par ailleurs, il nous apprend quelles étaient les premières notions de chimie inculquées aux élèves nouveaux venus.
- ¹³⁷ Ces pages nous rappellent la réputation d'excellent pédagogue qui était celle de Fourcroy : son cours était présenté en effet simplement et clairement, avec un souci visible de décomposer le cheminement de sa pensée et d'organiser les connaissances qu'il voulait transmettre ; allant toujours du plus simple au plus compliqué, il avait soin de bien mettre en valeur les divisions du cours, de définir précisément les termes employés et d'illustrer les lois générales qu'il exposait. Il ne faut pas oublier que Fourcroy s'adressait à des novices en chimie.
- ¹³⁸ Par ailleurs, il semble qu'une bonne partie de son cours était constituée par des exposés reprenant des articles de sa *Philosophie chimique* : c'est entièrement le cas pour trois des dix premières leçons de l'an VII, tandis que pour six d'entre elles, les résumés, tout en renvoyant à cet ouvrage, y apportent des compléments. Il y avait donc de la part de l'instituteur le souci de mettre son cours à jour. La *Philosophie chimique* était d'ailleurs considérée comme un manuel de base puisqu'en 1799 le Conseil avait décidé qu'il en serait placé un exemplaire dans chaque salle d'étude.¹⁴¹
- ¹³⁹ Avant toutes choses, il fallait bien sûr définir la chimie. Le 9 pluviôse an VII (28 janvier 1799), Fourcroy la présentait comme
- «une science d'observation qui apprend à connaître l'action intime des corps les uns sur les autres».
- ¹⁴⁰ Il soulignait ensuite que, comme telle, elle différait de l'histoire naturelle, de la physique générale et de la physique particulière. Cette dernière distinction est importante puisque nous avons vu qu'à la fondation de l'Ecole, quatre ans plus tôt, physique particulière était synonyme de chimie. Alors que celle-ci,

- «en étudiant les propriétés intimes des productions de la nature» ,
- 141 considère les corps comme des sujets chimiques, c'est-à-dire
- «susceptibles (...) de changer de forme, de propriétés, de nature», celle-là recherche «certaines propriétés dans quelques genres de corps » mais, comme la physique générale, « suppose l'intégrité des corps »¹⁴² :
- 142 telle était la différence dès lors retenue.
- 143 Après avoir défini la chimie, Fourcroy traitait des deux moyens auxquels, pour lui, elle pouvait se réduire : l'analyse et la synthèse. Dans l'un et l'autre cas, il en caractérisait les processus - il était ainsi amené à définir divers types d'analyse : mécanique, immédiate ou prochaine, médiate ou éloignée, vraie ou simple, fausse ou compliquée, par le feu, l'eau, les réactifs, la fermentation, etc. - et nommait les résultats.¹⁴³
- 144 Il définissait ensuite les états des corps, distinguait molécules intégrantes et molécules constituantes, pour pouvoir aborder la question de la force d'agrégation et celle de l'attraction chimique. Ce dernier point était un des principaux sujets d'interrogation et de recherche des chimistes de la fin de XVIII^e siècle.
- 145 Surtout, Berthollet travaillait sur cette matière depuis 1795 et des observations faites pendant son séjour en Egypte allaient le conduire à formuler une théorie qui anéantissait celle des affinités électives, jusqu'alors prépondérante. La publication des premiers résultats de ses recherches dans ce domaine est presque exactement contemporaine des cours que nous étudions : c'est en octobre et novembre 1799 qu'il lut devant ses collègues de l'Institut un mémoire contenant déjà nombre des considérations qui devaient, en 1803, faire de son *Essai de statique chimique* un ouvrage fondamental dans l'histoire de la chimie.¹⁴⁴
- 146 Il est donc d'autant plus intéressant de savoir ce que son collègue Fourcroy disait de ce problème à ses jeunes élèves. Dans l'ensemble, l'exposé qu'il en faisait reprenait les idées qui étaient celles des chimistes de son époque, et qu'on trouvait en particulier dans l'*Encyclopédie méthodique*.
- 147 Fourcroy estimait que l'attraction chimique obéissait à dix lois, qu'il présentait après avoir insisté sur l'importance de l'étude de ces processus qui expliquent toute la chimie :
- « C'est sur la connaissance et la détermination exacte de cette force entre les différens corps naturels que repose toute la doctrine chimique, il est donc nécessaire d'en étudier avec soin les phénomènes et les résultats »¹⁴⁵
- 148 La première loi, en posant que les corps ne se combinent entre eux que quand ils sont de nature différente, différenciait l'attraction chimique de la force d'agrégation (adhérence des molécules intégrantes). Puis, Fourcroy expliquait que l'attraction de composition n'a lieu qu'entre les dernières molécules des corps (c'est-à-dire « les dernières divisions possibles des matières qu'on veut combiner »). Cette deuxième loi se rattache à la conception newtonnienne que tous les chimistes de l'époque, y compris Berthollet, avaient de l'affinité : une attraction de même nature que celle de la gravitation, mais s'exerçant entre les molécules primitives, dont l'« exigüité est un voile qu'elle [la nature] a jeté sur leur action réciproque ».¹⁴⁶
- 149 La troisième loi indiquait que l'attraction de composition pouvait avoir lieu entre plus de deux corps ; la quatrième voulait qu'il fût obligatoire que l'un des corps au moins fût liquide : la cinquième constatait qu'au moment où les corps s'unissent, leur

température change et la sixième que les propriétés des corps combinés sont différentes de celles qu'ils avaient auparavant.

- 150 La septième et la huitième loi (« la force d'attraction chimique se mesure entre les corps par la difficulté de les séparer » et « les corps ont entre eux différents degrés d'attraction ») se rattachent directement à une conception qui donnait à l'attraction une valeur spécifique, que l'on pouvait donc établir, et qui, donnée, servait à la réalisation de nombreuses expériences, de décomposition notamment. Et Fourcroy de vanter l'utilité des tables d'affinité, établies tout au long du XVIII^e siècle, « depuis la belle idée de Geoffroi en 1737 » :

« Toute la chimie est réellement contenue dans ces tableaux simples et méthodiques. »¹⁴⁷

- 151 Mais les deux dernières lois énoncées par Fourcroy montrent qu'il tâchait, dans son cours, de rendre compte de l'évolution de la chimie et des apports des travaux récents de ses collègues. Il expliquait en effet à ses élèves que l'attraction de composition est en raison inverse de la saturation, ce qui à l'époque était un acquis de toute fraîche date. Le fait de lui donner ainsi, aux yeux des élèves, force de loi consacrait le démantèlement de la vieille théorie des affinités électives, dont nous venions de voir qu'il conservait néanmoins des éléments. Il énonçait notamment :

« Il est possible de n'y parvenir (à la saturation d'un corps) qu'en ajoutant par portions la substance avec laquelle on le combine. La première portion qu'on y combine y tient plus que la seconde, la seconde plus que la troisième et l'attraction va toujours en diminuant jusqu'à la saturation complète ; de sorte que dans la décomposition on enlève facilement la dernière portion combinée, et de plus en plus difficilement jusqu'à la première portion. C'est là ce qui met tant d'obstacles à l'exactitude des analyses et la connaissance exacte des proportions dans les éléments des composés. »¹⁴⁸

- 152 Si Fourcroy mettait ainsi en évidence l'influence du degré de saturation sur l'intensité de la force d'attraction chimique, il ne parlait pas du rôle des autres conditions de la réaction (la température notamment) dont Berthollet avait reconnu l'importance. La dernière loi exposée par Fourcroy :

« Il y a dans l'attraction chimique des corps entr'eux une disposition à faire former des composés, ou à séparer les principes des composés qui exigent (*sic*) qu'on admette une attraction disposante »

- 153 fait justement référence à des phénomènes encore mal expliqués, si l'on ne tient pas compte de ces conditions. L'instituteur reconnaissait d'ailleurs qu'il s'agissait d'

« un des effets de l'attraction les plus compliqués et les plus difficiles à entendre, quoiqu'un des plus fréquents et des plus connus »

- 154 et que l'« attraction disposante » admettait

« une complication de causes et d'effets qui n'existe pas dans les attractions électives doubles et elles (*sic*) donnent lieu à des résultats de décomposition dont la doctrine de ces attractions électives doubles ne suffit pas pour expliquer la théorie ». ¹⁴⁹

- 155 Après l'exposé, ainsi organisé, des principes généraux de la chimie, le cours de Fourcroy présentait aux élèves, successivement, dans l'ordre de la classification qu'il avait choisie, tous les corps dont les élèves devaient, selon les programmes, avoir connaissance. Pour chacun d'eux, il décrivait les différents états sous lesquels on pouvait le trouver, dans la nature ou en laboratoire, puis il en détaillait les propriétés physiques et chimiques.

- 156 L'essentiel du cours prenait donc la forme d'un catalogue raisonné des substances chimiques connues. Cette façon de procéder avait sans aucun doute pour cause la nécessité de ne pas dérouter, par des considérations trop savantes, les élèves qui n'avaient aucune formation de base et pour qui il s'agissait d'une initiation. Elle pouvait aussi se justifier par la vocation de l'Ecole à former des ingénieurs, à qui il serait utile, dans leurs travaux futurs, de connaître les propriétés des divers matériaux qu'ils auraient à mettre en œuvre. Elle correspondait enfin aux goûts et à la forme d'esprit de Fourcroy, qui, nous l'avons vu, se plaisait aux classifications et à la constitution de tableaux synoptiques.
- 157 Néanmoins, elle pouvait donner aux élèves une vision trop statique de la chimie et les conduire à n'engager dans l'étude de cette matière que leur mémoire.

Le cours de deuxième année

- 158 Du cours de Guyton, en deuxième année, on possède les résumés manuscrits pour l'an VII, l'an VIII et l'an X (1798-1799 : quarante-huit leçons, 1799-1800 : quarante-six leçons et 1801-1802 : cinquante-trois leçons).¹⁵⁰
- 159 Le plan du cours de deuxième année, présenté dans la première leçon de l'an VII, comprenait trois parties, d'importance très inégales : substances minérales, substances végétales et substances animales. Il réunissait donc en apparence les enseignements dispensés, aux débuts de l'Ecole, pendant les deux dernières années. Mais en réalité, la chimie minérale occupait à elle seule la quasi-totalité des leçons données - quarante-quatre leçons sur quarante-huit en l'an VII, quarante-trois leçons sur quarante-six en l'an VIII, quarante-six sur cinquante-trois en l'an X - et la chimie « organique » n'était qu'abordée en fin d'année scolaire. Cela tenait probablement, d'une part à la spécialisation du professeur, Guyton, dans le premier domaine, d'autre part à la plus grande utilité de celui-ci pour de futurs ingénieurs, et enfin au fait que l'écart entre le nombre de leçons prévues et celui des leçons effectivement données (pouvant aller jusqu'à une perte de 20 %) pénalisait les sujets qui devaient être traités en fin d'année scolaire.
- 160 Dans les deux premières leçons, avant d'en venir au programme de son propre cours, Guyton rappelait quelques généralités et principes fondamentaux vus en première année : il définissait de nouveau la chimie, passait en revue les substances simples ou « éléments chimiques » - sur lesquels portait essentiellement le cours de Fourcroy -, et présentait une fois de plus leurs combinaisons directes, reprenait l'explication des phénomènes de dissolution, cristallisation et précipitation puis il exposait la théorie des affinités.¹⁵¹ Comme Fourcroy, après une présentation assez traditionnelle du problème et après avoir insisté sur l'utilité des tables d'affinité,¹⁵² il parlait des dernières hypothèses formulées en la matière, et citait même son collègue Berthollet. Le fait que nous ne possédions qu'un résumé - moins développé que celui que nous avons étudié pour le cours de première année - de son exposé, ne nous permet pas de savoir comment, dans le détail, il présentait ces recherches, comment il illustrait son propos. Néanmoins la référence aux travaux récents est certaine :
- « De l'influence des masses dans le jeu des affinités. De la réciprocité qu'elles semblent établir. . Comment les forces d'affinité sont modifiées par la disposition à la fluidité ou à la cristallisation. Conséquences que le citoyen Berthollet a tirées de ces observations pour perfectionner le système des affinités. »¹⁵³

- 161 On a là un exemple de l'ajustement de l'enseignement de l'Ecole à la science en formation, voulu par les fondateurs. Le principe restait en vigueur aux alentours de 1800, mais il y était sensiblement dérogé : en chimie, comme nous venons de le voir, et sans préjuger de ce qui se faisait dans les autres matières, les développements relatifs aux recherches de pointe ne constituaient qu'une partie infime du cours, de même qu'il est probable que les élèves capables de les entendre et de leur accorder l'importance qu'ils méritaient ne formaient qu'une infime partie de chaque promotion.
- 162 Les quelque cinquante leçons où Guyton traitait de la chimie minérale étaient, en l'an VII, organisées exactement comme en l'an IV l'avait été son cours. Considérant que sa discipline comprenait d'une part,
 « l'histoire naturelle des minéraux », de l'autre « les opérations chimiques et minéralogiques sur les minéraux », et enfin « l'application aux arts et à l'économie des procédés et des produits de ces opérations »,
 163 il traitait la première partie comme une introduction, formée de sept articles, et lui consacrait environ six leçons, insistant surtout sur « les caractères visibles ou extérieurs auxquels on les reconnaît [*tes minéraux*], leurs qualités physiques et les lois d'après lesquelles ils forment des solides réguliers ». ¹⁵⁴ Quant à la description des minéraux, il exposait la méthode de Werner suivie, comme toujours, d'un
 « tableau qui simplifie et complète ce système » ;
 164 quant à la cristallographie, il faisait référence aux travaux de Haiüy et énonçait les lois de décroissements produisant les cristaux. ¹⁵⁵ Dans le septième et dernier article (« Des propriétés des minéraux dans leur état actuel », sixième et septième leçons de l'an VII), il enseignait aux élèves la manière de procéder à des essais préliminaires et à des analyses minéralogiques.
- 165 Venait ensuite, au long d'une quarantaine de leçons, la description du système minéral, préalablement distribué en six ordres : terres, sels, combustibles non métalliques, combustibles métalliques, matières volcaniques, eaux. ¹⁵⁶ Guyton étudiait successivement ces six ordres, décomposés chacun en plusieurs classes, elles-mêmes divisées en genres et subdivisées en espèces. L'exposé des caractéristiques des corps appartenant à chacune de ces catégories précédait celui des techniques les mettant en oeuvre. Les arts sur lesquels Guyton insistait le plus, en en présentant, semble-t-il, les principales opérations de façon expérimentale, étaient la verrerie ¹⁵⁷, la poterie ¹⁵⁸, la préparation des mortiers ¹⁵⁹, l'extraction, le raffinage du salpêtre et la fabrication de la poudre ¹⁶⁰, les opérations sur les métaux précieux ¹⁶¹ et la sidérurgie ¹⁶².
- 166 A propos du diamant, que Guyton persistait à présenter comme un quatrième genre de l'ordre des combustibles non métalliques, et non comme une espèce du troisième genre (carbone), tout en examinant néanmoins les
 « faits qui l'approchent ou l'éloignent de la nature du charbon », il était fait mention de la « grande expérience faite à l'Ecole en fructidor de l'an 6 avec la grande lentille de l'Institut national ». ¹⁶³
- 167 L'étude de la combustion du diamant avait, en effet, été un des sujets importants d'expérimentation dans les laboratoires des instituteurs à l'Ecole ; et Guyton lui-même avait mené ces recherches, dont il avait été rendu compte au Conseil, comme en témoignent les procès-verbaux des séances.
- 168 A la fin de son cours, Guyton consacrait quelques leçons - une en l'an VII, quatre en l'an X - à l'étude du règne végétal et une ou deux à celle du règne animal. Son propos en la

matière était donc forcément très général. Des végétaux, il présentait l'analyse en divisant leurs principes en une quinzaine de « éléments actuels » (sucre, résine, amidon, gluten, etc.) et environ huit éléments chimiques (hydrogène, azote, carbone, etc.), dont il donnait à chaque fois les propriétés et les usages.¹⁶⁴ Il était ainsi amené à faire un bref exposé sur l'art de la teinture.¹⁶⁵ Le schéma du cours sur les substances animales était rigoureusement le même : il en examinait tour à tour les éléments « actuels » (ou « immédiats ») : graisse, lait, sang, bile, etc. et terminait par quelques considérations sur les procédés permettant l'utilisation du suif, des peaux (tannage, fabrication de la colle), os et poils (acide prussique, bleu de Prusse).¹⁶⁶

L'enseignement : laboratoires et travaux pratiques

Admission des élèves

- ¹⁶⁹ Pour la première fois en France des élèves avaient la possibilité d'expérimenter eux-mêmes ; les instituteurs de l'Ecole polytechnique ne cessaient de souligner les avantages de cette introduction des travaux pratiques dans l'enseignement de la chimie. Néanmoins, cette nouveauté même ajoutait aux difficultés d'ameublement et d'approvisionnement des laboratoires, que nous avons montrées, des problèmes d'un autre genre : l'expérience manquait au corps professoral et à l'administration de l'Ecole quant à la manière d'organiser les séances de manipulations ; elle manquait plus prosaïquement aux élèves quant à la manière d'opérer. Ils n'étaient pas censés avoir des notions, même théoriques, de chimie, puisque sur cette matière ils n'étaient pas interrogés pour l'admission à l'Ecole ; a fortiori ne pouvait-on attendre d'eux qu'ils fussent initiés à la pratique. Et par qui l'auraient-ils été ? Les écoles centrales étaient très rares qui possédaient des installations permettant des démonstrations expérimentales. Aussi le régime intérieur des laboratoires ne fut-il mis en place que peu à peu, un règlement succédant à l'autre et le perfectionnant, tout en tenant compte des données matérielles qui, elles aussi, variaient. Malgré les obstacles, en effet, les instituteurs-fondateurs ne renonçaient pas à leurs projets et, patiemment, tâchaient de remédier à chaque nouvelle faiblesse constatée du système.
- ¹⁷⁰ Très tôt, les instituteurs se rendirent compte du niveau médiocre de certains élèves : le règlement du 25 germinal an III (14 avril 1795), qui décidait, par mesure d'économie et à la fois de prudence, de n'ouvrir dans un premier temps que six laboratoires particuliers, le confirme : il est ainsi motivé :
- « considérant d'ailleurs qu'il ne peut se trouver encore dans l'école un assez grand nombre de sujets instruits et formés aux manipulations pour diriger et surveiller les travaux des élèves dans cette partie, de sorte qu'en livrant à leur inexpérience des vaisseaux fragiles, des instrumens et matières de prix, ce seroit engager la République dans des consommations en pure perte et des dépenses considérables, sans qu'il en résultât un avantage proportionnel pour les progrès de l'instruction, peut-être même en exposant les élèves à des accidents qu'ils ne pourroient prévoir... »¹⁶⁷
- ¹⁷¹ Ces derniers n'avaient encore jamais manipulé à cette date mais il est probable que les cours révolutionnaires avaient montré que certains n'avaient pas les connaissances de base pour pouvoir, avec profit, préparer des expériences, les réaliser et surtout en interpréter les résultats.¹⁶⁸ Par ailleurs, l'encadrement faisait défaut.

- 172 Pourtant, pour guider les élèves dans leurs travaux pratiques, en géométrie descriptive comme en chimie, les fondateurs, et sans doute au premier chef Monge, avaient imaginé l'institution des chefs de brigade : au sortir de l'Ecole et pendant trois années supplémentaires, vingt-cinq élèves exerceraient ces fonctions de conseillers scientifiques et surveillants, chacun auprès d'une brigade de leurs jeunes camarades. On n'attendit pas pour recruter les premiers chefs de brigade la sortie de la première promotion de polytechniciens ; ils furent choisis parmi quelque cinquante « aspirants-instructeurs », anciens élèves des Ponts et chaussées et des Mines ou élèves récemment admis, parmi les meilleurs, à l'Ecole centrale des Travaux publics, à qui on avait donné, dans ce but, une formation spécifique aux débuts de l'Ecole.¹⁶⁹ Il semble pourtant qu'au moment où l'on mettait en place les cours réguliers, on ait estimé que tous n'étaient pas encore à même de diriger les opérations dans les laboratoires particuliers.
- 173 Devant l'inexpérience des élèves, on se résolut donc à n'admettre d'abord dans les six laboratoires particuliers ouverts que les plus avancés d'entre eux et les chefs de brigade, dans une même proportion.¹⁷⁰ Par ailleurs, prudemment, le Conseil prévoyait qu'on ne leur mettrait en premier lieu entre les mains que des appareils et substances d'un moindre prix, qu'on leur confierait le soin de garnir les laboratoires, de transformer, pour des expériences futures, les matières brutes achetées dans le commerce. Et au cas où il y aurait « des consommations excessives et en pure perte, brisement de vaisseaux ou instrumens, hors de leur usage ordinaire, ou autres dégâts », le même règlement prescrivait de suspendre l'admission du coupable maladroït aussi longtemps que l'instituteur le jugerait nécessaire. Au fur et à mesure que d'autres élèves donneraient des preuves de leur aptitude à opérer eux-mêmes - « en présentant des descriptions de procédés, des procès-verbaux d'expériences, avec les détails des préparations, manipulations, précautions et règles » -, on devait ouvrir de nouveaux laboratoires.¹⁷¹ C'est exactement ce qui se passa.¹⁷²
- 174 Mais au début de la deuxième année scolaire, seuls les élèves volontaires et dont la candidature avait été acceptée par l'instituteur étaient encore admis à manipuler. Le travail des laboratoires ne fut étendu à l'ensemble des trois divisions qu'en germinal an IV (mars 1796).

Organisation du travail

- 175 Pour expérimenter, chaque brigade disposait d'un laboratoire et était divisée en quatre pelotons, formés au gré des élèves pour une durée de trois mois.¹⁷³ Chaque élève du peloton dirigeait à tour de rôle les opérations : il devait
- «préparer l'appareil [*de l'expérience*], en observer les phénomènes, en suivre les détails, en rédiger et signer le procès verbal»
- 176 et si elle n'était pas terminée dans la journée, il était tenu de continuer le travail le lendemain.¹⁷⁴ Les quatre autres membres du peloton devaient bien sûr l'aider autant que possible. Le chef de brigade, et dans les cas les plus délicats l'instructeur-chimiste, était consulté lorsque la procédure posait problème.
- 177 Les fournitures nécessaires aux opérations de tous les laboratoires y étaient disposées la veille des jours de travail, sur indication des instructeurs chimistes, qui devaient pour cela remplir des bons imprimés. Lorsque leur appareillage nécessitait des vaisseaux spéciaux, les élèves étaient envoyés par le chef de brigade auprès de l'artiste en verre de l'Ecole, qui disposait dans une pièce spéciale de lampes d'émailleur, et

soufflait et courbait à volonté les tubes demandés. Dans un autre dépôt, les élèves pouvaient aussi porter les ustensiles utilisés, pour qu'ils y fussent immédiatement nettoyés et remis à leur disposition.¹⁷⁵

- 178 Le lendemain des jours de chimie, chacun des instructeurs-chimistes, était tenu de visiter, en compagnie des chefs de brigade et du préparateur général tous les laboratoires de sa division, afin d'examiner les produits des expériences et de désigner, parmi eux, ceux qui pouvaient «servir à un objet d'instruction ultérieure» et ceux qui, au contraire, devaient être retirés des laboratoires.¹⁷⁶
- 179 Les règlements prescrivaient la tenue, dans chaque laboratoire, de deux registres : sur le premier devaient être inscrits les objets et matières premières tirés du magasin pour chaque séance de manipulations ; sur le second, appelé journal de travail, chaque élève notait sommairement les opérations dont il s'était occupé.¹⁷⁷ Les élèves étaient par ailleurs tenus de rédiger un procès-verbal détaillé de chaque expérience faite. Ces procès-verbaux étaient examinés par l'instituteur ou l'instructeur-chimiste, puis rendus à leurs auteurs qui devaient les présenter à l'examen de fin d'année.¹⁷⁸ Parmi les quatre articles supplémentaires au règlement adoptés par le Conseil dans sa séance du 2 messidor an IV (20 juin 1796), l'un prévoyait que l'on distribuerait aux élèves des imprimés spéciaux pour la rédaction de ces procès-verbaux.¹⁷⁹

Surveillance

- 180 A en juger par la fréquence des décisions du Conseil relatives à cet objet et celle des rappels à l'ordre, la surveillance des manipulations posait plus d'un problème, malgré la multiplicité des contrôles instaurés. Dès le règlement du 25 germinal an III (14 avril 1795), un des adjoints du directeur est spécialement chargé de la police des laboratoires particuliers, où il lui est prescrit de faire des «tournées assidues», les jours de travail.¹⁸⁰ Les artistes chimistes avaient la même obligation mais ne s'en acquittaient pas toujours, semble-t-il, très ponctuellement puisque tous les règlements la répètent.¹⁸¹
- 181 Quant aux chefs de brigade, qui formaient le premier échelon de cet encadrement, ils faisaient preuve de moins de zèle qu'on en attendait d'eux. Dans les salles de mathématiques déjà, l'autorité qu'ils avaient sur leurs jeunes camarades était faible - et le Conseil adopta diverses mesures pour tenter, en vain, de la renforcer - mais dans les laboratoires, ils avaient encore plus de difficultés, ou moins d'empressement, à exercer leurs fonctions. Celles-ci auraient dû être, outre l'assistance scientifique, «l'inspection générale sur le service des pelotons»
- 182 (et en particulier sur la répartition des élèves entre ceux-ci et sur la succession des chefs de peloton), le maintien de l'ordre, le contrôle de la présence des élèves, la distribution des réactifs, qu'ils tenaient sous clef.¹⁸² Mais elles étaient négligées : le 28 nivôse an IV (18 janvier 1796), en effet, les membres du Conseil, après une longue discussion, arrêterent plusieurs mesures relatives à l'enseignement de la chimie, avant l'exposé desquelles ils rappelaient avec fermeté que :
- 1) Les fonctions de chefs de brigade s'appliquent également aux parties de l'enseignement concernant les mathématiques et à celles concernant la chimie.
 - 2) Nul chef de brigade ne peut se dispenser des fonctions relatives à ce dernier objet, à moins de renoncer au titre de chef de brigade et aux avantages qui y sont attachés¹⁸³ En conséquence leur surveillance s'exercera dans les laboratoires comme dans les salles de

mathématiques ; ils y auront la même responsabilité. Ils prendront les instructions des instituteurs et seront pour ces objets sous la direction des artistes chymistes.¹⁸⁴

- 183 Et afin d'exciter leur zèle, le conseil décida que les chefs de brigade s'assembleraient tous les quintidis chez le directeur et recevraient de lui les observations et instructions concernant leurs fonctions.¹⁸⁵ Mais en nivôse an V (janvier 1797) encore, alors que les brigades n'étaient plus admises que par moitié dans les laboratoires particuliers,¹⁸⁶ une note portait :

«On croit devoir rappeler aux chefs de brigade qu'il est indispensable que les laboratoires soient maintenus dans le plus grand ordre et la plus grande propreté et que les réglemens leur prescrit (sic) d'y pourvoir en commandant alternativement les élèves pour remplir cet objet. »¹⁸⁷

- 184 L'aspect pédagogique du rôle des chefs de brigade dut, semble-t-il, être assez vite abandonné et l'accent mis sur l'emploi de surveillants. Encore cela ne suffit-il pas à assurer le maintien de la discipline parmi les élèves.¹⁸⁸ Assumer les fonctions - assez lourdes - de chef de brigade n'était plus un moyen d'approfondir ses connaissances, tout en recevant un salaire : en prairial an VIII (mai 1800), Gay-Lussac démissionna de sa place d'adjoint aux chefs de brigade qui, disait-il, lui prenait

«un temps précieux qu'il [désirait] consacrer à l'étude de la chimie dans le laboratoire du citoyen Bertholet (sic) ». ¹⁸⁹

Programme des manipulations

- 185 Une liste des

«expériences à faire dans les neuf laboratoires de l'Ecole polytechnique»,

- 186 datée du 12 nivôse an V (1^{er} janvier 1797) est conservée dans les archives de l'Ecole. Elle correspondait visiblement au programme de manipulations de la troisième année : pour chacune des substances étudiées dans le cours de chimie minérale - et dans l'ordre adopté pour celle-ci -, elle proposait quelques expériences destinées à en mettre en évidence les caractères et les propriétés. Par exemple, pour compléter les leçons sur l'alumine, quatre opérations étaient prévues, relatives à cette terre :

- 3^{ème} [expérience] : Préparer de l'alumine pure en la séparant du sulfate d'alumine, par les alkalis, l'ammoniaque surtout.
- 4^{ème} : laver une argile pour en séparer la silice, et la traiter ensuite avec du vinaigre pour en séparer la chaux.
- 5^{ème} : Calciner du sulfate d'alumine.
- 6^{ème} : Préparer du pirophore : alun, 3 parties - sucre ou farine, 3 p[arties} ¹⁹⁰

- 187 En tout, c'était cent soixante-dix-sept expériences qui étaient ainsi organisées, parmi lesquelles, évidemment, beaucoup d'analyses : analyses de corps composés (sulfate de chaux, borax, etc.) ou de mélanges préparés par les responsables des manipulations et soumis à la sagacité et à l'habileté des élèves : les vingtième et vingt-et-unième expériences correspondaient, entre autres, à ce genre d'exercice :

- 20^{ème} • mélange de trois terres : magnésie, chaux, silice et le donner à analyser.
- 21^{ème} • mélange artificiel de quatre terres et le donner à analyser.¹⁹¹ »

- 188 Ce programme couvrait l'ensemble du règne minéral, à quelques restrictions près, imposées par les circonstances : des huit terres formant l'ordre premier, cinq seulement (silice, alumine, chaux, magnésie, baryte) étaient l'objet de manipulations et une note précisait qu'

- «on [ferait] des expériences sur les autres terres (*strontiane, zircone et glucine*) quand on [pourrait] en avoir».¹⁹²
- 189 Pour l'urane et le titane, on estimait que ces
«substances n'[étaient] pas encore assez connues pour que l'on [pût] les soumettre à des expériences».¹⁹³
- 190 Dès la première des séances de ces manipulations de chimie minérale, les élèves avaient, bien sûr, appris à se servir du chalumeau. Les auteurs du programme pensaient qu'
«il conviendrait aussi d'engager les élèves qui savent souffler le verre à préparer des gravimètres» et qu'«alors, on donnerait dans les laboratoires, ou on confierait aux chefs, cet instrument et quelques pierres, afin que les élèves s'exercent à en prendre la pesanteur spécifique.»¹⁹⁴
- 191 Par ailleurs, les instituteurs saisissaient toutes les occasions de montrer que vaste était le domaine d'application de la chimie et grande son utilité : dans sa séance du 2 messidor an VI (20 juin 1798) le Conseil arrêta qu'un écu de six francs, reçu dans le dernier paiement fait par la Trésorerie et soupçonné d'être faux, serait déposé au magasin de chimie comme matière à analyser.¹⁹⁵
- 192 Les élèves qui s'intéressaient à la chimie étaient, autant que possible, encouragés dans leur curiosité et invités à collaborer aux recherches des enseignants. Nous avons vu que lorsque les nécessités financières avaient imposé une réduction du nombre des laboratoires, les instituteurs avaient maintenu le principe de l'ouverture des laboratoires de recherche pour les jeunes gens qui, au cours du trimestre, auraient prouvé leur capacité. Le 18 thermidor an VI (5 août 1798), Lermina présenta au Conseil «la description d'analyse faite de société avec les citoyens Gasrin et Pécheur, élèves, d'une pierre nouvelle qu'ils ont appelée sibérite.»¹⁹⁶
- 193 Guyton fut chargé d'examiner ce travail et d'en rendre compte au Conseil. Un an après, le même instituteur présenta à ses collègues une expérience faite dans le laboratoire de la deuxième division
«pour la conversion du fer en acier par le diamant»
- 194 et il fut décidé qu'on en insérerait le procès-verbal dans le registre des délibérations du conseil et dans le journal de l'Ecole.¹⁹⁷
- 195 Malgré la présentation par Guyton des principales opérations des «arts» et la répétition, en laboratoire, de certaines d'entre elles - le programme du 12 nivôse an V comptait, par exemple, une expérience de blanchiment de fil ou de coton par l'acide muriatique oxigéné (chlore) - il est évident que les élèves ne pouvaient avoir qu'une connaissance très imparfaite de la chimie industrielle. L'Ecole n'avait pas les moyens de dispenser en la matière un véritable enseignement qui eût nécessité des installations lourdes et dispendieuses, et des professeurs plus au fait de ces questions ; néanmoins, le corps professoral ne manquait pas d'idées pour compléter et illustrer, autant que faire se pouvait, les leçons qu'il donnait. Il décida notamment de faire visiter aux élèves quelques ateliers et manufactures, chimiques et autres, pour les mettre directement en contact avec les procédés décrits par les instituteurs.

Visites d'ateliers

- 196 Si l'on en croit le registre des délibérations du Conseil de l'Ecole, l'idée de ces visites revient à Hassenfratz, le premier professeur de physique. Elle remonte en tout cas à

l'époque de l'ouverture de l'Ecole centrale des Travaux publics : le procès-verbal de la séance du 15 nivôse an III (4 janvier 1795, soit quinze jours après l'ouverture des cours) porte en effet :

«Le citoyen Hassenfratz a proposé de conduire les élèves dans les ateliers et manufactures de Paris, afin qu'ils puissent remarquer les talents et l'industrie des artistes, les avantages des machines qu'ils emploient et les différents degrés de perfection dont elles sont susceptibles. Les membres du Conseil, persuadés que cette mesure est très capable de contribuer à l'instruction des jeunes gens, ont invité le C^{en} Hassenfratz à indiquer le mode qui lui paraîtra le plus conforme à l'organisation actuelle de l'Ecole. »¹⁹⁸

197 Ces visites se faisaient par brigades, donc par groupes suffisamment peu nombreux pour que les élèves pussent en tirer un bénéfice certain. La liste des ateliers où ils devaient être conduits, de floréal an IV à vendémiaire an V,¹⁹⁹ comprenait de nombreuses industries mettant en œuvre des applications de la chimie : manufactures de Sèvres et des Gobelins, verrerie, tanneries ancienne et nouvelle (celle de Séguin), fabrique de tabac, brasserie, manufacture de soude, etc.

198 Il semble pourtant que ce mode d'enseignement, plus vivant et plus concret, n'intéressait pas tous les élèves puisque, le 8 prairial an IV (27 mai 1796), le Conseil, à qui l'on avait fait part de

«l'inexactitude de plusieurs élèves à se trouver aux visites extérieures des ateliers», autorisa l'administrateur «à les remplacer par un nombre égal pris parmi ceux qui ne devant pas suivre ces cours, témoigneront cependant désirer de profiter de ce nouveau genre d'instruction. »²⁰⁰

199 Il est vrai que nous n'avons pas de documents qui décrivent exactement comment se passaient ces visites. On peut toutefois noter que, même lorsqu'il s'agissait d'une manufacture de soude, les élèves n'étaient pas accompagnés de leurs instituteurs de chimie. Les responsables de ces sorties étaient, tour à tour, Hassenfratz, Barruel, instituteur-adjoint de physique, Say, instituteur de fortification, Lermina et Lecainus, administrateurs, Peyrard, bibliothécaire, Lomet, conservateur de la galerie des modèles, et son adjoint Savard, et enfin Lepère, sous-directeur chargé de la police des études. La présence dans les ateliers visités des principaux professeurs de l'Ecole, de ceux du moins dont la discipline était le plus directement intéressée, aurait, d'une part, permis de mieux faire le lien entre les cours et les installations et procédés réels observés sur place : d'autre part, elle aurait sans doute donné aux yeux des élèves plus d'importance à cet aspect de l'enseignement. On peut d'ailleurs imaginer que, si l'on avait exigé des élèves la rédaction de comptes-rendus de leurs visites, comme on le faisait pour les manipulations, leur curiosité en eût été redoublée. Pourtant, le Conseil, toujours soucieux d'entretenir le zèle des élèves, n'a pas, à notre connaissance pris de mesures dans ce sens, ce qui tendrait à prouver que cela restait pour lui une partie secondaire de l'enseignement.

200 Un certain nombre de décisions prises par le Conseil pendant les premières années de l'Ecole témoignent pourtant du désir d'accentuer le côté pratique de l'instruction, mais elles restèrent toutes sans lendemain, faute de moyens et peut-être faute de motivation suffisante. Les archives de l'Ecole polytechnique conservent un

«Etat des objets et outils préparés pour monter un atelier de forge composé de cinq à six ouvriers»,

201 daté du 5 nivôse an III (25 décembre 1794).²⁰¹ Plus tard, en brumaire an IV (novembre 1795), le Conseil arrêta qu'il serait établi dans l'Ecole une petite verrerie, un four à

poterie et une chambre de plomb.²⁰² Tout cela ne fut jamais réalisé. La volonté de créer un jardin botanique n'aboutit pas, elle non plus,

Jardin botanique

202 Le 28 vendémiaire an IV (20 octobre 1795), Chaussier entretint le Conseil de «la nécessité d'établir dans l'emplacement de l'Ecole un petit jardin où l'on cultiverait les plantes du pays les plus propres aux arts et manufactures»,²⁰³ et de celle, conjointe, de déplacer le cours de chimie végétale afin qu'il «se fasse dans un teins où l'on puisse observer la germination, suivre les progrès du développement des plantes, depuis la foliaison jusqu'à la maturation des graines.»²⁰⁴ L'instituteur estimait en effet que pour recueillir tous les fruits que l'on pouvait attendre de son enseignement, il était indispensable que les élèves pussent observer la constitution et la croissance des plantes utilisées dans l'industrie. Dans le mémoire rédigé pour justifier son projet, il écrivait :

«...il ne suffit pas d'examiner, d'analyser, de combiner de différentes manières les produits des végétaux qui se trouvent dans le commerce et qui sont employés dans quelques arts, mais il faut plus ; il faut connaître la forme, la structure générale, les organes principaux des végétaux les plus utiles ; il faut considérer cette force qui détermine leur organisation, en suivre l'action, observer les changements qu'amène la continuité de la végétation ; enfin, il faut examiner, analyser à différentes époques les substances végétales.»²⁰⁵

203 Le Conseil se rendit à ses arguments et chargea le directeur de s'entendre sur cet objet avec la Commission des Travaux publics, à qui l'on fit valoir

«que la dépense annuelle seroit très modique, parce qu'il ne faudrait que quelques plantes du pays, quelques engrais et quelque labour de loin en loin.»

204 Après autorisation, on se hâta de «défoncer» un des carrés du jardin -situé entre le quinconce et la terrasse sur le bord de l'eau - et de le disposer à recevoir des plantes, ce qui fut fait avant le début de pluviôse (21 janvier 1796).²⁰⁶ Il fallut ensuite le faire clôturer, pour empêcher le passage d'animaux ou d'êtres humains et on y fit même poser des serrures.²⁰⁷ Quelques jours avant le début du cours de chimie végétale, le Conseil chargea Bonjour et Bouillon-Lagrange d'aider Chaussier à se procurer les plantes et semences nécessaires, mais il semble que le projet ne fut pas réalisé puisque le procès-verbal d'une séance du Conseil tenue l'année suivante, à pareille époque, porte que

«le directeur fait part au Conseil de l'autorisation donnée à l'administration à l'effet d'employer une somme de 300 livres à la formation d'un jardin botanique.»²⁰⁸

205 Cette décision fut, elle aussi, du fait des difficultés financières, sans lendemain. En revanche, on introduisit effectivement quelques notions de botanique dans le cours de chimie végétale, puisque le 8 prairial an IV (27 mai 1796), le Conseil arrêta que

«les tableaux synoptiques des différentes méthodes botaniques qui [avaient] servis (*sic*) aux premières séances du cours de chimie végétale [seraient] imprimés en deux feuilles au nombre de six cents exemplaires.»²⁰⁹

206 Fourcy écrit :

« Il serait difficile de justifier l'introduction, dans l'enseignement de l'Ecole, d'une science si étrangère au but de sa création et à la destination des élèves. »²¹⁰

207 En effet, la botanique n'était pas la principale discipline à enseigner à de futurs ingénieurs, et pourtant l'idée de Chaussier était de former une « botanique des arts » et

non de faire concurrence au Muséum d'histoire naturelle : il insistait particulièrement sur ce point :

« Dans l'aménagement, dans la disposition des plantes pour le cours de chimie végétale, on ne suivroit d'autre ordre que celle (sic) de leurs usages pour les arts, et on formerait ainsi une sorte de botanique des arts ; ce qui aurait l'avantage de joindre l'agréable à l'utile, car n'étant pas astreint à la méthode rigoureuse des botanistes, on placerait les plantes de manière à satisfaire l'oeil. Enfin, afin que dans tous les tems les élèves pussent apprendre à connaître les plantes utiles et à répandre ces connaissances dans les départemens où ils seroient appelés, on mettroit au bas de chaque plante un piquet portant un petit pavillon de fer blanc, sur lequel on liroit d'un côté le nom français et de l'autre le nom des botanistes. Ainsi l'élève en se promenant acquiereroit peu à peu l'habitude de discerner le port des plantes dont il apprendroit les propriétés, l'usage et la composition dans les laboratoires ».²¹¹

- 208 Dans ce paragraphe, apparaissent donc le souci d'élargir l'enseignement de l'Ecole tout en lui gardant néanmoins une cohérence, en en reliant les diverses parties, et surtout en le limitant au domaine scientifique. A cet égard, les tentatives avortées pour couvrir un domaine scientifique plus étendu, sont à opposer à l'introduction, réussie, de disciplines littéraires sous Napoléon. Nous avons là une preuve supplémentaire de l'intention de ne pas borner la vocation de l'Ecole à la formation d'ingénieurs.

Ambitions déçues : le déclin de la chimie et ses causes

- 209 Dans un article intitulé significativement

« Le déclin de la chimie à l'Ecole polytechnique (1794-1805) »,

- 210 et qui reprend et développe une réflexion déjà présentée dans sa thèse, Langins a étudié l'importance décroissante de cette discipline dans le cursus de l'Ecole et mis en évidence les facteurs internes et externes responsables, à ses yeux, de cette évolution.

²¹² Nous ne revenons sur son analyse, très pertinente, que pour la compléter, et souligner un peu plus quelques éléments qui nous paraissent le mériter.

- 211 Que la part de la chimie dans les programmes de l'Ecole ait décru pendant la première décennie ne fait de doute pour personne : Fourcy déjà le notait, et Langins estime qu'elle est passée de 25 % du temps d'étude des élèves en 1795 à 9 % en 1806, parallèlement à une diminution de moitié de son poids dans les dépenses de l'établissement.²¹³ A ces réductions s'ajoute celle du personnel employé pour l'enseignement de la chimie, que nous avons décrite plus haut. Par ailleurs, l'abandon partiel des travaux pratiques, la suppression du cours de perfectionnement de Berthollet en 1805 furent autant d'éléments préjudiciables à la qualité de la formation donnée.

Les difficultés financières

- 212 Langins estime, à juste titre, que ce fut là le facteur externe du déclin le plus important : nous avons plus d'une fois montré comment la bonne volonté des instituteurs s'était heurtée, dès les premières années de l'Ecole, à d'incontournables obstacles matériels et financiers et comment les intentions des fondateurs étaient de ce fait restées pour partie irréalisées. Il est clair qu'elles étaient partiellement irréalisables

dans le contexte, en ce sens que sans l'appui inconditionnel et permanent des pouvoirs publics - ce qui supposait que ceux-ci fussent eux-mêmes stables et convaincus du caractère indispensable de l'entreprise - les dépenses importantes qu'elles nécessitaient ne pouvaient être engagées. Les fondateurs avaient vu très grand, particulièrement pour l'enseignement de la chimie, pour lequel ils innovaient entièrement, et on ne doit pas mesurer l'ampleur du déclin - pourtant indéniable - à l'écart entre les structures prévues par les *Développements* et celles qui existaient au début du XIX^e siècle.

- 213 Les difficultés financières persistèrent cependant même après que les ambitions premières eussent été sensiblement réduites. En 1800, Fourcroy, qui venait d'être nommé conseiller d'Etat, abandonna même son traitement d'instituteur en demandant que les fonds ainsi dégagés fussent affectés aux manipulations chimiques.²¹⁴
- 214 Ces problèmes de trésorerie apparaissent également comme la conséquence d'autres éléments, plus généraux, dont Langins traite amplement : l'opposition des législateurs et de l'armée au maintien d'une institution encyclopédique et la subordination de l'Ecole aux besoins de l'Etat en personnel technique et militaire, ne pouvaient agir qu'en défaveur de la chimie qui n'était plus considérée par le pouvoir comme une discipline indispensable à tous les ingénieurs.²¹⁵ On peut aussi penser que les besoins de l'industrie n'étaient pas encore ressentis avec suffisamment d'acuité pour pouvoir faire concurrence à ceux, toujours croissants, des armées.

Influence de certains professeurs

- 215 Au nombre des facteurs internes qui ont agi sur le destin de l'enseignement de la chimie, Langins place en premier lieu la conception, classificatrice et moins novatrice que celle de Berthollet, qu'avait de cette science Fourcroy, dont, tout en soulignant, paradoxalement, que les multiples activités politiques de ce professeur ne lui laissaient que peu de temps à consacrer à l'Ecole, il estime qu'il a eu une influence prépondérante, et a rendu le système d'enseignement de la chimie plus vulnérable aux pressions externes.²¹⁶ Il est certain que Fourcroy, comme Guyton, faisait, et enseignait, une chimie moins révolutionnaire que celle de Berthollet ; que tous deux s'attachaient plutôt à organiser le système des connaissances chimiques, pour reprendre le titre de l'ouvrage de Fourcroy, sur la base des travaux de Lavoisier, plus qu'à poursuivre ceux-ci ; néanmoins, nous avons vu qu'ils essayaient aussi de rendre compte des résultats des recherches récentes.
- 216 En étudiant les ouvrages publiés par Fourcroy pendant cette période, Langins a bien montré que dans les rapports qu'elles entretiennent en chimie, la théorie devait, à ses yeux, prendre le pas sur la pratique. Cependant, à l'Ecole, Fourcroy n'a jamais cessé de vanter les fruits de l'union de l'une et de l'autre. Le procès-verbal de la séance d'ouverture des cours de l'Ecole polytechnique, en l'an VII (janvier 1799), porte que dans son discours, « en montrant aux élèves le triple mode d'instruction chimique qui doit leur être donné pendant leurs deux années, soit dans la théorie, soit dans la pratique, il leur a fait sentir combien ils retireront d'avantages de cette étude pour diriger par la suite leurs travaux dans les diverses branches des services publics auxquels ils seront appelés. »²¹⁷
- 217 C'est aussi Fourcroy qui, en 1802, écrivit au Conseil de l'Ecole une lettre de protestation contre le projet de nouvelle distribution des études qui venait d'être mis au point, afin

d'adapter l'emploi du temps des élèves au cadre hebdomadaire (substitué au cadre décadaire). Fourcroy estime qu'une trop grande importance était accordée aux mathématiques, ce qui ne pouvait que nuire et à la qualité et au prestige de l'enseignement des sciences physiques :

« Je déclare franchement au Conseil qu'il m'est impossible d'approuver dans tout son contenu le projet de distribution des études. Les mathématiques, malgré toute leur importance et toute leur utilité, ne devraient pas occuper les élèves pendant les deux tiers de leur temps. Le tiers qui reste pour les autres sciences et surtout pour la physique et la chimie, est insuffisant pour leur apprendre même les éléments qui leur sont nécessaires. (...) Je ne puis m'empêcher cependant d'observer qu'une leçon de chimie par semaine est bien peu de chose pour cette science, que ce peu de leçons, insuffisant pour en faire connaître l'ensemble et les applications, a l'inconvénient plus grave encore de faire prendre aux élèves une idée mesquine de cette science, et de les habituer à la regarder comme moins utile que d'autres à leurs études. En total, il me paraît que le premier but de l'ancienne Ecole n'est plus rempli, qu'on sacrifie trop de choses aux mathématiques, et qu'il est à craindre que l'opinion continue à regarder celles-ci comme le seul véritable objet des études de l'Ecole.

J'abandonne ces réflexions à la sagesse du Conseil ; mais quelque parti qu'il prenne à cet égard, je l'invite à donner, comme je l'ai proposé plus haut, quelques heures de plus par semaine à l'étude de la chimie, et à vouloir bien insérer ma lettre au procès-verbal, afin qu'elle puisse me servir quelque jour à prouver que j'ai réclamé contre un arrangement qui ne me paraît pas aussi avantageux qu'il aurait pu l'être à l'avancement des élèves et aux notions qu'ils doivent acquérir de l'utilité respective des sciences qu'on leur enseigne. »²¹⁸

- 218 Des souhaits ainsi formulés par Fourcroy, le Conseil n'exauça que celui de l'insertion de la lettre dans le registre des procès-verbaux de ses séances.
- 219 La responsabilité de ce professeur dans le déclin de la chimie à l'Ecole polytechnique ne doit donc pas être exagérée, même si son influence sur le Conseil était d'autant plus limitée qu'il fut souvent détourné des problèmes de l'Ecole parce que membre du Conseil des Anciens sous le Directoire, puis conseiller d'Etat et directeur général de l'instruction publique sous le Consulat. A notre avis, Guyton, qui a assumé la direction de l'Ecole de février à octobre 1798, de janvier à octobre 1799 et de 1800 à 1804, et dont la présence aux réunions du Conseil était constante,²¹⁹ était sans doute plus à même, bien qu'il fût déjà assez âgé, d'influer sur l'évolution de l'enseignement de la chimie, au moins en s'opposant aux décisions qu'il jugeait néfastes. La lecture des procès-verbaux des séances nous montre qu'il y intervenait fréquemment et, par ailleurs, il semble avoir joué un rôle non négligeable en guidant ses élèves dans leurs travaux de recherches.

Le niveau des élèves

- 220 Le manque de connaissances de base en chimie des élèves recrutés a eu, de notre point de vue, des conséquences bien plus préjudiciables et c'était, à l'intérieur de l'Ecole, sans aucun doute l'obstacle majeur à la réalisation des vues des fondateurs. Sans les difficultés matérielles, il eût peut-être pu être contourné mais l'action conjointe de ces deux freins, ne pouvait que forcer les instituteurs à renoncer progressivement à certains éléments du programme initial.
- 221 C'était un pari difficile à tenir que celui de faire, en deux ans, de novices, des chimistes de très haut niveau, quand par ailleurs les élèves étaient aussi astreints à un gros

travail dans les autres matières. L'organisation des premières-années de l'Ecole, qui - de même que celle des écoles centrales - semble avoir voulu tenir compte des goûts et des capacités de chacun (en tolérant, parfois, des écarts par rapport au modèle d'instruction qui était pourtant le même pour tous), et la discipline assez peu rigoureuse jusqu'au début du XIX^e siècle permettaient encore de cultiver certaines matières plus assidûment que d'autres : Langins cite le cas d'élèves qui passaient, à l'Ecole centrale des Travaux publics, l'essentiel de leur temps dans les laboratoires, provoquant la colère de l'inspecteur des études.²²⁰ Si les professeurs, en tant que savants, pouvaient se réjouir de cet état de fait, l'administration de l'Ecole et surtout, l'Etat y voyaient plus d'inconvénients que d'avantages : ce dernier, pour qui l'Ecole devait avant tout fournir des techniciens, tendit, toujours plus au cours de la première décennie, à renforcer le contrôle qui s'exerçait sur les élèves, jusqu'à leur casernement.

221

- 222 Par ailleurs, la relative liberté laissée aux premiers élèves n'avait pas que des conséquences favorables à la diffusion des connaissances chimiques. A côté d'un Desormes ou d'un Gay-Lussac, les promotions de l'Ecole pouvaient compter beaucoup d'élèves qui s'intéressaient très peu aux cours de Fourcroy et Guyton, et fréquentaient les laboratoires avec une exactitude n'ayant rien d'exemplaire. Passé l'emballement des premières séances - où l'expérimentation avait le charme de la nouveauté -, certains élèves s'étaient mis à négliger les manipulations : le 8 messidor an III (26 juin 1795), un membre du Conseil proposa à ses collègues, qui l'approuvèrent, « de retrancher de la liste de ceux qui sont inscrits pour suivre le travail qui se fait dans les laboratoires les élèves qui manqueraient deux fois de suite à se présenter. »²²² Plus tard, ce problème ne disparut pas. Pour tâcher d'y remédier, et plus généralement, pour parfaire l'organisation de l'enseignement de la chimie, le Conseil avait décidé, le 28 nivôse an IV (18 janvier 1796) la tenue régulière d'une « conférence de chimie » :

« Le 1^{er} quartidi de chaque mois, les instituteurs de chymie, le conservateur, les artistes et les chefs de brigade, formeront une conférence où ion traitera tout ce qui concerne l'enseignement de la chymie, le travail des élèves, la manière de les diriger, les progrès qu'ils font, l'approvisionnement des matières et ustenciles de toutes (sic) sortes relatives à la chymie, les opérations importantes à entreprendre, enfin les projets et réglemens à faire pour obtenir le meilleur travail possible et en même temps l'économie dans laquelle il est indispensable de se renfermer.

Les objets convenus à la conférence seront ensuite soumis au Conseil qui prononcera. Chaque membre de la conférence sera tenu d'y faire connaître les abus qui seraient à sa connaissance.²²³ »

- 223 Ces articles témoignent à la fois de l'intérêt que le corps enseignant portait à l'enseignement de la chimie, et de l'existence de difficultés. Nous avons déjà présenté l'essentiel des décisions et règlements pris par le Conseil, sur le rapport des membres de cette conférence, qui disparut, elle aussi, lorsque les restrictions budgétaires amputèrent le régime d'instruction.
- 224 En 1801 encore, le Conseil dut, par la bouche d'un de ses membres, observer « que l'enseignement de la chimie paraîtrait ne pas avoir obtenu tout le succès dont il est susceptible ». ²²⁴ Et, après discussion, il adopta plusieurs mesures visant à en améliorer les résultats, et réorganisant les manipulations.²²⁵ Ainsi, après s'être, peu à peu résignés à ne pas pouvoir donner à tous les élèves un niveau excellent en chimie - la suppression du cours de perfectionnement de Berthollet²²⁶ en 1805 représente à cet égard l'abandon de la formation supérieure en chimie, que seule une poignée d'élèves de l'Ecole polytechnique était capable de suivre, à d'autres institutions que l'Ecole ; la Société

d'Arcueil jouera un temps ce rôle -, le corps professoral s'efforça d'organiser cet enseignement de manière que le plus possible d'élèves pussent en tirer profit.

- 225 Il y a donc eu sans aucun doute un déclin de la chimie à l'Ecole polytechnique pendant la première décennie, mais nous espérons avoir montré que, contre ce résultat, acquis par les effets conjugués de plusieurs facteurs de nature et d'importance diverses, le corps enseignant, et surtout les professeurs de chimie, ont lutté autant que possible, et que, par ailleurs les intentions des fondateurs, exposées plus haut, étaient passablement chimériques dans le contexte.

L'amitié d'un grand chimiste n'est pas un bienfait des Dieux

«Je suis tellement sur de mon fait, que maintenant, si vous le désirez, je vais empoisonner mon ami intime, M^r Coquardeau, et je retrouverai de l'arsenic dans le verre de ses lunettes». In l'Assiette au beurre.

Collection Georges Bram

NOTES

1. Fourcroy, A. F., "Rapport sur les mesures prises par le Comité de Salut public pour rétablissement de l'Ecole centrale des Travaux publics, décrétée par la Convention nationale le 21 vendémiaire dernier". Paris : Imprimerie du Comité de Salut public, 1794 ; "Développemens sur l'enseignement adopté pour l'Ecole centrale des Travaux publics, décrétée par la Convention nationale le 21 ventôse an 2 de la République ; pour servir de suite au rapport concernant cette

Ecole, fait à la Convention nationale, les 3 et 7 vendémiaire an 3 de la République", Paris : Imprimerie du Comité de Salut public, an III, 47 p. Ces deux textes sont reproduits dans Langins, J. *La République avait besoin de savants*, Paris : Belin, 1987, pp. 199 - 226 (annexe H) pour le premier, pp. 226 - 269 (annexe I) pour le second.

2. Nous ne commentons ici que ce qui concerne la chimie. Pour une étude complète du rapport de Fourcroy et des *Développemens*, se reporter à la thèse de Langins : "The Ecole polytechnique (1794-1804) : from encyclopaedic School to military Institution", Ph. D, Thesis, Univ. of Toronto, 1979, qui met en particulier en valeur l'influence des idées des encyclopédistes sur le projet d'Ecole des Travaux publics. Un exemplaire de cette thèse est en dépôt aux Archives de l'Ecole polytechnique.

3. Sur ce chimiste voir R. Taton, "Jean-François Clouet, chimiste ardennais", *Présence ardennaise*, n° 10, 1952, pp. 6 - 30.

4. Voir le chapitre concernant l'Ecole royale du génie de Mézières dans Taton (R), *Enseignement et diffusion des sciences en France au XVIII^e siècle*, Paris : Hermann, 1986, pp. 559 - 615.

5. Langins, *op. cit.*, p. 212.

6. Au XVIII^e siècle, les chimistes se formaient souvent d'abord à l'étude de la médecine : ainsi Berthollet, Chaptal, Fourcroy.

7. Langins, *op. cit.*, p. 213.

8. *Ibid.*, p. 255.

9. *Ibid.* p. 263.

10. *Ibid.* pp. 257- 258.

11. *Ibid.*, p. 257.

12. *Ibid.* p. 262.

13. *Ibid.* pp. 262 - 263.

14. *Ibid.* pp. 259 - 263.

15. Qu'il s'agisse de chimie ou de géométrie descriptive.

16. Ce texte est reproduit et commenté dans Langins J., "Sur la première organisation de l'Ecole polytechnique. Texte de l'arrêté du 6 frimaire an III", *Revue d'Histoire des Sciences*, t. 33, n° 4, 1980, pp. 289 - 313.

17. La terminologie révolutionnaire préférait le mot d'"instituteur" à celui de professeur. Fourcroy proposa de substituer le second au premier dès le 18 pluviôse an V (6 février 1797) mais le Conseil ne prit finalement cette décision que le 28 frimaire an VII (19 décembre 1798). Le terme d'instituteur, repris dans la loi du 25 frimaire an VIII, fut néanmoins utilisé jusqu'en 1816.

18. Arch. E.P., I 1 n° 1. Le conservateur du magasin de chimie était désormais appelé "préparateur de chimie" mais ses fonctions restaient les mêmes ; les trois "artistes" attachés chacun à un des instituteurs de chimie prenaient le nom d' "instructeurs - chimistes" ; enfin, le nombre des aides de laboratoire était réduit à dix.

19. 400 était le chiffre prévu par la loi. En réalité, même après l'organisation d'un concours de recrutement supplémentaire, les élèves furent moins nombreux. Voir Langins, *op. cit.*, p. 24.

20. Sur l'emploi de l'adjectif " révolutionnaire" pour des cours dont les caractéristiques différaient assez notablement de celles du modèle en la matière qu'avaient été les "cours révolutionnaires pour la fabrication des canons, du salpêtre et de la poudre" organisés au printemps 1794, voir Langins, *op.cit.*, p. 17.

21. Voir Langins, *op. cit.* pp. 20 - 21.

22. Du 30 novembre au 21 décembre 1794.

23. Jacques-Elie Lamblardie : premier directeur de l'Ecole centrale des travaux publics, qu'il quitte en septembre 1795 pour reprendre la direction de l'Ecole des ponts et chaussées (qu'il avait déjà exercée en 1794). Il reste à l'Ecole polytechnique instituteur de travaux civils.

24. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, 24 août 1794. Carny, qui avait été nommé le 15 pluviôse an II (3 février 1794) commissaire des poudres et salpêtres, était un de ceux à qui l'on avait confié le soin d'organiser la poudrerie de Grenelle.
25. cf. infra, note 84.
26. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, 22 brumaire an III, lettre autographe de Carny à Lamblardie.
27. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, 7 frimaire an III, "Note d'objets déposés à la maison d'Aiguillon et qu'il faudrait demander au Comité de Salut public..."
28. Fourcy, *op. cit.*, p. 16 ; Arch. E.P. I 1 n° 1, "Arrêté chargeant la Commission des Travaux publics de faire préparer les salles d'instruction."
29. A.N., AF II 80, plaquette 591 ; ce document est publié dans Guillaume (J), *Procès-verbaux du comité d'instruction publique de la convention nationale*, Paris : 1891 - 1907, t. V, pp. 642 - 644.
30. Langins, *op. cit.* p. 31.
31. Arch. E.P., P.V.C.I. (= Procès-verbaux du Conseil de l'Ecole), séance du 15 ventôse an III.
32. Voir note 26.
33. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Arrêté du Comité de Salut public, 16 fructidor an II.
34. Tous les documents - nombreux ! - relatifs à ce premier approvisionnement des laboratoires de l'Ecole sont conservés dans les archives de l'établissement : VII 2 c 2 n° 1.
35. Sur la fin de l'Ecole du Génie voir Taton, *op. cit.* pp. 605 - 612.
36. Rappelons que pendant une brève période, le gouvernement avait eu l'espoir de substituer la nouvelle institution à toutes les écoles techniques qui subsistaient encore (Fourcy, *op. cit.* p. 26)
37. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, germinal an II (mars - avril 1794).
38. La lettre de La Barrère, chef de brigade du génie, à Paré, ministre de l'intérieur, qui accompagne l'envoi du matériel de Mézières, nous apprend que ce soufflet a été réclamé par Clouet, directeur des forges du département des Ardennes, à qui on l'a refusé parce que trop beau pour des forges et parce qu'on estimait que sa place était plus dans "un laboratoire national tel que celui de Paris".
39. Mentionnés dans l'état "des matières, instruments et ustensiles rassemblés pour l'usage des cours de chimie de l'Ecole centrale des Travaux publics" (Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1) dressé le 27 frimaire an III (17 décembre 1794), soit quelques jours à peine avant l'ouverture des cours révolutionnaires.
40. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, 10 brumaire an III, lettre autographe de Carny à Lamblardie. Les scellés avaient été apposés sur les papiers des fermiers généraux en application d'un décret du 5 juin 1793. Le 16 floréal an II (5 mai 1794), la Convention avait déféré devant le tribunal révolutionnaire 28 fermiers généraux, accusés de concussion, et prisonniers depuis le 4 frimaire an II (24 novembre 1793). Lavoisier était du nombre. Il fut avec presque tous ses collègues, condamné à mort le 19 floréal et exécuté le même jour.
41. Arch. E.P. 15 brumaire an III, lettre des 3 Comités de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics réunis à la Commission temporaire des Arts.
42. Nicolas Leblanc (1742 - 1806), inventeur du procédé de fabrication de la soude artificielle à partir du carbonate de calcium et du sulfate de soude.
43. Du moins pour ceux qui étaient étiquetés ou que Leblanc a pu reconnaître sans long examen. Les autres sont, dans l'inventaire, classés dans la catégorie "inconnus" et Leblanc écrit : "je crois devoir faire remarquer que la partie des objets appelés inconnus, ou non désignés, est très étendue ; qu'elle comprend très certainement des parties intéressantes qu'il sera bon d'examiner attentivement : il serait possible que quelques-unes d'elles appartenissent à des opérations importantes, et qui peuvent se trouver dans les différens ouvrages de Lavoisier, qui comme on le sait, traitait la chimie et beaucoup d'autres parties des sciences et des arts, avec des connoissances et des succès peu communs." En effet !

44. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, 29 frimaire an III, "Projet de distribution des ustenciles et effets inventoriés dans la maison Lavoisier..." Quant au mercure, l'Ecole en reçut 107,5 livres, plus 21,5 livres sous forme d'oxyde rouge.
45. cf. infra § 2.5.
46. La liste en est conservée : Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, "Note des objets provenant du condamné Perceval, rue Neuve des petits champs" (30 germinal an III) ; "Note des minéraux trouvés chez l'émigré Vergennes" (germinal - floréal) an III ; "Etat de plusieurs outils provenant du mobilier de l'émigré La Roullière" (an IV).
47. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Copie de l'arrêté du Bureau du Domaine national du 2 germinal an III.
48. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Lettre de Madame Lavoisier (à Pluvinet), 24 pluviôse an III (12 février 1795).
49. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Lettre de la Commission exécutive de l'instruction publique à l'administration des écoles centrales, l'informant que la citoyenne veuve Gravier Vergennes est autorisée à retirer des dépôts nationaux les effets dépendant de la succession de son mari condamné et l'invitant à lui remettre les quelques objets de minéralogie que lui a transmis l'administration du Muséum, 13 thermidor an III.
50. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Lettre de Carny à Lamblardie, 10 brumaire an III (31 octobre 1794).
51. On trouve copie de ces deux arrêtés dans les archives de l'Ecole, VII 2 c 2 n° 1.
52. - Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Lettre de l'agence des matières générales à la Commission des Travaux publics (23 brumaire an III) ; lettre autographe de Carny au Comité de Salut public, rendant compte de sa visite des magasins nationaux (25 brumaire an III) ; copie de l'arrêté du Comité de Salut public, du 29 brumaire, portant que la Commission des armes et poudres fera délivrer à celle des Travaux publics divers ustensiles se trouvant dans les magasins nationaux.
53. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1.
54. *Ibid.*, 1^{er} ventôse an III.
55. A Boulogne.
56. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 10 nivôse an III.
57. Arch. E.P., P.V.C.I., séances des 10 et 15 nivôse an III ; le rapport de Carny est conservé sous la cote VII 2 c 2 n° 1 Darcet.
58. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, lettre de Besson au Conseil de l'Ecole centrale des Travaux publics, 3 ventôse an III (21 février 1795).
59. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1.
60. *Ibid.*
61. Arch. E.P. VI 1 d 2 (1795), dossier Taillepié-Bondy.
62. La première appartenait à Gillet, la seconde à Lelièvre. L'Ecole les reçut le 23 nivôse an III (12 janvier 1795) (Arch ; E.P. VII c 2 n° 1).
63. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1.
64. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 30 germinal an III.
65. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 5 floréal an III.
66. Voir Langins, *op. cit.*, pp. 64 - 66.
67. *Méthode de nomenclature chimique proposée par MM. de Morveau, Lavoisier, Berthollet, et de Fourcroy*. Paris : Cuchet, 1787 ; *Annales de chimie ou recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent* ; voir M. Sadoun - Goupil, *Le chimiste Claude-Louis Berthollet (1748-1822), sa vie et son oeuvre*, Paris : Vrin, 1977, pp. 25 - 26.
68. Voir W.A. Smeaton, *Fourcroy, chemist and revolutionary*, London, 1962 et G. Kersaint, *Antoine-François de Fourcroy (1755 - 1809), sa vie et son oeuvre*, Paris, 1966.
69. Voir Kersaint, *op. cit.*, p. 22
70. M. Sadoun-Goupil, *op. cit.*, pp. 37 - 38.
71. Ce dernier le sauva probablement en le faisant réquisitionner par le Comité de Salut public et le chargeant de surveiller les opérations de raffinage du salpêtre et de fabrication de la poudre, à

une époque où les anciennes sympathies girondines de Chaptal étaient autant de chefs d'accusation.

72. Il se fera appeler plus simplement Guyton-Morveau ou Guyton après 1789. Sur ce savant, on dispose du livre de G. Bouchard, *Guyton-Morveau, chimiste et conventionnel*, Paris, 1938 et de plusieurs articles de W.A. Smeaton.

73. Jean Darcet (1725-1801), chimiste, élève de Rouelle, succéda à Macquer à la direction de la manufacture de Sèvres et à l'Académie des Sciences. Sous la Terreur, il fut dénoncé comme partisan du duc d'Orléans, mais l'intervention de Fourcroy lui permit d'échapper à la guillotine.

74. Arrêté du 6 frimaire an III, titre IV, art. 15.

75. Arch. E.P. VII 2 c 2 n° 1, Règlement présenté par Guyton dans la séance du Conseil du 25 germinal an III, et adopté le 2 floréal.

76. Arch. E.P. I 1 n° 1 (26 février 1796), organisation du 30 vendémiaire an IV, art. 16, p. 15.

77. Arch. E. P., P.V.C.I.

78. Voir la notice biographique donnée par Dhombres en annexe à la réédition de l'ouvrage de Fourcy, Paris : Belin 1987, p. 188. Les cours de l'Ecole normale de l'an III ne durèrent que cinq mois, de janvier à mai 1795, date de la fermeture de l'Ecole.

79. Voir M. Sadoun-Goupil, *op. cit.*, pp. 139 et 314.

80. Arch. E. P., P. V.C.I., séances des 12 floréal et 2 messidor an IV.

81. Titre IV, art. 11 de l'arrêté du 6 frimaire an III.

82. Arch. E. P., I 1 n° 1 (26 février 1796), Organisation de l'Ecole polytechnique, titre IV, art. 11, p. 13.

83. *Ibid.*, pp. 21-22.

84. Avant la révolution, Carny avait fondé à Lyon une fabrique d'acides minéraux. Après 1795, il s'essaya à la production de soude artificielle. Il écrit dans sa lettre de démission : « ...je me vois forcé par la disette d'une matière de première nécessité pour les occupations qui m'ont occupé jusqu'à ce moment d'en entreprendre de nouvelles, si je veux utiliser ma fabrique, et d'y former mes ouvriers ce qui exigera ma présence habituelle dans mes ateliers (sic). » (Arch. E.P., VI 1 d 2 (1794), dossier Carny.) Cf. E. Grison, « Hassenfratz, Carny et Lavoisier dans la compétition pour la fabrication de la soude artificielle en 1790 », *History & Technology*, 10, 1993, pp. 179-197.

85. cf. *supra*, § 2.3.

86. Lettre de Pluvinet aux membres du conseil d'instruction de l'Ecole centrale des travaux publics, 15 prairial an III ; Arch. E.P., VI 1 b 1 n° 1.

87. Arch. E.P., P.V.C.I., séances des 2 et 18 brumaire an VII.

88. Arch. E.P., VI 1 d 2 (1795), dossier Legrand.

89. A.N., F¹⁷ 1392, "Etat d'appointemens des instituteurs et autres employés de l'Ecole polytechnique pour la 1^{ère} quinzaine de vendémiaire an IV."

90. François Chaussier (1746-1828), médecin de l'Ecole en 1794, puis chargé de cours de chimie (1795) en remplacement de Chaptal.

91. Arch. E.P., P.V.C.I., 15 prairial an III.

92. *Ibid.*, 2 et 8 pluviôse an IV (22 et 28 juin 1796).

93. Cf. Langins, *op. cit.* note 1, § 2.11.

94. La confiscation des biens du clergé, la suppression de la dîme, celle des ordres monastiques, la persécution religieuse ont privé les établissements scolaires de ressources et d'enseignants.

95. Les registres d'immatriculation du personnel n'ont existé à l'Ecole polytechnique qu'à partir de 1805.

96. Arch. E.P., VI. 1 d 2 (17 %), dossier Tassaert

97. A. Aulard, Recueil des actes du Comité de Salut public avec la correspondance officielle des représentants en mission et le registre du conseil exécutif provisoire, t. XVIII, Paris, 1908, p. 770.

98. Les copies des arrêtés du Comité de Salut public, réquisitionnant ces jeunes gens pour être employés à l'Ecole centrale des Travaux publics, en date du 14 brumaire an III (4 novembre 1794) pour Paquier et du 17 pour Garin se trouvent aux Archives nationales, F¹⁷ 1383.
99. Sur l'Ecole de Mars, voir A. Chuquet, *L'Ecole de Mars*, Paris : Plon, 1899.
100. Guillaume, P. V. *du Comité d'Instruction publique de la Convention*, Paris, 1891-1907, t. IV, p. 530.
101. Les termes de la recommandation sont les suivants : "Ce jeune homme qui annonce les meilleures dispositions est fils d'un excellent citoyen auquel ta Révolution a fait éprouver de grandes perles sans affaiblir un patriotisme dont il a donné constamment des preuves. Si tu peux lui procurer une place d'aide de laboratoire, je crois que tu lui donneras les moyens de devenir un citoyen éclairé et utile ; tu procureras à une famille estimable un secours nécessaire pour soutenir une éducation qu'elle serait obligée d'abandonner...", Arch. E.P., VI 1 b 2 n° 1, dossier Berthollet.
102. De même que Carny pour la chimie, Barruel fut en 1794 chargé de rassembler les objets nécessaires au cours de physique de l'Ecole centrale des Travaux publics. Il fut ensuite l'adjoint de Hassenfratz pour ce cours. En 1798, il fut nommé examinateur pour la physique et la chimie et en 1804 devint bibliothécaire de l'Ecole. On sait par un document conservé dans son dossier qu'il s'était chargé de l'éducation de ses neveux (Arch. E.P., VI 1 b 2 1794).
103. A.N., F¹⁷ 1383.
104. Arch. E.P., P.V.C.I., 10 floréal an III.
105. Le 26 nivôse an III (15 janvier 1795), un arrêté des trois Comités réunis de Salut public, d'Instruction publique et des Travaux publics, fixait les traitements des agents de l'Ecole centrale des Travaux publics : celui des aides de laboratoire était de 1000 livres par an (A.N., F¹⁷ 1383).
106. *op. cit.*, note pp. 64-65.
107. Arch. E.P., P.V.C.I., 28 prairial an III.
108. Et non douze comme l'a écrit Langins par erreur.
109. Les huit jeunes gens nommés le 12 nivôse sont Bernard, Bouchet, Henry, Lamblardie, Lemoine, Naigeon, Tassaert et Robin (élève de l'Ecole qui "se destine particulièrement à la chimie") : Arch. E.P., P.V.C.I., 8 et 12 nivôse an IV. Parmi les anciens, Louis Garin, Paul Moreau et Alexandre-Joseph Lefuel sont encore au nombre des aides le 8 messidor an IV (26 juin 1796).
110. Arch. E.P., P.V.C.I., 18 pluviôse et 2 ventôse an IV.
111. Cf. *supra*, note 18. L'article relatif aux aides de laboratoire est le dix-huitième du titre IV.
112. Un règlement du 8 messidor an IV (26 juin 1796) précise que pour ces leçons de mathématiques, qui leur sont données par deux chefs de brigade, les sextidis, les aides de laboratoire sont divisés en deux sections (Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 2).
113. Arch. E.P., P.V.C.I., 2 prairial et 8 messidor an IV. Naigeon et Tassaert sont attachés au laboratoire de Guyton, Lamblardie et Boucher à celui de Fourcroy, Henry et Garin à celui de Berthollet, Bernard et Moreau à celui de Lagrange (le préparateur général), et Lefuel et Ballard au cabinet de physique.
114. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 8 messidor an IV. Cet arrêté du Conseil de l'Ecole a été approuvé par le ministre le 17 messidor.
115. Fourcy, *op. cit.*, p. 92.
116. Sur ces discussions parlementaires et les différents projets d'organisation tour à tour présentés et rejetés, voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 136-151 et E. Grison, "Les premières attaques contre l'Ecole polytechnique (1796-1799)", Bulletin SABIX n° 8, 1991.
117. Arch. E.P., P.V.C.I., séances des 28 frimaire, 28 pluviôse, 22 et 28 ventôse an IV.
118. Arch. E.P., P.V.C.I., séances des 20 nivôse an III, 12 et 28 brumaire, 2 nivôse, 2 ventôse, 2 germinal et 12 messidor an IV.
119. Les écoles spéciales n'étaient pas encore réorganisées ; l'Académie des sciences supprimée n'avait pas encore été remplacée ; la création de l'Institut national fut le fait d'une loi du 25 octobre 1795 (8 brumaire an IV).

120. Cf. Langins, thèse citée ci-dessus noie 2, chapitre 4 : "The demise of the Polytechnical Academy", pp. 158-197. Sur proposition de Monge, il avait même été décidé qu'une séance du Conseil sur deux serait consacrée à la discussion de questions scientifiques (l'autre l'étant aux problèmes d'administration de l'Ecole).
121. Arrêté du 6 frimaire an III : titre IV, art. 20 ; arrêté du 30 ventôse an III : titre IV, art. 21 ;
122. Louis Lefèvre Gineau (1751-1829) avait inauguré son cours de physique expérimentale au Collège de France, en 1788, en réalisant devant ses auditeurs, la synthèse de l'eau.
123. Muriate oxygéné de potasse : chlorate de potassium. Sur Darcet, voir note 73.
124. Arch. E.P., P.V.C.I., séances des 2 prairial an IV et 28 messidor an VI.
125. A.N., F¹⁷ 1392, "Etat d'appointemens des instituteurs et autres employés de l'Ecole polytechnique", an IV. Le salaire annuel des instituteurs, de Chaussier, instituteur-adjoint, et du conservateur était de 6000 f ; celui des trois autres instituteurs-adjoints et des trois artistes chimistes de 5000 ; celui de Taillepié-Bondy, artiste, de 4000 ; celui du commis de 3000 ; enfin celui des gardes-magasin et garçons de salles de 2400.
126. Voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 132-151 et E. Grison, *op. cit.* note 116 ci-dessus.
127. Prieur fut toujours, à la Convention puis au Conseil des Cinq-Cents, un ardent défenseur de l'Ecole polytechnique. Voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 89-90.
128. A.N., AD VIII 31, *Rapport sur l'Ecole polytechnique fait par C.A. Prieur au Conseil des Cinq-Cents, séance du 14 frimaire an VI*, Paris : Imprimerie nationale, an VI, p. 4.
129. Arch. E.P., P.V.C.I. Le directeur était alors Monge.
130. *Ibid.*
131. *Ibid.*, séance du 2 floréal an IV.
132. L'Ecole polytechnique était placée sous l'autorité du ministre de l'Intérieur depuis la loi du 30 vendémiaire an IV (22 octobre 1795).
133. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 2, « Règlement d'instruction et de police pour la chymie », 12 nivôse an V. L'année de stéréochimie était la première ; les deuxième et troisième années correspondaient respectivement aux travaux civils et à la fortification. Ces appellations avaient été instaurées par l'arrêté du 30 ventôse an IV (20 mars 1796), cf. Fourcy, *op. cit.*, p. 90.
134. La dotation annuelle de l'Ecole avait été réduite à 300 000 francs, cf. Fourcy, *op. cit.*, p. 109. Le poste du troisième instituteur-adjoint disparut avec son titulaire, Bertrand Pelletier, mort le 21 juillet 1797.
135. *op. cit.*, pp. 53-62.
136. Cf. E. Grison. « Les cours de chimie de Berthollet en pluviôse an III (février 1795) ; le cours révolutionnaire de Polytechnique et le cours de l'Ecole Normale de l'an III », La Jaune et la Rouge, novembre 1987, pp. 3640. Sur les cours professés par Berthollet à l'Ecole normale de l'an III, voir Sadoun-Goupil, *op. cit.*, pp. 146-152.
137. A la création de l'Ecole, Guyton comprenait l'histoire naturelle des minéraux dans son cours. Voir Langins, *op. cit.*, p. 59.
138. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 12 frimaire an VII (2 décembre 1798).
139. Arch. E.P., III 3 b n° 1.
140. Deux leçons par décade, les quartidi et nonidi.
141. cf. Fourcy *op. cit.*, p. 178.
142. Arch. E.P., III 3 b n° 1, Fourcroy, "Résumé de la première leçon à l'Ecole polytechnique, l'an VII de la République, le 9 pluviôse à 8 h du matin".
143. *Ibid.*
144. Voir Sadoun-Goupil, *op. cit.*, pp. 155-162.
145. Voir note 8.
146. *Ibid.*
147. Arch. E.P., III 3b n° 1, Fourcroy, résumé de la deuxième leçon, 14 pluviôse an VII.
148. *Ibid.*

149. *Ibid.* Fourcroy avait défini le cas où les attractions étaient appelées attractions électives doubles comme "celui où deux corps ne pouvant pas chacun en particulier séparer les principes d'un composé, en deviennent susceptibles quand on les lui présente tous deux réunis" et il ajoutait : "On voit bien que la cause de la décomposition dans ce cas réside dans la somme des deux attractions réunies".

150. Arch. E.P., III 3 b n° 1. On constate par là que l'on n'atteignait pas le nombre de leçons prévu par le Conseil pour ce cours et qui était de soixante.

151. *Ibid.*, "Résumé des leçons de chimie faites à l'Ecole polytechnique en l'an VII par le citoyen Guyton de Morveau", première leçon. Le résumé de la deuxième leçon de l'an VII (fin des considérations sur la force d'affinité) manque, mais cette lacune est facilement comblée par le recours au début du cours de l'an VIII.

152. Guyton présentait à ses élèves un "tableau des expressions numériques d'affinité de cinq acides et de sept bases" dont il existe une copie, datée de nivôse an VI (décembre 1797 - janvier 1798) dans les archives de l'Ecole polytechnique (III 3 b n° 1). L'intitulé précise qu'elle est extraite de *l'Encyclopédie méthodique* et a été corrigée, et qu'elle donne "la solution de 1040 problèmes chimiques".

153. Guyton, chimie, cours de deuxième année, deuxième leçon, 14 frimaire an VIII (5 décembre 1799).

154. *Ibid.* C'était là le quatrième article de cette introduction au règne minéral. Rappelons par ailleurs que la durée d'une leçon à l'Ecole polytechnique était, à cette époque, d'une heure et demie.

155. Guyton, chimie, cours de deuxième année, an VII, troisième leçon (classification méthodique des minéraux) ; cinquième leçon ("Des lois de la cristallisation").

156. *Ibid.*, huitième leçon.

157. *Ibid.*, chapitre sur la silice : an VII, leçons 10 à 12.

158. *Ibid.*, chapitre sur les alumineux, leçon 19.

159. *Ibid.*, leçon 21.

160. *Ibid.*, leçons 26 et 27.

161. *Ibid.*, leçons 32 et 33.

162. *Ibid.*, leçons 39, 40 et 41.

163. *Ibid.*, leçons 30.

164. Guyton, chimie, cours de deuxième année, an X, leçons 48 à 51.

165. *Ibid.*, cinquante-et-unième leçon.

166. *Ibid.*, leçons 52 et 53.

167. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1.

168. Les cours révolutionnaires n'étaient que théoriques mais certains élèves étaient, semble-t-il, impatients de passer aux applications : dans une lettre à Gasser, sous-directeur chargé de l'administration, Pluvinet, le conservateur du magasin de chimie, écrivait le 16 nivôse (5 janvier 1795) : "J'apprends dans le moment que les élèves ont voulu faire dégeler dans le souterrain le tuyau de la fontaine ; mais au lieu de le dégeler, ils l'ont fait fondre, de manière qu'il faut y faire une réparation." (Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, lettre autographe),

169. Voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 56, 60-62, 71-72. Au nombre des premiers chefs de brigade de l'Ecole polytechnique se trouvaient plusieurs futurs grands savants.

170. *Ibid.*, D'après Langins, il n'y eut au début que quatre-vingts inscrits sur la liste d'admission aux manipulations (*pp. cit.*, p. 64).

171. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, "Règlement pour les laboratoires", 25 germinal an III.

172. cf. *supra*, § 2.5.

173. Chaque peloton comprenait donc cinq élèves.

174. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, Règlement pour les laboratoires, s. d.[8 germinal an IV]. Les lendemains des jours de chimie, c'est-à-dire les quintidis et decadis, les élèves avaient congé pendant la moitié ou la totalité de la journée.
175. *Ibid.*
176. *Ibid.*
177. Arch. E.P., P.V. C.I., séance du 2 messidor an IV,
178. Voir supra § 3.2.
179. Arch. E.P., P.V. C.I., séance du 2 messidor an IV,
180. Voir note 171.
181. Voir notamment les quatre articles relatifs aux devoirs des artistes-chimistes arrêtés par le Conseil le 12 pluviôse an IV (1^{er} février 1796) Arch. E.P., P.V.C.I.
182. Voir note 174.
183. Parmi ces avantages, un salaire supérieur à celui des élèves.
184. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 28 nivôse an IV.
185. *Ibid.*
186. cf. supra § 4.2.
187. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 2, "Note sur le travail de la chimie dans les laboratoires pour les chefs de brigade." Le même texte décidait que puisque les brigades étaient divisées les jours de chimie, chaque chef de brigade nommerait lui-même un suppléant qui le remplacerait dans le laboratoire.
188. Ce que voyant, le Conseil décida de les placer sous le contrôle de jeunes officiers, qui ne pouvaient encore être admis dans les services publics, faute de place vacante, et dont on espérait qu'ils sauraient mieux se faire respecter. Voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 241-242.
189. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 7 prairial an VIII (27 mai 1800), Louis-Joseph Gay, futur professeur de chimie à l'Ecole, était un polytechnicien de la promotion 1797 (entré à l'Ecole en nivôse an VI).
190. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, "Expériences à faire dans les neuf laboratoires de l'Ecole polytechnique", 12 nivôse an V.
191. *Ibid.*
192. *Ibid.*
193. *Ibid.*
194. *Ibid.*
195. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 2 messidor an VI.
196. *Ibid.*, séance du 18 thermidor an VI. Claude Lermina était administrateur de l'Ecole. François-Louis-Joseph Garin et Jean-Baptiste-Pierre Pécheur appartenaient à la promotion 1795.
197. *Ibid.*, t. 2, séance du 28 thermidor an VII (15 août 1799).
198. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 15 nivôse an III.
199. Arch. E.P., Arch. E.P., III 3 b n° 1, "Ateliers à visiter" [floréal an IV - vendémiaire an V].
200. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 8 nivôse an III.
201. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1.
202. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 18 brumaire an IV (9 novembre 1795).
203. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 28 vendémiaire an IV (20 octobre 1795).
204. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, "Mémoire relatif à la collection des plantes nécessaires à la chimie végétale", 2 brumaire an IV (24 octobre 1795). Dans l'organisation des cours en deuxième année, telle qu'elle avait été adoptée, le cours de chimie végétale précédait celui sur les substances animales, considéré comme plus difficile ; de sorte que le premier se faisait en hiver. Chaussier réclamait donc qu'on le fixât au contraire entre le 1^{er} floréal et le 1^{er} nivôse (entre avril et décembre).
205. *Ibid.*

206. Et coûta, d'après un rapport de la direction de l'Ecole au ministre de l'Intérieur, quelque 16000 livres assignats. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, rapport de la direction de l'Ecole au ministre de l'Intérieur, 3 pluviôse an IV (23 janvier 1796).
207. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 22 germinal an IV.
208. *Ibid.*, séance du 28 germinal an IV (17 avril 1797).
209. *Ibid.*, séance du 8 prairial an IV.
210. Fourcy, *op. cit.*, p. 104.
211. Arch. E.P., VII 2 c 2 n° 1, "Mémoire relatif à la collection des plantes nécessaires à la chimie végétale", 2 brumaire an IV (24 octobre 1795).
212. Langins (Janis), "The decline of chemistry at the Ecole polytechnique (1794-1805)", *Ambix*. vol. 28, 1ère partie, mars 1981, pp. 1-19 ; et *op. cit.*, pp. 235-249.
213. *Ibid.*, pp. 6 et 7.
214. Arch. E.P., P.V.C.I. t. 2, séance du 27 prairial an VIII (16 juin 1800) : "(...) connaissant d'ailleurs l'état de pénurie absolue dans laquelle se trouve l'Ecole relativement aux dépenses du matériel et surtout en ce qui concerne les laboratoires de chimie, et sentant de quelle importance il est pour l'instruction des élèves de ne pas interrompre le travail des manipulations auxquelles on est dans l'usage de les exercer". Fourcroy mettait son traitement à la disposition du Conseil à dater de sa nomination comme conseiller d'Etat (4 nivôse an VIII – 25 décembre 1799).
215. Le fait que Bonaparte ait été formé dans les écoles d'artillerie d'Ancien Régime, où les mathématiques étaient seules enseignées, ne l'a certainement pas incité à freiner ce processus.
216. Langins, *art. cit.*, pp. 9-14.
217. Arch. E.P., P.V.C.I., séance du 7 pluviôse an VII (26 janvier 1799).
218. Arch. E.P., III 3 b n° 1, lettre de Fourcroy aux membres du Conseil de l'Ecole polytechnique, 27 germinal an X (17 avril 1802).
219. En témoignent les signatures des présents apposées sur les registres de procès-verbaux des séances.
220. Langins, *op. cit.*, p. 66.
221. Sur les problèmes de discipline, voir Fourcy, *op. cit.*, pp. 239-246.
222. Arch. E.P., P.V. CI., séance du 8 messidor an III .
223. *Ibid.*, séance du 28 nivôse an IV
224. *Ibid.*, séance du 7 ventôse an IX (21 février 1801).
225. *Ibid.*, séance des 7 et 17 germinal an IX (28 mars et 7 avril 1801). Le Conseil institua notamment à ce moment deux répétiteurs de chimie.
226. Dans ce cours, facultatif et éphémère, Berthollet exposait sa méthodologie, en insistant sur le primat de l'expérimentation, et une partie de ses dernières découvertes.
-

AUTEUR

HÉLÈNE TRON

Elève à l'Ecole des Chartes (1989)