



Bulletin de la Sabix

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

60 | 2017

Louis-Bernard Guyton de Morveau

La chimie appliquée aux arts : les enjeux des expériences industrielles de Guyton de Morveau

Patrice Bret



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1849>

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 janvier 2017

Pagination : 37-56

ISSN : 0989-30-59

Référence électronique

Patrice Bret, « La chimie appliquée aux arts : les enjeux des expériences industrielles de Guyton de Morveau », *Bulletin de la Sabix* [En ligne], 60 | 2017, mis en ligne le 24 juillet 2018, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/sabix/1849>

La chimie appliquée aux arts : les enjeux des expériences industrielles de Guyton de Morveau

Patrice Bret

« Il n'y a que ceux qui n'ont jamais mis la main à l'œuvre qui ignorent que c'est encore une invention que d'approprier à une fabrique en grand des manipulations dont le principe existoit auparavant dans les livres »
L.-B. Guyton de Morveau, 1786¹

L'auteur de la phrase en exergue a évidemment lui-même « mis la main à l'œuvre ». Pour lui, les applications de la science relèvent aussi de la fonction sociale du savant. Mieux, elles sont indissociables de la marche de la science : « C'est travailler utilement à l'avancement de la science, que d'éveiller l'industrie sur les ressources qui sont à sa disposition pour multiplier les expériences aux moindres frais possibles » écrit encore Guyton de Morveau dans un mémoire lu en novembre 1797 à l'Institut national². À la veille de prendre la direction de l'École polytechnique par intérim, il souligne ainsi le continuum dans la dynamique commune du progrès de la science et de la société, entre la recherche pure à laquelle il contribue, la chimie appliquée aux arts qu'il professe et l'industrie chimique naissante à laquelle il a contribué. En 1813, alors qu'il a quitté l'École, cette phrase sert d'épigraphe à un article d'Anfrye et d'Arcet – respectivement inspecteur général et vérificateur des essais à la Monnaie, dont Guyton est administrateur général – publié dans le *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* dont il est vice-pré-

sident³. Elle symbolise, en quelque sorte, un engagement permanent essentiel de sa vie scientifique.

Loin d'être isolés dans leurs laboratoires, les chimistes du XVIII^e siècle sont en prise avec la société de leur temps, notamment avec l'industrie. Les uns, tels Chaptal et nombre d'apothicaires à travers la France sont également des entrepreneurs ; d'autres, académiciens, tels les Dufay, Hellot, Macquer et Berthollet, ont des fonctions officielles auprès des manufactures royales, pour la porcelaine ou les teintures, voire à la tête d'un secteur industriel entier, comme Lavoisier à la Régie des poudres et salpêtres. Guyton, à Dijon, n'échappe pas à ce mouvement.

Au reste, à Dijon comme ailleurs, l'expertise liée des produits et procédés industriels tient une place importante dans la vie académique. Elle est volontiers mise en avant dans les séances publiques auxquelles est conviée l'élite de la société locale. À celle du 15 décembre 1771, par exemple, Guyton rend compte des expériences menées avec le D^r Maret « pour connoître si les farines que le Meûnier du moulin d'Ouche ven-

1. art. « Acide vitriolique », *Encyclopédie méthodique. Dictionnaire de Chymie*, t. I, 1786, p. 357.

2. « Nouveaux moyens de fournir, presque sans frais, le feu et l'eau pour les expériences chimiques », *Annales de chimie*, t. 24, 1797, p. 310.

3. « Description d'un petit fourneau à coupelle », *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale* (désormais BSEIN), juin 1813, 135. Ce texte a été plusieurs fois réédité avec l'épigraphe jusqu'en 1843.

doient être sophistiquées [= frelatées] », et présente son expertise avec Gelot sur la teinture noire et cramoisie de velours de coton de Desfossé, dont la qualité est jugée supérieure à celle des velours de Rouen et de Sens⁴. À la même séance, il présente également ses expériences sur la fonte du fer au coke et, pendant plusieurs années, il mène ensuite aux forges de Buffon des expériences « en grand », étudiant d'un même élan les techniques sidérurgiques et la nature de l'acier.

Pourquoi et comment un chimiste de laboratoire et de cabinet comme Guyton de Morveau devient-il industriel ? Peut-on d'ailleurs véritablement le considérer comme tel, à l'instar de Chaptal à Montpellier puis à Paris ? Quels ont été les résultats de ses diverses expériences industrielles ? Sans pouvoir développer l'ensemble de cette partie méconnue de l'œuvre de Guyton, trop souvent considérée comme uniquement anecdotique, nous entendons ici éclairer les enjeux de ses entreprises industrielles – la nitrière artificielle de Dijon, les mines et verreries de Saint-Bérain et la soude du Croisic – mais aussi les retombées scientifiques et industrielles de ces activités et de ses recherches personnelles et expériences aux cours de chimie de l'Académie de Dijon⁵.

Pour la science et le bien public : la nitrière artificielle de Dijon⁶

En 1775, l'Académie royale des sciences de Paris lança un concours sur le salpêtre et publia un certain nombre d'ouvrages sur cette question centrale pour la production de poudre noire. L'une des voies envisagées était celle d'une production artificielle, le « plantage » du salpêtre dans des « nitrières », qui se pratiquait surtout en Suède, mais aussi en Allemagne et même en Alsace. Le 8 août 1777, un arrêt du Conseil du roi incita à la création de nitrières artifi-

cielles en exemptant les communautés qui les mettraient en œuvre de l'impopulaire « fouille » des salpêtriers dans les habitations et leurs dépendances. Neuf mois plus tard, les *Affiches* de Dijon du 5 mai 1778 annonçaient que Guenot, curé de Chevanny, établissait dans sa paroisse une nitrière artificielle pour épargner aux habitants « les désagréments qu'entraînent les fouilles des salpêtriers »⁷. Guyton avait lui-même déjà envisagé d'en établir une plus grande, à l'échelle de la communauté dijonnaise, avec le commissaire des poudres Jacques-Pierre Champy qui s'était lancé, dès la création de la Régie des poudres en 1775, dans des expériences sur la génération du nitre et avait construit une nitrière expérimentale à la raffinerie de Dijon sur le modèle de celle présentée par Pietsch à l'Académie de Berlin⁸. Dès le 14 mars 1778, la Ville de Dijon accepta de louer pour une somme modique le « pasquier » de la Motte Saint-Médard, terrain vague impropre au pâturage d'une superficie de 12 grands journaux, formé de sablières et de déblais, et situé hors les murs, près de la Porte-Neuve, au pied de la butte de Montmusard⁹. Le 12 juin 1778, le terrain fut accensé aux deux entrepreneurs, qui rejoignirent d'autres bailleurs de fonds de la province : Michel-Louis Le Camus de Limare (1736-1794), receveur des impositions du Bugey et du pays de Gex, et Bouillet de Noiron, ancien syndic noblesse de Bugey – puis Poulletier de Perrigny, receveur général des domaines et bois de Bourgogne et Bresse et Bugey, et administrateur général des domaines de Sa Majesté. Le préparateur des cours publics de chimie de l'Académie de Dijon, Jean-Baptiste Courtois, fut choisi pour diriger l'entreprise pour leur compte.

Le 13 août 1778, Necker adressa à Guyton une lettre de remerciement et d'encouragement. Lui témoignant la satisfaction de Louis XVI, il ajoutait : « [Sa Majesté] ne doute pas que vos connaissances et les sentiments qui vous sont dûs n'inspirent aux Particuliers et aux Communautés soit laïques soit ecclésiastiques, le desir de se rendre utiles à l'État

4. *Almanach de la province de Bourgogne*, 1772, p. 161-164.

5. Faute de place, les références à la correspondance de Guyton renvoient à un inventaire en préparation, les références aux séances de l'Académie de Dijon aux registres des délibérations de la compagnie, conservées au Arch. départ. de la Côte-d'Or (désormais ADCO).

6. Sur cette entreprise, voir Georges Bouchard, *Guyton de Morveau, chimiste et conventionnel (1737-1816)*, Paris, Perrin, 1938, p. 101-105. Pour le contexte général, voir P. Bret, *L'État, l'armée, la science. L'invention de la recherche publique en France, 1763-1830*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Carnot), 2002.

7. Cité par Roger Tisserand, *Au temps de l'Encyclopédie. L'Académie de Dijon de 1740 à 1793*, Paris, Boivin & Cie, 1936, p. 770.

8. P. Bret, « Jacques-Pierre Champy (1744-1816), successeur de Lavoisier à la Régie des Poudres et salpêtres, membre de l'Institut d'Égypte », dans *Scientifiques et sociétés pendant la Révolution et l'Empire*, Paris, CTHS, 1990, p. 177-201 ; *id.*, *L'État, l'armée, la science* (cf. note 6), p. 228.

9. Délibération de la Chambre de ville du 14 mars 1778. Arch. munic. de Dijon, H 124.

en imitant votre exemple et en suivant les procédés que vous employerez. »¹⁰.

Il était prévu de construire dans l'année « 1° des murs de clôture pour refermer tout le terrain, 2° un bâtiment de 30 pieds sur 20, pour l'atelier d'évaporation, avec un étage pour le logement des ouvriers, 3° une halle de 50 pieds sur 30 pour lixiviation des terres, 4° une halle de 50 pieds sur 30 à essayer et enfin deux hangars de 120 pieds sur 30 pour les réserves de terre à salpêtrer »¹¹. Le 3 février 1780, les travaux et l'approvisionnement en matières étaient terminés et la nitrière de Saint-Médard fut officiellement mise en service. Dijon s'apprêtait à participer ainsi à un mouvement insufflé par la Régie des poudres : entre 1775 et 1780, les nitrières étaient passées déjà de 1,1 % à 13,8 % de la production de salpêtre en France, avec près de 350 000 livres¹². Des projets d'extension prévoyaient encore la construction de huit nouveaux hangars afin d'entreposer 180 000 pieds cubes de terre (environ 7 000 mètres cubes) en couches « à la suédoise » et d'atteindre une production 45 000 livres de salpêtre tous les deux ans – soit à elle seule les deux tiers des sept nouvelles nitrières du commissariat de Paris, entre Évreux, La Roche-Guyon et Joigny. En outre, le sol amendé devait être ensemencé « de l'herbe au soleil [*Helianthus annuus* L.], de borraginées et autres plantes qui se chargent de nitre, soit pour en essayer la lixiviation, soit pour nourrir et renforcer les couches »¹³.

La rentabilité escomptée ne fut sans doute pas au rendez-vous. Mais le but de Guyton était moins de faire des bénéfices que d'expérimenter des procédés en créant, au profit des habitants de Dijon, une entreprise innovante devant servir de modèle aux autres communautés de la province. L'entreprise lancée, il chercha à récupérer son investissement en 1786 par l'intermédiaire du nouvel intendant de Bourgogne :

« Il y a huit ans, je me décidai à établir une nitrière, non par spéculation,

mais pour répondre aux vues du gouvernement, et M. Necker m'écrivit que Sa Majesté l'avoit chargé de me témoigner sa satisfaction de cette nouvelle preuve de mon amour du bien public. Je suis en état de faire voir que j'y ai mis, avec quelques amis, plus de 40,000 [livres], sans en avoir rien retiré jusqu'à ce jour. Je l'ai amodiée aux sieurs Roze et Courtois pour le prix de 1,200 L., à la charge de la tenir en état... Si le gouvernement veut me rendre ce que je prouverai avoir mis dans cet établissement, même avec perte d'un quart, j'y souscris... »¹⁴.

Parallèlement, Guyton sollicita auprès de l'intendant en faveur de son préparateur, qui se heurtait à des difficultés administratives : « Le sieur Courtois mérite votre protection ; c'est l'homme le plus doux et le plus honnête ; il est attaché depuis douze ans au laboratoire de l'Académie ; ses connaissances et son activité le mettent plus en état que personne de tirer parti d'une nitrière... »¹⁵. Cette même année 1786, l'Académie publia les résultats du prix sur le salpêtre, proclamés en 1782, dans un volume destiné à inciter au développement de la production artificielle, à l'instar du mémoire de l'ingénieur et savant vénitien Antonio Maria Lorgna, l'un des lauréats du second prix pour ses « Recherches sur la formation et la multiplication des nitrières »¹⁶. Mais cette même année, un fâcheux accident réduisit à néant deux années de production en une seule journée : la nitrière de Dijon fut inondée par suite de l'ouverture intempestive des vannes des étangs du parc de Montmusard qui la dominaient¹⁷. Il s'en suivit un procès de quatre ans¹⁸.

Finalement, le 25 juin 1788, Guyton et Champy vendirent leur nitrière à Courtois et à sa femme Marie Belley pour un montant de 24 000 livres, soit 8 000 livres pour le bâti et l'équipement (enclos et « tous les bâtiments avec les fourneaux, quatre cuves enfoncées en terre, tuyaux pour amener et distribuer les eaux et généralement tout ce

10. Necker à Guyton, Versailles 13 août 1778, BGE (Genève), Ms. fr. 9074/17.

11. Délibération de la Chambre de ville du 14 mars 1778 (cf. note 9).

12. P. Bret, *L'État, l'armée, la science*, (cf. note 6), p. 236.

13. ADCO, C 243, cité par L.G. Torauade, *Bernard Courtois (1777-1838) et la découverte de l'iode (1811)*, Dijon, Jobard, 1921, p. 221-222.

14. Guyton à Amelot de Chaillou, 21 février 1786. ADCO, C 245 (cité *ibid.*, p. 221).

15. Guyton à Amelot de Chaillou, 2 mars 1786 (*ibid.*). Il s'agissait de l'enlèvement des 2 000 tombereaux de plâtras provenant de la démolition de la Porte Guillaume.

16. *Mémoire de mathématique et de physique présentés à l'Académie royale des Sciences*, t. XI, 1786.

17. L.G. Torauade, *Bernard Courtois* (cf. note 13), p. 222.

18. Guyton à Sétitot, 1^{er} novembre 1789. ADCO, C 243 (cité *ibid.*).



Plan de la nitrière de Dijon en contrebas du parc de Montmusard, 1865.
Arch. munic. Dijon, 4 Fi 644.

qui dépend de la nitrière », 15 600 pour les matériaux (cinq couches de « masses de terres salpêtrées, préparées avec terres, de fouilles, plâtres, cendres, fumier, vidanges, urines, sang de boeuf et autres substances animales ») et 400 pour le matériel (« fer- moires, tombereaux et harnais, pelles, etc. »)¹⁹. Courtois lui-même revendit la nitrière de la Motte Saint-Médard en 1802 pour en installer une à Paris. Cinq ans plus tard, couvert de dettes, il dut déposer le bilan de sa nitrière parisienne : Guyton, directeur de l'École polytechnique, figure parmi les créanciers pour 4 000 francs²⁰.

L'intérêt de Guyton de Morveau en la matière ne se limitait d'ailleurs pas à la nitrière. Ainsi, par exemple, au moment où la Régie des poudres faisait interdire l'épan- dage des cendres lessivées dans les champs pour les réserver au raffinage du salpêtre²¹, il présenta à l'académie de Dijon, le 22 juin 1780, un mémoire sur la préférence à donner à la chaux sur celles-ci en tant qu'engrais. Le 29 juillet, il lut un mémoire contenant un procédé d'épreuve pour satu- rer d'alcali végétal l'acide nitreux des eaux- mères des salpêtres. La Régie des poudres encourageait alors aussi la fabrication du salin et de la potasse. Guyton devint le réf- érent naturel pour les entrepreneurs de la

province, comme M. de Lamarck et Cie à Anstrude : le baron d'Anstrude réclama sa protection en lui adressant des échantillons de sa production le 15 novembre 1781²².

Enfin, collaborant étroitement avec Champy, Guyton mit au point un nouveau fourneau pour la raffinerie de salpêtre de Dijon, qui permettait une économie substantielle de combustible en préchauffant l'eau des cuves au moyen de la fumée du fourneau. En mis- sion d'information industrielle pour l'empe- reur d'Allemagne en 1787, le chimiste Lan- driani en donna une description élogieuse et un précieux dessin. Le modèle en fut adopté par la Régie des poudres, comme le fut son procédé pour la réception des salpêtres²³.

Guyton était l'un des rares chimistes à posséder à la fois les connaissances théo- riques et des savoirs pratiques des procédés et phases de la production du salpêtre. La Révolution lui offrit de nouvelles occasions de les développer, notamment dans le cadre de la manufacture d'armes de Paris, dont il fut nommé commissaire adjoint le 13 juillet 1793, et spécialement dans les cours révo- lutionnaires du salpêtre et à la direction du « laboratoire national » de l'administration centrale des armes en février-mars 1794²⁴.

19. Par-devant Me Villot à Dijon.

Voir L.G. Toraude, *Bernard Courtois* (cf. note 13), p. 326.

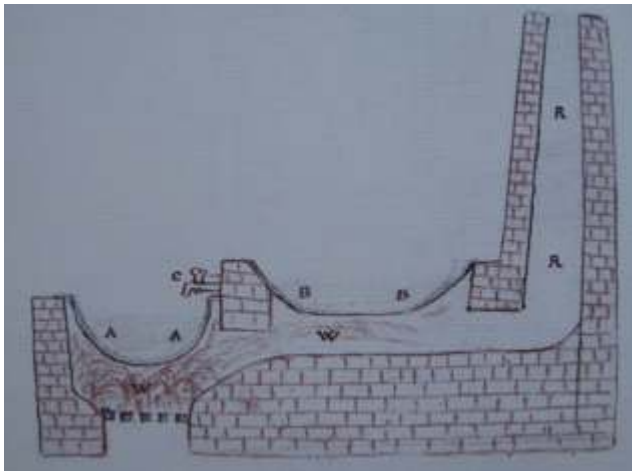
20. ADCO, C 243. G. Bouchard, *Guyton de Morveau* (cf. note 6), p. 102-103.

21. P. Bret, *L'État, l'armée, la science*, (cf. note 6), p. 235.

22. Voir aussi Gueneau de Montbeillard à Guyton, 20 novembre 1781.

23. P. Bret, *L'État, l'armée, la science*, (cf. note 6), p. 232.

24. En août 1793, les entrepre- neurs de la nitrière artificielle de Popincourt récusèrent Guyton et Fourcroy qui devaient inspecter leurs ateliers avec le convention- nel Rühl (*Archives parlemen- taires*, t. 68, p. 274-275).



Fourneau de la raffinerie de Dijon inventé par Guyton, par Landriani, 1787.

Une spéculation au laboratoire de la nature ? Les houillères de Saint-Bérain-sur-Dheune²⁵

Au moment même où Guyton de Morveau formait une compagnie pour la création d'une nitrière, il en constituait une seconde, une entreprise plus ambitieuse pour l'exploitation des mines.

L'intérêt de Guyton pour les mines de charbon « de terre », « de pierre » ou « fossile » (houille) remonte aux tout débuts de sa carrière scientifique comme expert : chargé le 25 novembre 1768 de faire l'analyse du charbon de Montcenis, parallèlement à celle faite par l'éminent spécialiste Gabriel Jars, il la présenta à ses confrères le 2 décembre. Le 29 mars 1769, Jacques-François de Lachaise obtint la concession de Montcenis, à charge pour sa compagnie d'entretenir à ses frais des élèves de « l'École royale du génie pour les mines »²⁶. De nouvelles analyses faites à sa demande par Guyton convainquirent ce dernier d'utiliser la houille pour la fonte des « mines » (minerai) de fer. Il rendit compte du succès de l'opération à la séance publique de décembre 1771 : « la mine avoit été réfractaire, quand il s'étoit servi du charbon fossile crud, & qu'il n'a pleinement

réussi qu'avec les kocks [= coke] ou charbons cuits »²⁷. Il continua ensuite de présenter à ses confrères « l'essai d'un échantillon de mine de charbon de pierre de St-Laurent »²⁸, le 4 août 1774, ou d'envoyer à Buffon ses observations sur les mines de charbon de Rive-de-Gier, Saint-Chamond et Saint-Bérain, le 20 novembre 1779.

L'intérêt pour la houille était encore assez neuf en France. Le gouvernement favorisait son exploitation pour lutter contre la cherté du combustible sans nuire à la régénération des forêts. La question intéressait à la fois les minéralogistes et les entrepreneurs. Vice-chancelier de l'Académie de Dijon, Guyton de Morveau avait l'oreille du chancelier, l'intendant Dupleix de Bacquencourt, dont l'avis était requis pour toute entreprise nouvelle dans la province. Ainsi, malgré sa propre notoriété et son association avec un premier commis de la Maison du Roi, Buffon préféra profiter de l'entregent de Guyton pour ses propres affaires en Bourgogne. Il lui proposa en juin 1778 des parts dans les mines de Vassy, près d'Avallon²⁹ : la compagnie lui offrit d'abord un sixième du charbon brut « pour l'engager à obtenir et à céder la concession de cette mine » à Buffon, mais ce dernier le fit consentir à se contenter d'un douzième, comme lui-même pour l'approvisionnement de ses forges »³⁰. Guyton se chargea en effet de faire la demande au ministre Bertin et de l'appuyer auprès de Bacquencourt. Malgré l'autorisation, l'affaire fit long feu : les sondages ne confirmèrent pas les espérances premières de Buffon et des ingénieurs de sa compagnie, et la mine fut abandonnée dès l'hiver 1780-1781³¹.

Au reste, Guyton de Morveau avait bien davantage d'intérêt dans un autre gisement houiller qu'il avait repéré dès 1774 à Saint-Bérain-sur-Dheune, à quatre lieues de Montcenis et cinq de Chalon-sur-Saône.

25. Nous reprenons ici des éléments de notre communication inédite au 117^e Congrès national des sociétés savantes à Clermont-Ferrand en octobre 1992 : « Tradition, innovation et utopie technique à la fin du XVIII^e siècle : Guyton de Morveau et la mine des Saint-Bérain-sur-Dheune ». Voir aussi G. Bouchard, *Guyton de Morveau* (cf. note 6), p. 105-111.

26. Le 16 octobre 1768, répondant à une lettre de Bertin, du 12 août, annonçant qu'il avait fait établir une « École de mineurs », l'intendant Amelot lui signalait que de Lachaise n'aurait pas « deux bons sujets » à envoyer comme élèves, ce qui était difficile et onéreux. En revanche, toute nouvelle concession se ferait contre une « rétribution assés légère pour ne pas incommoder l'entreprise, ou bien sous l'obligation d'entretenir deux élèves annuellement & pendant la durée du privilège ». La concession fut prorogée le 4 juin 1782. AN, F14 7866.

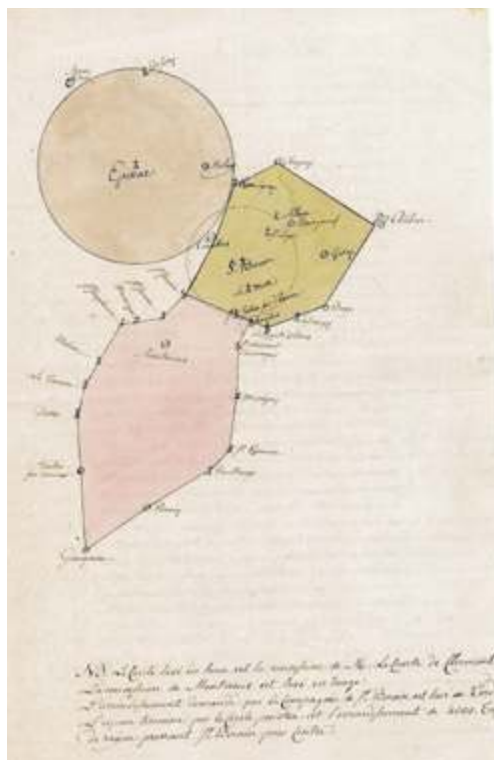
27. *Almanach de la province de Bourgogne*, 1772, p. 163. Guyton publia ce mémoire dans le *Journal de physique*, t. 2 (1773), 450-452.

28. Remis par M. de Noiron de la part de M. Lambert. ADCO, 128 J 176.

29. Buffon à Guyton, 16 juin 1778.

30. Buffon à Bernard de la Chapelle (?), Montbard, 17 mars 1779, dans L. Bertin *et al.*, *Buffon*, Paris, MNHN, 1952, p. 215.

31. Lettres de Buffon, 14 juin 1779 et 14 mars 1781. Les ingénieurs étaient P.C. Grignon et Torchet de St-Victor (sur ce dernier, voir plus bas).



Les concessions minières de Saint-Bérain, Montcenis et Épinac, 1779. AN, F14 7873.

La houille affleurerait par endroits, et de Lachaise avait fait quelques fouilles improductives³². Guyton lui-même avait déjà dépensé plus de 15 000 livres dans ses diverses fouilles à Vassy et Sincey-lès-Rouvray, et à Montholier dans le Jura. En septembre 1777, il visita à nouveau le site en compagnie de trois riches investisseurs de la province, en particulier son confrère et associé dans la nitrière de Dijon, Le Camus de Limare, un important entrepreneur qui possédait des parts dans des concessions minières et avait visité les mines d'Espagne, d'Angleterre et de Savoie³³. Avec ce dernier et un cinquième partenaire – Bouillet de Noiron, autre associé de la nitrière – il adressa au ministre Bertin, au printemps suivant, une demande d'autorisation de prospection et exploitation d'une zone comprise entre les concessions de Moncenis au sud-ouest et d'Épinac au nord-ouest. Le 19 juin 1778, le ministre annonça avoir transmis le dossier à l'intendant et attendre son avis pour présenter l'affaire au Conseil. Il ajoutait de sa main un post scriptum très encou-

rageant pour l'obtention de cette concession qui « seroit en bonnes mains ». Le 6 juillet, en écartant deux demandes concurrentes, Bacquencourt donna un avis favorable à « la seule qui mérite à tous égards la confiance et la protection du gouvernement ». Son intimité avec Guyton n'est pas en cause : l'exposé soulignait très objectivement la faiblesse scientifique et financière des concurrents, et même juridique pour l'un des projets. Le 30 juillet, sur le rapport de Bertin, le Conseil d'État accorda donc pour un an la concession à la Compagnie des mines de Saint-Bérain, au capital sans commune mesure avec celui de la nitrière³⁴. Comme c'était l'usage en matière de politique économique, les associés devaient, pour perdurer, prouver au gouvernement leur capacité à mettre en œuvre l'entreprise dans les meilleurs délais³⁵.

La compagnie confia la direction des travaux des mines de Saint-Bérain à l'ingénieur Jean-Victor Torchet de Saint-Victor (1730-1809), qui fut appelé d'une mine de Savoie. Cet ancien militaire invalide était l'un des rares hommes d'expérience en France : il avait dirigé les travaux des mines de charbon de Montrelais en Bretagne puis, pour la compagnie du duc de Béthune Charost, de celles de Roche la Molière dans le Forez. Il avait même été chargé, avec l'ingénieur saxon Samuel Koenig, « de diriger en Forez l'école que le gouvernement avoit dessein d'y établir pour les mines » en 1765-1766, et Gabriel Jars avait été formé à ses côtés³⁶. En son absence, le receveur des mines de Saint-Bérain, Berthelier, supervisait les travaux effectués par les maîtres mineurs allemands, notamment Heissmann avec lequel il fit les honneurs de l'exploitation naissante à François Noiro, subdélégué de l'intendant de Bourgogne à Chalon, venu inspecter l'avancement des travaux à l'automne 1779³⁷.

Les premiers sondages, près du « Puits Morveau » de 40 pieds, équipé de « tour et barraque », avaient été un temps sus-

32. Guyton dut lui rembourser 3 000 livres en dédommagement.

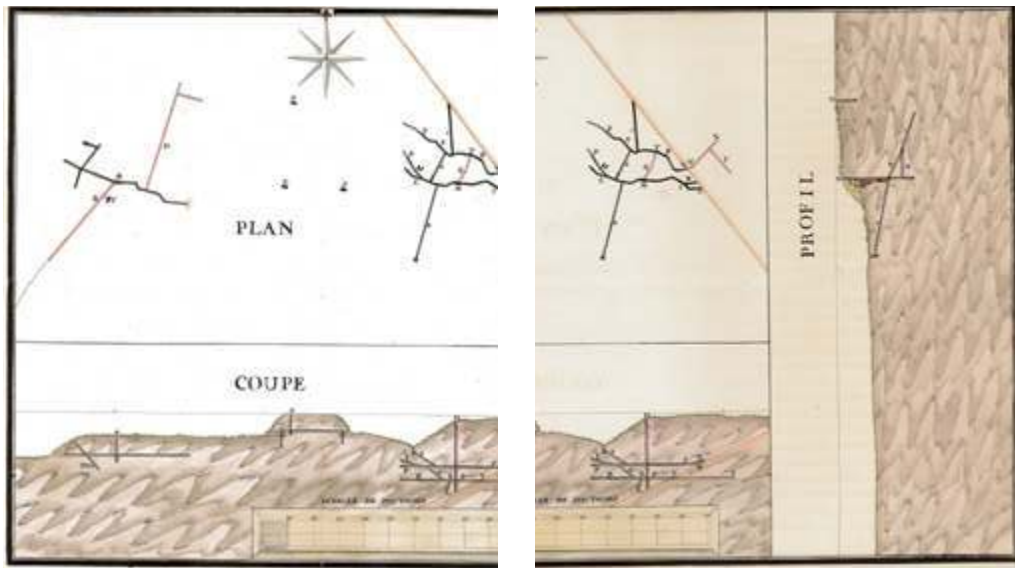
33. Les deux autres étaient Charles-François-Gabriel de Magnien de Chailly (1732-1815), chevalier de St-Louis, lieutenant des Gardes françaises et fils du maître de forges des Baumes à Antully, et Le Vitte de Rigny, procureur du roi au présidial d'Autun.

34. La compagnie comprenait un sixième investisseur, Poulletier de Perrigny, également associé dans la nitrière. Le Vitte de Rigny semble avoir été par Champy, autre associé dans la nitrière. AN, F14 bis 7873, rapport de l'avocat Damours, 20 août 1779.

35. Voir Liliane Hilaire-Pérez, *L'invention technique au siècle des Lumières*, Paris, Albin Michel, 2000.

36. En 1778, Saint-Victor tenta d'ailleurs d'affermier les mines voisines d'Épinac, concession du comte de Clermont depuis 1755. Guyton réclama un poste pour lui, 11 décembre 1784. AN F14 7873.

37. Noiro, mémoire du 30 octobre 1779. AN F14 7873.



Plan des mines de Saint-Bérain, par Chauvot, 1784. AN, F14 7873.

pendus en novembre 1778, mais un site voisin était déjà en cours d'exploitation, un second semblait prometteur et quatre autres avaient été fouillés ou l'étaient encore. Le principal était celui de la Molière, qui s'organisait autour d'un ancien puits abandonné à une profondeur de 46 pieds. La compagnie y perça quatre galeries. La jonction des deux bouts de la première, d'une longueur de 40 toises, eut lieu le 7 septembre 1779. Les trois autres étaient en construction : l'une n'avait encore que 22 pieds, mais des deux dernières, qui cumulaient 43 toises, 1 000 à 1 200 bennes de charbon avaient déjà été extraites depuis la découverte d'une veine au mois de mai, soit 170 000 à 200 000 livres (environ 77 à 90 tonnes métriques). Au Puits de la Molière, la compagnie avait également construit plusieurs bâtiments – magasins, logements de commis et ouvriers. Ouvert en février, le Puits d'Alluse avait déjà 45,5 pieds ; des veinules et rognons de charbon y avaient été rencontrés, mais il fallait pomper les eaux d'infiltration pour aller plus profond³⁸. Au total, en une année, plus de 80 mètres de puits et 160 mètres de galeries avaient été déblayés ou percés. Malgré les difficultés – veines faillées, parois de schistes, d'argile ou de charbon friable à étayer, aération à

assurer par des tuyaux et cheminées, eaux à épuiser – ces puits furent ensuite approfondis, de nouveaux puits et galeries furent ouverts : en 1784, le réseau total dépassait les 800 mètres³⁹. Dans ces conditions, la concession fut aisément renouvelée le 22 octobre 1782 pour une durée de vingt-cinq ans par le Conseil d'État, malgré un différend avec de Lachaise, le concessionnaire de Montcenis⁴⁰.

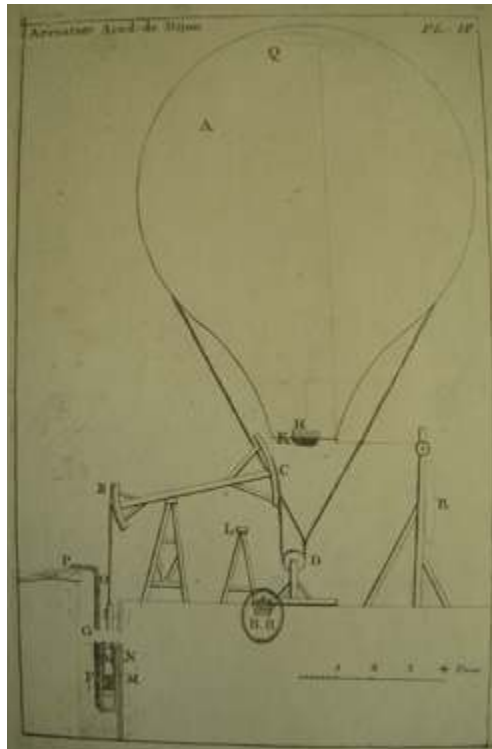
À la fin de l'année 1783, une « machine à mollette » – manège à cheval ou baritel – capable d'épuiser huit tonnes de houille par jour avec un seul cheval fut construite par le jeune ingénieur Charles Chauvot, élève de Saint-Victor, qui remplaça ce dernier comme directeur des mines de Saint-Bérain⁴¹. Quant à l'eau, dans un premier temps, elle avait été épuisée par des pompes à bras, mais un moyen mécanique était nécessaire pour la phase d'exploitation. Le baritel pouvait servir à la fois à l'épuisement du charbon et à celui de l'eau par bennes. Guyton jugea les deux autres systèmes en usage trop onéreux : une installation hydraulique, comme à Pont-Péan ou à Poullaouen, deux mines bretonnes qu'il avait visitées au mois d'août précédent, ou une machine à vapeur, comme

38. *Ibid.* Les autres étaient le Puits Collombey, ouvert en février 1779, creusé de 26 pieds et sondé 46 pieds au-dessous ; celui de la Gagère, ouvert en mai, au milieu d'une vingtaine de creux attestant une ancienne exploitation de surface ; le puits des Anciens à Grandveau sur le finage de la paroisse voisine de Charrecey, creusé de 12,5 toises puis comblé, que la compagnie s'occupa de vider en février et qui étaient en cours d'approfondissement ; et le puits Cayet, également ancien.

39. Rapport de Chauvot sur l'exploitation des mines de Saint-Bérain (octobre 1784), établi conformément à l'arrêt du Conseil du 15 mars 1783. AN F14 7873.

40. Le Camus de Limare et Poulletier de Perigny, « Mémoire pr la Compagnie... », 27 mai 1782. AN F14 7873. Les 37 actions de la compagnie étaient ainsi réparties : 3/19^e des mines et 3/18^e de la verrerie pour Voultier, Bouillet, Limare, et Guyton ; respectivement 2/19^e et 2/18^e pour Magnien de Chailly, l'agronome Philibert Charles Marie Varenne de Fenille (1730-1794) et Champy ; 1/19^e des mines pour Torchet de Saint-Victor.

41. Rapport de Chauvot (cf. note 39). Il était encore directeur des mines et fondé de pouvoir de Guyton de Morveau en 1789.



Pompe mue par un ballon, projet de Guyton de Morveau, 1783. Description de l'aérostate, 1785, pl. IV.

42. *Description de l'aérostate de l'Académie de Dijon*, Dijon, Causse, 1784, p. 6-7. Ce mémoire est publié à la suite de cet ouvrage : « Essai sur les moyens d'appliquer la découverte de MM. de Montgolfier, à l'extraction des eaux dans les profondeurs des mines, lu à l'Académie le 18 Novembre 1783 » (p. 219-224).

43. Voir sa lettre de ratification du 7 mai 1785. <http://www.montceau-les-mines.com/saint-berain.html>.

44. Avec Champy, le 19 juillet 1784, en l'absence de Wendel, mais peut-être en compagnie de Wilkinson. Jacques Charpy (éd.), *Un ingénieur de la Marine au temps des Lumières. Les carnets de Pierre Touffaire (1777-1794)*, Rennes, Presses universitaires de Rennes (coll. Mémoire commune), 2011.

45. Voir G. Bouchard, Guyton de Morveau (cf. note 6), p. 105-111 ; La verrerie de Saint-Bérain-sur-Dheûne, Association GenVerrE, Sarrebourg, 2010 (ce volume comprend surtout la transcription de documents (inventaires, actes notariés, etc.), en particulier sur les contentieux entre les propriétaires et Neuvesel entre 1789 et 1810 d'après un manuscrit de l'Académie François Bourdon, Arch. départ. Saône-et-Loire, 1 i 12).

46. Rapport de Chauvot (cf. note 39).

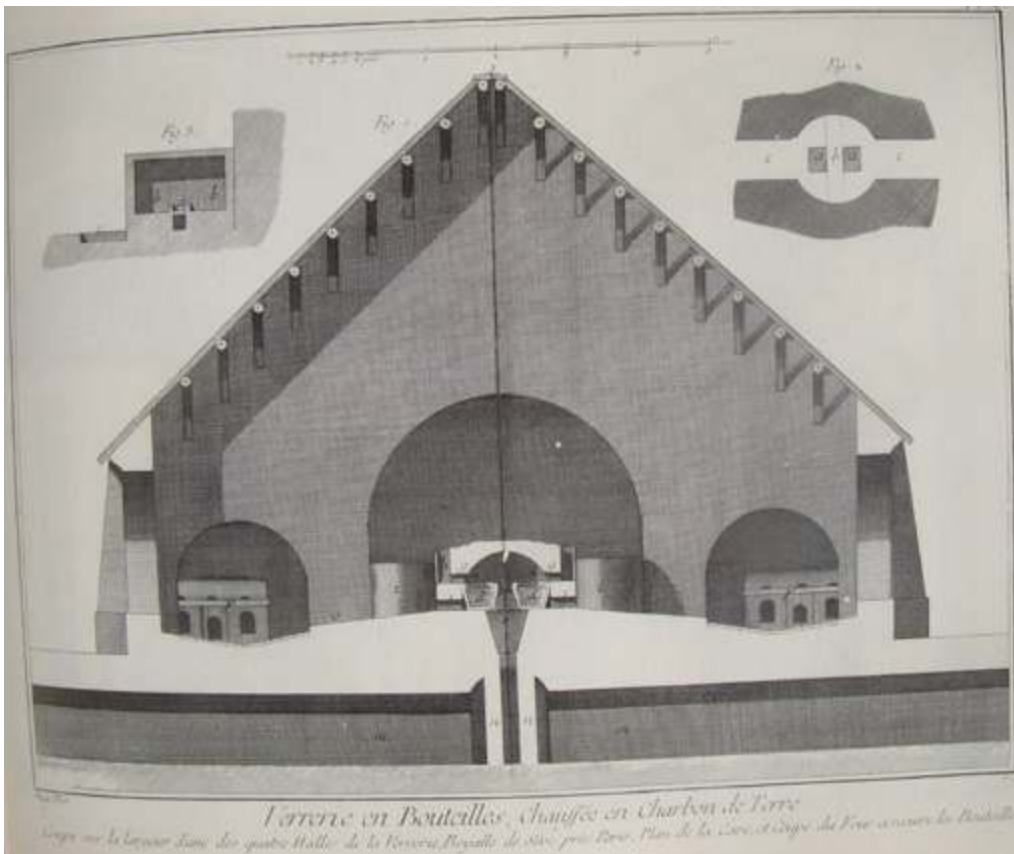
autant, rien n'atteste d'une réalisation quelconque de ce projet utopique.

Guyton continuait d'entretenir l'Académie de Dijon de ses observations sur les mines de Saint-Bérain (17 janvier 1782). Il se rendait assez régulièrement sur place et continuait d'investir pour accroître l'exploitation : le 3 juin 1784, il acheta au baron de Rochemont le domaine du Bois Jean-Bordes, dépendant de sa seigneurie de La Plâtrière⁴³. Il en profita à l'occasion pour se rendre au Creusot. En juillet 1784, par exemple, il déjeuna avec Champy chez l'ingénieur Pierre Touffaire, directeur des travaux de l'usine sidérurgique établie par Wilkinson et de Wendel, avant de visiter la « charbonnière » de Montcenis⁴⁴. Mais la compagnie avait déjà procédé à une transformation majeure en créant, dans une démarche d'intégration industrielle, son propre débouché pour sa production de houille.

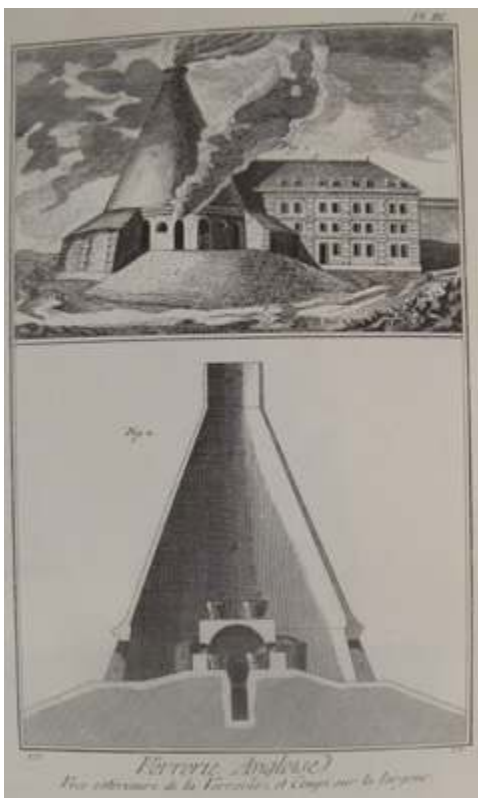
Une innovation industrielle contingente : la verrerie de Saint-Bérain-sur-Dheûne⁴⁵

Bien que cela ne fût absolument pas prévu dans le projet d'origine, les mines de Saint-Bérain ne furent en définitive que le noyau primitif d'une entreprise intégrée dont la pièce majeure fut une verrerie.

Dans un premier temps, en effet, la compagnie avait établi des magasins à Chalon et projetait de trouver un débouché à Lyon, notamment pour les verreries à charbon de Givors et Pierre-Bénite. Par suite de la difficulté des chemins et du montant des droits d'octroi des villes à traverser et des péages sur la Saône, le transport se révéla si onéreux qu'il fallut y renoncer et créer un débouché local en établissant une verrerie à Saint-Bérain même⁴⁶. Par-delà cette contrainte imprévue, l'enjeu était autant scientifique qu'économique et l'innovation était d'importance. Il s'agissait d'établir une verrerie au charbon de terre, à l'instar de la



L'Encyclopédie présente les deux innovations de « Verrerie en bouteilles et en charbon de terre » de la Verrerie royale de Sèvres et une « Verrerie à l'angloise »



« Verrerie à l'angloise »

verrière royale de Sèvres de l'*Encyclopédie*, en exploitant les ressources locales : le charbon de Saint-Bérain-sur-Dheûne comme combustible, les sables de Saint-Léger-sur-Dheûne pour le verre blanc et, en 1784 – autre innovation déjà mise en œuvre par Chaptal la même année⁴⁷ – le basalte du volcan de Drevin pour le verre à bouteilles vert brun. Construite au lieu-dit Bois Jean-Borde, à côté du puits St-Joseph, la verrerie de Saint-Bérain fut ainsi la première usine en France établie sur un bassin houiller pour appliquer le charbon à la fabrication du verre et à la cuisson du plâtre. Son succès remarquable aurait inspiré le transfert au Creusot de la cristallerie de la Reine depuis Sèvres en 1787, mais celle-ci adopta le modèle des fours à l'anglaise⁴⁸.

Comme c'était le cas pour la houille, Guyton de Morveau s'était également déjà intéressé à la fabrication du verre avec Buffon et le verrier Antoine Allut, qui lui avait fourni des

47. *Journal de Paris*, 19, 27 et 29 février, 8 avril 1784.

48. Amédée Burat, *De la houille...*, Paris, 1851, p. 25-26. Voir aussi Eugène Fyot, « Note sur l'origine de la houillère et de la verrerie d'Épinac », *Mémoires de la Société éduenne*, 1903, t. XXXI, p. 117-134, p. 132-133.

échantillons pour une analyse comparative avec le flint-glass anglais des lentilles des lunettes de Dollond en avril 1774. Deux ans plus tard, Guyton accompagna Buffon à la manufacture de glaces dirigée par Allut à Rouelle, près de Langres, pour y mener des expériences sur la fabrication du flint-glass pour la lentille à échelons du naturaliste⁴⁹.

Le 18 août 1780, le Conseil autorisa la création de deux verreries à Saint-Bérain, l'une pour le verre noir à bouteilles, l'autre pour le verre à vitre blanc, sous réserve d'employer exclusivement du « charbon de terre ». La halle de la verrerie et ses fours furent achevés en septembre 1782 et la production commença l'année suivante. Les confrères de Guyton à Dijon et Chaptal à Montpellier attestèrent de la qualité des bouteilles produites à Saint-Bérain : non seulement le vin – débouché naturel dans le vignoble bourguignon – n'attaquait pas le verre de basalte, mais celui-ci permettait l'allègement des bouteilles par l'amincissement des parois tout en résistant à la pression des vins mousseux et des bières fortes⁵⁰. L'usine produisait également pour le marché local des pots à tabac et à confiture, et de la verrerie de laboratoire. Courtois les commercialisait dans le magasin qu'il tenait dans les murs de l'hôtel de l'Académie de Dijon. Ainsi, la Compagnie des mines et verrerie de Saint-Bérain développa conjointement les deux activités, employant une forte main d'œuvre étrangère spécialisée : quelque 150 à 200 ouvriers mineurs badois et verriers francs-comtois venus s'installer sur l'exploitation⁵¹.

Guyton et Champy suivaient les opérations de la houillère et de la verrerie depuis Dijon et venaient sur place aussi souvent que possible⁵². En septembre 1787, Guyton rejoignit Lavoisier, Berthollet, Fourcroy et leurs épouses, Vandermonde, Monge et Perier, venus de Paris, pour visiter les hauts-fourneaux de Wendel et la nouvelle cristallerie de la Reine en leur compagnie et celle de M. et Mme Picardet, venus de Dijon avec

lui⁵³. Mais une fois la phase d'innovation passée, leur intérêt scientifique s'amoin-drit et l'ampleur prise par l'entreprise les conduisit à cesser l'exploitation directe pour la confier à un spécialiste. Le 15 juillet 1789, ils l'affermèrent à Joseph Neuvesel, verrier de Champagne – la première verrerie à charbon de Franche-Comté – mais Guyton conservait six trente-septièmes des parts de l'entreprise au moment de la création de l'École polytechnique et jusqu'en 1810⁵⁴. L'affermage prévoyait une augmentation du loyer lorsque le canal du Charolais (canal du Centre), commencé en 1784, serait mis en service.

Malgré son éloignement et ses nombreuses activités, Guyton de Morveau restait informé de la situation de l'entreprise. À l'été 1790, occupé par ses fonctions de procureur général syndic du département de la Côte-d'Or, il détenait les registres de la compagnie et assurait lui-même la liaison avec ses associés : « Le fermier de nos mines et verrerie travaille à ce qu'on assure bien plus utilement que nous – écrit-il à la femme de l'un d'eux – il y a toute apparence que malgré la crise du commerce il payera le terme qui échoue le 1^{er} octobre »⁵⁵. Au printemps 1793, alors que Guyton était membre du premier Comité de salut public, les affaires semblent avoir été suivies plus directement par Champy⁵⁶. Malgré les prévisions optimistes de Guyton en 1790, la conjoncture économique difficile conduisit le verrier à rester cinq ans sans payer de fermage. En 1795, il versa enfin 24 000 livres en assignats dont la valeur réelle ne s'élevait plus qu'à 1 480 francs⁵⁷. Néanmoins, la verrerie de Saint-Bérain, où naquirent cinq enfants de Neuvesel entre novembre 1792 et janvier 1799 – notamment son fils et successeur François-Joseph (1793-1875) – fut le berceau d'un fleuron de l'industrie française : Neuvesel fonda à Givors en 1788 la société Bolot, Neuvesel et Cie, qui fut absorbée par les Verreries réunies en 1850, à l'origine du groupe Boussois-Souchon-Neuvesel (BSN), à son tour absorbé par Danone.

49. Les 9, 11 et 24 avril 1776

(*Annales de chimie*, t. 73,

p. 115-116). Allut annonça la

faillite de cette première manu-

facture de glace de Bourgogne

à Hébert le 20 novembre 1778.

Voir la correspondance de

Buffon, lettre CCI, note 2.

50. *Journal de Paris*,

29 décembre 1784.

51. Ces chiffres de G. Bouchard,

Guyton de Morveau (cf. note 6),

p. 109 semblent excessifs pour un

village de 518 habitants en 1793

et 533 en 1800. Voir un exemple

de verriers francs-comtois de

Champagne, voir [http://www.famille-david-dubois.fr/1789-](http://www.famille-david-dubois.fr/1789-la-reprise-de-saint-berain-sur-dheune-par-joseph-neuvesel.html)

la-reprise-de-saint-berain-sur-dheune-par-joseph-neuvesel.html

52. J. Charpy (éd.), *Les carnets*

de Pierre Touffaire (cf. note 44).

53. Guyton à Baudot,

20 octobre 1787. BM Dijon,

Ms 1181, fol.165.

54. C'est par erreur (voir note 40)

qu'il déclare 6/35e en octobre

1795 (AN, C 353). Blavier fait

un rapport sur les mines de

Saint-Bérain en 1795 (AN, F14

7873). La concession fut réduite

à 12 000 hectares par un arrêté

du 13 brumaire an 5 (3 novembre

1796) confirmé par un décret du

Directoire exécutif le 13 ventôse

suivant (3 mars 1797).

55. Guyton à Mme Poulletier

de Périgny, 13 juillet 1790

(Arch. Académie des sciences,

dossier Guyton).

56. Le 14 juin 1793, il transmet

à Guyton une demande de pro-

curation faite par Neuvesel pour

régler un litige sur les limites de

la concession.

57. G. Bouchard, *Guyton de Mor-*

veau (cf. note 6), p. 109-110. Voir

Guy-Jean Michel, « De Joseph

Neuvesel, émigré savoyard au

groupe BSN », Supplément au

n° 40 du *Bulletin de la Salsa*

(octobre-décembre 2000); Michel

Tournier, « Notabilités et groupes

de pression à Givors, 1780-

1800 », mémoire de l'université

Lyon II, 1990. L'effondrement

d'une galerie sous la halle au

printemps 1794 causa de gros

dégâts et interrompit la produc-

tion pendant un an et demi.

Au printemps 1805, en réponse à une sollicitation des mineurs qui l'avaient consulté à ce sujet, Guyton présenta à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, dont il était vice-président, une lampe sans fumée à l'usage des mineurs, adaptée du fourneau de son laboratoire portatif, lui-même inspiré des principes de la lampe d'Argand. Il ne s'agissait pas d'une lampe de sûreté, comme celle que Davy inventa dix ans plus tard, mais d'une invention qui offrait déjà un avantage très appréciable dans les galeries⁵⁸. En 1807 enfin, à l'expiration du bail Neuvesel et de la concession, Guyton ne manqua pas d'en demander le renouvellement pour cinquante ans, qui fut accordée le 22 janvier 1808⁵⁹. Le 10 avril 1810, un nouveau bail fut signé avec Nicolas-Charles Clément fils, de Baccarat. Mais dès le 12 septembre, quelques mois après la loi du 21 avril 1810 portant les concessions à perpétuité et un an avant la retraite de Guyton, les actionnaires vendirent l'ensemble à Nicolas Clément, père du fermier, par-devant Me Flury Précharles à Paris. Face à l'essor de Neuvesel à Givors, la verrerie de Saint-Bérain ferma ses portes en 1816, l'année même de la mort de ses fondateurs Guyton et Champy. Seules les mines furent exploitées jusqu'en 1904, puis à nouveau durant la Première Guerre mondiale – du fait de la perte des houillères du Nord et du Pas-de-Calais – et jusqu'en 1928.

Une impossible innovation sous l'Ancien Régime ? La soude artificielle⁶⁰

Une autre expérience industrielle de Guyton de Morveau liée à la verrerie fut contrariée par la lourdeur des structures administratives de la France d'Ancien Régime. Alors que Guyton lançait ses entreprises de la nitrière et de la houillère, Buffon l'orientait déjà vers une autre innovation intéressant l'État: « Vous savés peut être qu'après des essais bien vérifiés on a entrepris de

faire sur nos côtes de Bretagne et de Poitou de la soude avec du sel marin, ce procédé peut être tout aussi utile que celui des nitrières artificielles » (27 mai 1778). L'enjeu était de remplacer les importations de soude naturelle (carbonate de soude), dont la consommation était indispensable aux verreries, savonneries et blanchisseries, par une soude « factice ». Si l'on en croit Guyton, il travaillait déjà sur la question pour libérer la France des soudes d'Alicante et de Carthagène et même des potasses de Dantzig, mais il l'abandonna lorsque dom Malherbe demanda un privilège exclusif en 1779, et l'obtint malgré l'avis des académiciens Macquer et Montigny « à cause de quelques difficultés [qu'ils avaient] prévues pour l'exécution en grand »⁶¹. Il s'y remit lorsque, après le concours sur le salpêtre, le gouvernement lança en 1781 un nouveau concours pour un prix de l'Académie sur la soude artificielle tirée du sel marin⁶².

Jugeant que l'ouverture de ce nouveau concours manifestait l'incapacité de dom Malherbe à répondre de façon satisfaisante à la demande, Guyton renonça à participer à un concours dont les résultats ne devaient être proclamés qu'en 1783⁶³. Pour accélérer la naissance de ce nouveau secteur industriel, il proposa au contrôleur général des finances Joly de Fleury, le 16 février 1782, de mettre en place une soudière artificielle pour le compte de l'État⁶⁴. Sans autre but que de « trouver un procédé économique qui, appliqué en grand pût mettre à portée de soutenir la concurrence », il proposait de se rendre au lieu choisi par le gouvernement « pour y diriger les premières opérations ». Si l'État n'entendait pas investir lui-même dans cette activité d'intérêt national, il demanderait un privilège de production et vente en Bourgogne ou France-Comté, afin de pouvoir surveiller l'établissement avec une exemption d'impôt sur le sel. Le 9 mars, l'intendant du commerce Colonia répondit que Macquer devait d'abord juger de la différence avec le procédé de dom Malherbe. Guyton était en correspondance régulière

58. *BSEIN*, 3^e année, floréal an 13 (avril-mai 1805), 253-254.

59. AN, AFIV 287, dos. 2029, n° 233; F14 7873.

60. Sauf indication contraire, les lettres et rapports de cette section sont aux AN, F12 1507, dossier IV-Soude. Voir aussi Anne-Claire Déré et Jean Dhombres, « Économie portuaire, innovation technique et diffusion restreinte: les fabriques de soude artificielle dans la région nantaise (1777-1815) », *Sciences et techniques en Perspective*, 22 (1992), 4-176; G. Bouchard, *Guyton de Morveau* (cf. note 6), p. 101-105.

61. Rapport de Macquer sur les procédés de Guyton de Morveau, 31 juillet 1782.

62. Pour le contexte général, voir John Graham Smith, *The origins and early development of the heavy chemical industry in France*. Oxford: Clarendon Press, 1979; Charles Coulston Gillispie, « The Discovery of the Leblanc Process », *Isis*, 48 (1957), 152-170.

63. Les membres régionaux de l'Académie royale des sciences n'étaient pas autorisés à participer. Étant seulement correspondant, Guyton l'aurait pu.

64. « Je n'ai renoncé à mettre mon mémoire au concours de l'Académie que pour avancer de deux ans la jouissance du fruit que l'État en devrait retirer. » (Guyton, 18 oct. 1783).

avec Macquer depuis 1768, et très officiellement depuis dix au titre de correspondant de l'Académie royale des sciences⁶⁵. Le 4 mai 1782, il lui adressa un gros mémoire contenant la description de ses procédés fondés sur plus de quatre cents expériences, en prenant soin de les déposer simultanément à l'Académie de Dijon dans un paquet cacheté⁶⁶. L'académicien donna un avis très favorable à son projet de soudière, dont les deux procédés retenus étaient « bien supérieurs [à celui de dom Malherbe] par leur simplicité, leur économie et la facilité de l'exécution »⁶⁷. Trois semaines plus tard, la demande fut transmise à la Ferme générale. Comme Lavoisier l'avait prévu lorsque Macquer l'avait sondé à ce sujet à l'Académie, celle-ci opposa un refus catégorique à une installation en Bourgogne : « Les fermiers g[énéraux] ont représenté que de pareils établissemens en pays de gabelle avoient de grands inconvéniens en favorisant la fraude. Le ministre a donc imposé comme condition à Mr de Morveau qu'il s'établît dans un pays où le sel n'est pas marchand ; en conséquence ce magistrat demande que ce soit en Bretagne. »⁶⁸.

Guyton s'impatientait en attendant l'arrêt du Conseil lui octroyant le privilège. Il tenta de jouer la carte du patriotisme, signalant que les Anglais étaient en passe de devancer les Français dans cette nouvelle branche (3 septembre) et annonçant qu'il avait refusé d'établir une soudière « dans une partie de l'Allemagne où il se trouve tout à la fois des fontaines salées et une manufacture de glaces, c'est-à-dire celui de tous les ateliers qui fait une plus grande consommation de soudes » (10 décembre). Lassé par plus d'un an de démarches, il écrivit à son compatriote Vergennes, nommé président du conseil des finances, pour tenter de débloquer la situation : « La France aura donc déjà perdu par ces lenteurs et ces obstacles l'honneur du premier établissement de ce genre. » (5 avril 1783). En fait, le retard était dû à l'examen d'une troisième demande de privilège par l'Alsacien Hollenweger.

Le 3 juin 1783, Guyton obtint enfin le privilège exclusif tant attendu, pour une durée de quinze ans – au lieu des cinquante réclamés – pour exploiter une soudière en Bretagne. Libéré depuis peu de ses fonctions d'avocat général au Parlement de Bourgogne, il était venu à Paris après Pâques, dans l'espoir d'accélérer l'obtention du privilège. Demeurant chez l'ancien intendant de Bacquencourt, il assistait aux séances de l'Académie royale des sciences – où il présenta un mémoire sur l'hygrométrie de la soude cristallisée le 28 mai 1783⁶⁹ – et parlait de ses projets de soudière, par exemple au secrétaire de la Royal Society, Sir Charles Blagden⁷⁰. Le 20 juillet, rassuré par une audience avec le ministre, il partit pour la Bretagne en quête du site de sa future manufacture, parcourant tous les lieux susceptibles de convenir entre Saint-Malo et Bourgneuf. Regrettant de ne point trouver « quelque endroit plus près de Nantes qui [lui] auroit offert bien plus de ressources », mais qui était exclu par le privilège de Malherbe et Athénas pour un établissement du même type, il fixa son choix sur Le Croisic, qui « n'a guère d'autre avantage que son petit port et la proximité des marais salants ». Le 22 août, il loua « un corps de bâtimens qui avoit servi pour la presse à sardines »⁷¹ et équipa aussitôt sa nouvelle manufacture : un mois plus tard, les cinq fourneaux, les cuves et chaudières étaient installés. Laissant l'entreprise et les ouvriers sous la direction de Berthelien, l'ancien receveur de Saint-Bérain⁷², il rentra à Dijon après cinq mois d'absence. Au même moment, faute de proposition suffisante, l'Académie des sciences repoussa de deux ans le prix sur la soude qui aurait dû être remis en novembre 1783 – avant de le repousser encore à 1788. Les craintes d'une liberté d'installation prônée par l'Académie pour les lauréats dissipaient une concurrence. Le marché paraissait être offert à Guyton.

En vérité, l'entreprise n'était peut-être pas viable, mais moins par suite du faible rendement du procédé retenu⁷³ que du fait

65. Arch. AdS, dossier Guyton.

66. Ce pli fut ouvert en 1818 (*Mémoires de l'Académie de Dijon*, 1819, p. 133).

67. 31 juillet 1782.

68. Colonia à Caze de la Bôve, intendant de Bretagne, 1 janvier 1783. La lettre du ministre était du 6 novembre.

69. Commissaires Macquer, Cadet, Cornette, Lavoisier et Berthollet.

70. William A. Smeaton, « Louis Bernard Guyton de Morveau, FRS (1737-1816) and his relations with British Scientists », *Notes and Records of the Royal Society of London*, t. 22, 1967, p. 113-130 (p. 116).

71. Guyton, Nantes, 24 septembre 1783. AN, F12 1507.

72. Il s'agit peut-être de Louis-Christophe Berthelien, instituteur national au Croisic, qui prête le serment en 1791.

73. Il s'agissait du « procédé naturel » : décomposition du sel par la chaux et le fer, d'après observations de Lorgna sur les efflorescences de soude dans un souterrain calcaire de Véronne – traduites en français par Champy pour le *Journal de physique* –, et de Scheele sur le couvercle de fer d'une salaison dans une cave humide. Ce procédé fut jugé impropre à une fabrication commerciale par le comité de Salut public en 1794. A.-C. Déré, *op. cit.* (cf. note 60), p. 72.

des lourdeurs administratives et coûts des transports dans la France cloisonnée d'Ancien Régime. Guyton de Morveau s'apprêtait à publier un prospectus sur les qualités, usages et prix de ses produits lorsque l'intendant du commerce Tolozan l'informa, le 9 octobre 1783, que Hollenweger avait également obtenu, le 23 septembre, un privilège exclusif pour une soudière artificielle en Bretagne avec un procédé différent. Pour Guyton, c'était tuer son entreprise dans l'œuf, comme il en fit avec amertume l'observation aux autorités: « Il n'est que trop certain que la concurrence pour une fabrication de ce genre, qui n'a ni ne peut avoir un arrondissement de consommation, ne laisse que la perspective de se ruiner respectivement jusqu'à ce que la compagnie la plus puissante ait tout à fait écrasé l'autre. Celle du S[ieu]r Hollen Weger n'a sûrement pas d'autre espoir. »⁷⁴ Macquer au contraire pensait que douze ou quinze usines ne suffiraient pas à alimenter le marché⁷⁵. Au reste, la fabrique concurrente ne fut établie que l'année suivante⁷⁶.

De fait, les quelques tonneaux de soude produits par la soudière du Croisic s'entassèrent dans un entrepôt nantais sans pouvoir jamais, probablement, rejoindre la Bourgogne. En décembre 1784, Guyton se plaignit que trois tonneaux de soude brute de sa « pauvre soudière » étaient bloqués chez le directeur des fermes de Nantes; sept ans plus tard, les frais de magasinage de cinq barriques en attente depuis plusieurs années étaient peut-être supérieurs à la valeur de la marchandise⁷⁷. Cet abandon témoignait de l'échec d'une entreprise intégrée autour de la verrerie de Saint-Bérain.

Pour autant l'industrie française de la soude n'était pas encore lancée et Guyton poursuivit ses projets. En avril 1788, Guyton fit une nouvelle demande de privilège pour la soude et il fut poussé par le Bureau du commerce à s'associer au marquis de Bullion, qui fit une demande deux mois plus tard, pour un nouveau privilège commun

de quinze ans, valide « partout où ils jugeront à propos », qu'ils obtinrent le 23 août 1788 sous condition que l'établissement soit mis en œuvre dans l'année⁷⁸. Ce même jour, de Serres, professeur de philosophie au collège oratorien de Marseille reconverti en chimiste, contacta Guyton pour utiliser son fourneau à double courant d'air pour produire de l'acide sulfurique et établir une soudière. Jusqu'en juin 1789, les deux hommes entretenirent une correspondance et de Serres envoya des échantillons à Guyton⁷⁹. Il lui proposa sa collaboration pour établir, en association avec Bernard, trésorier de la Marine à Marseille qui possédait déjà deux fabriques de savon, une soudière sur une saline de Berre appartenant à d'Albertas, président à la cour des comptes d'Aix. Entre temps, en avril 1789, Berthollet – qui avait remplacé Macquer auprès du Bureau du commerce – prévint Guyton d'une nouvelle demande de privilège par l'ancien commissaire des poudres Jean-Antoine Carny et Jacques Géraud de Fontmartin, et leur conseilla à nouveau d'unir leurs forces, ce qui fut fait au cours du second semestre, mais sans aboutir. En janvier 1792, Carny reprit sa liberté et déposa seul un brevet d'invention, selon la nouvelle législation, pour sa manufacture des sels et acides minéraux de la rue du Harlay à Paris⁸⁰.

La valorisation des sous-produits de la verrerie et l'invention des liants hydrauliques artificiels⁸¹

Les sous-produits de sa verrerie de Saint-Bérain donnèrent aussi à Guyton l'idée de les valoriser en rendant service aux travaux publics de l'État monarchique et des États de Bourgogne. Une fois de plus, son intérêt était sans doute moins directement spéculatif que scientifique et tourné vers le bien public.

74. Guyton, 18 octobre 1783.

75. Comparaison des procédés de Guyton et d'Hollenweger, 3 novembre 1783. AN, F12 2242

76. Hollenweger fonda sa manufacture au Pouliguen, où il n'acquies un terrain qu'en mars 1784. Josette Fournier, « Meusnier de La Place (1754-1793), officier du Génie, partenaire de Lavoisier », *L'Actualité chimique*, n° 416, mars 2017, p. 44-50 (p. 45).

77. Guyton à [Tolozan ?], 16 décembre 1784; Drouin à Guyton, Nantes, 17 décembre 1791 (coll. part.).

78. Sur cette période, voir F12 31 (p. 67-68), 107 (p. 260), 997, 1507, 2242, 2424.

79. Je remercie Pascal Arnaud qui a bien voulu me transmettre cette correspondance, passée en vente publique à Paris et à Lyon en juin et novembre 2012.

80. F12 997. MC/ET/CXVII/946. Noter qu'en 1794-1795, Champy à son tour projeta une fabrique de soude à La Fère, à proximité de la verrerie de Saint-Gobain. AN, F12 1508. Voir P. Bret, « Jacques-Pierre Champy... » (cf. note 8), p. 187-188.

81. Sur cette section, voir Pierre Gourdin, « L.B. Guyton-Morveau (1737-1816) et les chaux et ciments », *109^e Congrès national des Sociétés savantes, Dijon, 1984, Histoire des sciences et des techniques*, Paris, CTHS, 1984, p. 51-62.

En 1774, Guyton s'était intéressé à deux découvertes publiées cette année: *le Mémoire sur une découverte dans l'art de bâtir*, de Lorient, sur la découverte d'un mortier aussi solide que celui des Romains, et les *Recherches sur la préparation que les Romains donnaient à la chaux*, par La Faye. Reprenant le procédé du premier, il proposa une amélioration pour épargner la santé des ouvriers chargés de pulvériser la chaux vive dans la préparation du « mortier Lorient », en le laissant se pulvériser spontanément à l'air humide avant d'en recuire la poudre au four à réverbère⁸². Il utilisa aussi le nouveau procédé d'extinction de la chaux inventé par La Faye pour la construction d'un aqueduc sur le chantier de sa nitrière.

portuaire de Cherbourg, des basaltes calcinés du volcan de Drevin et des « scories que laissent les houilles collantes après leur combustion ». Le 12 février 1788, Cessart lui répondit que ces produits avaient prouvé leur utilisation avantageuse comme ciment sous l'eau et qu'ils équivalaient presque à la pouzzolane d'Italie. Il fallut pourtant renoncer à les employer à Cherbourg car le coût du transport aurait été trop élevé, mais ils furent utilisés dans le canal de Saône-et-Loire.

Guyton revint sur ces questions lorsqu'il était à l'École polytechnique, en démontrant sa chaux maigre artificielle le 17 février 1797, dont il forma des boulettes, conservées dans l'eau dans les collections de l'École, et en présentant un mémoire à l'Institut (27 novembre et 19 décembre 1800) qu'il publia dans les *Annales de chimie*. Son procédé fut repris plus tard par Lesage, Vauquelin, Thenard et Pelouze. En 1805, il fut chargé de diriger à Paris des essais de pouzzolanes artificielles pour le port de Cherbourg⁸⁵. « Ainsi, conclut l'ingénieur et historien des techniques Pierre Gourdin, toute l'activité cimentière du grand chimiste dijonnais nous apparaît-elle comme celle d'un pionnier [qui] a tracé la voie à Louis Vicat, l'inventeur des chaux hydrauliques factices, et à Joseph Aspdin, inventeur du ciment portland⁸⁶. » En 1813, il lui aurait même suffi de pulvériser la scorie noire inerte qu'il obtenait en calcinant la chaux maigre à haute température pour découvrir ce dernier⁸⁷. Mais, comme bien souvent, il ouvrit des voies sans aller jusqu'au terme du sujet.

La construction du canal de Bourgogne, à partir de 1775, lui offrit notamment l'occasion de s'intéresser aux chaux maigres utilisées pour faire des mortiers et ciments exposés à l'eau, à défaut des pouzzolanes italiennes. En traduisant le second volume des *Opuscules physiques et chimiques* de Bergman, son attention fut attirée sur le rôle probable du manganèse dans la composition des meilleurs mortiers suédois. Son associé Le Vitte de Rigny lui fournit de la pierre de Brion, qu'il montre au cours du 27 mars 1783, et la calcination comparée confirme la présence de manganèse le 2 avril⁸³. Après avoir fait l'analyse, Guyton fit la synthèse de la chaux maigre, qu'il obtint en cuisant un mélange de marbre et d'oxyde de manganèse. « L'expérience réussit pleinement et l'on peut dire aujourd'hui, sans exagérer, que notre industrie des liants hydrauliques artificiels est née, ce jour-là⁸⁴. » (Gourdin 55-56).

Cette même année 1783, l'Abbé Soulavie annonça la découverte du volcan éteint de Drevin. Morveau eut l'idée d'en utiliser le basalte, non seulement pour sa verrerie, mais également en guise de pouzzolane avec des scories de ses fourneaux au charbon de terre. En 1787, il adressa à l'ingénieur de Cessart, chargé de l'aménagement

Les retombées industrielles de l'Académie de Dijon : vinaigre et blanc de zinc

Deux autres procédés furent mis au point par Guyton de Morveau en collaboration avec Jean-Baptiste Courtois, son préparateur de chimie à l'Académie de Dijon et le directeur des travaux de sa nitrière, auquel

82. « Mémoire sur la manière de rendre la préparation du mortier Lorient moins dangereuse, plus économique & plus sûre », *Journal de Physique*, t. 4 (1774), p. 416-425. Vicat en 1818 et 1857 et Lafarge en 1913 reprirent cette « astuce de chimiste » (P. Gourdin).

83. « Mémoire sur la pierre à chaux maigre de Brion en Bourgogne. Et sur la manière de reconnaître cette qualité dans les différentes espèces de pierres à chaux. *NMAD* 1783/2, 90-101.

84. P. Gourdin date la synthèse entre 1784 et 1786, date à laquelle elle est mentionnée par Saussure. En fait, Guyton présenta ses « Expériences sur le moyen de substituer pour la formation du betton [= béton], à la chaux maigre, un mélange de chaux maigre et de manganèse » à l'Académie de Dijon, en présence du prince de Condé, le 2 août 1784.

85. *Mémoire de M. Guyton-Morveau, sur les ciments et pouzzolanes* à la suite de la seconde édition de Gratien Le Père, *Recueil des rapports et observations sur les expériences faites à Cherbourg pour remplacer la pouzzolane dans les constructions hydrauliques*, Paris, Gœury, 1805.

86. P. Gourdin, *op. cit.* (cf. note 80), p. 61.

87. Guyton de Morveau, « Sur la chaux maigre », *Annales de chimie*, t. 88, p. 19-25.

il laissa la fabrication et le profit – et auquel on attribue souvent ces procédés. Dans des locaux annexes de l'Académie, Courtois commercialisait un certain nombre de produits chimiques : « toutes les préparations nécessaires aux expériences de Chymie », des « vinaigres rectifiés et concentrés pour la table », des « eaux d'air fixe », des encres, des bougies phosphoriques et même des conducteurs pour le magnétisme animal, tous produits dont il faisait la publicité dans les *Affiches* locales et par voie de prospectus⁸⁸.

Dans le cadre de cette activité marchande artisanale, le premier procédé a probablement été mis au point par Courtois lui-même, mais son invention est directement liée au cours de chimie de l'Académie de Dijon. Il s'agit d'un « Esprit de vinaigre de table » sur lequel les commissaires de cours, Guyton, Maret et Durande, présentèrent avec leur confrère le D^r François Chaussier – plus tard professeur à l'École polytechnique – un rapport favorable, le 18 avril 1782. Répétant aux cours les dangers du vinaigre distillé dans des vaisseaux de cuivre, même étamés, ils saluaient la salubrité et l'innovation de ce vinaigre que, pour quelques clients, le préparateur distillait spécialement « dans les vaisseaux de verre ou de grès, qui servoit aux expériences » des cours publics avant de le porter à volonté au degré de force désiré⁸⁹ : « le sieur Courtois avoit atteint ce but par une heureuse application des principes développés dans les Cours de l'Académie, & particulièrement d'après les expériences d'un célèbre Chymiste Allemand, M. Westendorf »⁹⁰. Quatre mois plus tard, Guyton faisait annoncer dans le *Journal de physique* de l'Abbé Rozier que Courtois commercialisait son vinaigre ordinaire, bientôt connu sous le nom de « vinaigre de l'Académie », deux livres la bouteille pinte de Paris et proposait d'en fabriquer du plus fort – et plus cher – sur commande. Dans la capitale de la moutarde, la conservation du vinaigre et le contrôle de sa force étaient un enjeu commercial important. Courtois

ouvrit ainsi une nouvelle branche à l'industrie locale, que développèrent ensuite d'autres auditeurs des cours de chimie, notamment de Gouvenain et surtout Jean-Baptiste Mollerat⁹¹.

La seconde innovation associant Guyton et Courtois était le blanc de zinc, destiné à remplacer le traditionnel blanc de plomb (céruse), aussi insalubre qu'altérable⁹². Cette fois, le rôle du chimiste dans l'innovation fut primordial. À la séance publique du 15 mai 1781, en présence du prince de Condé, Guyton présenta un mémoire sur le sujet, avec l'objectif de « remplacer la céruse dans tous les Arts, & jusques dans la peinture des appartemens : je le voudrois, moins pour ajouter un nouveau luxe à ce genre d'ornement, que pour le salut des Ouvriers que l'on y emploie, & peut-être de ceux qui habitent trop tôt des maisons ainsi ornées »⁹³. En août 1782, il annonça dans le *Journal de physique* la production de « Blanc de zinc pour la peinture, préparé suivant le procédé communiqué à l'Académie de Dijon par M. de Morveau »⁹⁴. « Ce n'était pas un simple aperçu, précise encore Guyton dix-huit ans plus tard ; j'avais développé les principes et les procédés de la préparation ; le C. Courtois avait entrepris sa fabrication en grand ; elle était en pleine activité ; il y avait magasin établi à Dijon et à Paris, avis imprimés, distribués et affichés avec permission de M. Lenoir, alors Lieutenant de Police, et insérés par son ordre dans le *Journal de Paris* et dans les *Petites-Affiches*⁹⁵. » Courtois en vendait d'ailleurs toujours en 1800 sous le nom plus noble de « blanc d'argent »⁹⁶.

Dès 1782, les prix avaient diminué : vendu 6 francs la livre en 1781, le blanc de zinc fabriqué par Courtois était tombé à 4 francs 10 sous pour la première qualité et 4 francs pour la seconde⁹⁷. Guyton s'en réjouissait : « aussi commence-t-on à en faire usage, même pour les appartemens, moins encore par rapport à son inaltérabilité, qu'à sa salubrité »⁹⁸. Même à une échelle assez

88. Exemples transcrits par L.G. Toraupe, *Bernard Courtois* (cf. note 13), p. 207-208.

89. *Journal de physique*, t. 20, août 1782, p. 156-157.

90. Prospectus du 20 avril 1782. BM Dijon, fonds Milsand, 12302.

91. Voir Philippe Jobert, « Jean-Baptiste Mollerat. Un pionnier de la chimie française », *Histoire, économie et société*, 1991, p. 245-268.

92. La question est à peine mentionnée par G. Bouchard, *Guyton de Morveau* (cf. note 6), p. 99-100.

93. « Recherches pour perfectionner la préparation des couleurs employées dans la peinture », *Nouveaux mémoires de l'Académie de Dijon*, (désormais NMAD) 1782/1, p. 1-24. Traduit en allemand dans les *Chemische Annalen* 1786/2, 167-173, 245-250.

94. *Journal de physique*, t. 20, août 1782, p. 155.

95. *Annales des arts et manufactures*, II (fructidor 8), 238-255. Guyton joignait un avis imprimé du 24 mai 1782 signé de Lenoir. Le blanc de zinc se vendait non seulement à l'Académie de Dijon, mais aussi à Paris, chez le marchand épicier Trénard, rue de Grammont, quartier de Richelieu, à l'enseigne « aux Armes de Condé » (*Journal de physique*, t. 20, août 1782, 155).

96. *Annales des arts et manufactures*, II (fructidor 8), 238-255. D'autres blanc d'argent sur le marché.

97. *Journal de physique*, t. 20, août 1782, p. 155.

98. « Recherches pour perfectionner la préparation des couleurs... » (cf. note 92), p. 23.

réduite, le passage du laboratoire à l'entreprise avait contribué au perfectionnement et à la baisse des coûts grâce à son intervention: « Les essais en grand m'ayant fait reconnoître combien ce procédé étoit imparfait, pénible, & même dangereux pour les Ouvriers, j'ai proposé un appareil tout différent, construit sur de nouveaux principes, & qui a été exécuté avec le plus grand succès⁹⁹ ». Dans ce fourneau résidait le cœur de l'innovation. Guyton le présenta à l'Académie de Dijon dès le 2 août 1781, en fit paraître l'annonce dans les *Nouvelles de la République des Lettres et des arts* la semaine suivante et, en publiant son mémoire dans les *Nouveaux mémoires de l'Académie de Dijon*, il en annonça la description ultérieure¹⁰⁰. Questionné à ce sujet par un apothicaire de Genève en 1785, il répondit: « Le fourneau pour la calcination du zinc n'a pas été publié, je l'ai remis dans le tems à notre academie qui l'a fait exécuter pour la preparation du blanc de zinc et je la laisse en disposer¹⁰¹. » En 1786 enfin, dans la première partie de son *Dictionnaire de Chimie de l'Encyclopédie méthodique*, il livra au moins le principe de « l'appareil approprié à cette sublimation, auquel [il avait] donné le nom de fourneau à double courant d'air »:

« J'appelle ainsi un fourneau dans lequel, indépendamment du courant d'air qui sert à entretenir le feu dans le foyer, on établit un autre courant qui, ne communiquant pas avec le premier, est forcé de passer dans un ballon, un creuset, ou autre pièce, que l'on peut considérer comme le laboratoire du fourneau, et qui, léchant continuellement les substances que l'on y expose, en même tems qu'il sert matériellement à leur donner une nouvelle forme, les porte par son mouvement dans des vaisseaux disposés pour leur servir de récipient. Tels sont les principes que j'ai communiqués, il y a plusieurs années, à l'académie de Dijon, pour la construction d'un fourneau à calciner le Zinc. »¹⁰²

En 1800, défendant sa priorité face au Britannique Atkinson, de Harrington, près de Liverpool, qui avait obtenu une *patent* pour le blanc de zinc le 8 mars 1796, Guyton fournit quelques précisions techniques

« Je dois ajouter ici, pour plus ample instruction, que dans la fabrique du C. Courtois, on reconnut bientôt qu'il étoit plus avantageux de placer dans le fourneau deux mouffles au lieu d'un grand, ou pour mieux dire deux cylindres resserrés à leurs extrémités, et placés parallèlement. C'est ainsi, et en donnant à ses chambres et au tuyau qui les terminait des dimensions et une hauteur convenables, que le C. Courtois étoit parvenu à fabriquer en un jour plus de 50 livres du plus bel oxide de Zinc, qui s'attachait sur les parois des chambres comme des barbes plumes, sans emporter la moindre parcelle d'oxide de fer, ou autres matières fixes qui restaient dans la partie renflée des Cylindres, et sans aucune perte d'oxide de Zinc; ce dont il s'assurait en présentant à l'extrémité supérieure du tuyau une lance de fer bien décapée. Un quintal de Zinc du commerce lui a rendu communément de 110 à 113 livres d'oxide. »¹⁰³

Guyton ajoutait encore: « Le dessin de ce fourneau a toujours accompagné la description des arts qui traitent le Zinc dans mes cours publics à Dijon, et, depuis cinq ans, dans mes leçons de chimie à l'École polytechnique. »

Comme dans la querelle de priorité avec James Carmichael Smyth pour la désinfection à l'acide muriatique suroxygéné (chlorhydrique), la priorité de Guyton fut généralement reconnue avant d'être portée abusivement, en 1845, au crédit de Courtois par un jeune polytechnicien, l'ingénieur des mines Louis-Philippe Debette (1821-1884; X 1838), au moment même où l'industrie du blanc de zinc commençait à se développer¹⁰⁴. Devenue peu ou prou la doxa dans les journaux et traités,

99. *Ibid.*, p. 19, note 1.

100. *Ibid.*

101. Guyton à M^{me} Colladon Aubert, 11 juin 1785, BGE (Genève), D.O. 30/73.

102. P. 357.

103. *Annales des arts et manufactures*, II (fructidor 8), 238-255.

104. Dans l'article « Blanc de zinc » du *Dictionnaire des arts et manufactures et de l'agriculture* de Ch. Laboulaye (Paris, L. Mathias, 1845): « Déjà à la fin du siècle dernier le célèbre Guyton de Morveau, vivement préoccupé du sort des nombreuses victimes dues à la fabrication et à l'emploi de peintures aussi insalubres qu'altérables, avait préconisé et patronné le remplacement du blanc de plomb dans la peinture par l'oxyde blanc de zinc, qui lui avait été indiqué par Courtois, manufacturier à Dijon. »

cette vision non étayée à notre connaissance est celle de Jules-Louis Breton dans son rapport à la Chambre des députés en 1907 pour l'interdiction de la céruse, qu'a reprise la biographie de Bernard Courtois en 1921¹⁰⁵.

Par-delà l'innovation, Guyton chercha à ouvrir un marché plus large, seul moyen de rendre le produit compétitif et de lui permettre de supplanter la céruse au profit de la santé des ouvriers et usagers. La Marine sembla pouvoir être un tremplin idéal pour généraliser le blanc de zinc en offrant la perspective d'une baisse des coûts et d'un exemple venu d'en haut.

En 1785, le D^r Gardanne publia des observations sur les maladies occasionnées par la peinture au blanc de plomb, qu'il était d'usage de renouveler à chaque campagne dans l'intérieur des vaisseaux de la Marine royale. Le 13 novembre, Guyton écrit au ministre de la Marine, le maréchal de Castries, pour l'engager à faire l'essai

du blanc de zinc. Les ouvriers du port de Brest donnèrent un avis négatif du fait d'un temps de séchage plus long – qu'ils tenaient pour nocif sans savoir que la nocuité était liée au seul plomb – et d'un moindre pouvoir couvrant. Guyton rétorqua par l'envoi de quatre planches de chêne peintes, le 12 janvier 1786, et le peintre Vincent-Montpetit adressa de Paris son mémoire sur la manière d'employer le blanc de zinc qui avait été présenté à l'Académie royale d'architecture, avec le rapport favorable rendu par Mauduit, Antoine, Cherpitel et Bossut le 11 juin suivant, et il offrit « d'indiquer un ouvrier formé à cette manipulation, qui pourrait se rendre à Brest ». À l'issue d'essais de peinture au blanc de zinc sur le vaisseau de 80 canons *Le Languedoc*, une commission de la Marine présenta son propre rapport favorable au Conseil de Marine de Brest le 18 novembre 1786¹⁰⁶. Guyton en fut averti tardivement et s'engagea aussitôt, en juillet 1787, « à livrer ce blanc à vingt-cinq sous la livre à compter du jour qu'il lui serait fait une commande de six milliers » (soit



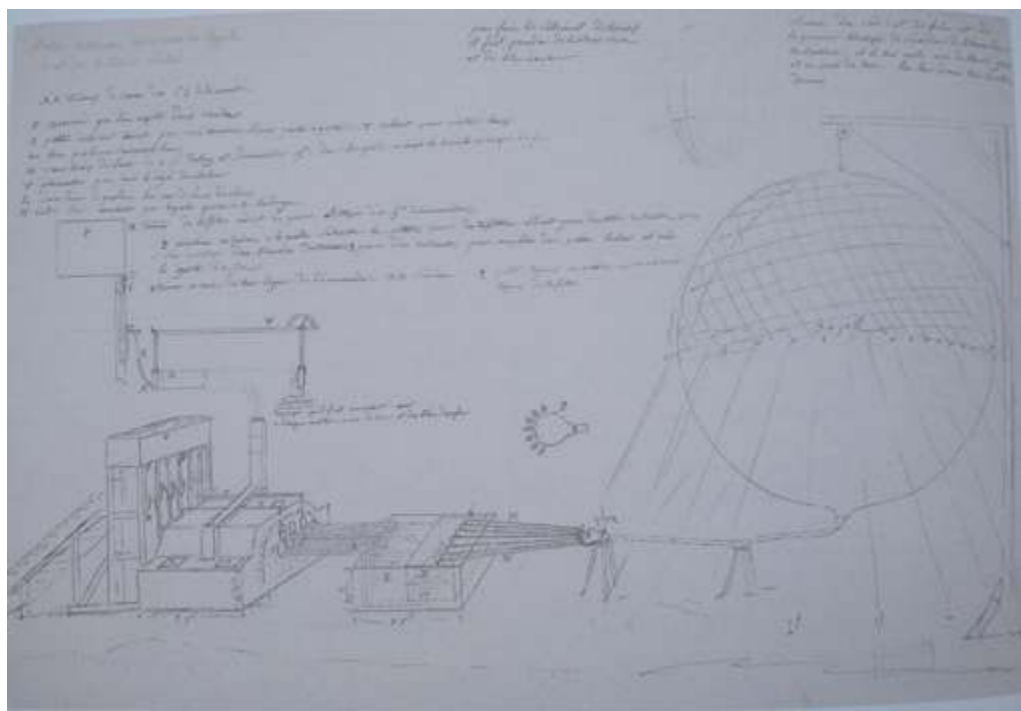
Vaisseau de premier rang. L'Encyclopédie

105. *Moniteur industriel*, 9 mars 1848; *BSEIN*, 48, janvier 1849, p. 31-32; Jules Lefort, *Chimie des couleurs*, (P. Victor Masson, 1855); Paul Antoine Cap [Gratacap, dit Cap], *Journal de pharmacie et de chimie*, 1856, p. 69-70; L.G. Toraude, *Bernard Courtois* (cf. note 13), p. 210.

106. Les commissaires étaient la Poterie, Sané, Fraboulet, Guignan, le comte de Bruyères et le chevalier d'Aimar, remplacé par Gesnoux. AN, Marine B4 152. Lancé à Toulon en 1766, le vaisseau amiral du comte d'Estaing dans la guerre d'Amérique était alors en cours de refonte à Brest sur les plans de Sané depuis trois ans. Olivier Marsaudon, « Le vaisseau le Languedoc », mémoire de maîtrise, Montpellier 3 Paul Valéry, 1995; *id.*, « Le vaisseau de 80 canons le Languedoc », *Cahiers de Montpellier*, PUM, 1998.

un franc et quart la livre au lieu de quatre francs et demi), en délocalisant la production dans une région où la main d'œuvre et le combustible seraient moins onéreux. Pourtant, malgré les propos encourageants des rapporteurs et du ministre qui exprimait le désir de voir bientôt adopté le blanc de zinc dans les peintures intérieures des navires, l'affaire n'eut pas de suite. « Ainsi, conclut Guyton en 1800, toutes les objections se trouvaient résolues, mais il restait

la force d'inertie; elle triomphe de tous ces calculs et des bonnes intentions du Ministre; la dernière proposition resta sans réponse, et l'on continua d'employer le blanc de plomb, même pour l'intérieur des bâtimens qui devaient mettre en mer peu de jours après, au risque de voir une partie des équipages en proie aux cruelles maladies qu'il occasionne. »¹⁰⁷



Fourneau pour la production d'hydrogène et le gonflement des aérostats militaires par Jean-Baptiste Lepère. Wallraf-Richardtz-Museum, Cologne.

Au lieu du canon de fusil utilisé par Meusnier et Lavoisier, sept à neuf tubes de fonte emplis de « rognures de fer » assurent l'oxydation qui libère l'hydrogène.

107. En février 1801, Guyton adressa le mémoire de Vincent-Montpetit de 1786 aux *Annales des arts et manufactures*, IV (pluviôse an 9), 161-168.

Conclusion

Les deux exemples des productions de Courtois directement liées à l'Académie de Dijon n'atteignirent jamais véritablement une échelle industrielle. Il n'est pas anecdotique, pourtant, d'observer qu'elles ouvrirent probablement la voie aux travaux ultérieurs de Jean-Baptiste Mollerat, non seulement pour le « vinaigre Mollerat », de nature certes totalement différente (acide pyroligneux), mais aussi pour son blanc de zinc qu'il breveta en 1808. Mais surtout, ces exemples illustrent bien les enjeux scientifiques et sociétaux qui traversent toutes les expériences industrielles de Guyton, comme dans la désinfection de l'air, dont témoignent encore les vases fumigatoires conservés dans les hôpitaux et musées à Tournus, Beaune, Tonnerre...).

Les expériences industrielles de Guyton se soldèrent le plus souvent par des échecs économiques. Mais l'innovation et la valeur de l'exemple l'emportent chez lui sur la spéculation et la réussite économique : ce qui est en jeu est en fait bien davantage le déploiement de la science dans l'industrie que le développement d'une entreprise industrielle florissante et lucrative.

Ce déploiement passe par un changement d'échelle qui l'incite à inventer de nouvelles procédures et de nouveaux instruments adaptés à l'industrie : le fourneau pour la calcination du blanc de zinc, le fourneau pour le raffinage du salpêtre, le pyromètre de platine pour la mesure des hautes températures, le pyrochrone pour la mesure de l'inflammabilité de la poudre¹⁰⁸. C'est à ce changement d'échelle que Guyton invite encore en juillet 1793 lorsqu'il propose au Comité de salut public, de gonfler les futurs ballons militaires avec de l'hydrogène obtenu, non par la classique réaction de l'acide sulfurique dilué sur le fer ou le zinc (interdite du fait de la gourmandise en salpêtre de la production de cet acide), mais en adaptant l'expérience de décomposition

de l'eau de Meusnier et Lavoisier en 1784 et 1785. Dans les expériences en grand, à l'automne 1793, le canon de fusil est remplacé par plusieurs tubes de fonte et la production expérimentale de quelques décimètres cubes en laboratoire devient une production industrielle de plusieurs centaines de mètres cubes utilisée pour le ballon de Fleurus quelques mois plus tard¹⁰⁹.



Porte-flambeau de la 1^{re} compagnie
d'aérostiers militaires, 1794.
Collection Muller-Quênôt.

Les expériences industrielles de Guyton de Morveau n'ont pas fait de lui un homme riche. N'ayant jamais été un industriel à part entière, comme Chaptal, il fut ainsi davantage encore qualifié comme expert de l'industrie en général, chimique en particulier¹¹⁰. Ses expériences industrielles firent aussi de lui un promoteur de la chimie dans la société. Outre la désinfection de l'air et le blanc de zinc, c'est ce rôle que lui reconnaît le chimiste Chevreul. Un étonnant témoin matériel de ce lien étroit entre la recherche

108. Guyton y mit au point le pyrochrone, instrument de mesure de la vitesse d'inflammation de la poudre. Voir P. Bret, « Contrôle de qualité, expertise et recherche expérimentale à la fin du XVIII^e siècle : de l'éprouvette d'ordonnance à la mesure de l'inflammabilité », dans *Instrumentation, expérimentation et expertise des matériaux énergétiques (poudres, explosifs et pyrotechnie) du XVI^e siècle à nos jours* (Actes des Troisième Journées Paul Vieille, Cité des sciences et de l'industrie, 19-20 octobre 2000), Paris, CRHST-A3P-CEA/DAM, 2001, p. 29-59.

109. Janis Langins, « Hydrogen Production for Ballooning during the French Revolution: An Early Example of Chemical Process Development », *Annals of Science*, 40 (1983), 531-558; P. Bret, « Recherche scientifique, innovation technique et conception tactique d'une arme nouvelle : l'aérostation militaire (1793-1799) », in Jean-Paul Charnay (dir.), *Lazare Carnot ou le Savant-citoyen*, Paris, Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, 1990, p. 429-451.

110. Thomas Le Roux, *Le laboratoire des pollutions industrielles*, Paris, 1770-1830, Paris, Albin Michel, 2011.

111. Ce cahier est en vente chez un marchand parisien depuis une vingtaine d'années.

112. Me Teste, défenseur de MM. Clerget, Gault et Gacon (*Gazette des tribunaux*, 19 août 1838, p. 1020a).

113. P. Bret, « Les chimistes de l'*Encyclopédie* méthodique : une discipline académique en révolution et des traditions d'atelier », dans Claude Blanckaert et Michel Porret (dir.), *L'Encyclopédie méthodique (1782-1832) : des Lumières au positivisme*, Genève : Droz, 2006, p. 521-551 ; *id.*, « Récrire « la partie la plus imparfaite de toute l'ancienne encyclopédie » : les outils invisibles de Guyton de Morveau », dans « La chimie et l'*Encyclopédie* », dir. C. Lehman et F. Pépin, *Corpus, revue de philosophie*, n° 56, 1^{er} semestre, p. 212-252. Sur la reconnaissance de ses erreurs par Guyton voir aussi Christine Lehman, « À la recherche de la nature du diamant : Guyton de Morveau successeur de Macquer et Lavoisier », *Annales historiques de la Révolution française*, n° 383 (janvier-mars 2016), 81-107.

et l'industrie chez Guyton de Morveau est le cahier de son laboratoire à l'École polytechnique tenu par son préparateur Charles-Bernard Desormes (1777-1862 ; X 1794). C'est ce même cahier que ce dernier emporta dans le laboratoire de son usine de produits chimiques à Verberie, où il continua de consigner, sous l'Empire et la Restauration, ses propres expériences liées à son activité industrielle¹¹¹.

Vingt-deux ans après la mort de Guyton, lors d'un procès correctionnel en appel et d'une querelle d'experts au sujet des mines de Saint-Bérain, l'avocat de la défense sollicita les mânes des fondateurs et de leurs collègues pour les opposer aux prétentions technocratiques des ingénieurs : « Les premiers qui ont reconnu la possibilité de tirer parti des mines de St-Bérain, sont les sieurs Guyton-Morveau, Champy, Berthollet et Monge. Ces témoignages-là valent bien ceux de MM. Fournel et Fourneyron. Alors la science marchait avant l'industrie, aujourd'hui l'industrie se précipite avant la science ; j'ignore ce qui en arrivera. »¹¹².

En fait, les expériences industrielles de Guyton témoignent davantage d'allers-retours entre le laboratoire et l'atelier, entre

ces lieux de production intellectuelle et matérielle et les lieux de diffusion et de discussion, l'institution académique et la presse périodique depuis les journaux d'annonces jusqu'aux mémoires savants et aux articles scientifiques. Les expériences industrielles inabouties de Guyton sont au cœur de ces espaces de circulation. Leur objectif est moins le profit, voire la réussite, qu'une expérimentation en grand qui propose une pédagogie de l'exemple à une autre échelle que celle des cours publics ou de l'École polytechnique, ou que celle des traités (voir la phrase en exergue de ce chapitre). Avec leurs réussites et leurs échecs, dans l'entreprise et dans la société, elles sont elles-mêmes des exemples non textuels qui prolongent les réussites et les échecs en laboratoire que le chimiste consigne dans ses journaux d'expériences ou l'encyclopédiste dans ses articles, lorsqu'il privilégie, au risque d'erreurs qu'il reconnaît volontiers, les chemins de la science en construction plutôt que le tableau d'un savoir immuable¹¹³.