

LE DEFOLIANT SOCIAL: LA FABRIQUE D'ACIDE DANS PARIS AU DEBUT DU 19^{ème} SIECLE

André GUILLERME, Centre d'Histoire des Techniques et de l'Environnement
(CDHTE), 5 rue Vertbois 75003 PARIS
Tél. 01 53 01 80 24 ; Fax : 01 53 01 80 24 ;

Courriel guillerm@cnam.fr

Résumé

L'acide est nécessaire pour préparer et transformer les matières minérales et organiques, décaper les métaux ou obtenir des sels. Dans le dernier quart du 18^e siècle qui voit se déployer en France et en Grande Bretagne la première révolution industrielle, la fabrication d'acide — d'abord sulfurique — prend de l'importance pour répondre aux besoins des grands manufacturiers de Rouen, Marseille et d'abord Paris, capitale du luxe.

Ici, des fabriques imposantes s'implantent à proximité de la demande, dans les proches faubourgs au grand dam des riverains rentiers dont les plaintes ne tardent pas. L'ordonnance du préfet de Police du 12 février 1806 vise à réglementer cette dizaine d'installations récentes, défoliantes et agressives. Le décret du 15 octobre 1810 classe ces fabriques parmi les manufactures dangereuses et les exclut de toute agglomération. En 1915 la grande majorité d'entre elles a quitté les bords de la capitale et s'est installée dans des lieux désertés.

On se propose d'évaluer la pollution engendrée par ces manufactures — sulfures, acidification de la nappe phréatique — et les conséquences sur la santé des Parisiens — maladies pulmonaires.

Mots clés : soufre, Paris, dorure, industrialisation, réglementation.

1. Introduction

L'acide est nécessaire pour préparer et transformer les matières minérales et organiques, décaper les métaux ou obtenir des sels. Dans le dernier quart du 18^e siècle qui voit se déployer en France et en Grande Bretagne la première révolution industrielle, la fabrication d'acide — d'abord sulfurique — prend de l'importance pour répondre aux besoins des grands manufacturiers de Rouen, Marseille et d'abord Paris, capitale du luxe.

Ici, des fabriques imposantes s'implantent à proximité de la demande, dans les proches faubourgs au grand dam des riverains rentiers dont les plaintes ne tardent pas. L'ordonnance du préfet de Police du 12 février 1806 vise à réglementer cette dizaine d'installations récentes, défoliantes et agressives. Le décret du 15 octobre 1810 classe ces fabriques parmi les manufactures dangereuses et les exclut de toute agglomération. En 1915 la grande majorité d'entre elles a quitté les bords de la capitale et s'est installée dans des lieux désertés.

On se propose d'évaluer la pollution engendrée par ces manufactures — sulfures, acidification de la nappe phréatique — et les conséquences sur la santé des Parisiens — maladies pulmonaires.

Entre 1780 et 1830, l'industrie porte la bourgeoisie et désigne le monde urbain futur, meilleur évidemment. Elle dessine une révolution que l'élite anglaise va tôt loger chez elle et utiliser comme norme économique. Voici donc les deux bras de la Révolution industrielle : la chimie et la métallurgie ; la machine est l'outil qui lui permet de dévorer l'espace pour nourrir la grande ville. Modèle vertueux.

Modèle vicieux. L'industrie britannique rompt le développement artisanal, consomme frénétiquement la haute énergie, éclabousse ses déchets, patauge dans la boue métallique, fume du charbon de terre, salit la cité. Tristes manœuvres urbains, « enfouis sous une couche épaisse de fumée, d'huile et de poussière, leur teint disparaît à la vue ; et l'homme ne voit ici dans l'homme qu'un spectre hideux et mouvant. Tous ceux que je rencontre m'apportent une odeur d'huile et de limaille ; et, grâce au double effet de l'action du feu et du cuivre, quelques uns ont l'œil rouge et la chevelure verte... L'eau est un élément dont ils ne connaissent l'usage que pour tremper l'acier et faire tourner leurs machines »¹. Devant tant de malheurs, « ma gorge aurait besoin, je pense, d'être raclée comme une cheminée anglaise »². De ce point de vue, Paris est-elle l'égale de Londres ? Oui ! le cuivre y coule dans de nombreuses fonderies ; la production des acides, les vapeurs mercurielles et plumbeuses s'y accumulent. Non ! la métallurgie lourde y est peu présente du moins jusqu'aux années 1818-20, tandis que la chimie lourde s'implante tôt, dès les années 1790.

La chimie est aveugle comme Fortune : bonheur pour les uns, malheur pour les autres. L'acide sulfurique obtenu dans des conditions calamiteuses pour l'environnement engendre une multitude de nouveaux procédés et de nouveaux produits. La manufacture sort de terre d'abord dans le cœur de la capitale, là où la demande est constante et soutenue, près des mines d'or et d'argent, près des élites consommatrices de potions magiques. Puis son agressivité malade, sa toxicité, sa gourmandise spatiale, la portent en périphérie, à l'écart des consommateurs. Cette chimie y devient industrielle parce que la demande — artisanale et étatique — est forte, mais aussi parce que la matière première — salpêtre, phosphate, gypse — est à portée de main et que cette manipulation est faite en très grand avec beaucoup de dextérité, de talent, de dosage et d'instrumentation.

2. Le principe acide

L'acide se fabrique avec un savoir-faire savant longtemps dévolu aux pharmaciens. Cet « esprit » prend de la notoriété dans les années 1775-80 avec les fondateurs de la chimie minérale, Priestley, Bergmann et d'abord Lavoisier, le chef de file de l'école chimiste française et industrielle à laquelle sont associés Fourcroy, Guyton-Morveau, Chaptal, Hassenfratz, Descotils... L'acide pénètre dans les sociétés savantes, enchante les salons mondains, émeut l'aristocratie qui y voit le nouvel ordre mondial annihilant l'haleine fétide des bas quartiers. L'acide est porteur des idéalités de la science nouvelle. La médecine et la pharmacie l'enseignent et la cultivent en sorte que plusieurs milliers de docteurs connaissent ses fondements à la fin du XVIII^e siècle.

« Le bas prix auquel la chimie est parvenue à livrer au commerce les acides minéraux... a produit une révolution dans les arts, parce que dans plusieurs opérations, on a pu remplacer

¹ DICKINSON, *L'Angleterre des Anglais*, Paris, 1824, II, p. 13.

² DICKINSON, *Op. cit.*, p. 14.

les agents dispendieux par l'action des acides »³, comme nous l'avons vu précédemment. La fabrique d'acide se fait urbaine à la fin du XVIIIe siècle parce que le milieu artisanal est demandeur, notamment à Paris pour la dorure sur métaux qui fait sa réputation dans les arts appliqués, pour le blanchissage du linge ; parce qu'il y faut une main d'œuvre abondante et moins soumise aux pressions religieuses qui voient dans cette fabrique les griffes du mal, parce que la rareté des infrastructures et des moyens de transport ficelle cette manufacture à des clients immédiats. Les acides fournissent les clés pour générer la soude, archétype du produit chimique de masse avec l'eau de Javel ; pour donner, par les combinaisons métalliques, de nouveaux sels — notamment l'alun artificiel et la couperose, mais aussi les chlorate et chlorure de chaux. Ils découpent et, de fait, servent à l'application des amalgames et des soudures.

Quatre acides — sulfurique, chlorhydrique, nitrique et pyroligneux — constituent l'essentiel de l'apport chimiste de la prime industrialisation. Leur fabrication à gros débit, leur élaboration à grande échelle, exigent de l'espace, de l'accessibilité, et du capital — du matériel, du combustible. Ils propulsent de nouveaux arts non sans difficulté et non sans conséquences graves pour l'environnement : « quelque attention qu'on donne au procédé, l'air qu'on respire dans l'atelier est toujours imprégné de l'odeur particulière à chacun de ces acides »⁴.

2.1. Acide sulfurique

Découvert probablement par l'alchimiste Valentin à la fin du XVe siècle, l'acide sulfurique — ou huile de vitriol — doit être placé au rang des produits les plus précieux pour la jeune industrie. Il est « l'un des plus puissants que nous connaissions, et ses propriétés sont telles, qu'en général, il peut être employé presque partout où il suffit de se servir d'une matière acide quelconque.... Il est employé pour se procurer tous les autres acides. Il est indispensable à la fabrication de la soude artificielle. Le blanchiment et la teinture des toiles en consomment de grandes quantités »⁵ pour détacher et dégraisser⁶, pour dissoudre les sels métalliques colorants — vitriolage⁷. Il permet d'extraire le glucose de la fécule de pomme de terre⁸. Les limonadiers l'emploient dilué dans la boisson⁹. « Pour mieux dire, il n'est presque pas d'industrie qui n'entraîne une consommation plus ou moins considérable de cet acide », insiste Dumas vers 1825¹⁰... Dans les distinctions chimistes, « il sert aussi les métiers plus fétides car, hydraté, il est encore assez caustique pour désorganiser rapidement toutes les matières végétales ou animales »¹¹. Il décape et épure les huiles industrielles ou surcuites pour en faire des huiles à éclairer. Les eaux acidulées résiduaires sont alors mises dans des

³ « Nouveau procédé de fabrication de l'acide sulfurique de M. Clément-Desorme », *BSEIN*, 18, 1819, p. 174.

⁴ « Extrait du rapport fait à l'Institut de France, le 26 frimaire, an XIII, par MM. Guyton-Morveau et Chaptal... », *BSEIN*, 13, 1814, p. 47.

⁵ DUMAS, *Chimie appliquée aux arts*. Paris, 1828, I, p. 173.

⁶ « Lorsque la graisse que le tisserand a mise sur la toile se trouve en contact avec le peigne en laiton dont il se sert, ces deux substances, par leur réaction chimique, donnent lieu à un savon de cuivre, et occasionnent ainsi des taches qui peuvent être très pernicieuses en teinture. Ces taches se remarquent surtout dans les endroits où l'ouvrier a fini sa journée, et où le contact a été plus longtemps prolongé », PENOT, « Mémoire sur le blanchiment du coton », *JCUP*, 68, nov. 1830, p. 204.

⁷ L'acide est utilisé en solution étendue et tiède.

⁸ Procédé employé par Ittner et Keller à Fribourg-en-Brigau en 1811, *BSEIN*, 11, 1812, p. 235-236. Voir aussi LENORMAND, *Dictionnaire...*, *Op. cit.*, « Féculerie ».

⁹ Surtout quand le citron est cher. « Rapport général du Conseil de salubrité, 1820 », *AINE*, 1821, p. 188.

¹⁰ DUMAS, *Op. cit.*, I, p. 173.

¹¹ *Ibid.*, p. 174.

tonneaux pour être vendues, au bénéfice des ouvriers, aux fabricants de couperose¹² ou pour mettre à vif les métaux avant soudure.

À la fin du XVIII^e siècle, deux espèces d'acide sulfurique sont vendues dans le commerce :

- Celle de Nordhausen — ville d'Allemagne qui la prépare depuis longtemps — fumante, très corrosive, d'usage restreint, nécessaire à la dissolution de l'indigo pour la teinture, obtenue en décomposant le sulfate de fer par la chaleur dans des cornues de grès ;
- Celle, hydratée, ordinaire, vendue un franc le litre à 66° en 1806¹³, dont le procédé est mis au point par les apothicaires Lefèvre et Lémery à Rouen — ou Ward et White à Richmond — dans les années 1730 : il consiste à brûler le soufre avec du salpêtre dans une douzaine de grands vases en verre — jusqu'à trois cents litres — contenant de l'eau et disposés sur un long bain de sable. L'ouvrier introduit dans le premier vase une cuillère de fer rougie qu'il remplit d'un mélange de soufre et de salpêtre, bouche le col, passe au suivant, ainsi de suite. Le temps de faire le tour des vases, la combustion est achevée et il recommence.

Le perfectionnement des process

Mais la production devient plus facile, plus fiable en utilisant des chambres de plomb, très coûteuses cependant, au lieu de vases en verre. La technique, élaborée en Angleterre — où le plomb est un matériau bon marché et usuel — par Rœbuck et Garbett à Birmingham, est espionnée et introduite à Rouen en 1774 par l'indienneur Holker. De dimensions comparables aux vases, toutes recouvertes intérieurement de plomb, métal que l'acide attaque difficilement, ces caisses sont plus ou moins étanches. On y forme une lame d'eau d'une dizaine de centimètres d'épaisseur et, par une ouverture dans la paroi, on y lance un petit chariot en fer qui porte des capsules en fonte, pleines d'un mélange allumé de quatre parties de soufre et d'une de salpêtre. Les vapeurs se dissolvent dans l'eau et l'on recommence. L'acide est ensuite concentré dans des cornues en batteries posées sur bain de sable chauffé par un seul foyer, la « galère »¹⁴.

À Montpellier, Chaptal estimant que « plus la température du soufre est élevée, mieux il s'acidifie¹⁵ », améliore le procédé par la combustion continue du métalloïde dans un fourneau placé hors de la chambre mais y communiquant le gaz sulfureux par un tuyau de poêle. Pour faire tirage, il édifie à l'extrémité opposée de la chambre, une cheminée toujours ouverte. Le fond de la chambre est recouvert d'eau qui sert à la condensation de l'acide. Le procédé consomme beaucoup de combustibles et reste très polluant — le tirage de la cheminée expulse des oxydes de carbone, de l'acide sulfureux, de l'acide sulfurique et du soufre — d'où les plaintes du voisinage de la fabrique, notamment envers les émanations d'acide sulfureux — odeurs d'œuf pourri — perceptibles à faible dose¹⁶ et d'autant plus nocives que le nez n'en perçoit plus l'odeur après quelques dizaines de minutes¹⁷.

¹² Rapport n°40 du 13 février 1822. Il est tout naturel de supposer que ces ouvriers en laisseront perdre le moins possible.

¹³ VITALIS, « Procédé nouveau pour fabriquer en grand le sulfate de fer », *BSEIN*, 5, 1806, p. 7.

¹⁴ « Description d'un fourneau pour la concentration d'acide sulfurique », *AAM*, 16, p. 174-177.

¹⁵ CADET, « Sur la fabrication de l'acide sulfurique », *AAM*, 17, p. 75. L'idée est de LAVOISIER, *Traité élémentaire de chimie*, Paris, 1789, p. 241.

¹⁶ À partir de 0,15 mg/m³.

¹⁷ L'acide sulfureux est réduit en oxyde de soufre au bout de quelques jours ; dissout dans l'eau, il forme alors de l'acide sulfurique.

Les fabriques

En dehors des apothicaireries et des pharmacies qui manipulent de très petites quantités d'acide, une huitaine de manufactures, toutes nouvelles, élaborent ce produit nouveau et ses dérivés sulfatés, en 1804-1805 :

- Lacoste, pharmacien, installé depuis 1794, rue Thévenot où il distille de l'eau-forte pour produire de l'acide nitrique. En 1806, il demande à transférer son atelier rue Neuve Saint-Martin dans un local plus spacieux et plus commode d'accès¹⁸ ;
- Payen, Jean-Baptiste, avocat, implanté à Grenelle, dans un ancien rendez-vous de chasse du Prince de Conty, depuis 1794, produit de l'acide sulfurique pour faire du sulfate d'ammoniac ; la manufacture est au bord de la Seine, au milieu d'un vaste terrain dégagé, accessible par terre et par eau, relativement isolé ;
- Carré travaille depuis 1799 place des Invalides, côté Gros Cailloux. Il est isolé, entouré de jardins et produit de l'eau de Javel. Le conseil de Salubrité estime que cette fabrication « ne peut qu'augmenter la salubrité de l'air »¹⁹ ;
- À Neuilly, aux Ternes, en 1798, dans un quartier quasiment désert, Chaptal ouvre sa seconde fabrique²⁰ ;
- Cette même année, Vauquelin et Fourcroy créent leur école pratique de chimie, rue du Colombier et y élaborent les produits nécessaires aux démonstrations. Ils en tirent quelques bénéfices pécuniaires²¹ ;
- Gouin, installé rue de Bossuet dans le cloître Notre-Dame, fabrique en petit de l'acide pour sa teinturerie²² ;
- Dame Favreau fabrique de l'acide depuis 1801, rue de Montmorency, dans des conditions précaires et dangereuses²³ ;
- Gauthier, qui possède déjà depuis le tout début du siècle une fabrique d'acides, quai de La Gare, après l'hôpital de la Salpêtrière, s'établit encore en 1806, rue du Port à Saint Denis dans l'ancienne manufacture de Leblanc. Associé à Chaptal et Charrera, il confie la direction à d'Arcet pour produire de la soude commerciale destinée aux manufactures de glaces et aux savonneries²⁴, puis déménage en 1809 au clos La Folie à Nanterre, « éloigné d'une demie lieue de toute habitation » ; ce qui n'empêche pas la plainte immédiate des paysans des alentours²⁵.

Métier éphémère ? La moitié de ces entreprises, les plus modestes, ne semblent plus exister cinq ans plus tard.

L'acide bat son plein en 1810. Le décret relatif à l'insalubrité industrielle du 15 octobre à peine publié, le préfet ordonne à son Conseil de salubrité d'enquêter à propos de la dangerosité de ces fabriques. Il en repère six, spécifiques, les autres étant classées dans les « produits chimiques », plus petites et moins délétères. Par ordre d'importance :

¹⁸ Rapport n°11 du 5 août 1806.

¹⁹ Rapport n°2 du 6 avril 1806.

²⁰ KERSAINT, « Sur l'usine de Chaptal aux Ternes », *Comptes-Rendus de l'Académie de Paris*, 1959, 252, p. 1407-1409.

²¹ Rapport n°4 du 3 février 1810.

²² Rapport n°113 du 21 mars 1809.

²³ Rapport n°121 du 12 mai 1809.

²⁴ Rapport n°31 du 26 août 1807.

²⁵ Rapport n°23 du 12 mai 1810.

- La première est celle de Chaptal, d'Arcet et Gauthier à La Folie, qualifié d'« endroit idéal » ;
- La seconde, celle des frères Pluvinet, pharmaciens en gros de la rue des Lombards, adossée à la montagne de Belleville, dans une ancienne carrière de gypse destinée à l'Amérique, « une des plus belles et des mieux conduites de la France », dispose d'un seul fourneau pour décomposer le sel marin ;
- Suite aux plaintes réitérées du maire du Petit Gentilly et des cabaretiers voisins, la fabrique de Marc et Costel placée à Maison-Blanche déménage, après autorisation préfectorale, en septembre 1809, à Belleville entre la voirie de Montfaucon et « la sape de la montagne à plâtre dont l'exploitation est abandonnée depuis plusieurs années ». Le site est éloigné des habitations et « la mauvaise qualité du terrain n'est pas favorable à la culture et à la végétation... En plus les émanations d'acide muriatique seront en quelque sorte annihilées en se combinant avec les gaz ammoniacaux et l'acide sulfureux qui, sans cesse, s'élèvent du réservoir immense où sont déposées les matières fécales, gaz qui, comme on sait, s'étend à de très grandes distances et incommodent les maisons les plus voisines de Montfaucon... [On aurait ainsi] une sorte de fumigation guytonienne qui contribuerait à assainir une étendue de terrain qui n'est point habitable dans certain temps de l'année »²⁶.
- Payen qui « refuse de présenter ses appareils mais dont l'usine ne dégage aucune odeur »²⁷ — il l'a très probablement arrêtée pour la présentation ;
- Courcillon, frères et Gérard, dans un lieu isolé de la plaine de Billancourt, qui lave alors les fumées en les « passant dans des caisses en plomb remplies d'eau aux deux tiers »²⁸ ; deux à trois tonnes de soude produites quotidiennement²⁹. Par autorisation préfectorale du 6 novembre 1810, celle de Courcillon et Villain s'élève dans la plaine de Billancourt, rue de Sèvres, près du cimetière de Vaugirard³⁰, « Des murs peu élevés séparent la fabrique des maisons voisines... en sorte que s'il y a dégagement de gaz, on doit s'en apercevoir... les objets qui sont exposés à leur contact doivent être plus ou moins altérés... Il est dans l'intérêt du Sieur Villain de quitter le plus vite possible »³¹. Il déménage rue Saint-Lambert, dans un endroit plus isolé.³²
- Destouche, récemment établi à Carrières-sous-Charenton, qui utilise l'appareil de Wolff pour réduire les fumées³³ ;
- Gessard, pharmacien, installé rue de Paris à Saint-Denis depuis 1800, qui fabrique du carbonate d'ammoniaque³⁴.

Vers 1810, « la théorie ingénieuse que Clément et Desormes donnent de l'acide sulfurique porte ce produit à la perfection »³⁵ : pour le concentrer, quatre fois plus vite, ils utilisent le

²⁶ Rapports n° 150 du 3 septembre 1809 et n°162 du 30 septembre.

²⁷ Rapport n°74 du 28 octobre 1810.

²⁸ Ibid.

²⁹ Rapport n° 49 du 8 août 1810.

³⁰ On y produit en petite quantité des acides sulfurique et oxalique et des produits mercuriels anti-syphilitiques. Rapport n°160 du 15 juin 1811.

³¹ Rapport n°206 du 17 juin 1813.

³² Rapport n°106 du 20 août 1816.

³³ Rapport n°16 du 3 mars 1810.

³⁴ GESSART, *Sur la préparation en grand du carbonate d'ammoniaque*, Paris, 1810 et BOSSARD, NAVROY, « Louis-Marie Gessart, pharmacien et édile à Saint-Denis », *RHPH*, 243, 1979, p. 235-239. Gessart s'installe à Rouen en 1817.

³⁵ « Acide sulfurique : nouveau procédé », *BSEIN*, 18, 1819, p.174.

platine comme une sorte de catalyseur, remplacent donc le plomb par des chaudières en fonte doublée de platine³⁶. Mais le procédé demande bien trop de capitaux pour qu'il soit appliqué : on continue donc à utiliser le plomb.

En 1815, le royaume restauré consomme six cents tonnes de salpêtre pour produire douze mille tonnes d'acide sulfurique³⁷. La demande reste très soutenue et les matières premières sont abondantes. La capacité des chambres de plomb ne cesse d'augmenter par besoin de rentabilité : au milieu des années 1820, le département de la Seine consomme mille tonnes de soufre et cent de nitrate de potasse pour élaborer ce précieux acide³⁸. « Ce sont en effet de grands vaisseaux de forme rectangulaire (une centaine de mètres cubes) dont le fond est porté sur des dalles en pierre qui le soutiennent à six pieds au-dessus du sol et dont les côtés et le toit, isolés de toutes parts et soutenus par une charpente extérieure, se trouve à six pieds du mur des bâtiments d'enceinte ainsi que de son toit. Les lames de plomb qui les composent sont soigneusement soudées entre elles, et dès qu'une fuite se manifeste, l'isolement de l'appareil permet d'y porter remède »³⁹, décrit Dumas en 1828.

Anselme Payen abaisse le coût de production en utilisant, en 1818, des déchets de raffinerie — résidus de mélasse, fécule — mélangés à de l'acide nitrique. En même temps que Cartier à Pontoise, il améliore encore le procédé en 1827 : l'acide est obtenu dans trois chambres successives selon le modèle de la fabrication du salpêtre⁴⁰. Gay-Lussac enfin accroît le rendement et la pureté, grâce à sa tour qui fixe les oxydes d'azote. À la fin de la Restauration, les huit établissements séquanais emploient quatre-vingts ouvriers pour produire trois mille tonnes d'acide sulfurique livré à trente centimes le kilo⁴¹, prix et qualité⁴² moyens. Au total, un million de francs.

L'évolution de la fabrique

Sur l'avis de l'architecte de la petite voirie, la fabrique « industrielle » modèle des Ternes, dirigée alors par d'Arcet est, en 1811, enclose de murs en pierre assez élevés pour contenir les émanations, du moins le long de la rue de l'Arcade. Cet élément fondamental de l'architecture et du paysage industriel français a pour objectif initial de contenir les gaz toxiques de la fabrique, d'isoler, donc de rassurer le voisinage. Cette manufacture est dotée d'une belle entrée qui, sans être monumentale, n'est pourtant pas une trouée réservée à l'issue des matières premières et à la sortie des produits finis : elle accueille les visiteurs. Entre le portail et la fabrique, Chaptal fait planter une double rangée de tilleuls — arbres alors à la mode — et des parterres fleuris, un parc à la française. Cette végétation entretenue avec un soin tout particulier prouve la salubrité de l'air dès la sortie des ateliers. Le résultat est convaincant, voire séduisant.

« En entrant dans l'atelier de sel d'étain, je dois dire que j'ai été frappé d'une odeur si désagréable que j'ai eu de la peine à respirer pendant un quart d'heure », rapporte le conseiller de Salubrité Deyeux qui visite en compagnie de Chaptal. « Cette odeur était surtout nuisible

³⁶ ARCET (d'), « Rapport sur les ouvrages en platine exécutés par Janety fils », *BSEIN*, 11, 1812, p.207.

³⁷ ÉVAIN, *De la récolte, de la vente, du prix et de l'importation de salpêtre* (1817), *Op. cit.*, p. 16.

³⁸ *RSVP*, tab. 114.

³⁹ DUMAS, *Op. cit.*, p. 195.

⁴⁰ PAYEN, CARTIER, « Nouveaux procédés pour la fabrication de l'acide sulfurique », *AINE*, 26, 1828, p. 73-82

⁴¹ Pour cela 1000 t de soufre, 100 t de nitrate de potasse et 140 t de houille sont employés. SMITH, *Op. cit.*, p. 241 et *RSVP*, tab. 106.

⁴² HEMDSTAEDT, « Remarques sur les pertes occasionnées par l'emploi de l'acide sulfurique mêlé à l'acide nitrique », *L'I*, juin 1828, p. 97 : « en général l'acide sulfurique du commerce contient de l'acide nitrique car les fabricants le prépare par la combustion du soufre au moyen du salpêtre qui n'est jamais pur et contient toujours de l'hydrochlorate de potasse ».

dans la pièce où l'on concentrait la dissolution d'étain. La fumée qui sortait par les joints et tubulures des vaisseaux était abondante, elle s'élevait jusqu'au plancher supérieur de la pièce et s'échappait par la toiture à travers les tuiles qui sont disposées à claire voie ». Chaptal a fait enfermer les vapeurs... « Toutes les plantes, arbres et fleurs du jardin dépendant de la fabrique n'offraient pas la plus légère trace d'altération, malgré cependant qu'on ne puisse pas nier qu'ils sont sans cesse enveloppés dans une atmosphère qui contient aussi la vapeur dont il s'agit mais qui, à la visite, est bien éloignée d'être aussi concentrée que, lorsqu'en sortant de l'atelier, elle va frapper les premiers arbres qui se trouvent sur son passage »⁴³. Entre-temps, la fabrique s'est dotée de fourneaux fumivores, de nouvelles chambres de plomb plus étanches, de récupérateurs de gaz par l'eau⁴⁴. L'ordonnement du paysage apparaît d'emblée comme un élément important pour qualifier la manufacture d'acide.

2.2. Acide chlorhydrique

« Depuis la découverte de la décomposition du sel marin par la soude, on produit l'acide chlorhydrique — ou muriatique — en si grande quantité qu'il est impossible d'en employer la totalité », écrit Chaptal⁴⁵. Ce sous-produit de la soude dont les grandes villes — Paris, Rouen, Marseille — sont consommatrices pour leurs savonneries et verreries, sert aussi à fabriquer des produits blanchissants tout particulièrement pour le papier et les textiles — coton et toile —, surtout lorsque la production d'acide sulfurique devient excédentaire, après 1813. La médecine l'emploie pour composer pommades et onguents. Il sert aussi à séparer la chaux de l'indigo qu'on retire du pastel et à fabriquer les beaux cristaux d'acétate de cuivre⁴⁶, à nettoyer les incrustations de chaux carbonatées dans les cuves, les soupapes : il devient alors dans les années 1820 l'indispensable déboucheur des chaudières et tuyaux⁴⁷. Porteur du chlore, il libère facilement cette molécule très antiseptique : l'acide est donc vecteur d'hygiène.

Jusqu'à la fin de l'Empire, il peut être considéré comme un mal nécessaire au développement de l'industrie lourde. En effet, à la suite du décret du 9 mai 1809 libérant de l'impôt le sel gris destiné à la soude, les contrôleurs des contributions indirectes exigent, pour éviter la fraude, qu'à l'issue de la réaction, il n'y ait point de reste, que la décomposition du sel soit donc totale, et imposent de fait aux manufacturiers de faire disparaître l'acide chlorhydrique — par n'importe quel moyen — pour ne pas être tentés de l'employer à faire du sel marin artificiel, toujours moins cher que le sel taxé⁴⁸.

Sentant l'acide monter au nez des citoyens, l'État par la Société d'Encouragement cherche une solution et propose, en 1809, un prix pour en trouver l'emploi le plus avantageux⁴⁹. Deux ans plus tard elle le retire, « regrettant qu'on n'eût pas trouvé un usage utile à faire en grand d'un agent actif dont les nouvelles fabriques de soude donnent des provisions surabondantes »⁵⁰.

⁴³ Rapport n°170 du 4 juillet 1811.

⁴⁴ Rapport n°258 du 27 octobre 1813 qui le rappelle.

⁴⁵ CHAPTAL, *De l'industrie...*, op. cit., p. 276 et « Observations sur l'acide muriatique oxygéné », *MARS*, 1787, p. 611.

⁴⁶ LENORMAND, *Manuel du fabricant de verdet ou vert-de-gris*, Paris, 1813.

⁴⁷ Voir l'étonnante désincrustation de calcaire que réalise d'Arcet à l'hospice de Sainte-Anne au Petit Gentilly, en 1825, « Note sur le dégorgeement d'une conduite d'eau de 218 m par le moyen de l'acide chlorhydrique », *BSEIN*, 25, 1826, p. 118-126.

⁴⁸ LIEFFROY, *Op. cit.*, p. 81 d'après AN, F(12) 2245, « Seine, soude Darcet-1814 ». À partir de 1816, pour éviter la fraude, les marchands de sel mélangent du goudron, résidu d'extraction des fabriques d'acide pyroligneux, puis des usines à gaz, au sel marin destiné à la soude artificielle.

⁴⁹ Cette année, Curaudau montre, avant Davy, que le chlore ne contient pas d'oxygène. LEMAY, « Berthollet, le pharmacien Curaudau et l'identification du chlore », *RHPH*, 145, juin 1955, p. 236.

⁵⁰ *BSEIN*, 10, 1811, p. 215.

Heureusement, entre 1813 et 1818, cet acide donne naissance au chlorate de chaux en agissant sur de la craie ou du marbre concassé, matières premières dont abonde la région parisienne. Auparavant le chlorate est un résidu soit de l'élaboration de l'ammoniaque, obtenu en délayant dans l'eau les résidus des opérations de décomposition par la chaux éteinte, soit encore de la décomposition des résidus d'eau de Javel du blanchissage berthollien par du sous-carbonate de chaux. On filtre ; on évapore⁵¹. Le produit est très impur, donc peu employé. Avec l'acide chlorhydrique, le chlorate devient pur et donne d'autres sels, dont le chlorure de chaux, obtenu en faisant passer lentement un courant de chlore sur de la chaux éteinte et sursaturée ; le lieu doit être frais — une cave — surtout en été⁵².

Le chlorure permet de libérer les fabricants de toile apprêtée de l'humidité nécessaire des fils de chaîne dont ils les parent avec la colle ; il les libère de la moisissure des caves, où ils œuvrent ; grâce à ce sel, les teliers peuvent s'installer au jour et à l'air, dans les étages. La médecine emploie le chlorure contre les scrofules. Il fait aussi un excellent engrais⁵³. Il permet encore de produire artificiellement du froid et intéresse de fait les plus entreprenants des quelque huit cents limonadiers cabaretiers de la capitale qui le préfèrent au sel des salpêtriers et aux marcs des raffineries de sel. Enfin il connaît la gloire grâce à La Barraque qui lui réserve l'assainissement des boyauderies en 1822.

À la fin de la décennie, la production de chlorure est devenue importante, le prix chute de deux tiers, passant d'un franc cinquante le kilo en 1826 à cinquante centimes en 1830. Le sel a alors de nombreux débouchés pour assainir l'air, désinfecter les immondices et les urines, purifier les ateliers de vers à soie⁵⁴.

Quatre établissements parisiens fabriquent mille huit cents tonnes d'acide chlorhydrique à 22°, mille quatre cents tonnes de soude et deux cent trente tonnes de sulfate de soude, en 1825.

Tableau 1 : Exportations (en francs) d'acides sulfurique et nitrique entre 1814 et 1817 (d'après ÉVAIN, De la fabrication, de l'importation et du commerce de salpêtre, Paris, 1818, p. 42, n. 1). En 1816 on exporte 321 t d'acide sulfurique et 32 t d'acide nitrique ; en 1817 respectivement 557 t et 42 t. L'exportation augmente de moitié dans cet intervalle de temps, témoin de la forte industrialisation continentale.

	1814	1815	1816	1817
H ₂ SO ₄ (F)	175 730	280 248	296 135	330 889
HNO ₃ (F)	72 147	27 712	24 274	31 734
Total (F)	247 877	307 960	320 509	362 623

2.3. Acide nitrique

L'eau forte, l'acide nitrique dilué, est un produit très demandé, mais en petites quantités à la fois, en flacons : il sert à dissoudre les métaux, surtout le mercure pour le secrétage des peaux et pour appliquer les dorures sur le laiton ; pour graver le cuivre ; pour découvrir la fausse monnaie. Treize artisans le fabriquent dans les années 1805-1807. Puis, concentré, il décèle le

⁵¹ PAYEN, « Procédé pour fabriquer le muriate de chaux », *AINE*, 10, 1823, p. 293.

⁵² MORIN, SCHWARTZ, « Résultats d'observations importantes faites sur les propriétés et les meilleures préparations du chlorure de chaux », *L'I*, juin 1828, p. 149.

⁵³ PAJOT-DESCHARMES, « De l'emploi du muriate de chaux comme engrais », *AINE*, 15, p. 26.

⁵⁴ CHEVALLIER, « Sur les emplois des chlorures et du chlore », *JCUP*, 65, 1830, p. 54.

platine dans les débris d'or. La production nationale atteint trois cents tonnes en 1816⁵⁵, la moitié séquanais. Il contribue à partir de 1818 à la fabrication de l'acide sulfurique et de l'acide oxalique.

Dans de l'eau, on décompose du salpêtre par des argiles⁵⁶. Le mélange est distillé dans des cornues en verre — ou « cuines » — chauffées intensément au feu de bois ou de charbon. Les grandes fabriques d'acide nitrique disposent de plusieurs douzaines de cuines rangées sur une « galère ». La dilatation et la réaction chimique cassent fréquemment les récipients, dégageant de vapeurs nocives dans l'atelier et aux environs. En 1803, Curaudau améliore le mode de cuisson en adoptant un procédé de machine à feu : il chauffe les cuines à l'aide d'une conduite de vapeur d'eau, réduisant ainsi de moitié la consommation d'énergie⁵⁷. Mais si le coût de l'acide baisse, sa pureté reste approximative : il est toujours chargé d'acide chlorhydrique, ce qui nécessite une purification supplémentaire.

Un nouveau mode de production plus industriel et moins dangereux apparaît vers 1819, lorsque l'acide sulfurique devient meilleur marché : ce dernier décompose du salpêtre purifié dans des cylindres de fonte renfermés dans un fourneau en briques carré ; les vapeurs sont recueillies dans des récipients à tubulure et condensées dans un appareil de Wolff. Dès lors la fabrique est déclassée en seconde catégorie des établissements insalubres, en 1825. « On pourrait le ranger dans la troisième classe »⁵⁸ suggère le conseiller de salubrité Marc. La production parisienne est alors assurée par neuf établissements produisant ensemble quatre cent trente tonnes d'acide.

2.4. Acide pyroligneux

Extrait par distillation du bois, cet acide sert à former de l'acide acétique pur — dit radical⁵⁹ — par réaction d'acide sulfurique sur de l'acétate de soude. Il donne aussi des sels recherchés comme le pyrolignite de cuivre pour la teinture, l'acétate de plomb — ou sel ou sucre de Saturne⁶⁰ — pour le mordantage des toiles peintes⁶¹, pour dessécher les plaies et donner la céruse, l'acétate de fer ou « bouillon noir », pour la coloration des chapeaux de feutre. Au début des années 1820, on trouve en outre à cet acide des propriétés antifongiques, notamment dans la préservation du cuir.

Les procédés d'extraction sont mis au point par Mollerat à Pellerey, près de Nuits-Saint Georges⁶², Puymaurin à Paris et peut-être Lebon, qui tentent, chacun de son côté, entre 1800 et 1802, d'extraire le goudron végétal du bois⁶³. Depuis 1800, « je suis occupé à réduire en pratiques manufacturières les aperçus que j'avais sur les diverses applications... Tous les appareils et les procédés que j'emploie sont nouveaux ; plusieurs sont sans modèle dans les

⁵⁵ ÉVAIN, *De la récolte...*, *Op. cit.*

⁵⁶ DEMACHY, *Art du distillateur d'eau forte*, Paris, 1769, p. 12.

⁵⁷ « Description d'une série de fourneaux connus sous le nom de galères... », *AAM*, 17, p. 76-79. Il chauffe trois cuines en 14 heures au lieu de 24.

⁵⁸ Rapport n°153 du 13 août 1824.

⁵⁹ Vendu en cristaux ou dilué, on le respire pour dégager la voix et les poumons. Avant la distillation du bois, l'acide acétique s'obtenait par distillation graduée de sulfate de cuivre (cristaux de Vénus), ce qui laissait un résidu de cuivre qu'on respirait...

⁶⁰ Voir ROBIQUET, « Acétate de plomb » in : FRANCŒUR, LE NORMAND, *Dictionnaire technologique*, Paris : Thomine et Fortic, I, 1822.

⁶¹ On verse sa dissolution dans l'alun.

⁶² Sur cette question, EMPTOZ, « La carbonisation et la naissance de la chimie du bois : inventions, acteurs et entreprise », *STP*, 31, 1995, p. 9-17.

⁶³ « Mémoire sur les mastics », *AAM*, 11, 1803, p. 23-28.

arts, et peuvent en servir »⁶⁴, déclare Mollerat aux rapporteurs de l'Institut venus à Dijon voir sa manufacture modèle en 1808. La carbonisation du bois en vase clos fournit une pâte noirâtre. Raffinée après décantation et lessive des goudrons, elle forme l'acide. Mollerat, qui a étudié avec Guyton-Morveau, produit alors chaque année six cent mille bouteilles de vinaigre deux fois moins cher, imputrescible et plus pur que le vinaigre extrait du verdet, une centaine de tonnes de carbonate de soude, du blanc de zinc, de l'huile qui mélangée à la résine remplace le goudron anglais, du charbon de bois : deux fois plus qu'à l'ordinaire. « Tous ces arts nouveaux reposent sur deux bases : l'un, l'appareil qui sert à distiller le bois (breveté en 1804) ; l'autre la manière de disposer l'acide acéteux (breveté en 1806) »⁶⁵. Berzélius enfin purifie l'acide au moyen du charbon animal⁶⁶.

La distillation du bois — dont la France abonde — permet d'obtenir d'abord du charbon de bois très recherché par l'artisanat — forge, fourneau — et de plus en plus par les ménages qui disposent de la petite cheminée parisienne ou d'un poêle ; des huiles lourdes distillables et précieuses pour les chimistes ; des acides. Dès la Restauration les charbonneries en vase clos se multiplient en amont de la capitale, une ou deux par an, puis trois à quatre en 1820-22, six en 1824, quatre l'année suivante : la demande en combustible est forte et d'autant plus qu'elle s'ajoute à l'arrivée du charbon de terre par péniches et du bois de chauffage, lui aussi en pleine croissance.

Deux voies permettent alors d'obtenir du pyrolignite de fer dont on fait une grande consommation en chapellerie, l'une modeste, artisanale — des clous et des tonneaux — et l'autre sophistiquée, industrielle. Ou bien l'on verse cet acide sur de la petite ferraille déposée dans un tonneau à double fonds ; au bout de trois ou quatre jours la dissolution du métal est complète ; cet acétate concentré est versé dans une solution de sulfate de fer qu'on agite : le pyrolignite de fer surnage. Ou bien l'on fait de l'acétate de chaux en projetant de la chaux dans une chaudière en tôle contenant l'acide pyroligneux et on fait réagir du sulfate de fer.

Un atelier est construit pour la grande charbonnerie de bois de Bobée implantée au Port-à-l'Anglais à Ivry-sur-Seine en 1823⁶⁷. Un autre grand établissement, celui de La Chabaussière, se dresse à Choisy-le-Roi en 1824⁶⁸. Un troisième à Chenevières. Au total une vingtaine d'ouvriers qui extraient ainsi plus de mille trois cents mètres cube d'acide pyroligneux en 1824.

Consommant douze mille stères de bois de menuiserie, ces raffineries en tirent plus de quarante six mille hectolitres de charbon et quatre mille sacs de poussier. Les trois cents mètres cube de goudron et l'acide pyroligneux assurent la marge : vingt pour cent⁶⁹.

2.5. L'acide sulfureux

« On doit ranger parmi les causes secondaires (de malpropreté et d'insalubrité) la grande quantité de fabriques établies dans l'intérieur de Paris depuis quarante ans, et dont la plupart

⁶⁴ FOURCROY, BERTHOLLET, VAUQUELIN, *Rapport à l'Institut sur un mémoire de M. Mollerat concernant la carbonisation du bois en vaisseaux clos et l'emploi des différents produits qu'elle fournit*, Paris, 1808, résumé dans BSEIN, 7, 1808, p. 125-130 et MOLLERAT, « Sur la carbonisation du bois... », *AAM*, 28, 1808, p. 180.

⁶⁵ MOLLERAT, *Op. cit.*, p. 172.

⁶⁶ « Purification de l'acide pyroligneux », *L'I*, mars 1827, p. 316.

⁶⁷ Rapport n°134 du 10 août 1823

⁶⁸ Rapport n°25 du 20 janvier 1825 et « Mémoire sur le traitement de l'acide pyroligneux... », *AINE*, 8, 1822, p. 50-79.

⁶⁹ *RSVP*, tab. 105. 36 000 F pour un chiffre d'affaires de 220 000 F. 15 000 F pour le goudron, 32 500 F pour l'acide.

emploi des agents chimiques qui dégagent des gaz sulfureux »⁷⁰ exprime un rédacteur des *Annales de l'Industrie* en 1826.

« Chaque jour on est à même d'observer que la boue des rues de Paris est noire et souvent infecte ; cette observation devient bien plus sensible pour celui qui s'arrête près des paveurs qui sont chargé du soin de relever et d'entretenir la voie publique ; le sable qui a été placé blanc sous ces pavés est bientôt noirci et imprégné d'une odeur sulfureuse fort incommode ; cet état de coloration et d'infection tient à plusieurs causes qu'il est utile de signaler, puisque c'est un moyen de plus d'éclairer les personnes chargées du soin d'assainir cette belle ville.

« Toutes les eaux grasses, toutes les eaux de savons et une grande quantité de matières alimentaires ainsi que les urines et les débris d'animaux sont jetés à Paris sur la voie publique où ils séjournent plus ou moins longtemps, alors il arrive que les principes constituants de cette matière, en se décomposant réagissent les unes sur les autres et s'unissent avec le plâtre (sulfate de chaux), dont on se sert généralement dans les constructions de Paris ; ce plâtre abandonne l'acide sulfurique qui entre dans sa composition, et forme avec la soude d'autres alcalis, des sulfures alcalins qui noircissent le sable et les objets avec lesquels ils sont en contact, et laissent, lorsqu'ils sont dans cet état, dégager une odeur désagréable qui se retrouve aussi dans la plupart des égouts de cette ville⁷¹.

« L'administration devrait dans l'intérêt public faire adopter ou provoquer la construction dans Paris, d'un système d'égout semblable à celui de Londres, la salubrité de la capitale en serait augmentée et une foule d'objets d'arts et de peinture si promptement altérés y gagneraient par une conservation et une durée plus longues ; on peut croire qu'il en serait de même des vêtements et des chaussures si vite altérés par leur contact avec la boue des rues »⁷².

Cette atmosphère sulfureuse sature la grande ville assez brusquement. D'abord avec la fabrication en grand de l'acide sulfurique, vers 1808-10 et qui lâche abondamment les vapeurs, puis avec l'emploi de cet acide pour la dorure à la place de l'eau forte, pour l'usage de la chapellerie dans les années 1810-20 et la torréfaction du gypse — six cent mille tonnes de plâtre en 1829⁷³.

Gaz toxique, gaz témoin de nouvelles puanteurs, il est agressif en milieu humide puisqu'il dissout encore les pires métaux — le plomb et le mercure. Les faïenciers sont les plus gravement touchés par sa pollution. Gohin, manufacturier rue du Faubourg Saint-Martin voit un matin de 1821 les assiettes et les vases de son magasin « se couvrir d'une teinte noire ou brunâtre »⁷⁴. L'enquête menée par le conseil de Salubrité montre que la cause vient des émanations d'hydrogène sulfuré de l'égout proche de la boutique, « émanations qui ont la propriété de noircir les objets de qualité inférieure, ou tout au moins les objets dont l'émail trop tendre, est trop chargé de plomb, ou qui a été cuit à une trop basse température »⁷⁵.

Cette ambiance sulfureuse se détériore continuellement à partir des années 1818-19 avec la combustion de la houille pour le gaz d'éclairage, les forges, les machines à vapeur, les fourneaux domestiques, etc. Elle « est désagréable, incommode, elle pénètre partout et noircit

⁷⁰ « Sur l'état actuel des rues de Paris », *AINE*, 21, 1826, p.308. Les causes primaires sont naturelles (climat et vents) et les tertiaires sont locales.

⁷¹ C'est l'odeur qui persiste encore dans la ligne A du RER, pour les mêmes raisons.

⁷² D'ARCET, « Hygiène publique. De l'influence d'un bon système d'égouts sur la salubrité des grandes villes, et de la différence des boues des rues de Londres et de Paris », *JCUP*, 9, 1830, pp.171-172.

⁷³ GUILLERME, *Bâtir la ville...*, op. cit., p. 214. La production à partir du gypse, sulfate de chaux, s'étoffe à la fin des années 1810. Les principaux fours sont à Romainville, Sèvres et Marly.

⁷⁴ Rapport n° 182 du 19 septembre 1821.

⁷⁵ CHEVALLIER, « Sur les emplois des chlorures et du chlore », *JCUP*, 65, 1830, p.59.

Le défoliant social: la fabrique d'acide dans Paris au début du 19ème siècle

tout. À Londres et dans toutes les villes d'Angleterre, de la Hollande, de l'Allemagne, de la Flandre, à Saint-Étienne, à Rive-de-Gier, à Lyon et à Paris, on crache et l'on mouche noir, il faut changer de linge plus souvent, dépenser davantage en blanchissage et user par conséquent un peu plus »⁷⁶. Poussières de suie et œufs pourris : en 1818, selon le rapport annuel du conseil de Salubrité, vingt-deux pourcents des décès sont dus à des maladies pulmonaires : asthme, cathare, fluxion, phtisie. Quelle est la morbidité de l'acide sulfureux ?

9-JSE-2008-Guillaume-Manuscrit-Edite-2009-09-03.doc

⁷⁶ Rapport n°57 du 5 avril 1817.