

Cette expérience, la seule de ce genre, ne laisse pas place au doute sur la Théorie de la fabrication de l'acide sulfurique, que nous avons présentée, et qui n'est que le simple développement des faits. Si on réfléchit à la série d'idées qu'il aurait fallu embrasser pour arriver au procédé actuellement en usage, et au peu de rapport de cette opération avec toutes celles connues, on trouvera bien heureux que le hasard ait en quelque sorte fait seul les frais de la découverte, et qu'on se soit ainsi trouvé, sans le savoir, en possession du seul procédé peut-être capable de fournir l'acide sulfurique par la combustion du soufre dans l'air.

Cette théorie, en nous offrant les moyens de perfectionner nos connaissances sur la proportion des élémens de l'acide sulfureux et de l'acide sulfurique, nous donne l'espoir de retrouver le même mode d'action dans d'autres opérations chimiques, probablement mal conçues; elle nous permet aussi d'ajouter au procédé actuel des perfectionnemens raisonnés; l'étendue, la forme des chambres de plomb, la conduite du feu, seront nécessairement influencés par cette théorie, mais son premier bienfait doit être l'économie presque complète du nitrate de potasse.

Nota. Dans sa séance du premier septembre 1806, la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut national, a ordonné l'impression de ce Mémoire dans le Recueil de ceux des Savans étrangers.

TRAITÉ ÉLÉMENTAIRE
DE PHYSIQUE.

Par M. l'Abbé HAÛY,

Chanoine Honoraire de l'Eglise Métropolitaine de Paris, Membre de la Légion d'Honneur, de l'Institut des Sciences et Arts; Professeur de Minéralogie au Muséum d'Histoire naturelle; de l'Académie Royale des Sciences et de la Société des Scrutateurs de la Nature, de Berlin; de l'Université Impériale de Wilna; de la Société Minéralogique d'Iena; de la Société Italienne des Sciences; de la Société Batave des Sciences de Harlem, etc.

Seconde Edition, revue et considérablement augmentée (1).

Extrait par M. TREMERY, Ingénieur des Mines.

EN annonçant la première édition de ce Traité, nous avons fait connaître les motifs qui en avaient déterminé la publication. Nous rappellerons ici, que le Gouvernement ayant voulu mettre entre les mains des jeunes Français, admis dans les Lycées, un livre sur la physique, dans lequel les principes de cette science se trouvassent développés, non plus d'une manière vague, mais avec cette méthode, cette

(1) A Paris, chez COURCIER, Imprimeur-Libraire pour les mathématiques, quai des Augustins, n°. 57.

clarté, cette précision et cette justesse d'esprit qui se font remarquer dans tous les ouvrages de M. Haüy, avait confié à ce savant, que ses travaux ont rendu si justement célèbre, le soin de composer un Traité élémentaire de physique, à l'usage des Lycées.

Les éloges, si bien mérités, que tous les hommes instruits ont donné à l'ouvrage que M. Haüy a publié à cette occasion, l'empressement que les étrangers ont mis à le traduire dans leurs langues, enfin l'accueil favorable qu'il a reçu de plusieurs universités célèbres qui l'ont placé au nombre de leurs livres classiques, ne permettent pas de douter que M. Haüy n'ait complètement rempli le but utile qu'il s'était proposé. Mais l'auteur ayant pris l'engagement de composer l'ouvrage dont il s'agit dans un tems très-court, s'était vu, à regret, forcé de le livrer à l'impression, avant d'avoir pu lui donner ce degré de perfection auquel il se proposait d'atteindre.

Cependant, si l'on considère combien la première édition du Traité de physique de M. Haüy, a laissé en arrière tous les ouvrages du même genre, publiés jusqu'alors, on concevra difficilement comment l'auteur a pu, dans un si petit nombre d'années, reproduire une nouvelle édition du même Traité, ou plutôt un ouvrage neuf sous une infinité de rapports, devant lequel disparaît, en grande partie, le résultat de son premier travail.

Dans l'extrait que nous allons donner, nous nous attacherons moins à faire connaître l'ordre que M. Haüy a suivi dans la distribution des matières, que les nombreux et importants développemens qu'il a ajoutés, et dont la plupart, qui sont le fruit de ses savantes méditations, ont rapport aux théories les plus délicates et les plus difficiles que nous offre l'étude de la physique.

L'auteur commence par faire l'exposé des propriétés les plus générales des corps. Il s'occupe ensuite particulièrement de l'attraction. Il traite d'abord de l'attraction dans

les grandes distances, ou de la pesanteur, puis de l'attraction dans les petites distances, ou de l'affinité, et après avoir cité divers effets, dans lesquels se manifeste l'existence de la force dont il s'agit, il expose la manière suivant laquelle s'établit son équilibre entre les principes qui forment les combinaisons neutres, et en admettant l'hypothèse très-vraisemblable que la loi qu'elle suit, à raison de la distance, est la même pour tous les corps, il prouve que quand deux sels neutres que l'on mêle ensemble font échanger de leurs bases, les nouveaux sels qui en résultent doivent se trouver encore dans l'état neutre, conformément à l'observation. M. Haüy compare ensuite l'affinité avec la pesanteur, et fait connaître comment on pourrait les ramener toutes les deux à un même principe, en adoptant cette idée heureuse de M. Laplace, qui consiste à supposer que les distances entre les molécules d'un corps, soient incomparablement plus grandes que les diamètres de ces molécules.

Le même article est terminé par un abrégé de la théorie qui a pour objet la structure des cristaux. Cette théorie, si belle par elle-même, et si féconde en applications importantes, a fourni, comme on sait, à son illustre auteur, le moyen d'apporter dans l'étude des minéraux, cette exactitude et cette précision géométrique, sans lesquelles il n'est point de véritables sciences.

L'article suivant est entièrement consacré au calorique. M. Haüy établit d'abord les principes sur lesquels est fondée la théorie qui lui est relative; il en fait ensuite différentes applications; puis il s'occupe successivement du calorique spécifique, des effets du calorique pour produire dans les corps un changement d'état, de ceux de la compression et de la dilatation sur le calorique renfermé dans les corps, de la loi que suivent les fluides élastiques dans la variation de leur volume et de leur ressort par l'action du calorique, des dilatations et contractions de divers corps solides, par les

variations de la température, enfin après avoir traité du thermomètre, des vapeurs et de leur mélange avec les gaz, il place quelques détails sur la combustion.

On peut juger, par ce qui précède, que la théorie du calorique, qui n'était en quelque sorte qu'ébauchée dans la première édition, se trouve complètement développée dans la seconde. La partie de cette théorie, qui concerne le calorique rayonnant, fixera sur-tout l'attention des savans; ils ne manqueront pas de remarquer avec quelle sagacité l'auteur est parvenu à ramener à un petit nombre de principes l'explication de divers phénomènes, parmi lesquels on distinguera principalement ceux qui se manifestent dans les belles expériences dont MM. Rumford et Leslie ont enrichi la physique.

La manière de concevoir les phénomènes dont il est question, consiste à supposer que dans un espace quelconque, où le calorique abandonné à lui-même, s'élançe comme la lumière, il existe à toutes les températures une infinité de rayons du même fluide, qui se meuvent dans toutes sortes de directions; d'où il résulte que chaque point de l'espace dont il s'agit, est comme un double centre, d'où partent et vers lequel tendent, de tous les côtés, des suites non interrompues de ces mêmes rayons.

Tous les corps s'envoient, comme par échange, une portion de leur calorique, sous forme rayonnante. Si l'on suppose deux corps à la même température, chacun recevra de l'autre autant de calorique qu'il lui en enverra, et cette uniformité d'échanges persévérera tant que le système restera à la même température. Mais si la température de l'un des deux corps est plus élevée que celle de l'autre, alors le corps le plus chaud, dans un tems donné, enverra plus de calorique au corps le moins chaud qu'il n'en recevra de ce dernier, en sorte que la température de ce même corps s'élèvera, tandis que celle de l'autre s'abaissera.

Il est essentiel de remarquer, que nous supposons que le corps le moins chaud, envoie du calorique rayonnant, aussi bien que le corps le plus chaud. Il serait absurde de penser, qu'un corps qui rayonne actuellement en présence d'un corps plus froid, cessât de rayonner aussitôt qu'on lui présenterait un corps plus chaud. Le double rayonnement, dont l'idée est due à Prevost, est nécessaire pour accorder la théorie avec l'observation.

Pour mieux faire ressortir ici la nécessité de ce double rayonnement, nous citerons l'expérience qui se fait en opposant l'un à l'autre deux miroirs métalliques concaves. Si au foyer de l'un des miroirs on dispose un matras rempli d'un mélange frigorifique, et si sur le prolongement de l'axe du même miroir, et à une certaine distance au-delà de son foyer, on fixe un thermomètre très-sensible, le thermomètre demeurera à peu près stationnaire. Si, toutes choses égales d'ailleurs, on oppose le second miroir au premier, en ayant soin de le placer de manière que le thermomètre se trouve à son foyer, dans ce cas l'instrument indiquera un abaissement subit de température.

Ce phénomène, dont l'explication devient de la plus heureuse simplicité, lorsqu'on admet le double rayonnement proposé par Prevost, ne pourrait s'accorder avec l'hypothèse d'un rayonnement unique; en vertu duquel les corps les plus chauds, seulement, enverraient du calorique rayonnant aux corps les moins chauds. En effet, le miroir, au foyer duquel se trouve le thermomètre, étant plus éloigné du matras que le thermomètre lui-même, celui-ci, dans un tems donné, se refroidit plus qu'une partie du miroir dont la masse est égale à celle du thermomètre. Par une suite nécessaire, la température de tout le miroir étant moins abaissée que celle du thermomètre, dans la supposition où les corps les plus chauds rayonneraient seuls en faveur des corps les moins chauds, le thermomètre recevrait

du calorique rayonnant du miroir, sans lui en envoyer aucune portion ; en sorte que la présence du second miroir, au lieu de déterminer un abaissement subit dans la température du thermomètre, tendrait au contraire à l'élever.

M. Haüy, dans la seconde édition de son *Traité*, a placé la théorie de l'évaporation, non plus à l'article de l'air, mais, ainsi que nous l'avons indiqué, à celui du calorique. On sait que, d'après les nouvelles vues suggérées par une étude plus approfondie de ce phénomène, cette même théorie est devenue une branche importante de celle du calorique. L'auteur rapporte avec soin les résultats des expériences qui ont été faites sur l'évaporation ; il insiste principalement sur ceux que nous devons à des recherches très-modernes, et après avoir fait un choix heureux des expériences les plus décisives, et placé ces expériences dans un ordre où elles s'éclairent mutuellement, il discute les principales théories qui ont été proposées relativement à un sujet aussi délicat. Cette savante discussion le conduit à développer la manière dont le célèbre Laplace conçoit la production du phénomène qui nous occupe en ce moment, en ramenant tout à l'action du calorique, qui détermine les molécules de l'air et celles de la vapeur à se repousser mutuellement.

L'auteur passe ensuite aux connaissances qui appartiennent à la physique particulière, et traite successivement de l'eau, de l'air, de l'électricité, du magnétisme et de la lumière.

En parlant de l'eau à l'état de liquidité, il établit les principes de l'hygrométrie, d'après les nouvelles connaissances que nous avons acquises sur la formation des vapeurs. Il traite ensuite des phénomènes des tubes capillaires, et il fait une exposition raisonnée de cette belle et savante théorie de l'action capillaire, dont les physiciens

sont redevables au génie de l'illustre auteur de la *Mécanique céleste*.

L'air et l'électricité, si nous en exceptons le galvanisme, étant de toutes les parties de la physique, celles qui offriraient le moins de changemens à faire, il nous suffira de dire ici, que M. Haüy a donné au développement des théories qui concernent ces deux branches de nos connaissances, une étendue proportionnée à leur importance.

En exposant celle de ces théories qui est relative à l'électricité galvanique, il s'est attaché à la rendre encore plus rigoureuse. Il a ajouté plusieurs détails intéressans qui ont rapport à diverses expériences, parmi lesquelles nous citerons celles que M. Ritter a faites à l'aide de la pile secondaire, et celles de M. Erman, qui démontrent la disposition toute particulière de certaines substances, pour conduire le fluide développé par la pile de Volta.

M. Haüy a entièrement remanié la théorie du magnétisme, et l'a développée d'une manière qui ne laisse rien à désirer. Il expose d'abord certains phénomènes généraux qui dépendent de l'action magnétique qu'exerce le globe terrestre, et dont la connaissance est nécessaire pour bien concevoir cette théorie. Il fait ensuite connaître la loi qui préside aux actions magnétiques ; puis il traite des attractions et répulsions qui s'exercent entre les corps dans lesquels on a développé la vertu aimantaire, de la communication du magnétisme, du magnétisme du globe terrestre, de celui des mines de fer, enfin il rapporte différentes hypothèses des physiciens sur la cause du magnétisme naturel. A l'article du magnétisme du globe terrestre, il expose les belles recherches que MM. Humbolt et Biot ont entreprises sur l'inclinaison de l'aiguille aimantée.

L'auteur, après s'être occupé des phénomènes électriques et magnétiques, développe la plus belle de toutes les théories, savoir, celle qui concerne la lumière. Dans

le développement de cette théorie, il a suivi le même ordre que celui qu'il avait précédemment adopté, mais il a ajouté un grand nombre de détails importans, qui l'ont conduit à discuter les points les plus délicats de la théorie dont il s'agit.

Voici, en peu de mots, en quoi consistent les principales additions que M. Haüy a faites à son *Traité d'optique*. *Traité*, qui peut être considéré comme le plus savant et le plus complet, qui ait jamais été écrit sur cette partie si difficile de la physique.

Après avoir traité de la puissance réfractive, et fait connaître les belles conjectures de Newton, sur la nature du diamant et sur celle de l'eau, l'auteur a exposé comment MM. Biot et Arago, en sondant toute la profondeur des inductions du géomètre anglais, ont découvert le germe d'un grand travail, à l'aide duquel on pourrait faire intervenir les lois de la lumière, pour pénétrer beaucoup plus avant dans l'essence des corps naturels, et soumettre au calcul leur composition chimique.

En exposant celles des notions sur le prisme, qu'il est nécessaire d'avoir toujours présentes à l'esprit, il a démontré, à l'aide du simple raisonnement, ce fait qui paraît si singulier au premier coup-d'œil, et qui consiste en ce que, pendant un même mouvement du prisme, l'image fait deux mouvemens successifs en sens contraire.

Pour compléter l'explication qu'il avait donnée de l'arc-en-ciel, dans sa première édition, il a encore démontré, à l'aide d'un raisonnement fort simple, que dans le cas de deux réfractions et de deux réflexions, l'angle formé par un rayon incident et le rayon émergent qui en provient, devait diminuer jusqu'à un certain terme, passé lequel il devait augmenter.

M. Haüy a considérablement étendu la théorie des phénomènes que présentent les anneaux colorés, ce qui l'a mis

à portée d'en faire les plus belles applications, et de défendre, d'une manière digne de Newton lui-même, les conséquences que cet illustre géomètre avait déduites des phénomènes dont il s'agit, pour expliquer la coloration des corps opaques.

L'auteur a ajouté à son ouvrage un article entièrement nouveau, dans lequel il traite des couleurs accidentelles, et développe la théorie qui leur est relative.

Il a encore beaucoup ajouté à l'explication des lunettes achromatiques, et présenté avec la plus grande clarté, le principe sur lequel est fondé la construction de ces instrumens.

Enfin, pour ne rien omettre de ce qu'il y a d'intéressant dans un sujet si varié, il a donné, en parlant des instrumens d'optique, une description aussi exacte qu'élégante, de cette espèce de lanterne magique dont le jeu caché pour les spectateurs produit les illusions de la fantasmagorie.

Le but de M. Haüy ayant été d'offrir un *Traité de physique raisonné*, il n'a cité qu'un petit nombre d'expériences choisies parmi les plus décisives, et il s'est attaché à donner aux conséquences qui s'en déduisent tout le développement convenable. « Une explication, dit-il, devient vague, lorsqu'elle est réduite à ce qu'elle a de plus général. Les détails sont, pour ainsi dire, la pierre de touche des théories; ils en garantissent la justesse, ou en décèlent la fausseté. Ils nous mettent à portée de suivre pas à pas la marche de la nature; ils nous font apercevoir tous les rapports qui établissent la dépendance mutuelle des faits, soit entre eux, soit avec le fait qui sert de base à la théorie. Ils amènent ces idées fines qui donnent, en quelque sorte, la dernière touche au tableau d'un phénomène. Les développemens ont de plus cet avantage, qu'ils remplissent des vides susceptibles d'être sentis par ceux qui

» veulent approfondir, et vont au-devant des questions qui
 » laisseraient des nuages dans l'esprit ».

Le Traité dont nous venons de donner un extrait est le plus savant que nous possédions. Il est de beaucoup supérieur à tous les ouvrages sur la physique, qui ont paru, soit en France, soit dans les pays étrangers. Ce même Traité a été originairement désigné par Sa Majesté l'Empereur et Roi, pour servir à l'enseignement dans les Lycées. Aucun ouvrage ne saurait être plus digne que celui de M. Haüy, d'une destination aussi importante. Les élèves pourront y puiser les connaissances les plus exactes, les plus certaines, les plus solides, et les Professeurs y trouveront toujours le meilleur modèle à suivre.

(Le prix de cet ouvrage est de 12 francs, en papier ordinaire, et de 14 francs, en papier fin. On ajoutera pour le port 3 francs 75 centimes).

JOURNAL DES MINES.

N^o. 118. OCTOBRE 1806.

M É M O I R E

Sur le Traitement métallurgique du Cuivre pyriteux, en usage aux Mines de Chessy et Sainbel (Département du Rhône).

Par M. GUENIVEAU, Élève-Ingénieur des Mines.

Ce Mémoire présente plusieurs résultats de l'analyse des produits métallurgiques de la fonderie de Chessy, qui m'ont paru propres à servir de bases à la théorie de la fonte du *cuivre pyriteux*, telle qu'on l'opère à Chessy, et principalement à faire connaître l'effet du *quartz ajouté au minerai* dans cette opération. Il sera divisé en deux parties, l'une consacrée à décrire les opérations chimiques qui ont donné des résultats nouveaux, l'autre à tirer de ces résultats les conséquences les plus remarquables, et à en faire l'application.

P R E M I È R E P A R T I E.

Analyses chimiques.

Les opérations chimiques dont je vais présenter les détails et les résultats, ont été faites,
Volume 20. R